

redakcja naukowa

Witold Chmielarz, Jerzy Kisielnicki, Tomasz Parys

Informatyka 2 przyszłości

30 lat Informatyki
na Wydziale Zarządzania UW



Wydawnictwo Naukowe
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego



Informatyka 2 przyszłości

**30 lat Informatyki
na Wydziale Zarządzania UW**

Pod patronatem:



www.boc-group.com

Informatyka 2 przyszłości

30 lat Informatyki na Wydziale Zarządzania UW

redakcja naukowa
Witold Chmielarz
Jerzy Kisielnicki
Tomasz Parys



Wydawnictwo Naukowe
Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego

Warszawa 2015



Recenzenci:

prof. Dariusz Dziuba, WNE UW
dr hab. Joanna Kisieleńska prof. SGGW

Redakcja:

Anna Goryńska

Projekt okładki:

Agnieszka Miłaszewicz

© Copyright by Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania
Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2015

ISBN 978-83-63962-75-3

ISBN 978-83-63962-76-0 (online)



Opracowanie komputerowe, druk i oprawa:
Dom Wydawniczy ELIPSA
ul. Inflancka 15/198, 00-189 Warszawa
tel./fax 22 635 03 01, 22 635 17 85
e-mail: elipsa@elipsa.pl, www.elipsa.pl

Spis treści

Wstęp	7
Rozdział 1. Selected trends in IT development	
1.1. <i>Marcin J. Schroeder</i> The Future of Informatics: In the Bermuda Triangle of Complexity, Intelligence, and Information Integration	13
1.2. <i>Lech J. Janczewski</i> 3rd world war: cyber war?	27
1.3. <i>Magdalena Kotarba</i> Maintaining ERP System – Case Based on Example of Oracle JD Edwards Support Organization in Wastewater Treatment Company	41
1.4. <i>Piotr Oleksiak</i> Business applications of geolocation – modern solutions and trends	52
Rozdział 2. Informatyka dla przyszłości	
2.1. <i>Celina M. Olszak</i> Cele i założenia strategii cyfrowej współczesnej organizacji	65
2.2. <i>Ludostaw Drelichowski, Marek Sikora</i> Wirtualizacja zarządzania, technologie informatyczne i systemy logistyczne jako źródło synergii w gospodarce żywnościowej	76
2.3. <i>Mariusz Żytniewski, Mateusz Klement</i> Analiza porównawcza wybranych platform wieloagentowych	88
2.4. <i>Magdalena Żabicka-Włodarczyk, Marta Tabakow</i> Technologia Big Data jako nowe narzędzie wsparcia w obszarze zarządzania strategicznego	101

2.5. <i>Tomasz Bartuś</i>	
Koncepcja wykorzystania systemów wieloagentowych w działalności organizacji	114
2.6. <i>Krzysztof Szwarz</i>	
Technologia teleinformatyczna w zarządzaniu kryzysowym	123
Rozdział 3. Systemy informatyczne a rozwój potencjału wiedzy organizacji	
3.1. <i>Karol Chrabański</i>	
Profil lidera projektu informatycznego w procesie zarządzania wiedzą	137
3.2. <i>Kamila Bartuś</i>	
Koncepcja wykorzystania systemów Competitive Intelligence w działalności organizacji	153
3.3. <i>Zbigniew Buchalski</i>	
Modelowanie procesów decyzyjnych w kształtowaniu działalności biznesowej	164
3.4. <i>Krzysztof Hauke</i>	
Obiekty wiedzy w procesie nauczania na odległość – wybrane problemy	175
3.5. <i>Anna Soltysik-Piorunkiewicz</i>	
Rozwój platformy szkoleniowej z uwzględnieniem wybranych form alokacji zasobów wiedzy WEB 2.0 w procesach dydaktycznych	186
3.6. <i>Witold Moszyński</i>	
Informatyzacja zarządzania kapitałem ludzkim i wymianą wiedzy w „modelu cloud” jako odpowiedź na zdiagnozowane potrzeby szkoleniowo-rozwojowe pracowników PKP S.A.	198
3.7. <i>Rafik Nafkha</i>	
Szacowanie ryzyka projektu wdrożeniowego metodą punktową	213

Wstęp

– słów parę o początkach informatyki
na Wydziale Zarządzania UW i poniższej monografii

Monografie poświęcone problematyce stanu i prognoz rozwoju zastosowań informatyki w zarządzaniu są wydawane na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego od wielu lat. Podstawą publikacji są wybrane, najlepsze artykuły zgłaszane na konferencję organizowaną przez Katedrę Systemów Informacyjnych Zarządzania. W tym roku odbyła się ona w dniach 3–4 grudnia 2014 roku. Zatytułowana została, zgodnie z przyjętą od lat systematyką, *Informatyka 2 Przyszłości*. Jej szczególne znaczenie podkreślono w podtytule: *30 lat Informatyki na Wydziale Zarządzania UW*. W ten sposób chciano uczcić fakt, że na najmłodszym wydziale Uniwersytetu Warszawskiego mija 30 lat od rozpoczętego w roku 1982, a zwieńczonego utworzeniem w 1984 r. budową własnego Ośrodka Komputerowego, procesu budowania zrębów pod zastosowania w dydaktyce narzędzi informatycznych. Wcześniej informatyki na naszym Wydziale nie było. Byliśmy chyba jedynym wydziałem zarządzania w Polsce, na którym studenci nie byli uczeni podstaw wiedzy z tego zakresu. W tym czasie profesor Jerzy Kisielnicki, który otrzymał zadanie zorganizowania systemu nauczania informatyki na Wydziale Zarządzania, pracował na Wydziale Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego. W roku 1982 na posiedzeniu Rady Wydziału Nauk Ekonomicznych postawiono i przegłosowano pozytywnie wnioski o likwidacji kierunku cybernetyka ekonomiczna i informatyka, jako obcych nauk ekonomicznym. W tej sytuacji prof. Władysław Radzikowski i Dziekan Wydziału Zarządzania prof. Andrzej K. Koźmiński poczynili starania o przeniesienie profesora Jerzego Kisielnickiego na Wydział Zarządzania. Pierwszą decyzją władz Wydziału było przydzielenie nowo powstającej komórce organizacyjnej dwóch etatów oraz błogosławieństwo do dalszego działania, czyli wsparcie moralne. I tak w październiku 1982 roku powstał – w ramach Katedry Ilościowych Metod Zarządzania – Zakład Zastosowań Informatyki.

To był pierwszy „kamień milowy” projektu Informatyka na Wydziale Zarządzania. Profesor Jerzy Kisielnicki został jego szefem i otrzymał dwa etaty, które przydzielił w nowym Zakładzie dwóm swoim magistrantom z Wydziału Ekonomicznego: Piotrowi Dąbrowskiemu i Witoldowi Chmielarszowi.

Drugi „kamień milowy” stanowiło uzyskanie w roku 1984 przez mgr. P. Dąbrowskiego i mgr. W. Chmielarza, stopni doktorów nauk o organizacji i kierowaniu. Następnym ważnym etapem było uruchomienie w tym samym roku Ośrodka Komputerowego. W tym zakresie ogromne wsparcie otrzymaliśmy od Dziekana Profesora A.K. Koźmińskiego i inż. St. Szpakowskiego ówczesnego Dyrektora Administracyjnego UW. Ośrodek wyposażono w komputer SM-4. Była to ogromna radziecka maszyna, zajmująca pół parteru w dzisiejszym budynku „B”. Pierwszym Kierownikiem Ośrodka Komputerowego został mgr Stanisław Jasiorowski. Kiedy Ośrodek Komputerowy „okrzepł” i uzyskał samodzielność, nastąpiło jego oddzielenie od Zakładu Zastosowań Informatyki.

Kolejnym ważnym krokiem było powierzenie przez kierownictwo Uczelni, profesorowi J. Kisielnickiemu kierowania dwoma programami Międzynarodowymi TEMPUS. Pojawiły się pierwsze środki, które można było przeznaczyć na modernizację naszego systemu kształcenia oraz uzyskanie programów z najlepszych uczelni europejskich. W ramach tych projektów wyszkolono dziesięciu naszych studentów. Szkolili się oni w najlepszych uczelniach Włoch, Belgii Holandii. Szkoda, że wybrali karierę biznesową, a nie akademicką.

W roku 1994 Zakład Zastosowań Informatyki najpierw usamodzielniał się, a pięć lat później, po spełnieniu wymogów formalnych, stał się Katedrą.

Pomimo niewielkiej liczby osób zatrudnionych na stałe w Katedrze i rotacji pracowników, lista naszych osiągnięć jest długa. Znajdą się na niej: awanse naukowe i organizacyjne, książki, artykuły, udział w konferencjach krajowych i zagranicznych oraz ich organizowanie. Do listy tej należy doliczyć również promocję: doktorów habilitowanych, doktorów, magistrów, absolwentów studiów licencjackich i podyplomowych.

Jednym z cyklicznie ukazujących się już wydawnictw Katedry Systemów Informatycznych Zarządzania jest coroczna monografia. W tym roku stanowi ona prezentację artykułów naukowych i sprawozdań prowadzonych badań przez osoby współpracujące z nami, w tym naszych doktorów i doktorantów. Autorzy artykułów pochodzą z różnych ośrodków akademickich – polskich i zagranicznych (Japonii i Nowej Zelandii). Ograniczone ramy monografii nie pozwoliły na zamieszczenie wszystkich przesłanych artykułów. Część z nich zostanie zamieszczona w kwartalniku „Problemy Zarządzania”.

Monografia została podzielona na trzy rozdziały.

Pierwszy rozdział zawiera artykuły w języku angielskim i zatytułowany jest *Selected trends in IT development*. Pragniemy zwrócić w nim uwagę na unikatowe artykuły prof. Marcina J. Schroedera i prof. Lecha J. Janczewskiego. Ten ostatni stawia pytanie, czy grozi nam cybernetyczna wojna.

Drugi rozdział stanowią rozważania o informatyce w przyszłości. W tej części między innymi prof. Celina M. Olszak zastanawia się nad celami i założeniami strategii cyfrowej współczesnej organizacji, a prof. Ludosław Drelichowski i dr Marek Sikora prezentują problemy: wirtualizacji zarządzania i technologii informacyjnej jako źródeł synergii w gospodarce żywnościowej.

Rozdział trzeci poświęcony jest analizie systemów informatycznych w kontekście rozwoju potencjału wiedzy organizacji. Z bogatej tematyki tego rozdziału zwracamy uwagę na artykuł dr. Karola Chrabańskiego o profilu lidera projektu informatycznego w procesie zarządzania wiedzą.

W imieniu Autorów wszystkich zamieszczonych publikacji pragniemy wyrazić nadzieję, że zamieszczone artykuły pozwolą na nowe przemyślenia i poszerzą wiedzę naszych Czytelników o współczesnych problemach zastosowań informatyki w zarządzaniu i społeczeństwie. Pragniemy podziękować Recenzentom za trud włożony w analizę artykułów i cenne wskazania, które na pewno przyczyniły się do ostatecznego kształtu przedstawionej monografii. Oczywiście najważniejszy jest nasz Czytelnik i, przedstawiając opracowanie, będziemy wdzięczni za wszelkie uwagi nadesłane na adres redakcji lub poszczególnych Autorów.

W imieniu Wydawnictwa Naukowego Wydziału Zarządzania oraz własnym

Redaktorzy

Rozdział 1

Selected trends in IT development

1.1. The Future of Informatics: In the Bermuda Triangle of Complexity, Intelligence, and Information Integration

Abstract

The concepts of complexity, intelligence and information integration are selected as a reference frame for the search of the road to the future of informatics. The choice is not accidental or dictated by mere curiosity awoken by their elusiveness. All three mark the limits which for long time informatics unsuccessfully attempted to cross. The present paper examines the triangular relationship between complexity, intelligence, and information integration to demonstrate its significance for the future of informatics. Then a common conceptual framework with the emphasis on information and its integration is outlined with the frequent references to earlier literature. This framework is used to discuss naturalized forms of computation, in which the barriers of complexity may be resolved and which can permit implementation of authentic autonomous artificial intelligence. The lack of autonomy in the present form of computation inhibiting the development of AI can be blamed on the many decades of the fallacious attempts to squeeze human mind into computing devices working in the paradigm of a Turing machine, instead of making use of the reverse engineering approach to advance information technology through the solutions discovered in nature, i.e. in the study of the brain. In particular, the implementation of information integration seems the most important task.

Keywords: *informatics, complexity, intelligence, information integration, computation, informatics of complex systems*

* Akita International University – Akita, Japan, 193-2 Okutsubakidai, Aza Tsubakigawa, Yuwa, Akita-shi, 010-1211, Akita, Japan, e-mail: mjs@aiu.ac.jp.

Introduction

Bermuda Triangle, also known under the name Devil's Triangle is a famous maritime territory in the North-Western part of the Atlantic Ocean where many aircraft and ships disappeared in mysterious circumstances. Popular speculations denounced UFO's, but more scientific attempts to explain those disappearances pointed at the problems with navigation. This paper is intended as a theoretical, conceptual navigational toolkit for those who want to explore the unknown territory of the future for informatics and who without any doubt have to enter the equally difficult to navigate triangle of the three fundamental concepts of complexity, intelligence, and information integration.

Whether the three concepts are the most important for the future of informatics is a matter of dispute. It is the main objective of this article to present arguments for such view. However, it is clear that at least two of these concepts (and as it will be demonstrated, the third in the disguise of different terminology) are most frequently invoked obstacles in theoretical and theoretical progress, and all three deserve attention.

Since this paper is concerned with the unknown future, it presents quite specific perspective on informatics and refers in many cases to the earlier work of the present author. However, even if the solutions proposed in earlier publications of the author and reported here may not be necessarily satisfactory to everyone, hopefully the exposition of problems which have to be resolved will contribute to the further progress.

Neither of the three concepts considered here as fundamental, if elusive, has well established definitions satisfying the needs of contemporary research going beyond the present practice. Traditional attempts to conceptualize complexity (in the classic 1948 paper of Warren Weaver on general complexity or in the works of Andrey Kolmogorov (1965) and Gregory Chaitin (1966) on algorithmic complexity) and intelligence (in the 1921 discussion of the world leading experts (1966)) pushed the forthcoming work on the trajectories eventually leading to more questions than answers.

This of course does not diminish the tremendous practical importance of the work done in complexity studies and in psychology. Also, it does not mean that all problems are already resolved within the present frameworks (cf. the Millennium Problem " $P = NP?$ "). It is just a matter of the limited value of the former frameworks which simply fulfilled their function and cannot provide anymore help in answering the question: What next?

While complexity and intelligence are sharp rocks making navigation difficult, information integration is rather an iceberg. The danger here is that the problem of its conceptualization is mostly hidden. There is a lot of literature with titles referring to information integration. However, the actual subject of these works is not information integration, but integration of the means of information communication.

There is usually no process of information integration considered, but the analysis is focused on standardization (establishing common protocols), optimization of

accessing, retrieving, and transmitting of information, or at most an arrangement of the components storing information (data structures) into a larger format, which eliminates need for the external communication, replaced by the faster internal communication within processing units. Increased level of integration, as commonly understood at present, does not mean any particular change of information itself, but just an increase of the speed of its communication.

Once again, this does not make the practical aspect of this type of optimization less important. It is just not an authentic information integration in which the component instances of information are transformed (integrated) into a whole in such a way that a new structure cannot be decomposed back without destruction of its identity. The actual process of information integration can be metaphorically described in physical terms as a phase transition.

The present paper will first examine the triangular relationship between complexity, intelligence, and information integration starting from currently used, mostly intuitive understanding of these terms. The purpose of this examination is to show that the triangle actually exists and is meaningful (in the opposition to that of Bermuda).

Then a common conceptual framework will be outlined with the frequent references to earlier literature and only in few cases with a very brief exposition of their content, as the limitations of space do not allow for more elaborate exposition here. Also, more technical, mathematical details will be omitted. They can be found in the earlier publications listed in bibliography.

It will be easy to notice that many references are going back to early developments of informatics. The reason is that in majority of cases there is need to retract so far to find a new way around obstacles which block progress. Finally, some consequences for the future research in informatics will be concluding the text.

Triangular Relationship: Complexity, Intelligence, and Information Integration

The choice of the concepts of complexity, intelligence and information integration as a reference frame for the future of informatics is not accidental or dictated by mere curiosity awakened by their elusiveness. All three mark the limits which for long time informatics unsuccessfully attempted to cross.

Complexity of phenomena which require big sets of data was not conquered by the increasing speed of computers, the exponential growth of their memory, massively parallel or massive distributed computing architecture, or even by the knowledge that we can blame for our failure power law distributions and self-organized criticality. Climate patterns or stock markets are still escaping our comprehension and control. It is enough to look through the window and to compare today's weather with the yesterday weather forecast.

We are not closer to artificial intelligence today than we were in 1950 when Alan Turing predicted successful construction of computer systems giving answers

to questions matching human abilities by the end of the century (1950). Not only AI seems to become an acronym for Artificial Idiocy, but we still do not know even in the context of human being what it means intelligence, consciousness, mind and where they reside (in the brain, or there is an extended embodiment, or we should look elsewhere...). Again, it is enough to call any larger American bank and to engage in a conversation with the AI operator to be sure that Turing was wrong in his prediction.

Finally, the concept of information integration, when separated from the matters of standardization or communication in disambiguation of the terminology, does not belong to a lay person vocabulary. Because of that, there are no publicized great expectations regarding informatics expressed as the need for progress in its implementation. However, it is just a matter of unfamiliar terminology. The problem is already visible when we want to understand the most important concept of our age: Information.

The lay person probably would strongly believe in own understanding of this concept. After all, information seems to be present everywhere now, and the expression of the famous psychologist George Miller, that humans are “informavores” is frequently invoked (Machlup and Mansfield, 1983). Yet, the discussions of those who are actually involved in the research on foundations of information science about the choice of a definition never end. Luciano Floridi wrote about information in 2004 (Floridi, 2004): “[T]he hardest and most central question [...] Information is still an elusive concept. This is a scandal not by itself, but because so much basic theoretical work relies on a clear analysis and explanation of information and of its cognate concepts.”

The issue is not in the lack of agreement how to define information. Only trivial concepts have unique definitions, and therefore clearly non-trivial concept of information cannot be defined in separation from the philosophical, methodological, and theoretical/formal perspective of the study. The real problem is in the poverty of the methods which are used to study information. Basically, in the main stream research there are two types of the analysis. One, initiated in the study of communication and associated with the name of Claude E. Shannon (Shannon and Weaver, 1949), and the other initiated in the study of computation and associated with the name of Alan Turing (1936).

Although both directions of study claim to address structural aspects of information, neither is fully successful in it. Shannon (and his followers) tried to use probabilistic methods to describe in quantitative way the structure governing formation of sequences of characters. But in reality, besides very specific types of message generation (“ergodic sources”) the method did not allow quantification of information beyond its values for individual characters, and definitely did not produce any significant insights into structural characteristics of information. The idea that with one magnitude, entropy (or even entire probability distribution) we can describe complex structure of human or artificial language seems overly optimistic.

Actually, the objection that the orthodox, Shannon’s approach to information theory does not provide sufficient tools for the study of information is not as com-

mon, as the criticism of the programmatic disinterest in the meaning of information from which his famous paper started: “These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem” (Shannon and Weaver, 1949). Since then the main-stream information theory followed that dictum and the development of a comprehensive semantic theory of information satisfying all expectations is still a matter of the future.

Of course, Turing’s approach is preoccupied with the structure of information understood as a configuration of symbols on the tape of machine. The question here is whether the structure is characterized in any specific way, or we have a piece-wise association between the input and output, which requires a human agent to interpret. While the issue of the degree in which computation gives us a proper approach to the study of information is a matter of continuing discussions, much stronger is criticism of the claim that the process of computation has any relationship with the meaning of information. This criticism was particularly strong in the context of the attempts to associate the workings of the brain with computation. Probably the most famous opponent of this association is John R. Searl (1990; 1992; 1997).

Finally, there is a much deeper issue with the use of computation theory to study information in the lack of agreement regarding the question what is computation. Church-Turing thesis (in its multiple forms) suggests that Turing machine gives a model of computation sufficient for all processes which deserve to be considered computation. Attempts to describe hyper-computation (computation by a system whose output cannot be produced from the same input by any Turing machine) continue and some authors claim that they can provide description of such process (Siegelmann, 2013).

Thus, although the issue of explanation and description of information integration is not prominent, there is mine-field behind it. The problems with understanding of the three concepts from the title of this paper were only lightly touched above to show that they actually are elusive. The actual difficulties will appear when we try to analyze the triangular relationship between them.

Intelligence and Information Integration

The starting point in the analysis of this relationship is in clarification of some preliminary questions regarding intelligence. The scientific study of intelligence in its formation years was influenced significantly by behavioral methodology. Within scientific approach to intelligence in the first half of the twentieth century any attempt to go beyond the behavioral characteristics would be anathematized. So there was no real interest in the concept of intelligence, but in intelligent behavior. Of course, there is a long way from even best description of the intelligent behavior to the description of the mechanisms responsible for it.

However, even in this approach we can find some association with information integration, although the word “information” was not used in this context at that time. Joseph Peterson in the famous discussion initiating its modern study gave

one of the eleven definitions published in the report from the symposium as follows: “[Intelligence is] a biological mechanism by which the effects of a complexity of stimuli are brought together and given a somewhat unified effect in behavior” (Thorndike et al., 1921). “Bringing together effects of stimuli” and “somewhat unified effect in behavior” point at integration. It is significant that we can also find here the word “complexity”.

Turing’s famous paper which presented his “imitation game” (i.e. Turing test) reflected the same careful avoidance of the association of intelligence with thinking or consciousness “The original question, ‘Can machine think?’ I believe to be too meaningless to deserve discussion” (Turing, 1950). However the progress in the study of the brain structure (McCulloch and Pitts, 1943), development of cybernetics (Wiener, 1948) and of computational theory and technology gradually changed the attitude to formerly “unscientific” topic of cognition and consciousness. Suspicion changed into exaggerated optimism in the belief that Artificial Intelligence is behind the corner.

Although artificial neural networks did not bring a construction of an intelligent or conscious machine, they popularized an idea that both phenomena can be studied in a scientific way. Two opposite directions of research emerged in research of cognition and consciousness. One was based on the assumption of the distributed character of underlying processes and emergence of consciousness. Here we have neural networks, alternative theories of synaptic information processes and eventually of distributed embodied cognition. Another direction was focusing on the integrative character of consciousness. Without doubt, the latter approach was influenced by new and strange phenomena discovered in the micro-scale of quantum mechanical systems where the superposition of states made compound systems into indivisible whole (as long as the system maintained quantum coherence).

While the former approach was losing impetus when after initial successes in constructing neural networks capable of learning, no further significant progress was made the latter was gaining more and more interest (Hameroff, 1974; Pribram, Nuwer and Baron, 1974; Beck and Eccles, 1992; Penrose, 1994; Hameroff and Penrose, 1996; Hagen, Hameroff and Tuszynski, 2002; Beck and Eccles, 2003). The original model of “quantum consciousness” was based on the analogy with holography. Later, models were more directly applied the quantum mechanical formalism.

Here too, the initial enthusiasm waned with the difficulties to apply quantum mechanical formalism to apparently classical mechanical character of large regions of the brain involved in processes responsible for conscious experience. Hameroff and Penrose tried to defend the model by association of consciousness with microtubules of the size much smaller than that of neurons. However even in this smaller scale quantum coherence could last much shorter time than the shortest cognitive phenomena.

Although interest in integration of information through quantum phenomena declined in last decade, the explanation of consciousness as integrated information became one of the prominent directions of research. This time the initiative came from neuro-physiology. Gulio Tononi married Shannon’s quantitative description

of information in terms of entropy with the statistical analysis of the activation of neurons (Tononi and Edelman, 1998a; 1998b; Tononi, 2007). Using this formalism, he developed a measure “phi” related to the correlation of firings of neurons which according to him describes the level of consciousness. This marriage is not very happy.

Problem is that according to this interpretation of the measure virtually everything has some level of consciousness, even protons (Koch, 2009). Although, such conclusion is difficult to accept, it is not absolutely impossible. There are some problematic methodological aspects of the interpretation. First, it commits a homunculus fallacy. Simultaneity of firings of neurons cannot be identified with simultaneity of phenomenal experience of consciousness. The interpretation requires a mediator, who translates simultaneity of physical events (firing of neurons) into simultaneity integrating phenomenal elements of consciousness into a whole. Moreover, there is nothing in this approach, which could serve as description of the mechanism of integration. All we have is observed coordination of neural excitation.

This concludes the description of the relationship between intelligence (understood here in strict relationship with consciousness) and information integration. Of course, someone can say that intelligence does not have to require consciousness. Philosophical literature is full of zombies. But, the separation of intelligence from consciousness, although not logically impossible, seems a very artificial assumption.

Complexity and Intelligence

The investigation of the relationship between complexity and intelligence attracted surprisingly little interest in the past. The definition of intelligence proposed in 1921 by Peterson mentions “complexity of stimuli” (Thorndike et al. 1921), therefore the association was present even then, but both terms were in the first half of the twentieth century nebulous. It is more puzzling that in the further study of intelligence we can see the trend to associate intelligence with other cognitive characteristics of human personality, such as wisdom, creativity, etc. (Sternberg, 2003), or to differentiate different aspects of intelligence (which put into common use terms of “analytic intelligence”, “emotional intelligence”, and so on), but the question “What is intelligence?” is still avoided.

In my opinion the answer is easy. Intelligence is a capacity to handle complexity. The word “handle” is here chosen intentionally broad and open-ended as it has to include its multiple common sense meanings. Therefore we can interpret it for instance as an effective resolution with respect to some values and goals of problems in the natural or social environment characterized by a large variety of elements under conflicting forces, maintaining stability under influence of conflicting emotions, synthesizing various opinions, views, knowledge items, effective use of communication with multiple agents, effective use of the context in communication, etc.

If we look at the examples of the interpretation of the word “handling”, it is possible to identify the common foundation for all of them. In each case it is basically infor-

mation integration. Intelligence is in other words the capacity to integrate information and to use integrated information for some goals. But even here we can go further. When we are talking about the effective use relativized to some goals, we have to take into account integration. If there are multiple goals, not necessarily consistent (as for instance in the commonly invoked conflicting wish “to eat the cake and to have it”), intelligence includes the ability to integrate the goals and the goals are also information items. Thus we can see that intelligence can be very closely associated with information integration, if we accept sufficiently complex structure of information.

Thus, in spite of the poverty of literature on the relationship between complexity and intelligence, we can see that with the mediation of information integration they can be very well put together. Moreover, the triangular relationship appears to be of some help in explanation.

Information Integration and Complexity

The relationship between information integration and complexity is of slightly different character. Here, we have to start from the sad recognition of our very poor skill in handling multiplicity. Definite number of objects grasped by human being in one act of attention is the same as that of many other animals, for instance crows. George Miller’s famous article “The Magical Number Seven, Plus or Minus Two” (Miller, 1956). tells us that when the information exceeds three bits (related to eight choices between 0, 1, up to seven) we perceive its content as many. The solution came with the invention of recursive processes, in which full process was decomposed into pieces, each handling no more than about three bits of information.

This idea of decomposition became the principal rule not only in daily activities, but also in science. The reductionist methodology of science is its product. However, human mind can actually handle much more than three bits at a time, but only if information is integrated, and therefore in the form escaping reduction. Unfortunately, this process of integration was until recently not accessible to analysis. Thus, all calls for holistic methods remained at the fringes of science and philosophy. The General Systems Theory (GST) of Ludwig Von Bertalanffy (1950) generated great hope for a new chapter in the philosophy and methodology of science, but did not bring any specific methodology (Schroeder, 2012a; 2012b). Soon it was relegated to the fringes together with all other efforts of to compete with reductionism. It is only now that this position is gaining more influence (Simeonov et al., 2012).

In the classical paper of Weaver (1948) all pieces of the puzzle called “complexity” were present, but they were put together in a too simplistic manner. He understood that multiplicity is an inherent characteristic of this concept and that the mutual interdependence plays an important role. But he put stress on the numerical interpretation of the “many” and did not elaborate on the interdependence. It turns out that complexity is much more complex (Schroeder, 2013). However, even without any specific formalization of complexity and in simplified perspective, its association with information integration is unquestionable.

Can Bermuda Triangle Be Navigated?

The picture of our Bermuda triangle seems intimidating. The triangular relationship may be illuminating, but thus far more problems were presented than answers. There is a legitimate question how these mutual interdependence can help us in the search for the road to the future for informatics.

The positive answer to the question about navigating between intelligence, complexity and information integration requires setting foundations in the form of the definitions of information, its integration and in building the view of computation adequate for our purpose. This of course is a matter of choices, which may satisfy someone, or may generate objections. For the lack of space the decisions to select these particular definitions will have here fragmentary explanation. For more elaborate explanation, please refer to my earlier publications.

Information and Its Integration

The main reasons for the choice of the definition of information presented below are its generality allowing applications in multiple contexts (the orthodox Shannon type of analysis can be applied to one of the aspects of information), its philosophical soundness and relevance (it is based on the concepts which have long tradition in philosophical reflection), and its dual character which allows incorporation of both selective and structural aspects (Schroeder, 2005).

Starting point in my conceptualization of information is in the categorical opposition of the one and many, which is considered the most fundamental characteristic of physical reality. This opposition is a necessary condition of any experience, and does not constitute any a priori choice.

The variety in this definition, corresponding to the “many” side of the opposition is a carrier of information. Its identification is understood as anything which makes it one or a whole, i.e. which moves it into the other side of the opposition. The word “identification” indicates that information gives an identity to a variety, which is an expression of the unity or oneness.

There are two basic forms of identification. One consists in selection of one out of many in the variety, the other of a structure binding many into one. This brings two manifestations of information, the selective and the structural. The two possibilities are not dividing information into two types, as the occurrence of one is always accompanied by the other, but not on the same variety, i.e. not on the same information carrier.

For instance, information used in the opening of a lock with the corresponding key can be viewed in the two alternative ways. We can think about a proper selection of the key, out of some variety of keys, or we can think about the spatial structure of the key which fits the structure of the lock. In the first case, the variety consists of the keys, in the second the variety consists of material units forming appropriate shape of the key. Thus, we can consider selective and structural information as dual manifestations of one concept.

The identification of a variety may differ in the degree. For the selective manifestation this degree can be quantitatively described using an appropriate probability distribution and measured using for instance entropy, or other more appropriate measure. For the structural manifestation the degree can be characterized in terms of the level of decomposability of the structure (Schroeder, 2009). The concepts of information and its integration can be formalized in a mathematical theory. Information can be described in terms of general closure spaces (Schroeder, 2011). Decomposability of the information structures becomes this way a familiar mathematical concept of reducibility to a direct product of any type of mathematical structures. At this point, it is worth to mention that quantum mechanical superposition principle (which stimulated interest in the use of quantum mechanics in explanation of information integration in the brain) is an example of such irreducibility into components. Actually, this fact guided me in the development of my approach to information integration.

One of the concepts in the formalism for the theory of information (as defined above) is playing an exceptionally important role. The lattice of closed subsets in the closure space describing information system can be associated with the algebraic description of logic. The association is not accidental and is used in my works to describe the logic of information (Schroeder, 2011). It is exactly the degree of reducibility to a product of components of the logic of information, which characterizes the level of information integration. The analysis of the case of information in the linguistic form with the traditional logic (based on a Boolean algebra) shows that we have completely disintegrated information in this case. This can explain why we experienced so many difficulties in dealing with the concept of information integration.

The approach outlined here already at the fundamental level is concerned with both aspects of information selection and structure. Moreover, we can go further and introduce the concept of the meaning of information as a morphism between information systems preserving their structures. This gives us a comprehensive framework in which all basic deficiencies of the earlier studies can be eliminated.

Naturalized Computation

The focus of the work on development of informatics was on the side of the hardware on the increase of speed and memory capacity, on the side of the software on creation of high level programming languages. There was virtually no change of the fundamental architecture of computers. It is easily understandable, since the Church-Turing Thesis was interpreted as the statement that there is no possibility to go beyond the paradigm of Turing machine. But in effect, it is an expression of the belief that every process of information processing must have a recursive form, which of course is just a belief without any deeper ground.

The source of this belief can be traced in much more remote past than mid twentieth century when computation theory started. The expression of similar, but differently phrased sentiment was constructivist movement in the foundations of mathematics. Or even earlier, the conviction against which Descartes rebelled that

only circle and compass constructions deserve recognition as geometry, and other constructions belong to mechanics.

As we could see above, traditional logic of information in the linguistic form based on Boolean algebra is completely reducible, and therefore information in the linguistic form considered from the logical point of view (no consideration for the structure of units such as words) is completely disintegrated. Since computation arose from the logical analysis, no wonder that there was no interest at all in looking for processes of information integration.

Moreover, the interpretation of the work of a Turing machine as a device computing recursive functions mapping natural numbers to natural numbers did not take into account that the process of integration of symbols on the tape into natural numbers cannot be done within the machine. It must involve a human agent. Turing machine can do all work of transforming sequences of symbols (usually 0's and 1's), but cannot tell you what numbers are involved. It can do the work 10 times 10 equals 100. But only human agent thus far can tell you whether it is multiplication of ten by ten to get one hundred in the decimal system, or simply two by two is four. Someone can say that it is only a matter of convention. Of course, but entire use of any language is a matter of convention.

The necessary involvement of a human agent makes every Turing machine non-autonomous. Of course, it is complete nonsense to believe that human brain is some type of Turing machine, as this is an open door to the infamous homunculus fallacy. We need a homunculus sitting in the brain and interpreting, more exactly integrating the information in the output of its work. If we want to design an authentic artificial intelligence device, we have to redefine computation in terms of the natural, physical processes, or more exactly in terms of the dynamics of information (Schroeder, 2013a). It is possible, if we recognize that the main problem in the present form of computation is in its design as an artefact. In the physical world dynamics is a description of interaction. One way action can be an approximation for complex systems, but cannot be implemented for many natural processes in a theoretically sound way.

For this reason, the present author generalized Turing's a-machine (the original name given by Turing) to a symmetric s-machine (Schroeder, 2013b). It is symmetric in this sense that the two components originally called "head" and "tape" have exactly the same functions in computation, and the computation involves dynamics of the interaction. It is a generalization of an a-machine, because s-machine constructed in an artificial, non-natural way allowing one-way actions becomes an a-machine. Now, computation is in exact analogy to natural processes.

This does not solve all problems. The s-machine still does not have the ability to integrate information. For this purpose we have to incorporate into the machine an information integrating gate (called in the article devoted to its description a generalized Venn gate) (Schroeder, 2009). The actual design of such machine allowing its implementation is a matter of the future. However, this theoretical description shows that we can have, at least in principle, an authentic autonomous computing system, and autonomy is definitely the necessary condition of any intelligence.

Conclusion

Inhibition of the development of AI can be blamed on the many decades of the fallacious attempts to squeeze human mind into computing devices working in the paradigm of a Turing machine, instead of making use of the reverse engineering approach to advance information technology through the solutions discovered in nature, i.e. in the study of the brain. In this context, the implementation of information integration which, as it was shown above, is closely associated with intelligence understood as a capacity to handle complexity seems the most important task.

Przyszłość informatyki: w trójkącie bermudzkiem pojęć złożoności, inteligencji i integracji informacji

Streszczenie

Pojęcia złożoności, inteligencji i integracji informacji zostały użyte w tym artykule jako system odniesienia dla poszukiwań przyszłej drogi dla informatyki. Wybór ten nie jest przypadkowy albo podyktowany ich ulotnością. Wszystkie trzy wyznaczają granice, które nadaremnie przez wiele lat informatyka próbowała przekroczyć. Autor przedstawia badania trójkątnej relacji między złożonością, inteligencją i integracją informacji, by zademonstrować jej znaczenie dla przyszłości informatyki. Następnie zaproponowany jest ogólny opis wspólnego układu pojęciowego z naciskiem na informacje i jej integracje z częstymi odniesieniami do literatury. Ten system pojęciowy jest użyty do dyskusji naturalnych form procesów obliczeniowych, które mogą wyeliminować bariery złożoności i które mogą pozwolić na zrealizowanie autentycznej autonomicznej sztucznej inteligencji. Ten brak autonomii w obecnej formie procesów obliczeniowych, który hamuje rozwój AI, może być zawiniony przez dziesiątki lat usiłowań wciśnięcia ludzkiego rozumu w urządzenia obliczeniowe pracujące w paradygmacie maszyny Turinga, zamiast użycia podejścia „reverse engineering” w celu ulepszenia technologii informacyjnej poprzez rekonstrukcje rozwiązań odkrytych w naturze, i.e. w wynikach badań mózgu ludzkiego. W szczególności, realizacja procesu integracji informacji wydaje się szczególnie ważnym zadaniem.

Słowa kluczowe: informatyka, złożoność, inteligencja, integracja informacji, proces obliczeniowy, informatyka systemów złożonych

References

- Beck, F. and Eccles, J.C. (1992). Quantum aspects of consciousness and the role of consciousness. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 89: 11357–11361.
- Beck, F. and Eccles, J.C. (2003). Quantum processes in the brain: a scientific basis of consciousness. In: N. Osaka (ed.) *Neural Basis of Consciousness*. Amsterdam & Philadelphia PA: John Benjamins: 141–166.

- Chaitin, G. J. (1966). On the Length of Programs for Computing Finite Binary Sequences. *Journal of the ACM*, 13(4): 547–569.
- Floridi, L. (2004). Open Problems in the Philosophy of Information. *Metaphilosophy*, 35(4): 554–582.
- Hagen, S., Hameroff, S.R. and Tuszynski, J.A. (2002) Quantum computation in brain microtubules: decoherence and biological feasibility. *Physical Review*, E65, 061901-1-061901-11.
- Hameroff, S.R. (1974). Chi: a neural hologram? *Am. J. Clin. Med.*, 2(2): 163–170.
- Hameroff, S.R. and Penrose, R. (1996). Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: a model for consciousness. *Journal of Consciousness Studies*, 3: 36–53.
- Koch, C. (2009). A Theory of Consciousness: Is complexity the secret to sentience, to a panpsychic view of consciousness? *Scientific American Mind*, 20(4): 16–19.
- Kolmogorov, A.N. (1965). Three approaches to the definition of the quantity of information. *Problems in Information Transmission*, 1: 3–11.
- Machlup, F. and Mansfield, U. (eds.) (1983). *The Study of Information: Interdisciplinary Messages*. Wiley: New York.
- McCulloch, W.S. and Pitts, W.H. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bull. Math. Biophys.*, 5: 115–133.
- Miller, G. (1956). The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *Psychol. Rev.*, 63: 81–97 (reprinted in 1994, 101(2): 343–352).
- Penrose, R. (1994). *Shadows of the Mind: A Search for the Missing Science of Consciousness*. Oxford: Oxford University Press.
- Pribram, K.H., Nuwer, M. and Baron, R. (1974). The holographic hypothesis of memory structure in brain function and perception. In: R.C. Atkinson, D.H. Krantz, R.C. Luce, and P. Suppes (eds.), *Contemporary Developments in Mathematical Psychology*. San Francisco: W.H. Freeman.
- Schroeder, M.J. (2005). Philosophical Foundations for the Concept of Information: Selective and Structural Information. In: Proc. of the Third International Conference on the Foundations of Information Science, Paris, <http://www.mdpi.org/fis2005/proceedings.html>.
- Schroeder, M.J. (2009). Quantum Coherence without Quantum Mechanics in Modeling the Unity of Consciousness. In: P. Bruza et al. (eds.), *QI 2009, LNAI 5494*, Berlin: Springer: 97–112.
- Schroeder, M.J. (2011). From Philosophy to Theory of Information, *Intl. J. Information Theor. and Appl.*, 18(1): 56–68.
- Schroeder, M.J. (2012a). Search for Syllogistic Structure of Semantic Information. *J. Appl. Non-Classical Logic*, 22: 83–103.
- Schroeder, M.J. (2012b). The Role of Information Integration in Demystification of Holistic Methodology. In: P.L. Simeonov, L.S. Smith and A.C. Ehresmann (eds.), *Integral Biomatics: Tracing the Road to Reality*. Berlin: Springer: 283–296.
- Schroeder, M.J. (2013a). Dualism of Selective and Structural Manifestations of Information in Modelling of Information Dynamics. In: G. Dodig-Crnkovic and R. Giovagnoli (eds.), *Computing Nature, SAPERE 7*. Berlin: Springer: 125–137.
- Schroeder, M.J. (2013b). From Proactive to Interactive Theory of Computation. In: M. Bishop and Y.J. Erden (eds.), *The 6th AISB Symposium on Computing and Philosophy: The Scandal of Computation – What is Computation?* The Society for the Study of Artificial Intelligence and the Simulation of Behaviour: 47–51.
- Schroeder, M.J. (2013c). The Complexity of Complexity: Structural vs. Quantitative Approach. In: *Proceedings of the International Conference on Complexity, Cybernetics, and*

- Informing Science*, CCISE 2013 in Porto, Portugal, <http://www.iiis-summer13.org/ccise/VirtualSession/viewpaper.asp?C2=CC195GT&vc=58/>.
- Searle, J.R. (1990). *Is the Brain a Digital Computer? Presidential Address to the American Philosophical Association*, <http://users.ecs.soton.ac.uk/harnad/Papers/Py104/searle.comp.html/> (21.12.2013).
- Searle, J.R. (1992). *The Rediscovery of the Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Searle, J.R. (1997). *The Mystery of Consciousness*. New York: NYREV.
- Shannon, E.C. and Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, IL.: University of Illinois Press.
- Siegelmann, H.T. (2013). *Turing on Super-Turing and adaptivity. Progress in Biophysics and Molecular Biology*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2013.03.013>.
- Simeonov, P.L. et al. (2012). Stepping Beyond the Newtonian Paradigm in Biology: Towards an Integrable Model of Life – Accelerating Discovery in the Biological Foundations of Science INBIOSA White Paper. In: P.L. Simeonov, L.S. Smith and A.C. Ehresmann (eds.), *Integral Biomathics: Tracing the Road to Reality*. Berlin: Springer: 319–418.
- Sternberg, R.J. (2003). *Wisdom, Intelligence and Creativity Synthesized*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Thorndike, E.L. et al. (1921). Intelligence and its measurement: a symposium. *Journal of Educational Psychology*, 12: 123–154; 195–216.
- Tononi, G. (2007). The information integration theory of consciousness. In: M. Velmans and S. Schneider (eds.), *The Blackwell Companion to Consciousness*. Malden, MA, USA: Blackwell: 287–299.
- Tononi, G. and Edelman, G.M. (1998a). Consciousness and Complexity. *Science*, 282: 1846–1851.
- Tononi, G. and Edelman, G.M. (1998b). Consciousness and the integration of information in the brain. *Adv. Neurol.*, 77: 245–280.
- Turing, A.M. (1936). On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. *Proc. London Math. Soc., Ser.2*, 42: 230–265, cor. 43, 544–546.
- Turing, A.M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59: 433–460. Reprinted in D. Hofstadter and D. Dennet (eds.) (1981). *The Mind's I: Fantasies and Reflections on Self and Soul*. New York: Basic Books.
- Von Bertalanffy, L. (1950). An Outline of General System Theory. *British Journal for the Philosophy of Science*, 1: 134–165.
- Weaver, W. (1948). Science and Complexity. *American Scientist*, 36(4): 536–544.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, MA: MIT Press.

1.2. 3rd world war: cyber war?

Abstract

Developments in information technology has resulted in making the Earth looking like one big village. Everybody talks to everybody. What is even more important, every organization or individual became able to trade with any other located anywhere on the Globe. True global market was created. Mass implementation of IT allows remote control of various production or services processes. Protection of the critical information infrastructure rapidly became a national factor in defence policy while, at the same time, it became an increasing object of attack for varying purposes including terrorist, criminal, political and allied reasons. Most of the national defence forces created cyber-command units. This allows us to predict mass use of information technology in armed conflicts. Is that a factor in an increased probability of a launch of a next world war? The most probable answer is NO. The economic ties between major world powers are extremely strong.

Keywords: *cyber war, kinetic war, cyber-defences, world war, information technology, war doctrine*

Introduction

On 24 February 2014 John Simpson, BBC World Affairs Editor presented a report titled: What are the chances of a third world war (Simpson, 2014)? The report was commemorating the beginning of the 1st World War. His pivotal statement was: *A century later, could another world war break out? It seems unlikely – but that, of course, is exactly what people everywhere believed before the assassination of Archduke Franz Ferdinand and his wife by a Serbian extremist in June 1914.* World press brought recently many similar voices.

* The University of Auckland, Auckland 1142, New Zealand, Private Bag 92019, e-mail: lech@auckland.ac.nz.

Objectives of this paper are to answer a number of general questions related to the possibility of the eruption of a major world conflict, especially about what possible forms such a conflict could have.

To do so we need to look first at the history of the last two world's conflicts in terms of reasons why it started. Then we would evaluate the military strategy and technologies used by sides of the conflict as it had a major influence on the way the fighting was conducted. After that we shall outline the preparation for new forms of conflicts and finally evaluate possibilities of new major conflicts being launched.

A bit about history

The 1st World War was a global conflict started in Europe 100 years ago (on 28 July 1914) and lasted until 11 November 1918. It encompassed military activities on 4 continents with around 16 million casualties, resulted by the belligerents' technological and industrial sophistication, and tactical stalemate. It was one of the deadliest conflicts in history, paving the way for major political changes, including revolutions in many of the nations involved (Willmott, 2003). As a result of the war, international borders, especially in Europe, were significantly altered, many long established imperia disappeared and new countries emerged.

It is worth to mention two important aspects of this conflict:

- Why the war started?
- What technologies were used by the warring sites?

Of course, the *official* reason of the 1st World War was assassination in Sarajevo of Archduke Franz Ferdinand of Austria. However, the real reasons were far more complicated. Generally, the conflict erupted as a result of tensions between various nations being parts of the Austrian-Hungarian Empire and influence on them by the Russian and Germans governments.

First World War was definitely an example of *kinetic* war. It was a conflict during which a decisive role was played by new military technologies. Tanks, planes, telephones and radios and were used for the first time, not saying about mass scale of gas attacks. The other important factor was use by both sides of similar strategies and having relatively similar resources.

2nd World War was a global war that lasted from 1939 to 1945, though related conflicts began earlier. It involved the vast majority of the world's nations—including all of the great powers—eventually forming two opposing military alliances: the Allies and the Axis. It was the most widespread war in history, directly involved more than 100 million people from more than 30 different countries. It resulted in an estimated 50 million to 85 million fatalities. These casualties made World War II the deadliest conflict in human history (Sommerville, 2008). Commentary about the nature of this conflict may be similar to that about the 1st World War. The only significant exception was use the nuclear weapons only by one side (USA). The other side fortunately did not have enough resources to produce a workable example of a nuclear bomb. General Von Clausewitz stated in 1832 that *War is the continuation*

of *Politik by other means* (Politik being variously translated as “policy” or “politics”, terms with very different implications (Von Clausewitz, 1976).

Both world wars were practical implementations of this statement: The attacking countries considered their neighbours as threats/limiters to their own expansive development plans. Hence, the main objectives of launching military actions were physical destructions of the country infrastructures. This objective was deeply imbedded in the mentality and practise of societies of that time. For example many engineering projects were evaluated from the point of view of being targets of possible military activities. Hence there were measures introduced for their quick destruction if it could fall into the enemies’ hands. The author of this paper remembers when his father (military engineer) showed him bridges which incorporated “bomb chambers”. They were special compartments imbedded in the bridge design to allow quick placement (and use) of explosives to destroy it.

The 2nd World War finished in 1945, and there have only been very short periods of time during which there have been no limited military activities somewhere around the world. To name a few: Korea 1950–1953, Vietnam 1950–1954, Israel 1967, Afghanistan 1979–2012, Kuwait 1990–1991, Iraq 2003–2010, Yugoslavia 1991–1999, etc. In this listing we are presenting only conflicts having international character. Nevertheless, since 1945 there was not conflict of the magnitude of the 2nd world war.

Up until late 1980s the political structure of the world appeared to be well defined. There were essentially two centres or foci of military and economic power: the so called *Capitalist West* (grouped around USA which had taken dominance after World War II) and *Communist East* (grouped around Soviet Union and China). These centres appeared to be strongly opposed to each other and were doing everything possible to neutralize or damage the international influence of the other side. Both sides developed and deployed technologies allowing destruction of the enemy not once but many times. A term *overkill* was introduced around 1946. It is referring to a destructive nuclear capacity exceeding the amount needed to destroy an enemy (Harper, 2009).

As a result, cooperation between the two groups was fairly limited. Defence attention was concentrated on this perceived binary divide.

New order of the World

Two developments destroyed this *perfect* world described in the previous section:

1. Towards the end of 1980s the East European block of communist countries, including Russia, disintegrated completely while China underwent a dramatic economic transformation substantially eroding and changing the foundations of their original strict communist doctrine.
2. Rapid development of connections to the global Internet from the mid-1990s based around easy-to-use computer interfaces.

Previously trading was practically limited between countries belonging to one political block. In the past buying goods from the *opposite camp* was possible only if there was no other supplier within their own political borders.

These new developments dramatically increased cooperation between countries. The best example is the current trade relations between PR China and USA:

U.S. goods and private services trade with China totalled \$579 billion in 2012 (all figures in USD, latest data available). Exports totalled \$141 billion; Imports totalled \$439 billion. The U.S. goods and services trade deficit with China was \$298 billion in 2012. China is currently USA's 2nd largest goods trading partner with \$562 billion in total (two ways) goods traded during 2013. Goods exported totalled \$122 billion; goods imported totalled \$440 billion. The U.S. goods trade deficit with China was \$318 billion in 2013. U.S. foreign direct investment (FDI) in China (stock) was \$51.4 billion in 2012 (latest data available), a 7.1% decrease from 2011. U.S. direct investment in China is led by the manufacturing, wholesale trade, banking and finance/ insurance sectors. China FDI in the United States (stock) was \$5.2 billion in 2012 (latest data available), up 38.2% from 2011 (USA Government, 2014). Total export of goods from US in 2009 was slightly above 1000 billion and imports around 1600 billion, or in the relation to trade with China, equivalent of around 70 billion in exports and around 300 billion in imports (Wikipedia, 2014). In other words, around 18% of total goods USA is importing are coming from China annually, while 9% are going to China. So, USA is importing many times more goods from China than China from USA plus China is investing heavily on the USA market. This trade has grown from almost nil in the last 30 years.

The case of New Zealand: Total imports in 2013 amounted to 47 billion, exports were equivalent to 52 billion while the figures related to China were correspondingly 6 billion and 7.6 billion (NZ Statistics, 2014). Similar trade grows are observed elsewhere around the world.

The implication of these statistics is extremely important. This means that if you would effectively destroyed your trading partner (realistic only between major world powers) than you could face substantial economic consequences. This is clearly seen in the case of the case of the current conflict at the Ukrainian-Russian border.

This allows us to formulate the conclusion:

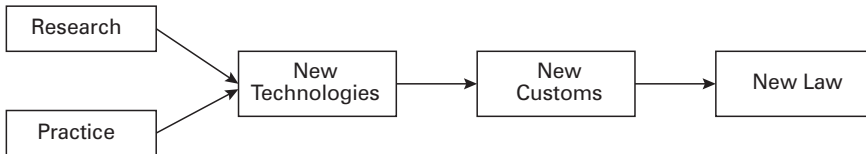
Significant intensification of the trade between nations substantially reduces chances of having a major world conflict. As the old proverb says: *Do not kill a duck laying golden eggs.*

Unfortunately the same statement does not apply to the local tensions. Regional political or religious conflicts still may be sources of quite substantial conflicts. Middle East and Central Africa are example of such regions.

Influence of new technologies

Progress of humanity is usually following the path presented in Figure 1.

Figure 1. Humanity progress phases



For example, history of telecommunication systems followed the path:

1. Bell's research and practical work on telephone
2. Phone networks
3. Behavior of the phone users
4. Telecommunication regulations

This is reflected in the following chain of events:

- Development of new technology
- Creation of new customs related to implementation of these technologies
- Setting up the regulations governing use of the technology and related matters

It was not always smooth in the past. The classical example is the issue of using crossbows, during 10th century: Canon 29 of the Second Lateran Council under Pope Innocent II in 1139 banned the use of crossbows, as well as slings and bows, against Christians (Papal Encyclicals Online, 2014). This Canon was set up to stop the development of large mercenary armies of crossbowmen, and the eventual death of the heavily armored aristocratic knights as armies became progressively dominated by conscripts equipped with increasingly-powerful ranged projectile weapons.

This model was working well in the past due to the fact that progress in the development of components of the model was relatively slow.

Currently, the situation had changed substantially as a result that the developments of technology through research and practice far exceed the ability of the society to absorb the changes and lawmakers to introduce related law. Numerous examples could confirm that:

- Development of international standard is practically replaced in the IT domain by issuing Requests For Comments documents (RFC) due to the long period of time required to produce a regular international standard,
- Mass use of social media technology is far ahead of setting social customs to use it, not saying anything about the law regulating the use of it,
- Position of religions' on contemporary social issues like
 - Women are not allowed to drive cars in Saudi Arabia
 - Position of Catholic Church on artificial insemination, etc.

These problems are sources of substantial social conflicts. To name few:

- Mass protests around the world against ACTA law. ACTA (Anti-Counterfeiting Trade Agreement) is a multinational treaty for the purpose of establishing international standards for intellectual property rights enforcement, (ACTA, 2014). The agreement aims to establish an international legal framework for targeting counterfeit goods, generic medicines and copyright infringement on the Internet.
- Destruction in New Zealand of the radio telescope cover being a part of the Echelon system by three *peace activists* resulting in damages of almost 1 million dollars:

Figure 2. Results of an attack on Echelon network radio telescope, at Waihopai, New Zealand



Source: <http://www.stuff.co.nz/4503358a10.html>.

- Numerous hacking affairs.

We cannot throw away the modern IT technology but the development of customs, not saying the regulations, is dramatically behind these developments. Many systems, organizations or things could disappear during our lifetime, like post office, cheques, newspapers, books, landline phones, etc.

So to have more stable conditions, civilization will be forced to make dramatic changes. Is a major world conflict a possible way to introduce such changes? We will try to answer this question later in this paper.

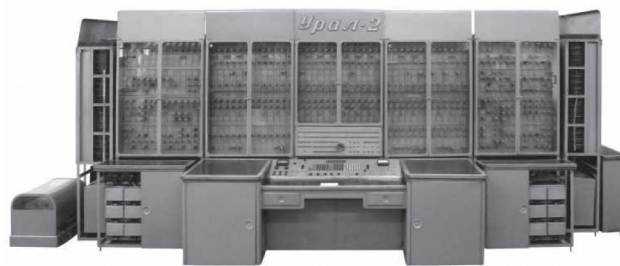
Developments in information technology

We are taking all the benefits of use of information technology for granted. But not very often we are noticing the rate of progress which we are witnessing. To give a couple of examples:

1. The trajectory of the first Russian Sputnik, launched into the space in 1957 was calculated by a series of 16 Ural 2 machines (Figure 2). This computer's electro-

tics were based on vacuum tubes. Ural 2 was able to perform 12 floating-points calculations per second. Those two boxes on both sides of the control panel contained 2 external sources of permanent procedures. These external memories were in fact 36 mm paper tape readers forming a loop of 1.5 km in length. The mMachine did not have an operating system. Power supplier weighed around 1 tons and delivered 30kVA

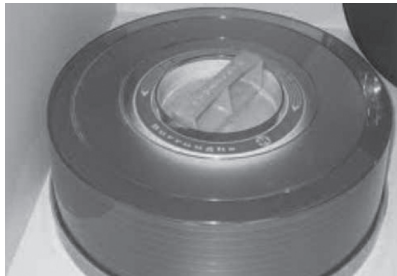
Figure 3. URAL 2 computer



Source: http://ajovomultja.hu/ural-vacuum-tube-tester/?l=en_US.

2. In 1970 IBM produced very popular magnetics IBM 3333 disk storage units. They used the disk packs of the 100MB and then 200MB capacity (Figure 4).

Figure 4. 100MB disk pack from 1970s



Fot. L.J. Janczewski

3. Currently we often use external portable memories of 1 TB capacity. It seems to us as normal. But what is the meaning of 1TB capacity? This may illustrates that number: Distance from Sun to Earth is around 150Gkm. On the same scale how far is 1 byte from the Earth? The answer is: around 1.5 cm!

All that means that Information technology has resulted in making the Earth appear as one big village: everybody talks to everybody, and what is even more important, every organization or individual became able to trade with any other located anywhere on the Globe making global *free markets* possible.

The other important aspect of the problem of mass implementation of IT is use of remote control of various production or services processes. This means that anybody with sufficient knowledge (obtained legally or not legally) could change the way of a device or a process works. The best example of that is the case of the light houses operating around New Zealand. There are 23 active lighthouses in New Zealand and a further 74 light beacons. All of are fully automated and controlled by a central control room in Wellington (Wikipedia, 2014a). One can easily imagine what could happen if a hacker would try to change the setting of any of these lighthouses.

Protection of the critical information infrastructure rapidly became a national factor in defence policy while at the same time it became an increasing object of attack for varying purposes including terrorist, criminal, political and allied reasons.

Perhaps the best example what sort of damages could be inflicted by such activities is the case of the Stuxnet. It is a 500-kilobyte computer worm that infected the software of at least 14 industrial sites in Iran, including a uranium-enrichment plant. Although a computer virus relies on an unwitting victim to install it, a worm spreads on its own, often over a computer network. It was specifically developed to attack the Siemens' industrial system controllers used to manage the Iranian's centrifuges. Stuxnet caused the fast-spinning centrifuges to tear themselves apart, unbeknownst to the human operators at the plant. Evidently the Iranian atomic plans were disrupted, however Iran has not confirmed reports any damages (Kushner, 2013). As a result Information systems (IS) technology, with associated low cost, commodity level products, systems and services, namely its "artefacts", offered new methods of putting pressure on or of attacking an opposing country in any national interest.

In preparations for a new type of war

Developments in IT mentioned in the previous part were noticed by the political and military authorities. Many publications were written on this topic. One of the best in this field is *Cyber War* book written by R. Clarke and R. Knake, (2010).

National policies in this field had been prepared. For example: USA administration announced such a policy in May 2012 (Howard, 2012). Similar document was published on 18 December 2012 in UK: *Digital in Defence* (2012) and in on 27 June 2012 in Netherlands: *The Defence Cyber Strategy* (2012). These documents proposed totally new foundations for defence in the cyber-realm involving a partnership with the private / commercial sector.

Also many governments added to their military commands (like earlier army, navy, and air forces, etc.) a new entity dimension, a *cyber force* while at the same time deploying *Commercial-off-the-Shelf* (COTS) into national defence networks and systems. For example USA created their Cyber Command in October 2010 (Figure 5).

Figure 5. The shield of the USA's Cyber Command

Source: http://en.wikipedia.org/wiki/United_States_Cyber_Command.

There are international organizations dealing with the issues of cyber defences. One of them, quite known over the whole world is NATO's CIRC (NATO Computer Incident Response Capability Co-ordination Centre set up in Estonia (Pacek, 2013) or the afore mentioned Echelon network, currently called *Five Eyes* (to indicate five involved nations).

The face of a cyber war

So far there have been no major cyber wars between nations, but we have seen a number of cases which contained almost all components of such a form of conflict.

- Stuxnet worm was one of the most effective tools already deployed against Iranian government installations,
- Russian-Estonian conflict of April–May 2007 was carried out through mass use of DDoS attacks against Estonian government facilities and major banks,
- During Russian-Georgian conflict of 2008 DDoS attacks and web defacement were exchanged by both sides,
- Shamoon malware was used against Saudi's Aramco refinery in August 2012.

There is not space in this paper to discuss the technical details of these attacks, but we should use it as a base for speculation on the format of the future cyber-war. Any war activities could be divided into two quite separate domains:

- Intelligence, i.e. collection of information about the enemy,
- Destructive activities, i.e. launching operations aimed on disturbing the opponent's plans, activities or resources.

From the cyber point of view these activities could be divided into several different phases/ categories:

1. Getting access to the information resources of the other side,
2. Plant their data collection and reporting systems,

3. Plant their tools to change the way controlled systems work or to destruct controlled systems
4. Activate these tools.

It is important to acknowledge that these categories/phases are also typical hacking activities, perhaps with the difference of the scale, goals, patrons, and objectives.

Using the above taxonomies, let's have a look at the issues facing military leaders and technicians.

Richard Clark in his book (2010) suggested the following number of issues related to the strategic aspects of a cyber-war: Deterrence, Right of first use, Preparations of the battlefield, Perspective of a global war, Collateral damages and withhold doctrine, Escalatory Control, Positive control and accidental war, Attribution, Crisis instability, and Defensive asymmetry. One may notice that these issues are typical for any form of conflict being kinetic or cyber-based. The limited space of this paper would not allow to discuss scope of problems within these listed issues.

In the opinion of the author one of the most important components of military plans is deterrence. If it is effective, than further conflicts could be avoided.

The best example of the effective deterrence was the USA's Project Solaris (Colarik and Janczewski, 2012). It was a collaborative and discussion framework used by U.S. President Dwight Eisenhower in confronting the expansion of communism and the threat of nuclear war. This President believed that the best way to formulate national policy in a democracy was to assemble the best qualified people with opposing views and vigilantly listen to them debate each other on an issue. The official nuclear policy of the United States became one of *massive retaliation*, as coined by President Dwight D. Eisenhower's Secretary of State John Foster Dulles, which called for massive attack against the Soviet Union if they were to invade Europe, regardless of whether it was a conventional or a nuclear attack (Immerman, 1999). The doctrine was strongly contested, but at the end, was effective, as since Japan, no nuclear weapons had been used (Kennedy, 1983). We think that a similar doctrine of a cyber war should be developed (Colarik and Janczewski, 2012).

Another interesting point is that all the technical activities listed before (access, infection with malware and change of the data) must not only be effective but also invisible.

This concept is already quite popular and it is known around the world under the term *Advanced Persistent Threat* (APT). APT is a set of stealthy and continuous computer hacking processes, often orchestrated by human(s) targeting a specific entity. APT processes require high degree of covertness over a long period of time. As the name implies, APT consists of three major components/processes: advanced, persistent, and threat. The advanced process signifies sophisticated techniques using malware to exploit vulnerabilities in systems. The persistent process suggests that an external command and control is continuously monitoring and extracting data off a specific target. The threat process indicates human involvement in orchestrating the attack (Musa, 2013).

We should emphasise that APT is significantly different from typical hacking activities as all the cyber war hacking activities (apart from the ultimate results) should be

invisible to the victim. *Invisible* means that not only the act of breaking in or planning a malware should be invisible but the detection of it as well. This last issue of invisibility is based on the complexity of the software: current programs contain millions upon millions of instructions and detailed revision of the code is practically impossible. This is one of the reasons why many bigger organisations (including government and military units) are reluctant to buy IT equipment from the “opposite” side of the political divide. The best example of that was denial of the USA and Australians telcos to buy Chinese servers manufacture by Huawei (Fry, 2012). Then, the question is: How a future cyber war may look like? There are two possible extremes of a cyber-war format:

- “Pure” cyber war, which means that only IT would be used by both sides of the conflict, or
- “Kinetic” war during which both sides use IT for supporting military activities.

Both forms of the conflict have already happened, and it happened between the same two countries. The Estonian 2007 conflict was an example of (almost) pure cyber-war as no military hardware was used by any side of the conflict. The attacks were in the form of mass DDoS attacks against Estonian’s government and public IT systems. It was labelled as *almost a war* as the attacking side was not clearly established: Estonian press claimed that it was launched by the Russian government, while the Russian government strongly denies that. One aspect of this conflict is certain: the attackers were expressing their opposition against the decision of the Estonian government to remove from a central location in the Estonian capital a monument commemorating Russian soldiers who died there during the II World War.

An example of use of IT technology in a *kinetic* war is the recent episode of (what Estonian government claims) hijacking an Estonian military man near the border between Estonia and Russia. During that activities radio and telephone communications were interrupted by the attacking side (Pictures.Dotnews, 2014).

We may predict that the most probable cyber-war would be a in a form of mass use of IT to collect data about the other side supported, especially in the initial stage of a conflict, to paralyse their military and civilian targets.

Probability of a world cyber war

All the aspects of the cyber war presented so far allow us to discuss the crucial issue: What is a probability of a global cyber war conflict?

In summary of the previous parts of the paper:

1. Information technology penetrated all aspects of our life to the extent that the advanced nations cannot live without it. Hence, attacks against IT infrastructures could successfully paralyse a country. Attacks against cyber goals are usually much less expensive than *kinetics* attacks. This would allow suggesting a hypothesis that at any future conflicts we may see mass use of *cyber weapons*.
2. Size of internet is rapidly expanding and practically all large organizations are connected to it. Access to internal information may be restricted but experienced hackers usually are able to overcome these barriers.

3. This trend is supported in the last 10 years with rapid growth of national military units whose main field of activities are cyber-attacks and cyber-defences.
4. Many military conflicts of the past were, at least initially, based on inadequate information about the enemy plans. A spy could pass few pages of super-secret information. Mass use of IT dramatically lowered that information barrier. As a result of trends mentioned in the previous point all major world powers at the moment have quite detailed information about their opponents. Currently information leaks are measured (at least) in megabytes. Hence surprising an enemy with an attack is very difficult.
5. In the last few decades international trade grows at a fantastic rate and everybody is trading with everybody at a significant scale with respect to their national economies. Despite substantial political differences world powers participate in this trade as well. This was shown in the example of USA and PR China. This means that starting a major conflict with your enemy who is supplier of vital components to your economy part is not on the political agenda of the world powers. The current conflict in Ukraine are perhaps the best examples of that problem: Both European Union and Russia are clearly restraining themselves in launching major military and economic activities against the other side due to the possible economic problems. The best example is the issue of the French Mistral ship ordered by Russia. Despite the East-West tensions, most likely the ship will be delivered to Russia later this year.

All the above allows to conclude that despite many worried voices coming from various sources probability of a major world conflict, with use of IT is at the present time extremely low.

On the other hand we are witnessing many local conflicts, sometimes extremely brutal. One must notice that these conflicts are usually in the less developed countries, however rich in natural resources. Also, that majority of them have significant religious foundations. So, as long as at the helm of a world power nation there is no a religious fanatic the world is safe.

Trzecia Wojna Światowa – wojną cybernetyczną?

Streszczenie

W wyniku rozwoju technologii informatycznych (TS) Ziemia stała się jedną wielką wioską: każdy może rozmawiać z każdym, bez ograniczeń na swoją lokalizację. I, co jest chyba jeszcze ważniejsze, każda organizacja czy osoba prywatna może dokonywać transakcji handlowych bez względu na to, gdzie się znajduje. Światowy rynek stał się rzeczywistością. Obecnie TS pozwala też na zdalne sterowanie procesami produkcyjnymi czy usługowymi. Z tych powodów ochrona procesów krytycznych dla funkcjonowania społeczeństwa nabiera ogromnego znaczenia. Zakłócenie ich działania może być przedmiotem zainteresowania wrogich rządów. Aby zabezpieczyć działanie tych systemów,

większość państw utworzyła nowy rodzaj wojsk do obrony cyberprzestrzeni. To wszystko pozwala domniemywać o masowym użyciu TS na polu walki. Ale czy to wpłynie na zwiększenie się prawdopodobieństwa konfliktu ogólnoświatowego? Odpowiedź na to pytanie jest negatywna. Intensywne kontakty gospodarcze (szczególnie między największymi państwami) powodują silne uzależnienie się od siebie większości gospodarek narodowych. Zniszczenie przeciwnika mogłoby spowodować znaczne trudności dla niszczyciela.

Słowa kluczowe: cyberprzestrzeń, cyberobrona, cyberatak, cyberwojna, doktryna wojenna

References

- ACTS (2014). *Anti-Counterfeiting Trade Agreement*, http://en.wikipedia.org/wiki/Anti-Counterfeiting_Trade_Agreement (10.09.2014).
- Clarke, R. and Knake, R. (2010). *Cyber War*. HarpersCollins Publishers.
- Clausewitz, C. (1976). In: M. Howard and P. Paret (eds.), *On War*. New Jersey: Princeton University Press.
- Colarik, A. and Janczewski, L. (2011). *Developing a Grand Strategy for Cyber War*. Proceedings of the 7th International Conference on Information Assurance and Security, IAS2011, Melaka, Malaysia, 5–8 December.
- Fry, S. (2012). Is Huawei a threat to U.S. national security? *IT Security*, 8 October, <http://www.techrepublic.com/blog/it-security/is-huawei-a-threat-to-us-national-security> (10.09.2014).
- Harper, D. (2009). *Online Etymology Dictionary*, 31 March 2009, <http://dictionary.reference.com/browse/overkill>, downloaded (10.09.2014).
- Howard, A. (2012). *White House launches new digital government strategy*, O'Reilly Radar, May 2012, <http://radar.oreilly.com/2012/05/white-house-launches-new-digit.html> (10.09.2014).
- Immerman, R. (1999). *John Foster Dulles: Piety, Pragmatism, and Power in U.S. Foreign Policy*. Wilmington, Delaware, Scholarly Resources.
- Kennedy, K. (1983). *A Critique of United States Nuclear Deterrence Theory*, Digital Commons at Michigan State University College of Law, Faculty Publications, 1-1-1983, Kevin C. Kennedy, Michigan State University College of Law, kenne111@law.msu.edu (10.09.2014).
- Kushner, D. (2013). *The Real Story of Stuxnet*, IEEE Spectrum, 26 February.
- Musa, S. (2013). *Advanced Persistent Threat-APT*, https://www.academia.edu/6309905/Advanced_Persistent_Threat_APT (10.09.2014).
- Netherland (2012). *The Defence Cyber Strategy*, http://www.ccdcoe.org/strategies/Defence_Cyber_Strategy_NDL.pdf, (10.09.2014).
- NZ Statistics (2014). *New Zealand in Profile 2014*. Statistics New Zealand, Wellington.
- Pacek, B. and Hoffmann, R. (2013). *Działania sił zbrojnych w cyberprzestrzeni*. Warszawa: Akademia Obrony Narodowej.
- Papal Encyclicals Online (2014). *Second Lateran Council – 1139 A.D.*, <http://www.papalencyclicals.net/Councils/ecum10.htm> (10.09.2014).
- Pictures.Dotnews (2014). *Russia parades detained Estonian police officer before tv cameras*, Global Magazine – World, <http://picturesdotnews.wordpress.com/2014/09/08/russia-parades-detained-estonian-police-officer-before-tv-cameras> (10.09.2014).
- Simpson, J. (2014). What are the chances of a third world war? *BBC World Affairs*, 24.02.2014, <http://www.bbc.com/news/world-26271024> (10.09.2014).

- Sommerville, D. (2008). *The Complete Illustrated History of World War Two: An Authoritative Account of the Deadliest Conflict in Human History with Analysis of Decisive Encounters and Landmark Engagements*. Leicester: Lorenz Books.
- UK (2012). *Digital in Defence*, <https://www.gov.uk/government/publications/digital-in-defence>, 18 December (10.09.2014).
- USA Government (2014). *The People's Republic of China*, <http://www.ustr.gov/countries-regions/china-mongolia-taiwan/peoples-republic-china> (10.09.2014).
- Wikipedia (2014). *Foreign-trade-of-the-United-States-Import-and-exports*. http://en.wikipedia.org/wiki/Foreign_trade_of_the_United_States#Imports_and_exports (10.09.2014).
- Wikipedia (2014a). *List of lighthouses in New Zealand*, http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_lighthouses_in_New_Zealand.
- Willmott, H.P. (2003). *World War I*. Dorling Kindersley, New York.

1.3. Maintaining ERP System – Case Based on Example of Oracle JD Edwards Support Organization in Wastewater Treatment Company

Abstract

The main aim of this article is a presentation of ERP system maintenance and support organization based on the example of a wastewater treatment company that implemented Oracle JD Edwards software into their business units. In the first part the author described support rules and structure from the moment when end users face an issue until final contact with central helpdesk and respective business process owners. Then the author concentrated on the weaknesses of support chain and drawn the conclusions regarding this fact. The last part summarizes the potential issues that the organization might face when support teams are not trained and cannot act as experts in their areas.

Keywords: ERP system support, maintenance, helpdesk organization

Introduction

Dynamic, changing and growing markets require nowadays from any company being quick in response to customer needs. Being fast therefore is only possible with a use of modern Management Information and Communication System, for example such as ERP package, which is a crucial enabler that allows organizations to operate and grow. ERP stands for “Enterprise Resource Planning” and it is off-the-shelf software that integrates across a company all business functions such as sales order processing, manufacturing, inventory management, purchasing, accounting, controlling, etc. As it is explained by K. Ahmad, A. Kumar (2012) these systems

* University of Warsaw, Faculty of Management, 1/3 Szturmowa St., 02-678 Warsaw, e-mail: magdakotarba@yahoo.com.

allow the modelling, automation, and integration of company business processes, grouping all data into a single database, and providing relevant and updated information for decision making and control.

The expected advantages of ERP solution are the reason of growing number of companies that decide to implement this integrated system in order to improve their business processes and to be able to compete on fast moving markets. Gartner Group's estimate according to Pang et al. (2014) for the size of the 2013 worldwide ERP market is approximately \$25.4 billion in total software revenue, representing growth of 3.8% compared with 2012. German SAP retained their market leadership position in 2013, selling \$6.1 billion in ERP software and American Oracle is second with \$3.11 billion in sales in 2013. Oracle offers a few ERP systems and one of them is JD Edwards EnterpriseOne, which is an integrated applications suite of comprehensive enterprise resource planning software that combines business value, standards-based technology and deep industry experience into a business solution with a low total cost of ownership.¹ The system is in use by over 6,500 active clients in over 100 countries of the world.²

Oracle JD Edwards is a highly flexible software package that can be configured to perfectly match the needs of a given client and its sector as it is module-based. It delivers over 80 application modules to support a diverse set of business processes and key industry solutions such as Consumer Package Goods, Manufacturing, Asset Intensive, and Projects and Services.

ERP package gets implemented into the organization within a project, which according to Prince2 methodology (*Managing...*, 2005) can be defined as a management environment that is created for the purpose of delivering one or more business products according to a specific business case. Another definition of project proposed by Prince2 (*Managing...*, 2005) is following: project is a temporary organization that is needed to produce a unique and predefined outcome or result at a pre-specified time using predetermined resources.

In order to achieve the goal of having a unique and predefined outcome, what means in this case an ERP system that works according to the needs of an organization, it is of high importance to gather business process requirements and then configure the standard software accordingly. As it is underlined by L. Brehm, A. Heinzl and L. Markus (2001) Enterprise Resource Planning packages are often viewed as off-the-shelf systems, because adopters implement them by setting parameters (called configuration), rather than by traditional programming. Following T. Gattiker and D. Goodhue (2001, p. 4801) explanation on this matter the company with the help of consultants and by manipulating configuration tables sets out to model its business processes. Setting up a business process in this way entails choosing among the 'pre-packaged' process options that are bundled into the software.

It is emphasized by K. Ahmad and A. Kumar (2012, p. 13) that once implementation process finishes, the ERP system does not remain static. It has to be mainta-

¹ www.oracle.com/us/products/applications/jd-edwards-enterpriseone/overview/index.html (07.09.2014).

² www.hogartbusinesssystems.pl/rozwiwania-jd-edwards-enterpriseone.html (07.09.2014).

ined to meet rapidly changing needs following the strategic plan of the company. In addition to it, IT professionals have to correct software bugs, deploy new versions, manage new user requirements and continue further improvements to the system. If ERP package is not properly maintained, then failures will arise, performance might decrease and the expected benefits will not be obtained. It should also be added that in the phase of system maintenance the training needs of users cannot be underestimated and support team needs to have procedures in place of knowledge gathering and sharing. Taking all these factors into account, it becomes clear that ERP maintenance becomes a key process in the post implementation stage.

Table 1. Oracle J.D. Edwards EnterpriseOne functional modules overview

#	Package	Functional modules Overview
1	Financial Management	General Ledger, Accounts Payable, Accounts Receivable, Advanced Cost Accounting, Expense Management, Fixed Assets
2	Project Management	Contract and Service Billing, Advanced Contract Billing, Project Costing
3	Order Management	Sales Order Management, Advanced Pricing, Agreement Management, Configurator, Demand Scheduling Execution, Product Variants
	Asset Lifecycle Management	Capital Asset Management, Condition-Based Maintenance, Equipment Cost Analysis, Resource Assignments
4	Manufacturing Management	Requirements Planning, Configurator, Quality Management, Demand Scheduling
5	Mobile Solutions	Mobile management solutions that can be accessed at any time or from anyplace
6	Reporting	Real time operational reporting solution designed specifically for end users to access and personalize transactional data into lists, charts, graphs and tables thus simplifying the consumption of information. One View Reporting's intuitive interface empowers end users with the flexibility to create personalized operational reports, across EnterpriseOne, without the need for IT assistance

Source: www.oracle.com/us/products/applications/jd-edwards-enterpriseone/overview/index.html (07.09.2014).

An example of maintaining ERP system has been described in this article based on a case of Oracle JD Edwards package implemented in wastewater treatment company, which started implementation project in 2009 and currently has an installed base of over 4000 users in 20 countries. Diversity of business segments, use of multiply languages and currencies, various legal requirements due to being operational in many countries make support organization and system maintenance especially challenging task in this fast growing company.

Example of Oracle JD Edwards Support Organization in Wastewater Treatment Company

The company being an example in this article belongs to the leaders for water services in the world. It specializes in the engineering, design and construction of turnkey plants and technological solutions for municipal and industrial clients. The company has over 250 proprietary technologies but also it creates dedicated technological solutions for wastewater treatment.

In 2008 management of the company decided to implement one solution across all the business units and they have chosen Oracle JD Edwards as the basis for the common system. The first units went live in 2009 but the project is still ongoing, as the company is very dynamic and every year it acquires new businesses. The main modules being operational are listed in the table below.

Table 2. Oracle JD Edwards EnterpriseOne functional modules implemented in the company

#	Package	Functional modules Overview
1	Financial Management	General Ledger, Accounts Payable, Accounts Receivable, Fixed Assets
2	Project Management	Contract and Service Billing, Design and Build Project Management
3	Order Management	Sales Order Management, Advanced Pricing, Intercompany Sales Orders
4	Manufacturing & Purchase Management	Requirements Planning, Configurator, Quality Management, Demand Scheduling, Purchase Order Management, Purchase Requisition Management
5	Service Management and Mobile Solutions	Service Order Management, Contract Management, Mobility Tools
6	Reporting	Business intelligence reporting

Source: Implementation documentation in the company.

After implementation project each business unit would go into run phase, in which support and maintenance rules have been strictly defined. Each organization was supposed to choose their key users (called Level 0) with the following responsibilities:

- being business and system experts in their functional areas,
- helping other users who were geographically close,
- being the first point of contact to end users,
- writing evolution requests giving good business justifications for the requests related to system changes,
- escalating to Level 1 issues that could not be solved.

In the end only Level 0 was authorized to contact further level of support by raising a ticket in especially dedicated maintenance system. Level 1 was structured per region, for example the team supporting northern European countries (Denmark, Sweden, Norway, Finland and Poland) was located in Copenhagen, while the team supporting Middle East (Saudi Arabia, the United Arab Emirates and Qatar) was located in Riyadh.

Level 1 team was expected to:

- be aware of business processes and corresponding system functionalities,
- be experts in their support areas,
- be able to perform integrity controls and reconciliation checks across various modules (for example AR to GL, Fixed Assets to GL, Inventory to GL),
- be capable of verifying the configuration related to core data setup (address book, security, service installed base, items, etc.),
- be able to reproduce bugs in test environment,
- be the trainers for key users and end users within their regions,
- write and update user manuals and training materials,
- work closely with key users on preparation of evolution requests giving technical change input,
- act as experts who share their knowledge and assist the business in system development increasing users' awareness related to various functionalities,
- perform testing in case of delivery of new system features,
- be the only point of contact with the central helpdesk called Level 2.

At first central helpdesk was located in the headquarters; however support organization in the company of this size having users on 5 continents and speaking multiply languages has been a challenge from the beginning. The common language for support and maintenance communication became English but still it was very difficult to provide services taking into account different time zones. This was the main reason why the company in 2012 outsourced Level 2 to a company based in Mumbai that is ranked among Indian's 10 top software providers having 18 000 consultants of various disciplines and offering services 24 hours a day.

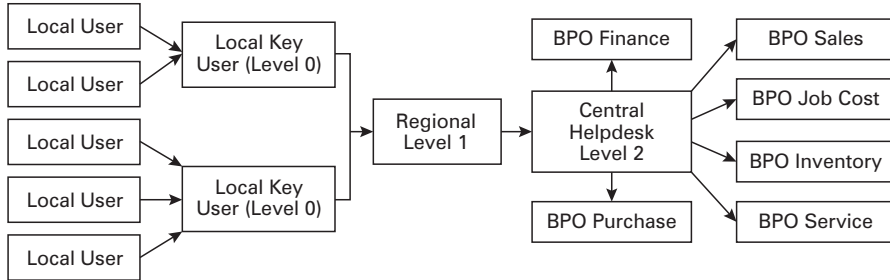
Level 2 team main responsibilities were:

- reacting to incidents logged by Level 1,
- analyzing all anomalies, providing the appropriate corrections and workarounds,
- answering questions coming from Level 1,
- specifying, estimating the workload, developing and implementing the evolutions requested by the business,
- fixing system bugs and data issues.

It was happening on regular basis that Level 2 was not able to answer some questions, which were mainly related to business procedures and work instructions. In this case the question would get forwarded to business process owners, who would deal with it. Each domain had its business process owner who was also the one to look after system consistency across all regions and would validate all requested system

evolutions. The Figure 1 visualizes support and maintenance structure in the company including business process owners who became the key experts and business advisors.

Figure 1. Support and maintenance structure in the company



Source: Implementation documentation in the company.

While working with ticketing system it was important to define the priorities as central helpdesk would be getting many registered incidents and questions per day from the Level 1 teams across the world. The Table 3 shows the priority (urgency) defined within the organization and agreed with business being in line with service level agreement.

Tickets that central helpdesk would get every day were redistributed between the pool of experts based both in company's headquarters in Europe but also in India. According to service level agreement all critical issues were supposed to get handled within 4 hours while high priority ones should get answered on same day as registered. Tickets of medium impact were to be looked at within 3 working days while for low impact ones Level 2 had time of two weeks to provide an answer.

The above example shows that the company very precisely defined the support and maintenance structure. It provided very detailed service level agreement based on urgency of issues, procedures and exact guidelines related to support organization. Even though support had clear rules and everything has been thought through, the main issue was the weakness of Level 1 teams who were supposed to link key users with Level 2. In many cases the expectations towards regional support were not met since Level 1:

- was not aware of business processes and corresponding system functionalities,
- was not able to perform integrity controls and reconciliation checks across various modules,
- was not capable of verifying the configuration related to core data setup,
- could not reproduce bugs in test environment,
- was not able to act as trainers for key users and end users within their regions,
- needed help to write and update user manuals and training materials.

The above issues limited Level 1 tasks to be just the point of contact with the central helpdesk. In reality regional support would forward a ticket from key user

to Level 2 without trying to solve it first, which was the result of lack of knowledge and the fact that team members of regional support were not experts in their areas.

Table 3. Ticket priority definition

Priority	Definition	Description along with scenarios/examples
P1 (Business critical)	Business process or part of business process is down resulting in total disruption of work. There is no workaround.	Incident of highest relative urgency. The business operations are severely impacted; work is totally stopped and requires immediate assistance. The incident is critical and there is no workaround. The situation meets one or more of the following criteria: <ul style="list-style-type: none"> • all users are impacted, • critical business process or part of it is down (work stopped), • printing interface is down (for examples users cannot print the third party documents like invoices).
P2 (High impact)	Application supporting business process is not down but is severely impacted. Workaround if provided is inefficient.	The business operations are impacted and require immediate assistance. There are workarounds to carry out day to day operations but the same are not sufficient to carry out operations on a sustainable mid-long term approach. Incident is major, a workaround exists but is not as efficient as standards processes.
P3 (Medium impact)	There is an issue affecting users. Application supporting business process does not provide results as expected.	Users are experiencing a problem, but the incident is not critical. Impact on business is relatively small.
P4 (Low impact)	Not an incident but a request for information rather than system issue.	Requests for information.

Source: Implementation documentation in the company.

It should be mentioned that the limited knowledge of Level 1 impacted to a great extend mainly the process of raising new change requests but also training and spread of knowledge down to key users. Regarding new change requests Level 1 teams would work closely with key users on preparation of evolution requests but they were not able to give any technical input and very often they did not really understand the requirements. As a result it was very difficult for team members to explain to central helpdesk the true needs coming from the business. Due to their

lack of knowledge there was always a risk of miscommunication and very often direct calls were needed between the business requestor (who could be key user or end user) and Level 2 or Business Process Owner to validate the raised request. Even if the consensus was reached and the change was deployed to test environment, Level 1 had difficulties to perform testing due to limited knowledge about the system functionality. In this case regional support would contact key users to ask them for help in testing, which again slowed down the process of delivery of new features into production.

The other serious issue related to limited expertise of Level 1 teams was the problem of not being able to perform the trainings for key users and end users, which also meant not being able to update training materials and documentation in case of new features coming into the system. It was very easily noticed that in case of rollouts with strong Level 1 teams, also key users had advanced system understanding and they would spread then further down their knowledge to end users. But if Level 1 team was limited in their expertise, then all business units in the region would suffer from issues that could be setup mistakes, data integrity problems or misunderstanding of certain system functionalities.

The described example clearly shows that having procedures in place regarding support and maintenance of an ERP system is absolutely mandatory however it is also important that everyone in support chain receives necessary training and can act as an expert in their respective areas. Only then the whole chain will work according to expectations and will serve the business so that it can achieve value added from the software.

Conclusion

In this article the author has attempted to show an example of system support and maintenance organization put in place in the wastewater treatment company after ERP implementation phase. The description of the support structure lead to conclusion that even though the firm had created all necessary procedures regarding the software maintenance, it faced issues related to lack of knowledge and expertise in Level 1 teams, who were supposed to act as a link between key users and central helpdesk.

According to the author the most important impacts on the whole company of the weakness among regional support teams were:

- no value added by Level 1 – as it would act solely as ticket forwarder to central helpdesk; very often tickets sent to Level 2 were of poor quality and were hard to understand since end users themselves could not describe the issue,
- slowness in finding solutions for the tickets registered by end users – central helpdesk would get tickets from various regions without any analysis, which would slow down the whole support process since there were very often times when Level 2 would need to analyze the problem and contact end user for more explanation; the direct contact between central helpdesk and end user was not

allowed, so Level 2 had to go through Level 1 and the ticket would just be going back and forth without any further analysis,

- very time consuming process of performing system evolution requests – when a software modification was necessary to meet the specific industry needs of the company, end user would raise a change request, however Level 1 was not able to provide any technical input which lead to possible misunderstanding and misfits of new developments, furthermore regional support teams were not able to test new features and had to ask for help key users, as a result some system changes would take up to one year from the request through development, testing and finally to deployment to production environment,
- system customization done without true business needs – it resulted from misunderstanding between the users, Level 1 and central helpdesk,
- limited training done down to key users and end users – whole organization across the region struggled with understanding of system functionalities and was tempted to copy the “old” way of working without any challenge to improve the business processes and procedures,
- lack of training materials and documentation – regarding new system features but also some tips and tricks related to smart way of working,
- issues with understanding of system functionality by end users – it would cause frustration in the business since end and key users who contacted Level 1 would not get help and as a result there was no knowledge in business units related to certain functionalities; in some cases users would contact business process owners asking for advice but it would result in overloading the business team with too many questions and they were very slow providing answers,
- wrong system data due to setup mistakes and data integrity problems not having been fixed for months – this serious issue was causing limited trust in the implemented system on the business side; additional resources were needed checking and reconciling the data that was not reliable,
- low ERP user satisfaction – impact on general belief that the system was not fitting to the company needs and it was not giving much of benefits but extra work.

Looking at the problems above, the author as the most important reasons of the described situation sees the following:

- Level 1 teams consisted mainly of IT personnel who was supporting legacy systems but never was close to business so they would at the start have limited knowledge about processes and procedures within the company,
- management in each business unit was advised to hire Oracle JD Edwards consultants to strengthen the Level 1 team but the consultants struggled with understanding of business processes since wastewater treatment solutions differ to standard Oracle JD Edwards projects that mainly focus on manufacturing and distribution companies,
- during implementation project IT members (who would be later Level 1) were asked to work on data conversion, the team members were neither part of busi-

ness unit assessment nor part of unit testing, so their knowledge regarding the system and processes within the new software was almost non-existent,

- lack of training for Level 1 teams – it was assumed the members would participate in the project and get the training together with key users (but they were not part of these trainings as they had to prepare data conversion),
- communication between the implementation project management and consultants was always direct with key users; Level 1 team members would never be included, so they could not know what has been agreed and designed for the business unit.

After the ERP system was live in the organization, Level 1 team members were expected to support the software that they really did not know. There were no special procedures in place regarding handover to regional maintenance team from the implementation project team or especially designed trainings. The fact that they have not been included in the implementation project on equal rights as all key users and they were not receiving any dedicated for them training resulted in their lack of knowledge and expertise.

Any company that needs to manage complex organization of ERP support and maintenance needs to recognize that everyone in the support chain from end users to the central helpdesk system plays a key role and therefore needs to be trained accordingly and also has to be included in project communication regarding the business decisions and system setup. Otherwise if there is any weakness in the chain, it will effect end users and the business, which will struggle gaining competitive advantage from the implemented Enterprise Resource Planning software.

Utrzymanie systemu ERP – przykład opracowany na podstawie organizacji pomocy technicznej dla systemu Oracle JD Edwards w przedsiębiorstwie świadczącym usługi z zakresu gospodarki wodno-ściekowej

Streszczenie

Głównym celem niniejszego artykułu jest prezentacja organizacji dotyczącej wsparcia i utrzymania systemu klasy ERP w przedsiębiorstwie z branży usług gospodarki wodno-ściekowej, które wdrożyło system Oracle JD Edwards w swojej firmie. W pierwszej części autorka opisuje strukturę i procedury dotyczące pomocy technicznej od momentu wystąpienia problemu u użytkownika systemu do kontaktu z centralną jednostką pomocy oraz tzw. właścicielami procesów biznesowych. Następnie autorka opisuje słabości odnośnie do słabego ogniwa łańcucha wsparcia i wyciąga wnioski dotyczące tego faktu. Ostatnia część stanowi podsumowanie potencjalnych problemów, które organizacja może napotkać w przypadku braku szkoleń zespołu świadczącego wsparcie techniczno-biznesowe oraz kiedy jego członkowie nie są ekspertami w swoich dziedzinach.

Słowa kluczowe: *wsparcie i utrzymanie systemu ERP, organizacja pomocy technicznej*

References

- Ahmad, K. and Kumar, A. (2012). Forecasting Risk and Risk Consequences on ERP Maintenance. *International Journal of Soft Computing and Engineering*, 2(5): 13–18.
- Brehm, L., Heinzl, A. and Markus, L. (2001). Tailoring ERP Systems: A Spectrum of Choices and their Implications. In: J. Nunamaker and Sprague R. (eds.), *Proceedings of the 34. Hawaii International Conference Of System Science (HICSS)*, Maui, Hawaii: 8018–8027.
- Gattiker, T. and Goodhue, D. (2002). Software-driven changes to business processes: an empirical study of impacts of Enterprise Resource Planning (ERP) systems at the local level. *International Journal of Production Research*, 40(18): 4799–4814.
- Managing Successful Projects with PRINCE2 2005 Edition (2005). TSO (The Stationery Office). London.
- Pang, C., Dharmasthira, Y., Eschinger, C., Brant, K.F. and Motoyoshi, K. (2014). Market Share Analysis: ERP Software, Worldwide, 2013, published on May 5, www.gartner.com (06.09.2014).
- www.hogartbusinesssystems.pl/rozwiazania-jd-edwards-enterpriseone.html (07.09.2014).
- www.oracle.com/us/products/applications/jd-edwards-enterpriseone/overview/index.html (07.09.2014).

1.4. Business applications of geolocation – modern solutions and trends

Abstract

The technological development of geolocation systems has resulted in the utilization of physical location of users by a growing number of entrepreneurs. As mobile technology develops, the use of geolocation in business is becoming widespread with a new range of geomarketing techniques. Entrepreneurs therefore more often utilize geolocation in their promotional and operational activities. In this article mobile-based geolocation systems and their impact on business has been presented. Micro-location systems and their applications have been discussed together with user location based marketing tools and the use of Geographical Information Systems (GIS) and their role in retail store location. Given geolocation based systems have been analysed based on their possible utilization in an organization. The availability of such systems has been discussed and trends in the application of geolocation in business analysed.

Keywords: geomarketing, geolocation, foursquare, micro-location, GIS

Introduction

Due to the rapid development of technology entrepreneurs more often search for a competitive advantage through the use of unconventional methods. The widespread use of IT-based systems throughout the whole business, from project and production management software to sales support applications, has lead to the incorporation of technologies, which assist and enhance the core business systems. One of the applied technologies is geolocation.

Smartphone penetration in the U.S. has grown to 67% in the fourth quarter of 2013 (*How Smartphones are Changing...*, [http](http://)), as geolocation based services are available via mobile devices, this indicates that a growing majority of all mobile phone users have access to geolocation technologies. Smartphones are used to deli-

* Department of Applied Informatics, Faculty of Management and Economics, Gdańsk University of Technology, e-mail: poleksiak@zie.pg.gda.pl.

ver location information of users, either by dedicated applications or by mobile networks. The collected data from the location of users and their movement is important information influencing marketing and operational activities of companies. For the last couple of years managers have been trying to use this fact to their advantage by creating ways of utilizing geolocation for the benefit of the company.

Both Global Positioning System (GPS) and Bluetooth Low Energy (BLE) geolocation techniques are presented in this review article. The use of the techniques for geomarketing purposes is represented through examples of utilizing micro-location in retail, acquiring and using the physical location of social media users via mobile applications such as Foursquare and the use of GIS for store location. The trends of utilization of geolocation systems by business are presented in the article.

Geolocation techniques

The possibility of generating volunteered geographic information (VGI) has been available for a couple of years. Large-scale sources of data such as Foursquare, Twitter and Flickr (Hecht and Stephens, <http>) deliver a vast dataset for researchers and managers alike.

Among the many wireless positioning systems the Global Positioning System was the first to bring to light the benefits of accurate location information (Gentile et al., 2013) GPS revolutionised outdoor localization applications for navigation and enabled developers to create business application software.

The GPS based location service model in Figure 1 presents the way geotagged information is transferred to business managers. In the first step (A) the user receives latitude and longitude information from GPS satellites then the information generated by the user through a given mobile application is sent via GSM (B & C) to the end user. This type of service is common in social media and is used by Twitter, Facebook, Flickr, Foursquare, Instagram and others.

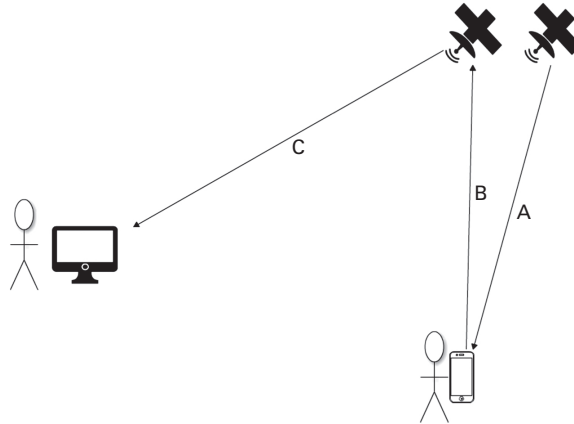
Figure 2 presents a different approach to user localization. Bluetooth Low Energy technology (BLE) has been used to identify the distance between devices in order to detect when communication distance is lost. BLE enables the transfer of information between devices using significantly less energy than traditional Bluetooth (Gupta 2013, p. 395) or location based on GPS.

Geolocation based on BLE is different than the one based on GPS. While GPS answers the question: Where am I? BLE answers the question: How far from the source am I? BLE systems need at least two devices for localization purposes. When more devices are present, thanks to triangulation, an accurate position may be mapped. In Figure 2 we see a BLE transmitter, called a beacon, which is communicating with the user's device (A) to give information about the proximity of the device from the beacon. In the next steps (B & C) the geotagged information may be transmitted to the manager as with GPS based geolocation.

The two geolocation techniques complement each other. GPS is proven for reliable outdoor navigation whilst BLE can be used when GPS signal is not present due

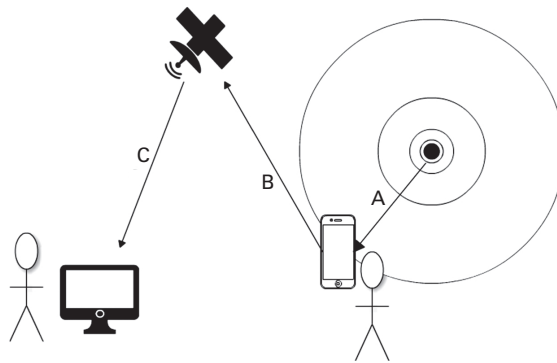
to loss of direct line of sight with the satellites. This is especially useful indoors and in smaller spaces, where accuracy is crucial.

Figure 1. GPS based location service



Source: own elaboration.

Figure 2. BLE based location service



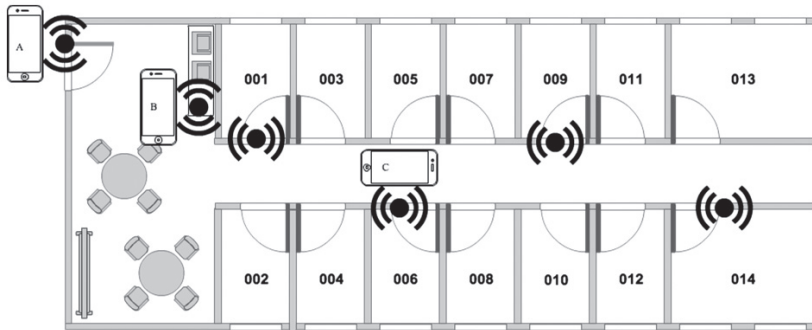
Source: own elaboration.

Micro-location and indoor navigation in retail

People and object tracking is in fact one of the most important enabling technologies for many ambient intelligence and context-aware service provisioning scenarios (Altini and Brunelli, [http](http://)). The possibility of user indoor tracking with BLE technologies has already seen its applications in retail and other industries. Com-

panies such as Estimote offer services allowing shop owners to communicate with their customers with mobile applications and installed BLE beacons. In order to launch the system beacons are distributed in the facility. The beacons communicate via BLE with the user's mobile devices. A possible scenario of application for user engagement and informative purposes has been presented in Figure 3.

Figure 3. BLE localization based technology example in an office facility



Source: own elaboration.

In the presented model (Figure 3) a possible scenario of a user entering a scientific conference is presented. The user is equipped with a mobile device, on which a conference application is installed. The conference application can have embedded information about the conference relevant to the user before the start of the event and it also communicates with the conference beacons for further data. The user starts by entering the conference (A). Here he or she can obtain a welcome message from the conference organisers direct to the mobile device. BLE beacons may send different messages depending on the distance from the beacon. During the second step (B) the user can obtain a conference certificate directly on the mobile device by approaching or touching a specific beacon. This step could also include mobile payment or receiving electronic food coupons. Finally whilst walking through the venue (C) each room or lecture hall would send information about sessions taking place at a specific time with time tables, abstracts and authors' bio.

This simplified model scenario demonstrates the interaction possibilities with clients using BLE systems. Apart from innovative micro-location techniques used for marketing purposes there are more possibilities of using the data obtained from the user. When the number of BLE beacons is higher an exact path of a user can be calculated and then analysed. This data is especially important in large retail stores where the information of alleys and shelves visited by customers can be matched with the final purchase or with other users. User behaviour is tracked and information on how often a user visited a certain place and how long he or she spent there is available. All this data can be used while planning store layout, pricing policy and direct marketing, offering products that interested the client on previous visits.

Using Geographic Information Systems for store location assistance

The essence of a business model is knowledge of customers' needs and buying abilities. It defines the method a company delivers value, encourages sales and translates payment into profit through a well-designed and well-operated value chain (Teece, 2010). The demand however changes depending on the geographical location, as factors such as lifestyle and population density are different in different places.

Store locations should be in line with the marketing strategy of a company. This strategy should take into account two basic aspects: the product type and price-quality positioning or customer segmentation. A company specializing in furniture will be looking for a location of their store near property owners, their potential customers. However this characteristic will not be the same for a store with children's clothes, as the family structure in a given region will be more important (Cliquet, 2007).

Location decisions are among the most important long-term decisions companies make. Thanks to geomarketing these decisions can be taken based on accurate data. In the sixties and seventies of the 20th century the decision of store location often relied on a hunch of the managers. The location choice was sometimes based on a list of criteria the location had to fulfil and compared to similar store locations that already existed (Clarke and Hayes, 2007). Today while making decisions on store location we use computer models, which take industry data and Geographic Information Systems (GIS) data to support decision-making. This data is applied on maps and charts and then the most important factors for a given company are determined. Among the data gathered for the research, the mobility of users, their concentration in specific regions and times of day and their purchasing power are the most important. Further analysing steps include the incorporation of the company's goals, such as profit maximisation and then, with the use of mathematical formulas, finding a location for the store.

With 1200 stores in Germany and almost 2500 in central Europe, the German company Grogerie Markt is one of the biggest pharmacy chains in Europe. In order to plan the location of new stores DM uses GIS since 2001. Together with the growth of the store numbers the requirements for the analysis and cartographic data has also increased. GIS helps the company analyse available data and integrate it with their own database. This research helps establish the influence of placing a store on other DM stores in the region. Before GIS was automated all data integration was conducted manually and was highly prone to error. GIS now uses models enabling it to apply different data sources with the use of visualization. This is a more reliable and effective way of data integration. DM uses WIGeoGIS for its geomarketing queries, which helps develop the store chain in a sustainable way (*Examples of the successful use of geomarketing...*, [http](http://)).

Business utilization of location data from social media applications

In the last couple of years one of the most visible changes in user location has been the introduction of mobile applications enabling the identification of the user's position. These social media applications gather data from GPS satellites to determine the position of the users "check-in" in the location of interest. Names of the places users "check-in" to are generated from a database or can be added manually. This way a database of locations is created and stored. Among systems that aggregate geolocation data are some of the biggest social networks: Facebook, Twitter, Google+ or the dedicated location social network Foursquare. Foursquare was founded in 2009 and has since raised 45 million users from around the world, in it's database you can find 60 million check-in points (The Foursquare Blog..., [http](#)). Using Foursquare by local companies enables possibilities of interactions with clients nearby not available in the past (Florian, 2011). For companies with physical locations, Foursquare offers innovative tools for promotion and communication. Creative ways of implementing the applications have been seen in small and large companies alike, because apart from targeting advertisements there is a chance of using the application's potential in other aspects.

Universities such as Harvard have been taking a lead on social media marketing with Foursquare demonstrating this with their unique marketing through the app. Harvard for example encouraged students to rate campus venues, share tips, and work to earn the Harvard Yard badge by checking-in to a certain locations. The University itself also supplied tips for visitors (*5 Examples...*, [http](#)).

The application apart from promotional capabilities allows business users to analyse their customer database with the segmentation on age, gender or hours of visits. This data although coming only from the app users and not from all customers coupled with internal company data can provide vast knowledge on customer behaviour. What is more, data collection is fully automated. Using Foursquare or similar geolocation tools lets entrepreneurs identify the client and his/her shopping habits. Every visit, when the app was used, is recorded and applying this data with internal data allows the managers to build a comprehensive customer profile. The information is not anonymous as social networks tend not to be anonymous therefore it is possible to target each individual client and create long lasting relations.

The universality of geolocation data

The largest influence on the ability of entrepreneurs to apply geolocation in their business is the appearance and availability growth of volunteered geographic information. The role geotagged social media information from sources such as Twitter, Flickr, Instagram and Foursquare play in numerous studies and business applications is crucial. Physical location data of users is now available not only to

GIS experts and developed research teams but to a widespread group of business managers and researchers. The integration of geotagged social data into business models enables business owners and managers to use tools previously available only to corporation level enterprises. The availability and universality of VGS has seen the development of business applications of geolocation. Twitter alone is a source of 500 million tweets per day (Twitter Usage Statistics..., [http](#)) of which 1–3% have latitude and longitude bearings (Morstatter et al., [http](#)), this stands for a number of 5–15 million of daily geotagged data from Twitter alone. Together with other geotagged social media a substantial dataset ready for geolocation analysis is in place.

The trend of rising availability of users' geolocation data has is correlated with business owners pursuing the utilization of this data. The discussed utilization of geotagged social media data, micro-location techniques or GIS implementation is more universal than ever before. GIS analysis can be conducted with the use of filtered generated data and low cost visualisation software. The further development of mobile and wearable technology results in an even higher amount of available geolocation data. Tools based on that data will allow an extensive integration of this information into companies' business models. Geolocation application, such as Foursquare, have extended business administration systems, which are and shall continue to be used as key marketing tools by many brick-and-mortar businesses, which rely on the customer's physical presence in the facility. The trend presented by Foursquare itself illustrates a path of enabling business owners and managers to use vast profiling tools of their customers. Geolocation data matched with other provided data helps generate feedback and elaborate on business segmentation. In-store micro-location is a new phenomena introduced in the last two years. The systems work on technology not yet fully adapted by a majority of consumer products and therefore as the price of the technology drops it should establish itself as a key anchor technology in the retail space. This is already being noticed, as major retailers such as Levi's and Carrefour are adapting the technology. BLE beacons will also be noticed in other, non-retail, industries such as hospitals, conferences, airports, museums or even schools. According to ABI research the market of beacons themselves will rise to 60 million units by 2019 creating opportunities for commercial enterprises (*iBeacon...*, [http](#)).

The trends in GIS utilization by business are even more promising as more geolocation data is available. Developers can provide modern solutions, which are equivalent in functionality to professionally visualized GIS datasets. In example Google provides an application programming interface (API) for traffic density in cities. This can be applied with other data available from social media APIs and visualized on open-source maps. These datasets can be filtered, correlated and analyzed by time, place or occurrence. This tool is available for business implementation in sales and desktop mapping today.

Limitations of geolocation data

Volunteered geographic information is not representative. Across all modern social media platforms such as Twitter or Foursquare the datasets tend to be biased towards urban perspectives and away from rural ones. The adoption rates of social media and quantity of information generated per user is higher in urban areas (Hecht and Stephens, [http](#)). Another noticeable limitation to using geotagged data is that the users of these technologies would not be representative for the society. They tend to represent a given group of technology adopters, who may share similar life patterns and beliefs. The same limitation could be noticed in the mentioned Google's traffic density API. The API for instance limits the information to urban areas and would, at this point, not be useful for rural research. The problem of unrepresentativeness of data could be however approached by advanced filtering of the results and provided geolocation information.

Conclusions

In this paper I have presented an overview of modern geolocation implementation solutions for business. The utilization of Geographical Information Systems, geotagged social media data and retail micro-location systems have been analysed. The development of geolocation technologies has resulted in the universality of geolocation data. Volunteered geographic information is commonly available for researchers and entrepreneurs. This data can be analysed and utilised both for operational and marketing business goals and although VGS tends to be biased towards urban areas, advanced filtering can overcome the unrepresentativeness to allow trustworthy geolocation business application. The availability of data has resulted in the increased demand for and utilization of geolocation information. Entrepreneurs benefit from this advancement by introducing consumer focused marketing tools and micro-location services. These services in aggregation with internal business data help create customer profiles, customer segments and introduce direct marketing. Furthermore the availability of data has introduced the perspective of creating advanced low cost business orientated GIS systems, which are tailored to the specific needs of a given company.

Biznesowe zastosowania geolokalizacji – współczesne rozwiązania i trendy rozwojowe

Streszczenie

Rzeczywisty rozwój technologiczny systemów geolokalizacyjnych sprawił, że wykorzystanie fizycznej lokalizacji użytkowników jest dostępne dla coraz większej grupy przedsiębiorców. Zastosowanie geolokalizacji w biznesie staje się coraz bardziej powszechne, a zasięg technik geomarketingu zwiększa się wraz z rozwojem technologii mobilnej. Czynniki te sprawiają, że przedsiębiorcy coraz częściej sięgają po metody geolokalizacyjne przy prowadzeniu działalności, zarówno w działaniach promocyjnych, operacyjnych, jak i przy badaniu rynku. W artykule przedstawiono przegląd zastosowań systemów geolokalizacyjnych oraz możliwości ich wykorzystania w biznesie. Omówiono na przykładach wybrane możliwości zaimplementowania systemów mikro-lokalizacyjnych w punktach sprzedaży oraz wykorzystanie fizycznej lokalizacji użytkowników w marketingu bezpośrednim. Przedstawiono zastosowania GIS (Geographical Information Systems) w decyzjach o lokalizacji punktów sprzedaży, czy polityki cenowej w danym regionie. Wybrane techniki wykorzystania geolokalizacji w biznesie zostały poddane analizie pod kątem ich dostępności i trendów rozwojowych.

Słowa kluczowe: geomarketing, geolokalizacja, foursquare, mikro-lokalizacja, GIS

References

- 5 Examples of Foursquare Marketing Success, <http://www.postano.com/blog/foursquare-marketing> (02.10.2014).
- Altini, M. and Brunelli, D., *Bluetooth indoor localization with multiple neural networks*, <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=5479087>, doi:10.1109/ISWPC.2010.5483748.
- Clarke, G.P. and Hayes, S. (2007). GIS and Retail Location Models." In: G. Cliquet (ed.), *Geomarketing, Methods and Strategies in Spatial Marketing*. Wiley.
- Cliquet, G. (2007). Spatial Strategies in Retail and Service Activities. In: G. Cliquet (ed.), *Geomarketing, Methods and Strategies in Spatial Marketing*. Wiley.
- Examples of the successful use of geomarketing, http://www.wigeogis.com/en/success_stories/GIS_based_expansion_planning_at_dm_drogerie Markt (21.04.2014).
- Florian, F. (2011). Future Development of Check-in Services. Chacking-out already? *Magazine for Surveying, Mapping & GIS Professionals, Geoinformatics*, 14(5).
- Gentile, C., Alsindi, N., Raulefs, R. and Teolis, C. (2013). *Geolocation Techniques Principles and Applications*. New York: Springer.
- Gupta, N. (2013). *Inside Bluetooth Low Energy*. Artech House.
- Hecht, B. and Stephens, M. (2014). *A Tale of Cities: Urban Biases in Volunteered Geographic Information*, http://www-users.cs.umn.edu/~bhecht/publications/bhecht_icwsm2014_ruralurban.pdf.

- How Smartphones are Changing Consumers' Daily Routines Around the Globe*, <http://www.nielsen.com/us/en/insights/news/2014/how-smartphones-are-changing-consumers-daily-routines-around-the-globe.html> (01.09.2014).
- iBeacon/BLE Beacon Shipments to Break 60 Million by 2019, Says ABI Research*, <http://www.businesswire.com/news/home/20140708006124/en/iBeaconBLE-Beacon-Shipments-Break-60-Million-2019#.VDEd7SmSzan> (05.09.2014).
- Morstatter, F., Pfeffer, J., Liu, H. and Carley, K., Is the Sample Good Enough? Comparing Data from Twitter's Streaming API with Twitter's Firehose. *ICWSM*, <http://www.aaai.org/ocs/index.php/ICWSM/ICWSM13/paper/viewPDFInterstitial/6071/6379>.
- Teece, D. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3): 172–194. doi:10.1016/j.lrp.2009.07.003
- The Foursquare Blog — Ending the year on a great note (And with a huge thanks and happy holidays to our 45,000,000-strong community)*, <http://blog.foursquare.com/post/70494343901/ending-the-year-on-a-great-note-and-with-a-huge-thanks> (15.04.2014).
- Twitter Usage Statistics – Internet Live Stats.*, <http://www.internetlivestats.com/twitter-statistics/> (05.09.2014).

Rozdział 2

Informatyka dla przyszłości

2.1. Cele i założenia strategii cyfrowej współczesnej organizacji

Streszczenie

Głównym celem artykułu jest zaprezentowanie najważniejszych założeń, leżących u podstaw strategii cyfrowej współczesnych organizacji. Struktura opracowania oraz zastosowane metody badawcze zostały podporządkowane wyznaczonemu celowi, a zatem w pierwszej kolejności, dokonano przeglądu literatury przedmiotu na temat strategii informacyjnej. Następnie opisano nową, wylaniającą się strategię cyfrową biznesu. W dalszej kolejności dokonano eksploracji czterech wymiarów strategii cyfrowej, które dotyczą: zakresu strategii, jej skali, szybkość oraz źródeł tworzenia wartości. Zilustrowano, jak różne firmy, np. Google, Facebook, Sony, Twitter oraz Microsoft, budują swoją pozycję rynkową, opierając się na zasobach cyfrowych i nowych modelach biznesu.

Słowa kluczowe: strategia informacyjna, strategia cyfrowa biznesu, strategia biznesu

Wstęp

Przez wiele lat panował pogląd, że strategia technologii informacyjnej jest jedną z wielu strategii funkcjonalnych organizacji i jest ona ściśle jej podporządkowana. W tym podporządkowaniu strategia biznesowa odgrywała rolę nadrzędną i kształtowała (reżyserowała) strategię IT (Henderson i Venkatraman, 1993; Hirschheim i Sabherwal, 2001; Bharadwaj i in., 2013). W ostatnim czasie infrastruktura biznesowa firm przyjmuje wymiar cyfrowy i jest ściśle powiązana z różnymi procesami, produktami i usługami. W wielu organizacjach technologie cyfrowe (traktowane jako kombinacja informacji, przetwarzania, komunikacji i technologii) zaczęły dokonywać fundamentalnych transformacji w modelach biznesu, procesach biznesowych, produktach i usługach oraz relacjach z klientami i innymi interesariuszami. Taka

* Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katedra Informatyki Ekonomicznej, ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice, e-mail: celina.olszak@ue.katowice.pl.

sytuacja skłania do zastanowienia się i przemyślenia, niejako na nowo, roli strategii IT w organizacji. Już na pierwszy rzut oka widać, że przestaje ona pełnić funkcję strategii funkcjonalnej i być podporządkowana strategii biznesowej. Staje się ona strategią, która odzwierciedla fuzję strategii IT i strategii biznesowej. Taka fuzja określana jest mianem strategii cyfrowej biznesu.

Celem artykułu jest przedstawienie istoty wyłaniającej się nowej generacji strategii biznesowej, tj. strategii cyfrowej. Zagadnienie to zidentyfikowano i przeanalizowano z perspektywy czterech wymiarów: zakresu strategii cyfrowej, jej skali, szybkości oraz źródeł tworzenia wartości. Do osiągnięcia tak postawionego celu wykorzystano głównie metodę analizy literatury przedmiotu. Rezultaty badań mogą być pomocne dla menedżerów, decydentów, specjalistów IT, zainteresowanych wdrażaniem strategii cyfrowej w swoich organizacjach.

Strategia informacyjna organizacji

Rola informacji i ICT w podejmowaniu decyzji, poprawie procesów biznesowych, lepszym zrozumieniu potrzeb klientów, jest niekwestionowana. Obecnie nabiera ona jednak coraz większego czy wręcz szczególnego znaczenia. Twierdzi się, że wiele firm osiąga przewagę konkurencyjną dzięki umiejętności kolekcjonowania, analizowania, interpretacji i dystrybucji informacji. Procesy te coraz częściej odbywają się z udziałem ICT. Umiejętność zarządzania informacją i wiedzą uznaje się za główny czynnik organizacyjnego sukcesu (Drucker, 2002; Olszak, 2007; Howson, 2008; Kisielnicki, 2008; Davenport, Harris i Morison, 2010; Manyika i in., 2011; Knox 2014). To z kolei skłania organizacje do formułowania strategii informacyjnej.

Termin „strategia informacyjna” nie jest nowy i został spopularyzowany w latach 90. XX wieku. Niekwestionowany wkład w zagadnienie strategii informacyjnej wnieśli J. Luftman i T. Brier (1999), B.H. Reich i I. Benbasat (2000), R. Hirschheim i R. Sabherwal (2001), R. Sabherwal i Y. Chan (2001), H. Hussin, M. King i P. Cragg (2002), P. Beynon-Davies (2009) oraz D. Chaffey i G. White (2011). Pomimo że tematykę tę rozwijało wielu autorów, do dziś nie udało się osiągnąć konsensusu, czym jest strategia informacyjna, co składa się na strategię informacyjną i jak należy tworzyć i wdrażać strategię informacyjną w organizacjach (Bharadwaj i in., 2013; Knox, 2014). Często jest ona utożsamiana z ciągłym procesem (społecznym, organizacyjnym), mającym na celu dostarczanie na czas aktualnych i adekwatnych informacji, a także planami, dynamiczną zdolnością organizacji do wykorzystania pojawiających się szans na rynku czy umiejętnością dopasowania się do zmiennego i turbulentnego otoczenia (Neyland i Surridge, 2002).

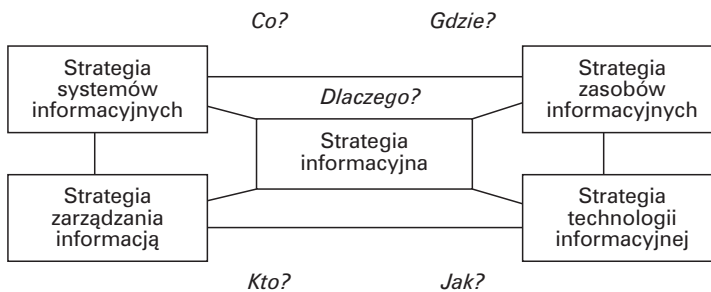
Wielu badaczy zajmujących się zagadnieniem strategii informacyjnej podkreślało, że jest ona jednym z elementów strategii systemów informacyjnych (Allen i Wilson, 2003). Przedmiotem szczególnego zainteresowania były zagadnienia projektowania systemów informacyjnych oraz doboru odpowiednich narzędzi i technik ich realizacji. Zgodnie z alternatywnym stanowiskiem, reprezentowanym m.in. przez A. Bharadwaj i współautorów (2013), strategia informacyjna jest strategią nadrzędną (wio-

dającą) w organizacji i wykorzystuje ona różne ICT do wspierania strategii organizacji. Podkreśla się, że głównym celem strategii informacyjnej jest stworzenie jednego „źródła prawdy” oraz wspólnego, centralnego repozytorium z aktualnymi i wiarygodnymi danymi (Knox, 2014).

Analizując literaturę przedmiotu, można zwrócić uwagę na pogląd, że strategia informacyjna jest nierozdzielnie związana z innymi różnymi strategiami, czy wręcz jest z nimi utożsamiana. Wskazuje się tutaj na strategię technologii informacyjnych, strategię systemów informacyjnych, zarządzanie informacją, strategię informatyczną. Takie stanowisko widoczne jest w badaniach dotyczących przeprojektowywania procesów biznesowych, reinżynieringu i outsourcingu w IT (Luftman i Brier, 1999; Reich i Benbasat, 2000; Hirscheim i Sabherwal, 2001; Hussin, King i Cragg, 2002; Slediaganowski, Luftman i Reilly, 2006).

Oryginalne podejście do opisu istoty strategii informacyjnej zaprezentował M. Earl (2000), konstatując, że strategia informacyjna jest układem czterech elementów: strategii systemów informacyjnych, strategii technologii informacyjnej, strategii zasobów informacyjnych oraz strategii zarządzania informacją. Strategia systemów informacyjnych powinna dać odpowiedź, co należy robić z systemami informacyjnymi, aby osiągnąć cel biznesowy, strategia technologii informacyjnej – jak wykorzystywać ICT, strategia zasobów informacyjnych – gdzie znajdują się aktualne i potencjalne źródła informacji istotne dla realizacji celów i zadań organizacji. Natomiast strategia zarządzania informacją daje odpowiedź na pytanie, kto zarządza informacją oraz kto jest jej beneficjentem (rysunek 1).

Rysunek 1. Strategia informacyjna jako układ czterech powiązanych ze sobą strategii



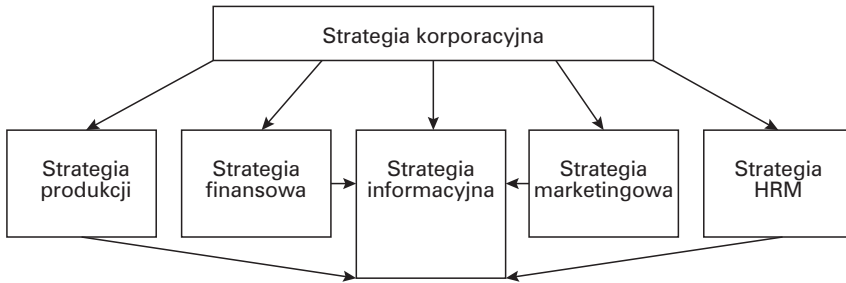
Źródło: Earl (2000).

W badaniach nad strategią informacyjną znane jest stanowisko autorów takich jak T.H. Davenport, R.G. Eccles i L. Prusak (1992) oraz D. Boddy, A. Boonstra i G. Kennedy (2005). Uważali oni, że strategia informacyjna ma charakter funkcjonalny oraz jest bezwzględnie podporządkowana strategii biznesowej (rysunek 2).

Zagadnienie strategii informacyjnej oraz technologii informacyjnej poruszane było także wielokrotnie na kanwie projektowania systemów informatycznych. Analitycy i projektanci systemów informatycznych podkreślali potrzebę wzajemnego dopasowania strategii technologii informacyjnej ze strategią biznesową, a infrastruktury

systemów informatycznych z potrzebami organizacji (Hevner i in., 2004). Zwracano uwagę, że w tym dopasowaniu ogromną rolę odgrywają ludzie (ich kompetencje), struktury organizacyjne, procesy, technologie oraz kultura organizacji.

Rysunek 2. Funkcjonalny charakter strategii informacyjnej



Źródło: Boddy, Boonstra i Kennedy (2005).

Kończąc ten wątek rozważań na temat strategii informacyjnej, należy stwierdzić, że pomimo wielu lat badań nad tym zagadnieniem, nie udało się osiągnąć konsensusu terminologicznego (Mocker i Teubner, 2005) ani też ustalić, jak strategia informacyjna ma przenikać w głąb organizacji i przyczyniać się do poprawy jej konkurencyjności.

Wyłanianie się cyfrowej strategii biznesu

W ostatnich latach znaczący postęp, jaki dokonał się w przetwarzaniu informacji, komunikacji oraz technologiach sieciowych, przyczynił się do powstania nowych możliwości i funkcjonalności aplikacji informatycznych. Technologie cyfrowe w zasadniczy sposób przekształcają funkcjonowanie organizacji. Z udziałem ICT włączone są one w modułową, rozproszoną, cross-funkcjonalną, globalną infrastrukturę, która umożliwia im pracę, niezależnie od czasu, odległości, a także ułatwia dopasowanie do zmiennego otoczenia. Technologie cyfrowe przenikają w społeczne relacje i włączają je w zakres konsumenckiej oraz korporacyjnej przestrzeni. Wiele wytwarzanych produktów i usług, realizowanych jest w „chmurze” i coraz trudniej rozdzielić je od infrastruktury IT (Subramaniam i Venkatraman, 2001; Straub i Watson, 2001; Bharadawaj i Grover, 2003; Banker i in., 2006; Ettl i Pavlou, 2006; Kohli i Grover, 2008; Rai i in., 2012). Wydaje się, że nadszedł czas, aby przemyśleć na nowo rolę strategii IT. Przestaje to być strategia funkcjonalna, podporządkowana strategii biznesowej, a staje się fuzją strategii IT i strategii biznesowej. Taką fuzję określa się mianem strategii cyfrowej biznesu. Strategia cyfrowa oznacza, że organizacja swoją strategię formułuje i realizuje, opierając się na zasobach cyfrowych, które przynoszą jej wartość dodaną, pozwalają konkurować na rynku i wyznaczać nowe, standardy oraz modele biznesowe. Taka sytuacja oznacza m.in.: (1) wyjście poza tradycyjne

myślenie o strategii IT, (2) wyjście poza systemy i technologie (rozumiane w wąskim znaczeniu) i oparcie całego działania firmy na podejściu zasobowym (Resource-Based View) oraz zasobach niematerialnych (informacji, wiedzy, wiedzy cichej, kapitale intelektualnym), (3) powiązanie strategii cyfrowej z tworzeniem wartości dla biznesu i efektywnością działania.

Poniżej zidentyfikowano i przeanalizowano cztery kluczowe elementy, które ukierunkowują myślenie na strategię cyfrową i są pomocne w prezentacji zarysu nowej generacji strategii biznesowej. Dotyczą one: zakresu strategii cyfrowej biznesu, jej skali, szybkości oraz źródeł tworzenia wartości

Zakres strategii cyfrowej

Jedno z fundamentalnych zagadnień podejmowanych w strategicznym zarządzaniu dotyczy zakresu korporacyjnego, który obejmuje zarówno portfolio produktów, biznesu, jak i aktywności, które są realizowane i kontrolowane przez firmę. Zakres korporacyjnego działania w powiązaniu ze strategią dywersyfikacji przynosi efekty, zaznaczające się w poprawie efektywności działania. Badania nad strategią organizacji wskazują dodatkowo na rolę kluczowych kompetencji oraz kluczowych aktywów i zasobów, które umożliwiają im rozszerzenie oferty rynkowej i wzmocnienie pozycji na rynku.

W zrozumieniu zakresu strategii cyfrowej pomocne jest uświadomienie sobie jej relacji z firmami, przemysłem oraz całym otoczeniem. Analizując zakres strategii cyfrowej, trudno nie dostrzec, że strategia cyfrowa:

- wychodzi poza tradycyjne funkcje i procesy biznesowe,
- obejmuje digitalizację produktów i usług oraz wszelkich informacji związanych z nimi,
- rozszerza zakres działania organizacji i dotychczasowe jej funkcje, przenika poza jej granice oraz przekształca łańcuch dostaw w dynamiczny ekosystem.

Strategia cyfrowa różni się od tradycyjnej strategii IT w tym sensie, że ma charakter bardziej cross-funkcyjny i wykracza poza tradycyjne obszary funkcjonalne (takie jak: marketing, zamówienia, logistyka) oraz podstawowe procesy biznesowe. Można stwierdzić, że strategia cyfrowa jest strategią transfunkcyjną. Wszystkie funkcje i procesy biznesowe łączy wspólna strategia cyfrowa z zasobami cyfrowymi. Strategia ta opiera się na intensywnej wymianie informacji poprzez platformy cyfrowe, które powodują, że procesy są ze sobą bardziej wewnętrznie powiązane (Rai i in., 2012). Strategia cyfrowa jest szersza, bardziej przenikająca niż inne strategie funkcjonalne organizacji. O ile zatem strategia IT może być wypozycjonowana jako strategia funkcjonalna (w stosunku do strategii biznesowej), o tyle strategia cyfrowa może być potraktowana jako strategia biznesowa w erze cyfrowej.

Formułowanie strategii cyfrowej obejmuje projektowanie produktów, usług i ich interoperacyjności z innymi komplementarnymi platformami oraz uzyskiwanie przewagi konkurencyjnej dzięki zasobom cyfrowym. Coraz więcej firm dostrzega siłę zasobów cyfrowych w tworzeniu nowych zdolności i umiejętności. Przykładem jest tutaj

Amazon Web Server, który rozszerza strategię on-line dla dostawców poprzez dostarczanie usług w „chmurze” jako kluczowych zasobów cyfrowych. Taka logika myślenia i działania występuje również w innych korporacjach, np. Google, Netflix, Microsoft, które przewagę konkurencyjną budują na zaawansowanym sprzęcie, specjalistycznym oprogramowaniu i aplikacjach oraz komunikacji internetowej. Innym przykładem firmy wykorzystującej w nowoczesny sposób zasoby cyfrowe jest firma Sony, która dostarcza cyfrową architekturę produktów dla gier konsolowych i telewizyjnych, lub też firmy Honeywell i Nest z nową generacją termostatów i urządzeń medycznych firmy GE, które pozwalają na ciągły monitoring pacjentów, czy wreszcie firma Nike, tworząca produkty z wykorzystaniem oprogramowania Apple i OS. Trudno zatem nie zgodzić się ze stwierdzeniem, że zasoby cyfrowe powinny być pojmowane relatywnie szeroko. Wynika to z faktu, że są one czymś więcej niż tylko bitami i bajtami. Infrastruktura cyfrowa składa się z instytucji, praktyk, protokołów, które powiązane razem ze sobą wnoszą wartość dla biznesu i całego społeczeństwa. Obejmują one nie tylko tradycyjne dane i informacje, ale także zasoby informacyjne, które pochodzą z mediów społecznościowych, telefonii komórkowej oraz urządzeń mobilnych.

Kolejny wątek, jaki należy poruszyć przy omawianiu zagadnienia wyłaniania się nowej generacji strategii, to fakt, że strategia cyfrowa rozszerza granice firm i przekształca tradycyjny łańcuch dostaw w dynamiczny ekosystem. W świecie cyfrowym firmy działają w biznesowych ekosystemach, które są ze sobą ściśle powiązane. Strategia cyfrowa nie może być zatem rozpatrywana niezależnie od różnych aliansów, związków partnerstwa oraz konkurencji. Stosowanie platform cyfrowych umożliwi organizacjom przełamanie tradycyjnych barier sektorowych i działanie w nowej przestrzeni i niszach rynkowych (D’Adderio, 2001). Przykładem jest firma Apple, która zredefiniowała swój dotychczasowy mobilny ekosystem rozrywki, lub firma Amazon, która na nowo przekształciła cały system sprzedaży książek. W obu tych przypadkach nie ma różnicy między strategią biznesową a strategią IT. Niewątpliwie takie rozszerzenie zakresu strategii cyfrowej poza dotychczasowy łańcuch dostaw (z partnerami z tradycyjnych sektorów), do luźno powiązanych dynamicznych ekosystemów, które dopiero co wyłaniają się, jest złożonym zagadnieniem. Wymaga to na nowo przemyślenia m.in. tego, jak standaryzować infrastrukturę i procesy biznesowe w organizacjach. Wymaga to także dużej zwinności cyfrowej od organizacji, tak aby móc szybko reagować na zmieniające się warunki panujące w takich ekosystemach. Wiąże się to z umiejętnością orkiestracji zasobów cyfrowych, które są wielowymiarowe, dynamiczne oraz bogate w dane. Tym, co być może zaskakuje, jest fakt, że cyfrowa rzeczywistość wymaga, w pewnym sensie, dzielenia się cyfrową strategią z innymi graczami rynkowymi w ekosystemie.

Skala strategii cyfrowej

Skala działania organizacji była podstawowym czynnikiem jej zyskowności (dochodowości) w erze przemysłowej. Większa skala produkcji związana była z niższymi kosztami na produkcje i umożliwiała wzrost zyskowności. Kiedy infrastruktura przybiera charakter cyfrowy, myślenie o skali tylko w terminach fizycznych czynni-

ków produkcji, klasycznych łańcuchów dostaw oraz fizycznej przestrzeni geograficznej jest niewystarczające. Skalę strategii organizacji należy rozpatrywać w perspektywie zarówno fizycznej, jak i cyfrowej. Poniżej opisano cztery sposoby (drogi), które prowadzą do efektu zwiększenia skali. Są one charakterystyczne dla świata cyfrowego i obejmują: (1) zdolność do dynamicznej, elastycznej zmiany skali, (2) efekty sieciowe z wykorzystania wielostronnych platform cyfrowych, (3) wykorzystywanie różnorodnych, rozproszonych, pochodzących z różnych źródeł informacji, (4) uczestnictwo w aliansach i programach partnerskich.

W świecie cyfrowym istnieje zapotrzebowanie na zdolność do dynamicznej, elastycznej zmiany skali. Dzisiaj, aby korzystać z zaawansowanej infrastruktury IT i opierając na niej wprowadzać nowe produkty i usługi, nie jest konieczne posiadanie własności profesjonalnego i drogiego sprzętu oraz programowania. Idea przetwarzania w „chmurze” umożliwia dostęp na żądanie (on-demand) do różnorodnych wirtualnych zasobów. Zdolność do szybkiego przeskalowywania się staje się strategiczną dynamiczną zdolnością firmy i ułatwia jej adaptację do szybko zmieniających się potrzeb otoczenia.

Efekty sieciowe z wykorzystywania wielostronnych platform tworzą potencjał do powiększania skali działania. Efekt sieciowy powstaje wtedy, kiedy z danego dobra lub usługi korzysta jak najwięcej konsumentów (np. przez e-maile, media społecznościowe) lub coraz więcej partnerów dostaw pomnaża swoje usługi. Im więcej produktów i usług cyfrowych jest powiązanych ze sobą, tym bardziej efekty sieciowe stają się kluczowym wyróżnikiem i siłą tworzenia wartości. Przykładem takich działań jest strategia firmy Microsoft (w zakresie oprogramowania) czy Sony i Xbox (w zakresie gier wideo).

Wzrost skali związany jest z ogromną ilością (obfitością) informacji. Współczesny świat to nie tylko wszechobecne platformy cyfrowe z cloud computing i urządzeniami mobilnymi, ale także bazy danych, bazy wiedzy oraz całe repozytoria z ogromnymi ilościami danych. Funkcjonowanie w otoczeniu takich ogromnych ilości informacji wymaga zrozumienia, jak rozwijać organizacyjne zdolności, aby w pełni wykorzystać takie ilości różnorodnych danych.

Strategia cyfrowa uzmysławia, że efekt skali można powiększyć poprzez aliance i partnerstwo oraz dzielenie się zasobami cyfrowymi z innymi firmami w biznesowych ekosystemach. Takie działanie widoczne jest w sektorze biur podróży, służbie zdrowia, które dzielą wspólne systemy rezerwacji, stosują programy lojalnościowe oraz sprzedaż łączoną (cross-selling). Firmy, oceniając swoje unikalne kompetencje, zasoby oraz możliwości, powinny poszukiwać partnerów, z którymi mogłyby lepiej wypożyczonować się na rynkach.

Szybkość strategii cyfrowej

W literaturze przedmiotu czas został uznany za ważny czynnik w tworzeniu przewagi konkurencyjnej firm. W świecie cyfrowym jego rola staje się jeszcze istotniejsza. Wydaje się, że czas w strategii cyfrowej może być rozpatrywany w czterech wymiarach, tj. szybkości wprowadzania produktów, szybkości podejmowania decyzji,

szybkości orkiestracji łańcucha dostaw oraz szybkości formułowania sieci relacji i jej adaptacji (Bharadwaj i in., 2013).

Odnosząc się kwestii szybkości wprowadzania produktów, warto podkreślić, że takie firmy jak Facebook, Google, Amazon doceniły ważność szybkiego rozwoju i wprowadzania produktów na rynek. Zdolność organizacji do rozpoznania potrzeb rynku i natychmiastowej odpowiedzi na to zapotrzebowanie, jest podstawą sukcesu oraz utrzymania się na globalnym rynku. Kontekst cyfrowy wnosi dodatkowy wymiar, związany z koordynacją działań firm partycypujących we wprowadzaniu produktów do sieci. W tradycyjnym biznesie za wprowadzanie produktów była w głównej mierze odpowiedzialna pojedyncza firma. W świecie cyfrowym wprowadzanie nowych produktów wymaga koordynacji i współpracy w sieciach z różnymi partnerami, oferującymi komplementarne usługi i zdolności.

Rozpatrując zagadnienie szybkości podejmowania decyzji, warto nadmienić, że od dawna panuje konsensus, iż IT umożliwia firmom poprawę jakości i szybkości podejmowania decyzji. Szybkość podejmowania decyzji staje się jednak dzisiaj ważna zwłaszcza w kontekście zapytań i potrzeby klientów (poprzez Facebook, Twitter oraz inne media społecznościowe). Idea big data jest wyzwaniem i okazją, aby zwiększyć dostępność do danych umieszczanych na blogach, portalach społecznościowych oraz efektywniej je przetwarzać i analizować.

Z kolei szybkość orkiestracji łańcucha dostaw ściśle wiąże się z rozwojem systemów ERP (Enterprise Resource Planning). Takie firmy jak SAP czy Oracle, poprzez swoje systemy klasy ERP, pozwoliły organizacjom działać bardziej efektywnie i optymalizować łańcuchy dostaw w sieciach extranetowych. Orkiestracja łańcucha dostaw jest czymś więcej niż outsourcingiem, oznacza bowiem pracę w skoordynowanym, całościowym łańcuchu, zaczynając od projektowania produktów, a skończywszy na ich recyklingu. Orkiestracja to nie tylko zarządzanie portfolio produktów, ale także zarządzanie ich innowacyjnością, która wymaga dynamicznego wzajemnego dopasowywania się parterów i dostawców.

Ostatni wątek związany z szybkością strategii cyfrowej odnosi się do szybkości formułowania sieci relacji i jej adaptacji. W ostatnim czasie tempo formułowania sieci zostało znacznie przyspieszone. Organizacje dostrzegają, że w świecie cyfrowym jednym z kluczowych wymagań jest umiejętność projektowania, tworzenia i zarządzania siecią relacji, która dostarcza komplementarnych zdolności, niezbędnych w realizacji złożonych oraz specjalistycznych zadań.

Źródła tworzenia wartości

Tworzenie wartości w tradycyjnych modelach biznesu jest raczej zrozumiałe i zagadnienie to zostało szeroko opisane w ramach różnych teorii strategicznego zarządzania. W strategii cyfrowej zwraca się uwagę na dodatkowe wymiary, które zmieniają naturę i sposób tworzenia wartości. Należą do nich (Bharadwaj i in., 2013): (1) wykorzystywanie różnorodnych informacji, (2) stosowanie wielostronnych modeli biznesowych, (3) koordynacja modeli w sieciach oraz (4) kontrola architektury sieciowej.

Wzrost wartości może następować poprzez sam fakt nieograniczonego dostępu do różnych zasobów informacji. Kontekst biznesu cyfrowego wnosi nowe możliwości do tworzenia wartości z informacji. Google, Facebook, eBay są przykładami firm, które tworzą wartość z informacji, wchodząc w obszary niszowe, takie jak np. usługi finansowe, które wymagają wiarygodnych i aktualnych informacji. Coraz więcej firm personalizuje swoją ofertę, opierając się na informacjach zebranych np. na Facebooku. Strategia cyfrowa stwarza możliwość demokratyzacji informacji, dzielenia się oraz redystrybucji informacji. Powoduje, to, że kanały rynkowe burzą dotychczasowe źródła zysków, tworząc nowe źródła wartości dla firm i ich klientów.

Okazuje się, że tworzenie wartości może dokonywać się poprzez wielostronne modele biznesowe. Liderzy w tym zakresie – Google, Facebook, Twitter itp. – dostarczają określone produkty w powiązaniu z innymi firmami, np. operatorami telekomunikacyjnymi.

Logicznym rozszerzeniem wielostronnych modeli biznesu jest złożona, dynamiczna koordynacja w ramach wielu firm. Przykładowo: w przypadku gier wideo producenci konsol, twórcy gier oraz wydawnictwa muszą ściśle ze sobą współpracować, współtworząc wspólną wartość w sieciach i dzieląc się tą wartością.

Wzrost wartości poprzez kontrolę cyfrowej architektury można wyjaśnić na przykładzie firmy Apple. Firma ta ma stosunkowo mały udział w rynku, ale osiąga duże profity z przemysłu mobilnym. Okazuje się, że zarabia nie tylko na swoich produktach (iPhone, iOS), ale także otrzymuje część dochodów od firm telekomunikacyjnych. Ten przykład pokazuje, że w świecie cyfrowym, istnieje potrzeba myślenia o roli technologii cyfrowej i jej wpływie, zarówno na pojedynczą firmę, jak i całą branżę i źródła tworzenia wartości.

The aims and assumptions of digital business strategy

Abstract

The basic goal of this paper is to present the main assumptions underlying the idea of digital business strategy and to identify its most important factors (dimensions) that include: scope of digital business strategy, scale of business strategy, speed of digital business strategy, and sources of value creation and capture. In order to reach such research goal, the structure of this paper was organized as follows. Firstly, an overview of subject literature on information strategy has been conducted. Then, the idea of new generation of digital business strategy has been described. Finally, the four elements of digital business strategy: scope, scale, speed and sources of value, have been explored.

Keywords: *information strategy, digital business strategy, organization management*

Bibliografia

- Allen, D.K. i Wilson, T.D. (2003). Vertical Trust/mistrust Turing Information Strategy Formation. *International Journal of Information Management*, 23: 223–237.
- Banker, R.D., Bardhan, I.R., Chang, H. i Lin, S. (2006). Plant Information Systems, Manufacturing Capabilities, and Plant Performance. *MIS Quarterly*, 30(2): 315–337.
- Beynon-Davies, P. (2009). *Business Information Systems*. Basingstoke: Palgrave MacMillan.
- Bharadwaj, V.A. i Grover, V. (2003). Shaping Agility Through Digital Options: Reconceptualizing the Role of Information Technology in Contemporary Firms. *MIS Quarterly*, 27(2): 237–262.
- Bharadwaj, A., El Sawy, O.A., Pavlou, P.A. i Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2), *Special Issue: Digital Business Strategy*: 471–482.
- Boddy, D., Boonstra, A. i Kennedy, G. (2005). *Managing Information Systems. An Organizational Perspective*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Chaffey, D. i White, G. (2011). *Business Information Management*. Harlow, England: Pearson Education.
- D’Adderio, L. (2001). Crafting the Virtual Prototype: How Firms Integrate Knowledge and Capabilities cross Organizational Boundaries. *Research Policy*, 30(9): 1409–1424.
- Davenport, T.H., Eccles, R.G. i Prusak, L. (1992). *Information Politics. Sloan Management Review*, 34(1): 53–65.
- Davenport, T.H., Harris, J.G. i Morison, R. (2010). *Analytics at Work: Smarter Decisions, Better Results*. Cambridge: Harvard Business Press.
- Drucker, P.F. (2002). *Managing in the Next Society*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Earl, M.J. (2000). Every Business is an Information Business. W: D.A. Marchand, T.H. Davenport, T. Dickson (red.), *Mastering Information Management*. London: Prentice Hall.
- Ettlie, J. i Pavlou, P. (2006). Technology-Based New Product Development Partnerships. *Decision Science*, 37(2): 117–148.
- Henderson, J.C. i Venkatraman, N. (1993). Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations. *IBM Systems Journal*, 32(1): 4–16.
- Hevner, A.R., March, S.T., Park, J. i Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1): 75–105.
- Hirscheim, R. i Sabherwal, R. (2001). Detours in the Path Toward Strategic Information Systems Alignment. *California Management Review*, 44(1): 87–108.
- Howson, C. (2008). *Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer Application*. New York: McGraw-Hill.
- Hussin, H., King, M. i Cragg, P. (2002). IT Alignment in Small Firms. *European Journal of Information Systems*, 11(2): 108–127.
- Kisielnicki, J. (2008). *MIS. Systemy Informatyczne Zarządzania*. Warszawa: Placet.
- Kohli, R. i Grover, V. (2008). Business Value of IT: An Essay on Expanding Research Directions to Keep up with the Times. *Journal of Association for Information Systems*, 9(1): 23–39.
- Knox, K.T. (2014). The Ambiguity that Surrounds Information Strategy. *International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 17: 149–173.
- Luftman, J. i Brier, T. (1999). Achieving and Sustaining Business-IT Alignment. *California Management Review*, 42(1): 109–112.

- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C. i Byers, A.H. (2011). *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity*. McKinsey Global Institute.
- Mocker, M. i Teubner, A. (2005). *Towards a Comprehensive Model of Information Strategy*, 13th European Conference on Information Systems, Information Systems in Rapidly Changing Economy, ECIS, Rohensburg, Germany.
- Neyland, D. i Surridge, C. (2002). *The Contest for Information Strategy: Utilising an Alternative Approach to Produce Good Management Practice*, <http://www.strategyworldcongress.org/neyland.htm> (15.06.2014).
- Olszak, C.M. (2007). *Tworzenie i wykorzystywanie systemów Business Intelligence na potrzeby współczesnej organizacji*. Katowice: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach.
- Rai, A., Pavlou, P.A., Im, G. i Du, S. (2012). Interfirm IT Capability Profiles and Communications for Cocreating Relational Value: Evidence from the Logistics Industry. *MIS Quarterly*, 36(1): 233–262.
- Reich, B.H. i Benbasat, I. (2000). Factors that Influence the Social Dimensions of Alignment Between Business and Information Technology Objectives. *MIS Quarterly*, 24(1): 81–114.
- Sabherwal, R. i Chan, Y. (2001). Alignment Between Business Strategy and IS strategy: a Study of Prospectors, Analyzers, and Defenders. *Information Systems Research*, 12(1): 11–33.
- Slediaganowski, D., Luftman, J. i Reilly, R.R. (2006). Development and Validation of an Instrument to Measure of IT Business Strategic Alignment Mechanisms. *Information Resources Management*, 19(3): 18–33.
- Straub, D. i Watson, R. (2001). Transformational Issues in Researching IS and Net-Enabled Organizations. *Information Systems Research*, 12(4): 337–345.
- Subramaniam, M. i Venkatraman, N. (2001). Determinants of Transnational New Products Development Capability: Testing the Influence of Transferring and Deploying Tacit Overseas Knowledge. *Strategic Management Journal*, 22(4): 359–378.

2.2. Wirtualizacja zarządzania, technologie informatyczne i systemy logistyczne jako źródło synergii w gospodarce żywnościowej

Streszczenie

W latach 2010–2013 wystąpiło zdecydowane przyspieszenie wzrostu poziomu eksportu artykułów rolno-spożywczych przy mniejszej skali wzrostu importu, co przełożyło się na wzrost dodatniego salda w granicach 30–60%. Próba analizy przyczyn wystąpienia tak wysokiego poziomu wzrostu w okresie 4 lat wymaga uwzględnienia zjawisk występujących w wielobranżowych procesach logistyki produkcji i przechowywania, tworzącego podaż artykułów eksportowych. Powyższe fakty wynikają ze zjawiska równoległego rozwoju produkcji, przechowywania i przetwórstwa artykułów rolno-spożywczych. Hipoteza badawcza zakłada, że w procesach doskonalenia technologii produkcji, organizacji logistyki i zastosowań zaawansowanych systemów międzyorganizacyjnej wymiany danych powstały warunki do wystąpienia procesów wirtualizacji tej gałęzi gospodarki narodowej. W pierwszej części niniejszego rozdziału zaprezentowano stan osiągnięć polskiego agrobiznesu na tle liderów wymiany międzynarodowej w krajach UE. W kolejnej części omówiono stan badań organizacji zarządzania polskiego agrobiznesu, prezentując postęp osiągnięty w skali eksportu, importu i wzrostu dodatniego salda w analizowanym okresie integracji z UE. Omówione zostało również znaczenie systemów logistyki agrobiznesu w procesach intensyfikacji wymiany międzynarodowej. W kolejnej części dokonano analizy czynników kształtujących strukturę łańcuchów dostaw w gospodarce żywnościowej stanowiących, ważny czynnik stabilizacji produkcji i przetwórstwa surowców rolno-spożywczych. W ostatniej części zaprezentowano syntetycznie koncepcje badań empirycznych umożliwiające identyfikację rozwiązań stanu wirtualizacji i międzyorganizacyjnej wymiany danych w polskim agrobiznesie.

* Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Zarządzania, e-mail: lu.drel@utp.edu.pl.

** Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Zarządzania, e-mail: m.sikora@utp.edu.pl.

Słowa kluczowe: wirtualizacja zarządzania, synergia eksportu i sald, łańcuchy logistyczne w gospodarce żywnościowej

Wprowadzenie

Zmiany zachodzące w rolnictwie, spowodowane postępującym procesem globalizacji, są wypadkową bardzo zróżnicowanych sił. Ze względu na wpływ wielu czynników i złożoność tego procesu analiza jego ilościowych i jakościowych aspektów jest utrudniona. Z ekonomicznego punktu widzenia globalizacja to postępujący proces integrowania się krajowych i regionalnych rynków w jeden globalny rynek towarów, usług i kapitału, prowadzący do umiędzynarodawiania produkcji, dystrybucji, marketingu, a także przyjmowania przez przedsiębiorstwa globalnych strategii działania (Liberska, 2002, s. 17). Globalizacja ekonomiczna dotyczy wielu dziedzin gospodarki, w tym rolnictwa i gospodarki żywnościowej, powodując w konsekwencji zniesienie barier granicznych, utrudniających alokację czynników produkcji, produkcję i dystrybucję artykułów rolnych, ze wszystkimi tego konsekwencjami (Woś, 2005). Łańcuch dostaw żywności charakteryzuje się dużą różnorodnością podmiotów wchodzących w jego skład, obejmując producentów, dostawców, firmy transportowe, magazyny, sprzedawców hurtowych i detalicznych, organizacje usługowe oraz konsumentów (Gołębiowski, 2007, s. 12).

W ostatnich 10 latach duża część polskiego handlu zagranicznego produktami rolno-spożywczymi, odbywająca się przez globalne sieci handlowe, wykazywała i wykazuje nadal tendencję wzrostową. Decydującym czynnikiem jest ich niska cena i wysoka jakość. W latach 2000–2009 wzrastały eksport i import większości gatunków warzyw i grup przetworów warzywnych. Wpływ na to miała akcesja Polski do Unii Europejskiej, a konkretnie zmiany w poziomie stawek celnych w handlu zagranicznym produktami ogrodnictwa (Jąder, 2011, s. 169). Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej otworzyło dla polskich producentów rynek 540 milionów konsumentów, jednocześnie pozwalając na dostęp programów Phare, SAPARD i funduszy strukturalnych (Szwacka-Mokrzycka, 2012, s. 258). Okazało się, że polscy eksporterzy są w stanie sprzedawać towary po bardzo konkurencyjnych cenach, a jednocześnie polskie produkty są bardzo dobre jakościowo i pożądane na zachodnich rynkach. Dotyczyło to przede wszystkim polskich produktów rolno-spożywczych, obejmujących artykuły żywnościowe, zarówno surowce, jak i wyroby finalne, pochodzące z rolnictwa, leśnictwa i rybołówstwa. Zdecydowane przyspieszenie wzrostu poziomu eksportu tych artykułów rolno-spożywczych, które wystąpiło w latach 2010–2013 przy mniejszej skali wzrostu importu przełożyło się na wzrost dodatniego salda w granicach 30–60%. W 2013 r. wyniosło ono ponad 6,1 mld EUR i było wyższe w porównaniu z rokiem 2012 aż o 1/3.

Na potrzebę szczegółowych badań źródeł tego zjawiska wskazują pojawiające się od kilku lat w literaturze negatywne oceny i prognozy, które przeważają, mimo tak pomyślnych faktów. Jeszcze w 2010 roku wskazywano, że specyfika sektora rolno-spożywczego utrudnia lub wręcz uniemożliwia umiędzynarodowienie działalności

(Wierzejski, 2011, s. 440–445). Do cech tych zaliczano relatywnie wysokie bariery w handlu światowym żywnością, trudność i wysoki koszt transportu niektórych produktów spożywczych (np. świeże mleko, produkty mrożone), krótki okres przydatności do spożycia oraz znaczne zróżnicowanie konsumpcji żywności w skali globalnej. Jednak pomimo tych barier w latach 2005–2009 odnotowano wysoką dynamikę eksportu żywności z Polski. Jego wartość zwiększała się rokrocznie, z wyłączeniem 2009 roku. Według IERiGŻ-PIB w 2010 r. wyniosła ona 11,8 mld EUR, co oznaczało 3,5-krotny wzrost wobec 2001 r. oraz o 2/3 w porównaniu do 2005 roku. Względną stabilnością charakteryzował się natomiast udział sektora rolno-spożywczego w polskim eksporcie ogółem – w badanym okresie oscylował on wokół 10%. Wyjątkiem był rok 2009, kiedy pozycja badanego sektora na tle eksportu całej gospodarki wyraźnie umocniła się i wyznaczony udział osiągnął wartość 11,5%. Oznacza to, że w czasie globalnego kryzysu gospodarczego polski sektor żywnościowy nie osłabił tak bardzo swojej pozycji eksportowej jak inne sektory. Według cytowanego autora w czasie kryzysu we wszystkich regionach świata udział eksportu produktów rolno-spożywczych w eksporcie ogółem zwiększył się, co potwierdza tezę o relatywnie mniejszej wrażliwości tego sektora na kryzys w gospodarce. Silna pozycja w kraju oraz zwiększająca się sprzedaż zagraniczna polskiego sektora rolno-spożywczego przełożyły się na jego rosnącą pozycję międzynarodową (tabela 1).

Tabela 1. Główni eksporterzy produktów rolno-spożywczych w UE w 2009 i 2013 roku

2009	Wartość w [mld EUR]	2013	Wartość w [mld EUR]
1. Holandia	48,2	1. Holandia	63,9
2. Niemcy	45,6	2. Niemcy	61,3
3. Francja	40,7	3. Francja	54,9
4. Belgia	24,8	4. Hiszpania	33,5
5. Hiszpania	22,6	5. Belgia	30,8
6. Włochy	22,1	6. Włochy	29,9
7. Wlk. Brytania	16,2	7. Wlk. Brytania	22,1
8. Dania	12,8	8. Polska	18,6
9. Polska	10,5	9. Dania	15,4
10. Austria	7,3	10. Austria	9,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wierzejski (2011) oraz danych EUROSTAT (20.11.2014).

W roku 2009 Polska zajmowała 9. miejsce wśród głównych eksporterów produktów rolno-spożywczych Unii Europejskiej z wartością eksportu równą 10,5 mld EUR i udziałem 3,7%. W 2013 r. przesunęła się na 8. miejsce, osiągając 18,6 mld EUR wartości eksportu i udział 4,4% (Ambroziak, Szczepaniak i Bułkowska, 2013, s. 32–33). Jednocześnie polski agrobiznes uplasował się na 4. miejscu pod względem salda obrotów, które wyniosło w 2013 roku 6,1 mld EUR. Przedstawione dane eks-

ponują skokowy awans eksportu polskiego agrobiznesu, który pozwolił wyprzedzić Danię i zmniejszyć dystans do wyprzedzających nas krajów o podobnej wielkości eksportu (Wielka Brytania).

W latach 1995–2011 obroty handlu zagranicznego produktami mleczarskimi wykazywały tendencję wzrostową. Głęboka modernizacja polskiego sektora mleczarskiego, skutkująca postępowaniem w zakresie standardów weterynaryjnych i higienicznych oraz innowacyjności widoczna jest w liczbie nowych produktów, na które jest duży popyt na rynkach zagranicznych (sery, twarogi, przetworzona serwatka). Jak wykazały badania (Szajner, 2012, s. 517–518), mimo wpływu wielu czynników pogarszających konkurencyjność tych produktów (kursy walutowe, kwoty mleczne), eksport produktów mleczarskich w niewielkim stopniu zależał od wsparcia eksportu, co wskazuje na konkurencyjność sektora mleczarskiego na rynkach międzynarodowych, gdyż spadek wsparcia nie spowodował niekorzystnych zmian w eksporcie. Determinanty trwałych przewag konkurencyjnych stanowią więc fundament sukcesów w eksporcie w dłuższym czasie. Także badania nakładów inwestycyjnych i eksportu w przemyśle spożywczym w latach 2004–2010 potwierdzają, że eksport jest stymulatorem rozwoju przemysłu spożywczego (Szwacka-Mokrzycka, 2012, s. 259).

Sektor rolno-spożywczy jest jedną z nielicznych gałęzi gospodarki, narodowej, która uzyskuje dodatni bilans w wymianie handlowej. W warunkach znaczącego deficytu, który występuje w polskim bilansie handlowym i płatniczym wysoka nadwyżka w handlu produktami rolno-spożywczymi ma ogromne znaczenie. Szerokie i rosnące powiązania z rynkami zagranicznymi służą nie tylko pozyskiwaniu rynków zbytu dla polskiej żywności, ale stały się także czynnikiem stabilizującym cały rynek wewnętrzny, ograniczającym uzależnienie bieżącej sytuacji od wahań koniunktury na rynkach zewnętrznych i gry politycznej (Szczepaniak, 2013). Uwzględnienie sumy obrotów handlu międzynarodowego polskimi produktami żywnościowymi dotyczy łącznie skali wyrażonej 34 mld EUR ich wartości, która przy uwzględnieniu stosunkowo niskich jednostkowych cen składa się na obroty milionami ton wymagające sprawnych i efektywnych systemów logistycznych. Celem pracy jest identyfikacja źródeł postępu technologii produkcji, łańcuchów dostaw przetwórstwa i logistyki sprzedaży uwzględniającej diagnozę potrzeb i efektywną obsługę globalnego klienta, co zapewnia umacnianie pozycji Polski jako eksportera netto produktów agrobiznesu.

Stan badań organizacji zarządzania polskiego agrobiznesu

Uwarunkowania rozwoju agrobiznesu po akcesji Polski do Unii Europejskiej

Analiza 24 grup towarowych agrobiznesu w zakresie działalności eksportowo-importowej od 2004 do 2012 roku pozwoliła jednoznacznie stwierdzić wzrostową tendencję eksportu przy ustabilizowanym poziomie importu i poziomu sald (niezależnie od pewnej zmienności w czasie). Analizowane wielkości sald w różnych

grupach towarowych przyjmują wartości od wysokich dodatnich (mięso, produkty mleczarskie, tytoń) do ujemnych (import pasz, soi, kawy, herbaty, owoców południowych, bawełny). Do uwarunkowań rozwoju agrobiznesu w okresie po akcesji Polski do Unii Europejskiej należy zaliczyć, zdaniem autorów, najbardziej istotne czynniki decydujące o poziomie osiągniętej produkcji i eksportu. Należą do nich zmiany czynników infrastrukturalnych, spowodowanych przez funkcjonujące w Polsce od 1992 r. i intensywnie rozbudowywane sieci hipermarketów. Oprócz sprzedaży na rynku krajowym dokonują one również skupu polskich produktów żywnościowych, poszukiwanych przez klientów na terenie UE i sprzedają je w swoich marketach. Wskazane działania dystrybucyjne osiągnęły istotny wymiar zwłaszcza po integracji Polski z UE, a rozłożony w czasie rozwój tego kanału dystrybucji pozwalał producentom rolnym i przedsiębiorstwom przetwórczym dostosować się do wymagań tego rynku – szczególnie w perspektywie rozwoju eksportu (Drelichowski i Oszuścik, 2014).

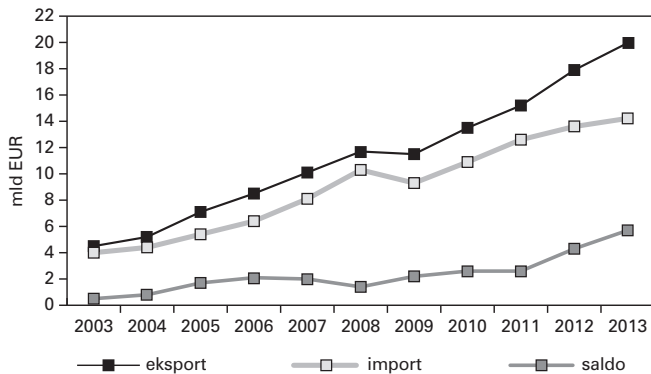
Dzięki nowoczesnym technologiom wytwarzania i organizacji oraz infrastruktury polskie globalne przedsiębiorstwa agrobiznesu rozwinęły eksport wyrobów przez globalne sieci dystrybucji. Do takich przedsiębiorstw należą czołowe zakłady mięsne: ZM Koło Sp. z o.o. (Adecco S.A.), ZM Sokołów S.A. (Danish Crown), czy ZM Morliny i Krakus (Smithfield Foods). Firmy te realizują zwiększony zakres funkcji logistycznych związanych ze zwiększającą się skalą eksportu polskich produktów rolno-spożywczych. Także korporacje spółdzielcze Mlekoop i Mlekovita poszerzają zakres rynkowej oferty tradycyjnych wyrobów mleczarskich i są przykładem rosnącego znaczenia rozwiązań globalizacyjnych w osiągnięciu sukcesów eksportowych. Dobrym przykładem są także produkcja i sprzedaż w skali globalnej wyrobów tytoniowych, osiągnięta dzięki sprzedaży polskich zakładów przemysłu tytoniowego czołowym koncernom światowym.

Likwidacja barier ilościowych funkcjonujących przed integracją Polską z UE stymulowała rozwój specjalistycznych sieci łańcuchów dostaw, bazy magazynowej i przetwórczej różnych branż agrobiznesu. Niezbędne nakłady inwestycyjne na tę infrastrukturę w dużej części sfinansowano ze środków z UE. Stan globalizacji polskiej gospodarki żywnościowej ilustrują trendy w zakresie eksportu, importu i sald w latach 2003–2013, przedstawione na rysunku 1.

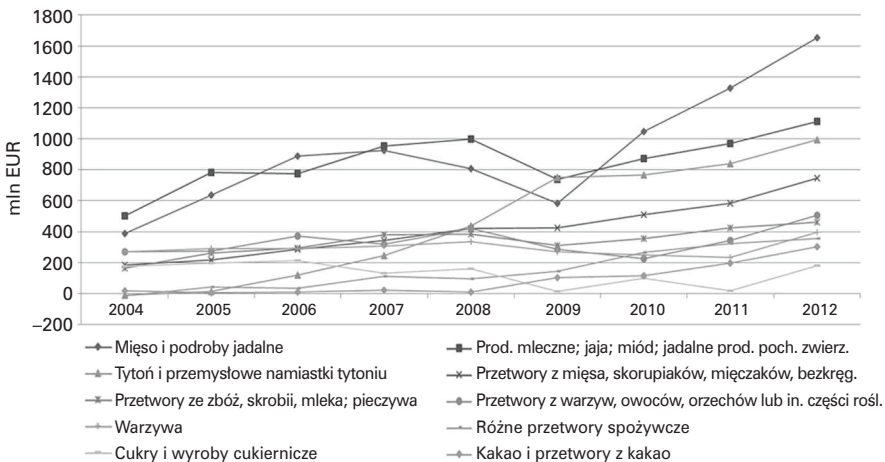
Dla potrzeb analizy danych prezentowanych w omawianej publikacji zebrano do wstępnych zestawień tabel wynikowych i przetworzono wiele ogólnie dostępnych baz danych statystycznych dotyczących rolnictwa i agrobiznesu. Najpełniejsze informacje dla lat 2004–2012 udostępnia Baza Danych Handlu Zagranicznego GUS.

Dane o obrotach towarowych pochodziły z deklaracji Intrastat oraz zgłoszeń celnych i prezentowane są na poziomie 2, 4 i 6 znaków Nomenklatury Scalonej CN. Zestawienia pobrane w postaci plików Excel wymagały dalszego opracowania ze względu na sposób formatowania arkuszy oraz brak możliwości pobrania wszystkich danych w jednym pliku.

Zawarta w publikacji analiza najważniejszych 14 z 24 grup towarowych wskazuje na stabilność pozytywnych tendencji rozwojowych w całym okresie po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej (rysunek 2).

Rysunek 1. Handel zagraniczny produktami rolno-spożywczymi ogółem (w mld EUR)

Źródło: opracowanie ARR na podstawie danych Ministerstwa Finansów, Biuro Analiz i Programowania, *Handel zagraniczny towarami rolno-spożywczymi w 2013 r.*, Warszawa 2014.

Rysunek 2. Trendy wybranych grup rodzajowych w handlu zagranicznym według sumarycznej wartości eksportu w latach 2004–2012 (w euro)

Źródło: Drelichowski i Oszuścik (2014).

Mimo pojedynczych rocznych spadków w niektórych grupach łączna tendencja była rosnąca, co jest czynnikiem wskazującym na stabilność tego rozwoju. Jednocześnie po raz pierwszy zwrócono uwagę na potrzebę wyjaśnienia tego fenomenu radykalnego przyspieszenia w latach 2011–2013.

Na podstawie wskazanych danych analitycznych opracowano hipotezę o kształtowaniu się wirtualnego modelu zarządzania i koordynacji łańcuchów dostaw głównych branż agrobiznesu.

Model ten próbowano wyjaśnić poprzez specyfikę struktur składających się na polskie i międzynarodowe korporacje branżowe, międzynarodowe korporacje logistyczne oraz dużych i średnich producentów, a także grupy producenckie, tworzące podaż surowców pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Zamieszczone w cytowanej publikacji przesłanki uzasadniały stabilizację procesu wirtualizacji zarządzania polskim agrobiznesem, jako korporacją globalnych interesów międzynarodowych i polskich korporacji oraz producentów surowców i przetworów rolno-spożywczych.

Wpływ infrastruktury rozwiązań logistycznych na ryzyko w globalnej gospodarce

Inne podejście do analizy stwierdzonych prawidłowości zaprezentowane jest w publikacji Drelichowskiego i in. (2014, s. 161–171), w której na przykładach obiektowych rozwiązań systemów logistycznych oraz sieciowych systemów logistycznych rolnictwa i agrobiznesu podjęto próbę oceny, czy innowacyjne rozwiązania logistyczne stanowią jeden z warunków ograniczenia ryzyka organizacji i zarządzania w warunkach globalizacji. Istota analizowanych rozwiązań zakładu przemysłu elektromaszynowego, którego struktura zapewnia możliwość elastycznego dostosowania do zmiennych warunków otoczenia, może być wykorzystana w różnych gałęziach gospodarki, a prezentowany zakres efektywnego ich stosowania może stanowić uniwersalną metodę ograniczania ryzyka w procesach globalizacji.

Podjęto próbę diagnozy znaczenia systemowych rozwiązań logistyki w obszarze agrobiznesu, którego sukcesy uzyskane w ostatnich dziesięciu latach, a zwłaszcza w ostatnich trzech, pozwalają się wyjaśnić jako rezultaty międzyorganizacyjnego, sieciowego i zvirtualizowanego systemu logistycznego.

Czynnikiem decydującym w uzyskaniu wskazywanego wcześniej poziomu wymiany międzynarodowej produktów agrobiznesu była synergia wynikająca z nieprzerwanego rozwoju, poddanego stałemu działaniu mechanizmów rynkowych sektora produktów sadowniczo-ogrodniczych. Produkcja surowców roślinnych i import komponentów paszowych sprzyjały rozwojowi produkcji szerokiej gamy surowców pochodzenia zwierzęcego. Intensywna modernizacja sektora przetwórstwa surowców pochodzenia zwierzęcego z ich globalnymi kanałami dystrybucji i łańcuchami dostaw wymusiły doskonalenie rozwiązań logistycznych współpracujących z nimi partnerów reprezentujących gospodarstwa rolne i organizacje pośrednictwa zaopatrzenia i skupu surowców rolnych.

Międzynarodowe sieci sklepów wielkopowierzchniowych preferowały dostawców umożliwiających uzyskiwanie dużych partii, jednorodnych jakościowo produktów, dostępnych w skali całego roku – wymuszając konsolidację różnych branż i stosowanych w nich systemów informatycznych i logistyki dostaw. W tym obszarze ogromną rolę odegrała również infrastruktura techniczno-sofwarowa globalnych firm logistycznych, obejmujących swym zasięgiem cały kraj.

Wyspecyfikowany wyżej zbiór czynników, wsparty profesjonalnymi kadrami absolwentów uczelni, był w stanie spowodować, że te autonomiczne systemy informacyjno-logistyczne zorientowane branżowo, w ramach współpracy międzyorganizacyjnej z wymienionymi, globalnymi przedsiębiorstwami sieciowymi były w stanie

stworzyć organizację wirtualną, z siecią sprzężeń zwrotnych skupiających zasoby i wiedzę, pozwalającą na niezwykle sprawne funkcjonowanie polskiego agrobiznesu. Sieć ta znakomicie kooperuje z europejską i światową siecią agrobiznesu, a jej perspektywę rozwojową wyznacza unikalna struktura i zdolności adaptacji do zmian zachodzących w otoczeniu.

Na podstawie powyższych rozważań można stwierdzić, że infrastruktura i działania innowacyjne rozwiązań logistycznych są środkiem obniżającym poziom ryzyka w globalnej gospodarce przepływów towarów i usług.

Przykład wirtualnej „superorganizacji” Działu Gospodarki Narodowej Rolnictwa i Agrobiznesu w Polsce dowodzi skuteczności znakomitych rozwiązań międzyorganizacyjnego systemu wymiany informacji w ramach sieci licznych wytwórców surowców różnych branż agrobiznesu, z branżowymi globalnymi korporacjami.

Analiza czynników kształtujących strukturę łańcuchów dostaw w gospodarce żywnościowej

Obie próby wyjaśnienia przyczyn, dla których ten sukces polskiego agrobiznesu ma miejsce, są niewystarczające. Pojawia się pytanie: „W jaki sposób byłoby możliwe dokonanie bardziej przekonującej weryfikacji istniejących sieci powiązań łańcuchów dostaw organizacji działających w ramach międzyorganizacyjnej wymiany danych, które tworzą »wirtualną sieć«, która w najszerszym zakresie może być integrowana w firmach logistycznych?”. Firmy te, obsługując różne firmy polskiego agrobiznesu, integrują ten ukierunkowany branżowo system. Próby modelowania i poszukiwania optymalnych rozwiązań systemów logistycznych agrobiznesu podejmowano w pracy Drelichowskiego (2001, s. 81–89), w której wskazywano na logistyczne uwarunkowania postępu w polskim agrobiznesie, występujące jeszcze przed przystąpieniem Polski do struktur UE. Kolejne prace Drelichowskiego (2005) oraz Drelichowskiego i Sikory (2006a, 2006b) dotyczą analizy źródeł przewagi konkurencyjnej polskiego agrobiznesu w rozwiązaniach logistyki przemysłu mleczarskiego i mięsnego. Analiza tendencji rozwoju agrologistyki w różnych aspektach (Drelichowski i Sikora, 2012) uzasadnia dokonanie syntezy uwarunkowań rozwoju polskiego agrobiznesu w kontekście sukcesywnie doskonalonych rozwiązań procesów logistycznych.

Stosowane dotychczas klasyczne analizy koncentrują się w obrębie ujęć branżowych producentów surowców, przetwórców lub grupy towarowej, co przesądza o selektywnym traktowaniu danych statystycznych, ograniczonych do technologiczno-organizacyjnych i ekonomicznych uwarunkowań, w mniejszym stopniu uwzględniających efekty globalizacji i synergii osiąganą w procesie międzyorganizacyjnej wymiany dóbr i informacji.

Jednym z czynników ułatwiających wyjaśnienie tego stanu są badania prowadzone przez zespół prof. B. Klepackiego w ramach projektu *Systemy logistyczne w funkcjonowaniu przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego* (Klepacki i Wicki, 2014). Wskazują one na logistykę jako istotny czynnik poprawy konkurencyjności i efektywności agrobiznesu. Poszukiwanie przez zarządzających przedsiębiorstwami

agrobiznesu możliwości i sposobów udoskonalenia przepływów materiałowych i informacyjnych stawia przed badaczami szeroki zakres zadań, które pozwolą zwiększyć konkurencyjność polskich przedsiębiorstw tego sektora.

Czynniki o szczególnym znaczeniu stanowią rozwiązania technologii informacyjnych wykorzystywanych w organizacjach agrobiznesu, w których systemy ERP – w tym system SAP – stanowią często występujący standard rozwiązań. Koordynacja łańcuchów dostaw w ramach różnych branż realizowana jest skutecznie z zastosowaniem oprogramowania wykonanego w technologiach internetowych, w których dostawcy muszą przyjmować internetowe zlecenia, potwierdzanie dostaw i fakturowanie poprzez proponowane standardy oprogramowania. Właśnie w taki sposób wielu producentów staje się współuczestnikami zintegrowanych sieci koordynacji dostaw, czemu sprzyjają powszechnie dostępne sieci internetowe, komputery i adresy poczty elektronicznej producentów.

Ważne ogniwo międzyorganizacyjnej wymiany danych stanowią firmy funkcjonujące w roli integratorów dostaw rozproszonych dostawców produktów ekologicznych bądź uprawy ziół i przypraw roślinnych. Niezwykle ważną rolę w kształtowaniu procesów międzyorganizacyjnej wymiany danych odgrywają polskie branżowe korporacje agrobiznesu, takie jak: Mlepol i Mlekovita w branży mleczarskiej, Mróz SA i Drobex SA w produkcji mięsa i jego przetworów oraz liczni producenci przetworów owocowo-warzywnych. Bardzo ważną funkcję, także w aspekcie benchmarkingowym, spełniają wskazane wcześniej globalne przedsiębiorstwa różnych branż agrobiznesu, w powiązaniu z działalnością międzynarodowych korporacji logistycznych i globalnych sieci sklepów wielkopowierzchniowych. Wydaje się realne, że duży potencjał wspomnianej w tym rozdziale „wirtualnej sieci” polskiej gospodarki żywnościowej, osiągnął masę krytyczną, niezbędną do koncentracji podmiotów chcących zarabiać na działalności w agrobiznesie. Nie sposób pominąć istotnego znaczenia, jakie od ponad 10 lat mają środki finansowe z Unii Europejskiej, pozwalające na zakup ciągników i maszyn rolniczych, budowę magazynów, chłodni i przechowalni również ze sztuczną atmosferą, pozwalające zapewnić znakomitej jakości jabłka w całym roku. Stanowią one wsparcie dla nowych technologii produkcji i logistyki łańcuchów agrobiznesu.

Koncepcje badań empirycznych umożliwiających identyfikację rozwiązań stanu wirtualizacji i międzyorganizacyjnej wymiany danych w polskim agrobiznesie

Dane, do których można było dotrzeć, prezentowane w publikacjach opisanych w poprzednich podrozdziałach, pozwalają na stawianie dalszych pytań o przyczyny tak wysokich parametrów wzrostu obrotów i sald wymiany z zagranicą produktów rolnictwa i agrobiznesu, a także o realność utrzymania w kolejnych latach uzyskanego przez ostatnie cztery lata rozwoju w handlu zagranicznym artykułami rolno-spożywczymi.

Jedną z możliwych koncepcji jest realizacja obiektowych *case studies*, reprezentujących zarówno sferę produkcji, jak i sferę przetwórstwa, a także logistyki. Analiza obiektowa elementów składowych pozwoli na uchwycenie i analizę wiodących przykładów przedsiębiorstw i organizacji, działających w tym sektorze, analizę ich rozwiązań logistyki i stosowanych systemów informacyjnych. Badania powiązań łańcuchów dostaw i form międzyorganizacyjnej wymiany danych pozwolą zidentyfikować pewne fragmenty organizacji wirtualnej, która, uzupełniana przykładami organizacji reprezentujących różne branże, pozwoli pogłębić wiedzę o systemie. Poszerzenie wiedzy o łańcuchach logistycznych kolejnych branż pozwoli zbudować coraz doskonalszy model funkcjonowania procesu wirtualizacji organizacji polskiego agrobiznesu. Takie metody, uzupełnione wiedzą o strukturze podmiotów agrobiznesu badanych systematycznie w ramach prac zespołu prof. Klepackiego (Klepacki i Wicki, 2014) stanowią szansę na bardziej precyzyjne odtworzenie sieci i mechanizmów informacyjno-decyzyjnych polskiego agrobiznesu.

Podsumowanie

Tendencje rozwoju eksportu największych eksporterów artykułów żywnościowych potwierdzają występowanie rozległych możliwości wzrostu wymiany z zagranicą w tym dziale gospodarki. Stabilny rozwój w latach 2003–2011 pozwolił na wypracowanie dobrej pozycji Polski w gronie największych eksporterów Unii Europejskiej. Liczne analizy sektorowe potwierdzają, że źródłem sukcesów eksportowych nie są niskie ceny polskich produktów, ale ich wysoka jakość oraz ciągłość i niezawodność dostaw. Można więc stwierdzić, że źródłem rozwoju nie jest ekstensywny wzrost, ale stabilny, zrównoważony rozwój produkcji surowców pochodzenia rolniczego, ich nowoczesne przetwarzanie, magazynowanie i logistyka dostaw do odbiorców końcowych, co jest podstawą stabilnego rozwoju tego działu gospodarki narodowej. Efektywne współdziałanie różnych grup producentów artykułów agrobiznesu z globalnymi firmami logistycznymi stanowi niezwykle ważny czynnik rozwoju. Istotny jest również rozwój systemów informatycznych klasy ERP i rozwiązań technologii internetowych, które tworzą platformy integracyjne strumieni informacyjnych i materiałowych.

Virtualization of management, information technology and logistic systems as the source of synergy in the food economy

Abstract

Between 2010 and 2013 a definite acceleration of increasing the export level of food and farm articles was observed, while the scale of import increase went down, what resulted in the increase of credit balance between 30 and 60%. The attempt to analyse the causes of appearing such a high level of increase within four years requires considering phenomena occurring in multiple-branch processes concerning logistics of production and storage which created the supply of export articles. Above-mentioned facts result from the phenomenon of parallel development of production, storage and processing of agricultural and food products.

The study hypothesis implies that the processes developing production technology, logistics organization and application of advanced systems for inter-organization data exchanging created conditions for appearing the processes of virtualisation in this branch of national economy. Chapter 1. presents the achievement state of Polish agribusiness against the background of international exchange leaders in the EU countries. In Chapter 2. the state of research on Polish agribusiness management was discussed, presenting the progress achieved in the scale of export, import and the balance increase in the analysed period of integration with EU. This chapter is also devoted to the meaning of agribusiness logistics systems for the processes intensifying international exchange. In Chapter 3. the analysis of factors influencing on the supply chain structure in food economy and constituting an important element stabilizing the production and processing of farm and food material was carried out. Chapter 4. presents synthetic concepts of empiric research which enables to identify the solutions of virtualization state and inter-organization data exchange in Polish agribusiness.

Keywords: *virtualization of management, synergy of export and balances, logistic chains in food economy*

Bibliografia

- Ambroziak, Ł., Szczepaniak, I. i Bułkowska, M. (2013). *Monitoring i ocena konkurencyjności polskich producentów żywności (4). Pozycja konkurencyjna*, 74. Warszawa: Wydawnictwo Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej Państwowego Instytutu Badawczego.
- Drelichowski, L. (2001). Zintegrowana logistyka i koncentracja źródłem jakościowego postępu w agrobiznesie. *Agrobiznes 2001. Rola agrobiznesu w kształtowaniu jakości życia. Prace naukowe nr 901 Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu*.
- Drelichowski, L. (2005). Źródła przewagi konkurencyjnej polskiego agrobiznesu na rynkach Unii Europejskiej. *Prace Naukowe AE we Wrocławiu*, 1070, t. 1.

- Drelichowski, L., Dzieża, G., Grochowski, K., Sikora, M. i Zwierzchowski, D. (2014). Infrastruktura rozwiązań logistycznych środkiem buforowania ryzyka w globalnej gospodarce. W: I. Staniec (red.), *Natura i uwarunkowania ryzyka. Monografie Politechniki Łódzkiej*. Łódź: Politechnika Łódzka.
- Drelichowski, L. i Oszuścik, G. (2014). Niektóre uwarunkowania rozwoju agrobiznesu w okresie po akcesji Polski do Unii Europejskiej. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr XXX*. Wrocław: Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu.
- Drelichowski, L. i Sikora, M. (2006a). *Diagnostyczna użyteczność wizualizacji złożoności logistyki na przykładzie przedsiębiorstwa przemysłu mięsnego. Badania Operacyjne i Systemowe BOS2006*. Warszawa: EXIT.
- Drelichowski, L. i Sikora, M. (2006b). Rozwiązania logistyczne w przedsiębiorstwach przetwórstwa mleka, jako jedno ze źródeł przewagi konkurencyjnej. *Prace Naukowe AE Wrocław, 1118*, t. 1.
- Drelichowski, L. i Sikora, M. (2012). Tendencje rozwoju agrologistyki w aspekcie wirtualizacji zarządzania oraz ekspansji technologii internetowych i rozwiązań mobilnych. *Logistyka, 4*.
- Gołębiewski, J. (2007). Systemy marketingowe produktów roślinnych – aspekty organizacyjne i instytucjonalne. W: J. Gołębiewski (red.), *Systemy marketingowe produktów żywnościowych – aspekty teoretyczne*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Jąder, K. (2011). Polski handel zagraniczny warzywami w latach 2000–2009, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, XIII* (1).
- Klepacki, B. i Wicki L. (red.) (2014). *Systemy logistyczne w funkcjonowaniu przedsiębiorstw przetwórstwa rolno-spożywczego*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Liberska, B. (2002). Współczesne procesy globalizacji gospodarki światowej. W: B. Liberska (red.), *Globalizacja. Mechanizmy i wyzwania*. Warszawa: PWE.
- Paczkowski, L., (2012). Polski handel zagraniczny wybranymi artykułami żywnościowymi w latach 2006–2008, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, XIV* (1).
- Szajner, P. (2012). Determinanty polskiego eksportu produktów mleczarskich. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, XIV*(1).
- Szczepaniak, I. (2013). Znaczenie wymiany handlowej produktami rolno-spożywczymi w handlu zagranicznym Polski ogółem. Materiały konferencyjne *Przemysł spożywczy – otoczenie rynkowe, inwestycje, ekspansja zagraniczna*. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowego Instytutu Badawczego, UEK.
- Szwacka-Mokrzycka, J. (2012). Investment and Export of Food Industry in 2004–2010, *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, XIV*(6).
- Wierzejski, T. (2011). Pozycja międzynarodowa polskiego sektora rolno-spożywczego. *RN SERiA, XIII*(1).
- Woś, A. (2005). Interwencjonizm państwowy i globalizacja w polityce rolnej. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, 4*.

2.3. Analiza porównawcza wybranych platform wieloagentowych

Streszczenie

Aby zapewnić konkurencyjność oraz innowacyjność działań organizacje poszukują nowych rozwiązań informatycznych, wspierających realizację podejmowanych procesów biznesowych. Jednym z takich rozwiązań są systemy agentowe. Rozwiązania te obecnie wspierają rozproszony model architektury systemów informatycznych, wykorzystują semantyczne modele wiedzy komunikacji oraz posiadają możliwość samodzielnych działań w celu realizacji powierzonych zadań. Mogą być też w łatwy sposób włączane w architektury obecnie działających systemów. Podejmowany w badaniach autorów rozwój systemów agentowych odnosi się w dużej mierze do analizy metodyk ich budowy oraz konstruowania nowoczesnych platform wieloagentowych, zapewniających jednolite środowisko do ich implementacji. Celem niniejszego opracowania będzie analiza koncepcji platform agentowych oraz ich porównanie. W pierwszej części rozdziału przedstawione zostaną aktualne kierunki rozwoju systemów agentowych, w szczególności w zakresie ich zastosowania w organizacjach. W drugiej części zostanie podjęta problematyka tworzenia takich rozwiązań na przykładzie omówionych platform wieloagentowych. Rozdział trzeci dotyczyć będzie analizy porównawczej platform wieloagentowych oraz będzie wskazywał, czy rozwiązania te są na tyle rozwinięte, aby ich zastosowanie było możliwe w warunkach rzeczywiście działającego systemu informatycznego.

Słowa kluczowe: społeczności agentów programowych, platformy wieloagentowe, porównanie platform wieloagentowych

* Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katedra Informatyki, Zakład Inżynierii Systemów Informatycznych Zarządzania, ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice, email: mariusz.zytniewski@ue.katowice.pl.

** Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katedra Informatyki, Zakład Inżynierii Systemów Informatycznych Zarządzania, ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice, mateusz.klement@ue.katowice.pl.

Wprowadzenie

Rozwój koncepcji WEB 3.0 oraz semantycznych metod reprezentacji wiedzy w organizacjach i ich otoczeniu skłania do poszukiwania rozwiązań informatycznych, które pozwalałyby na łatwą integrację z już istniejącymi systemami informatycznymi, wspierałyby rozproszony model architektury systemów informatycznych, wykorzystywałyby semantyczne modele wiedzy komunikacji oraz miały możliwość samodzielnych działań w celu realizacji powierzonych zadań. Budowanymi obecnie rozwiązaniami, które posiadają taką funkcjonalność, są rozwiązania agentowe.

Standaryzacja w okresie ostatnich kilkunastu lat w zakresie budowy systemów agentowych spowodowała, że obecnie tworzone platformy agentowe coraz silniej odpowiadają swoją funkcjonalnością potrzebom rynku oraz wspierają najnowsze standardy stosowane w tworzeniu systemów informatycznych wykorzystywanych w organizacjach.

Celem niniejszego opracowania będzie analiza koncepcji platform agentowych oraz ich porównanie. Porównanie to będzie dotyczyło przede wszystkim aspektu budowy społeczności agentów programowych, a więc rozwiązań o cechach otwartości i ukierunkowanych na wspomaganie działań biznesowych. W pierwszej części rozdziału ukazane zostaną najnowsze trendy rozwoju systemów agentowych w kontekście budowy społeczności agentów. W drugiej części zostanie podjęta problematyka tworzenia takich rozwiązań. Rozdział trzeci dotyczy będzie analizy porównawczej platform wieloagentowych oraz będzie wskazywał, czy rozwiązania te są na tyle rozwinięte, aby ich zastosowanie było możliwe w warunkach rzeczywistego działającego systemu informatycznego.

Problematyka tworzenia społeczności agentów programowych w organizacjach

Paradygmat inżynierii oprogramowania ukierunkowanej agentowo stanowi jeden z nurtów dotyczących projektowania i budowy obecnie tworzonych systemów informatycznych. Rozwiązania agentowe w dobie rozwijanej koncepcji semantycznego Internetu stanowią jeden z ciekawych nurtów dotyczących budowy zaawansowanych rozwiązań informatycznych, w szczególności rozwiązań budowanych dla potrzeb wspomaganie firm i przedsiębiorstw, gdzie technologie agentowe mogą stanowić element systemu informacyjnego organizacji.

Analiza koncepcji społeczności agentów programowych wskazuje, że w jej kontekście można wyróżnić dwa główne nurty (Żytniewski, 2013) dotyczące uspołecznienia agentów programowych. Pierwszy z nich dotyczy interakcji człowiek–komputer i jest związany z bezpośrednim kontaktem użytkownika z agentem programowych. Przykładem takich rozwiązań mogą być agenci interfejsu, których zadaniem jest bezpośredni kontakt z użytkownikiem. Do tej grupy zaliczyć można np. różnego rodzaju chatterboty propagujące wiedzę na temat organizacji i procesów w nich realizowa-

nych. Drugim podejściem jest budowanie środowisk wieloagentowych, gdzie aspekt rozproszonej przetwarzania wiedzy systemu stanowi kluczową przesłankę ich budowy. W kontekście analizy „uspołecznienia” takich rozwiązań można wskazać, że w przypadku pojedynczych jednostek agentów (agentów interfejsu, agentów konwersacyjnych) głównym czynnikiem określającym ich jakość jest kryterium użyteczności, ergonomii, które dotyczy bezpośredniego kontaktu z użytkownikiem systemu (Żyt-niewski i Kopka, 2014). Powodem takiego podejścia do oceny systemu agentowego jako rozwiązania technicznego jest traktowanie go w głównej mierze w kategoriach oprogramowania użytkowego, utożsamianego często z systemami ekspertowymi. Stąd też głębszy nacisk na ocenę jego użyteczności. Z drugiej strony w przypadku systemów wieloagentowych aspekt oceny systemu wieloagentowego dotyczyć może środowiska wieloagentowego oraz funkcjonalności, którą ono potencjalnie zapewnia. Szczególnie dotyczy to platform wieloagentowych, które w przeciwieństwie do rozwiązań jednoagentowych doczekały się wielu rozwiązań technicznych, wspomagających ich projektowanie i budowę.

Jeżeli chodzi o platformy wspomagające projektowanie środowiska agentowe, to kluczowym ich zadaniem jest standaryzacja. Standaryzacja ta może dotyczyć wielu aspektów. Zaliczyć do niej można standaryzację aktu komunikacji agentów, wiedzy systemu agentowego, architektury agenta, funkcji zarządzania systemem, w którym rezydują agenci. Ich zastosowanie wspomaga proces budowy systemu agentowego oraz umożliwia jego przenośność, co stanowi kluczowy aspekt budowy heterogenicznych systemów wieloagentowych.

Charakterystyka wybranych platform agentowych

W minionych latach na rynku pojawiało się wiele koncepcji i rozwiązań wspomagających projektowanie i budowę systemów wieloagentowych. Okres ten charakteryzował się również pojawianiem się szeregu standardów, które narzuciły twórcom budującym platformy wieloagentowe określone zasady ich projektowania. Spowodowało to, że część rozwiązań przestała być dalej wspierana i rozwijana. Niniejsza publikacja zawiera porównanie pięciu rozwijanych obecnie platform, na bazie których możliwe jest zbudowanie tego typu systemu. Do celów badawczych wybrane zostały ogólnodostępne platformy agentowe: Aglets (ASDK) (Singh, Juneja i Sharma, 2011), Cougaar¹, JADE (Singh, Juneja i Sharma, 2011), JANUS² oraz Madkit (Ricordel i Demazeau, 2000). Wybór ten podyktowany był aktualnym ciągłym rozwojem tych systemów oraz możliwym zastosowaniem biznesowym. Celowo pominięto rozwiązania, które zostały przed laty definitywnie porzucone przez swoich twórców.

Główną przyczyną zaprzestawiania wspierania niektórych platform był brak zgodności przynajmniej z jednym z dwóch standardów: FIPA i/lub MASIF. Standard FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents), opracowany przez organizację o tej

¹ <http://www.cougaar.org/> (02.09.2014).

² <http://www.janus-project.org/Home> (02.09.2014).

samej nazwie, kładzie nacisk przede wszystkim na kwestie ściśle związane z procesem komunikowania się agentów, wprowadzając m.in. język komunikacji FIPA ACL. Standard MASIF (Mobile Agent System Interoperability Facility) został opracowany przez organizację Object Management Group (OMG), która skupiła się w głównej mierze na mobilności agentów. Porównując oba standardy, można dojść do wniosku, że pod wieloma względami wzajemnie się one uzupełniają (Islam, Mallah i Shaikh, 2010).

Aglets (ASDK)

Pełna nazwa platformy to Aglets Software Development Kit (ASDK). Rozwiązanie to zostało opracowane w roku 1996 w laboratorium badawczym firmy IBM, zlokalizowanym w Tokio. W późniejszym okresie opiekę nad projektem i jego rozwojem sprawowała społeczność związana z ideą wolnego oprogramowania (Gupta i Kansal, 2011). Obecnie projektem opiekuje się Luca Ferrari, a nad jego rozwojem pracują m.in. Ranganath Prasannakumar i Thomas Herlea.

Do budowy platformy wykorzystano język Java, w którym została zdefiniowana abstrakcyjna klasa Aglets. Na jej podstawie tworzone są obiekty, które mogą przemieszczać się między hostami i realizować uprzednio zdefiniowane zadania. Do uruchomienia platformy niezbędne jest środowisko Java w wersji 1.2 (początkowo rozwiązanie działało wyłącznie z wersją 1.1) (Nguyen i in., 2002). Platforma zapewnia zgodność ze standardem MASIF.

Cougaar

Nazwa platformy Cougaar stanowi akronim od angielskiego Cognitive Agent Architecture. Nad rozwiązaniem tym zaczęto pracować w roku 1996 w ramach projektu *The Advanced Logistics Project*, finansowanego przez amerykańską agencję DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency). W roku 2001 Cougaar stał się częścią kolejnego projektu („Ultra*Log”), mającego na celu poprawę bezpieczeństwa i skalowalności systemów agentowych tworzonych na bazie tej platformy. Pomimo znaczących powiązań projektu z armią Stanów Zjednoczonych, Cougaar od 2004 r. jest dostępny dla wszystkich na zasadach licencji open source (Helsing, Thorne i Wright, 2004).

Najnowsza wersja platformy to Cougaar 12.7, która została udostępniona w lipcu 2012 roku. W ramach tego wydania nie dodano nowych funkcjonalności – skupiono się na optymalizacji kodu programu oraz uproszczeniu obsługi. Z tego powodu usunięto kilka dodatkowych, rzadko wykorzystywanych modułów, które mogły rozpraszać uwagę początkującego użytkownika. Biblioteki zawierające te moduły dostępne są w starszych wersjach, które również można pobrać z oficjalnej strony projektu³.

³ <http://cougaar.org/wp/documentation/release-history/12-7-release-notes/> (26.08.2014).

Do zbudowania platformy Cougaar został wykorzystany język Java (Cougaar 12.7 wymaga środowiska Java 1.6 lub nowszego). W przypadku tego rozwiązania zdecydowano się na wdrożenie własnych standardów w celu maksymalizacji skalowalności i wydajności platformy.

JADE

Platforma JADE (Java Agent DEvelopment Framework) została stworzona przez Telecom Italia Lab w roku 1998, natomiast na początku 2000 roku została udostępniona jako rozwiązanie open source. Dzięki swoim cechom i możliwościom bardzo szybko stała się jednym z najpopularniejszych rozwiązań służących do budowy społeczności agentów programowych (Trillo, Ilarri i Mena, 2007).

Platforma JADE jest ciągle aktualizowana i rozwijana przez swoich twórców. Ostatnia udostępniona wersja rozwiązania to JADE 4.3.2, wydana w marcu 2014 roku, która przyniosła szereg zmian (ich lista dostępna jest w oficjalnym serwisie internetowym platformy). JADE udostępniana jest na zasadach licencji GNU LGPL, z którą należy zapoznać się jeszcze przed pobraniem plików.

Podobnie jak w przypadku platform Aglets i Cougar JADE także została stworzona z wykorzystaniem języka programowania Java. W celu skorzystania z JADE należy zainstalować środowisko Java 1.5 lub nowsze⁴. Warto nadmienić, że właśnie w wersji 1.5 wprowadzono generyczność, wyliczenia, metody o zmiennej liczbie argumentów, mechanizm automatycznego opakowywania i wypakowywania oraz rozszerzony styl *for-each* pętli *for*, które znacząco wpłynęły na sposób programowania w języku Java (Schildt, 2012). Rozwiązanie wspiera standard FIPA.

JANUS

Platforma JANUS to stosunkowo nowe rozwiązanie, które zastąpiło projekt rozwijany pod nazwą TinyMAS. Pierwsza wersja (JANUS 0.3) została opracowana i wydana w 2010 r. przez Laboratoire Systèmes et Transports oraz Grupo de Investigación en Tecnologías Informáticas Avanzadas de Tucumán. Główni twórcy platformy to Stéphane Galland, Nicolas Gaud oraz Sebastian Rodriguez. Od lutego 2011 r. rozwiązanie JANUS udostępniane jest na zasadach licencji GPLv3 (darmowe do użytku niekomercyjnego)⁵.

Najnowsza wersja rozwiązania JANUS pochodzi z kwietnia 2014 roku. Sama platforma została gruntownie przeprojektowana, a także uzyskała ważną funkcjonalność – możliwość wykorzystania uniwersalnego języka programowania SARL. Został on opracowany specjalnie z myślą o zastosowaniach w środowiskach agentów

⁴ <http://jade.tilab.com/download/jade/license/jade-download/?x=45&y=14> (12.07.2014).

⁵ <http://www.janus-project.org/Home> (12.07.2014).

programowych. SARL zachowuje kompatybilność z językiem programowania Java i podobnie jak on tłumaczony jest do kodu bajtowego wykonywanego w środowisku maszyny wirtualnej (JVM) (Rodriguez, Gaud i Galland, 2014).

Sama platforma JANUS została stworzona w języku programowania Java. Jest to relatywnie nowe rozwiązanie, stąd wymagane jest środowisko Java w wersji 1.7, w którym wprowadzono m.in. rozszerzoną obsługę wyjątków oraz wnioskowanie typu. Warto jednak zwrócić uwagę na fakt, iż platforma obsługuje również języki skryptowe, takie jak Python (Jython), Ruby (JRuby), Groovy, JavaScript czy Lisp.⁶ Nie można stwierdzić, czy platforma JANUS jest w pełni zgodna ze standardem FIPA.

MaDKit

Platforma MaDKit została stworzona w jednym z najstarszych ośrodków naukowych w Europie – Uniwersytecie Nauki i Techniki Montpellier 2. Największy wkład w stworzenie oraz rozwój platformy MaDKit mieli Olivier Gutknecht, Jacques Ferber, Fabien Michel oraz Saber Mansour (Ferber i Gutknecht, 2000).

Najnowsza wersja platformy – MaDKit 5.0.5 – została wydana w kwietniu 2014 roku. Poprawiono w niej dotychczas wykryte błędy oraz dokonano optymalizacji kodu⁷. Platforma rozpowszechniana jest na bazie licencji GPL oraz LGPL (LGPL dla podstawowych bibliotek wchodzących w skład platformy).

Platforma MaDKit, podobnie jak wszystkie opisywane dotychczas rozwiązania, została zbudowana w języku Java. Do uruchomienia MaDKit niezbędna jest Java 1.4 lub nowsza wersja. Platforma umożliwia tworzenie agentów z wykorzystaniem języków skryptowych: Scheme, Jess, BeanShell i Python (Jython)⁸. MaDKit umożliwia także tworzenie agentów w językach C oraz C++, jednak wiąże się to z dodatkowym (często niepożądanym) narzutem. Rozwiązanie jest zgodne ze standardem MASIF (Saber i Ferber, 2007).

Analiza porównawcza

W celu określenia możliwego zastosowania wskazanych rozwiązań jako elementu systemów informatycznych organizacji w pracy wyróżniono szereg kryteriów, według których przeprowadzono analizy jakościowe wskazanych platform. Należały do nich:

- **Mobilność (otwartość)** – możliwość przemieszczenia się agentów pomiędzy różnymi platformami oraz wykorzystywane w tym celu metody. Jest to cecha konieczna dla budowy systemów o cechach otwartości.

⁶ <http://www.janusproject.io/> (12.07.2014).

⁷ <http://www.madkit.org/> (12.07.2014).

⁸ <http://home.agh.edu.pl/~kozlak/SA/madkit.html#15> (12.07.2014).

- **Adaptacyjność** – możliwość tworzenia własnych rozszerzeń platformy oraz poziom trudności ich realizacji.
- **Ontologia** – możliwość rozszerzania komunikatów agentów o dowolne, istotne dla wykonywanych zadań metadane oraz wykorzystania przez środowisko wieloagentowe skodyfikowanej wiedzy wewnątrzorganizacyjnej.
- **Mechanizmy rejestracji oraz wyszukiwania agentów** – możliwość rejestrowania obecności agentów w systemie oraz sprawnego znajdowania konkretnego agenta i monitorowania jego działań.
- **Mechanizm zaufania agentów** – możliwość rejestrowania przez agentów niepożądanych działań innych agentów działających w społeczności agentów programowych.
- **Zorientowanie na stosowane języki programowania** – czerpanie korzyści płynących z zastosowania konkretnego języka programowania, w tym łatwość włączenia systemu agentowego do już istniejącego systemu informatycznego.
- **Łatwość wymiany informacji z otoczeniem** – możliwość wykorzystywania usług sieciowych lub innych interfejsów komunikacji zewnętrznej w procesie wymiany danych z systemami zewnętrznymi wchodzącymi w skład danego środowiska.
- **Wspomaganie systemów zorientowanych procesowo** – możliwość usprawnienia działania systemów zorientowanych na procesy przez wykorzystanie agentów programowych do realizacji niektórych zadań.
- **Metodyki budowy systemu wieloagentowego** – posiadanie przez platformę dedykowanej metodyki budowy społeczności agentów lub możliwość zastosowania ogólnej metodyki projektowej w celu lepszego dopasowania rozwiązania do aktualnie rozwiązywanego problemu.
- **Zastosowany system normatywny określający działania agentów** – mechanizm zmiany zachowania agentów podczas swojego działania w systemie oraz normy wynikające z zastosowanego standardu budowy agentów.

Każde z powyższych kryteriów zostało ocenione z wykorzystaniem pięciostopniowej, zmodyfikowanej skali Likerta (1932), gdzie najmniejsza wartość (1) oznacza niespełnienie kryterium przez daną platformę agentową, natomiast 5 określa wysoki poziom danej cechy (tabela 1).

Pierwszym z kryteriów była **mobilność systemów**. Rozwiązanie Aglets (4 punkty) jest zgodne ze standardem MASIF, który skupia się na zapewnieniu mobilności agentów. W związku z tym rozwiązanie stwarza możliwość przemieszczania się agentów między platformami. Agent może rozpocząć wykonywanie zadania na hoście A, zatrzymać swoją pracę w dowolnym momencie i przenieść się do hosta B, gdzie rozpoczęte wcześniej zadanie może być kontynuowane. Platforma MaDKit (4 punkty) również jest zgodna ze standardem MASIF, a ponadto udostępnia wygodny w użyciu framework, przygotowany specjalnie dla celów związanych z przemieszczaniem się agentów. Rozwiązanie JADE (także 4 punkty), w przeciwieństwie do Aglets, jest zgodne ze standardem FIPA, dlatego jego głównym zadaniem nie jest zapewnianie możliwości przemieszczania się agentów. Niemniej dzięki mechanizmowi serializacji obiektów JADE pozwala na efektywne przenoszenie agentów między platformami. Cougar (3 punkty) umożliwia przemieszczanie się agentów z wykorzystaniem dwóch elementów (dodatku MoveAgentPlugin oraz serwletu MoveAgentServlet),

jednakże w praktyce rozwiązanie to jest bardziej skomplikowane. Platforma JANUS (2 punkty) nie oferuje tak dużych możliwości w zakresie mobilności agentów – konieczne jest zastosowanie odpowiednich rozszerzeń.

Tabela 1. Oceny przyznane platformom wieloagentowym

	Aglets (ASDK)	Cougaar	JADE	JANUS	MaDKit
Mobilność (otwartość)	4	3	4	2	4
Adaptacyjność	3	4	5	4	5
Ontologia	4	4	5	3	4
Mechanizmy rejestracji oraz wyszukiwania agentów	3	4	5	4	2
Mechanizm zaufania agentów	2	3	3	2	2
Zorientowanie na stosowane języki programowania	3	4	4	5	5
Łatwość wymiany informacji z otoczeniem	3	3	4	3	3
Wspomaganie systemów zorientowanych procesowo	2	3	4	3	3
Metodyki budowy systemu wieloagentowego	3	3	4	5	4
Zastosowany system normatywny określający działania agentów	2	4	4	4	3
SUMA	29	35	42	35	35

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym z kryteriów była **adaptacyjność**. W tym przypadku na wyróżnienie zasługują platformy JADE oraz MaDKit (po 5 punktów), które zapewniają rozbudowany i efektywny interfejs, ułatwiający tworzenie własnych rozszerzeń i modyfikacji (API) oraz implementacje już gotowych rozwiązań, w tym mechanizmów sztucznej inteligencji. Warto odnotować, że obie platformy posiadają bogatą bazę dobrze udokumentowanych rozszerzeń udostępnionych przez społeczność użytkowników. Pozostałe rozwiązania również umożliwiają tworzenie rozszerzeń, zapewniając interfejs API, jednakże jego wykorzystanie jest bardziej skomplikowane i słabiej udokumentowane, a baza gotowych do implementacji rozwiązań jest uboższa. Szczególnie widać to w przypadku rozwiązania Aglets (3 punkty), którego API wydaje się przestarzałe.

Następnym z kryteriów była **ontologia**. W tym przypadku cztery platformy wypadły pozytywnie i otrzymały wysokie oceny. Na szczególną uwagę zasługuje pod tym względem platforma JADE (5 punktów), która umożliwia dołączanie metadanych do komunikatów wysyłanych w języku ACL. Za pomocą odpowiednich koderów i dekodek JADE umożliwia konwersję komunikatów do popularnych formatów zapisu ontologii, takich jak XML czy RDF. Ponadto platforma ta posiada wbudowaną klasę Ontology oraz jej rozszerzenie BeanOntology. Platformy Aglets, Cougaar oraz MaDKit otrzymały 4 punkty, ponieważ w ich przypadku zastosowanie ontologii jest bardziej ograniczone i trudniejsze niżeli w przypadku platformy JADE. Słabo na tle innych platform wypadło rozwiązanie JANUS (3 punkty). Zastosowanie ontologii w tym przypadku jest ograniczone i utrudnione (wymaga implementacji dodatkowych rozszerzeń), a przy tym słabo udokumentowane. Na plus można zaliczyć możliwość wykorzystania języka SARL, który obecnie udostępniany jest w wersji beta.

W przypadku kryterium dotyczącego **mechanizmów rejestracji oraz wyszukiwania agentów** ponownie na wyróżnienie zasłużyła platforma JADE, która otrzymała maksymalną liczbę punktów (5). Zastosowane w tym rozwiązaniu mechanizmy były skuteczne, przemyślane i zgodne z zaleceniami standardu FIPA. W tym kontekście należy wspomnieć o agencie rezydującym na platformie (Directory Facilitator – DF), u którego inni agenci mogą rejestrować świadczone przez siebie usługi oraz składać zapytania dotyczące konkretnych usług świadczonych przez innych agentów. Platformy Cougaar oraz JANUS wypadły pod tym względem nieco słabiej (warto wspomnieć o możliwości wykorzystania serwetów do monitorowania społeczności agentów platformy Cougaar). Najsłabsze okazały się kolejno: Aglets (3 punkty) oraz MaDKit (2 punkty). W obu przypadkach mechanizmy rejestracji i wyszukiwania powinny zostać rozbudowane oraz usprawnione.

Szczególną uwagę należy zwrócić na kryterium związane z **mechanizmami zaufania agentów** zaimplementowanymi w niniejszych platformach. Żadne rozwiązanie nie zapewnia mechanizmów na odpowiednio wysokim poziomie, mogących zagwarantować wysoką niezawodność i bezpieczeństwo systemu wieloagentowego. W tym przypadku najlepiej wypadły rozwiązania Cougaar oraz JADE (3 punkty), jednak głównie przez możliwość stosunkowo łatwego rozszerzenia platform o tego typu mechanizmy poprzez implementację odpowiednich rozszerzeń. Mechanizmy zaufania stanowią piętę achillesową wszystkich systemów tego typu i dlatego należy podjąć się zadania opracowania rozwiązania, które w istotny sposób przyczyni się do rozwoju społeczności agentów programowych na tym polu.

Szóstym kryterium było **zorientowanie na języki programowania**. Wszystkie platformy, ze względu na potrzebę działania w różnych środowiskach, zostały stworzone na bazie języka JAVA. Rozwiązania takie jak JANUS oraz MaDKit (po 5 punktów) pozwalają jednak na wykorzystanie do pewnych zadań także języków skryptowych (m.in. Java Script, Python, Scheme). Warto podkreślić również, że MaDKit pozwala tworzyć agentów w języku C lub C++ (choć jest to bardziej problematyczne). Cougaar oraz JADE wypadły nieznacznie gorzej, gdyż nie zapewniają bezpośredniej obsługi języków skryptowych (4 punkty). Platforma Aglets wypadła naj słabiej (3 punkty), ponieważ oferuje znacznie uboższe możliwości w tym zakresie

(m.in. brak możliwości wykorzystania języków skryptowych, przestarzałe API), a jej włączenie do obecnie działających systemów jest przez to trudniejsze.

Kolejnym z kryteriów była **łatwość wymiany informacji z otoczeniem**. Tutaj na wyróżnienie zasłużyła platforma JADE (4 punkty), która daje pod tym względem największe możliwości. Jedno z rozszerzeń tej platformy o nazwie Web Service Integration Gateway (WSIG) pozwala na rejestrację usług świadczonych przez agentów u agenta typu DF jako usług sieciowych. Także zastosowanie języka JAVA umożliwiło w łatwy sposób wykorzystać różnorodne rozszerzenia wspomagające obsługę standardu WSDL pozwalającego na propagowanie informacji o usługach sieciowych. Nie są one jednak bezpośrednim elementem tych rozwiązań. Pozostałe rozwiązania otrzymały po 3 punkty, gdyż wymiana informacji była w ich przypadku możliwa, jednak nie została zastosowana w standardzie. Twórcy platform powinni w kolejnych wersjach skupić się, obok implementacji lepszych mechanizmów zaufania, właśnie na aspekcie wymiany informacji z otoczeniem.

Wspomaganie systemów zorientowanych procesowo to kolejny kryterium, w przypadku którego mocno zarysowała się przewaga platformy JADE (5 punktów) nad pozostałymi rozwiązaniami. Posiada ona rozszerzenie o nazwie WADE, wyposażone w edytor graficzny WOLF, który ułatwia tworzenie procesów, jednak nie jest oparty na żadnych obecnie stosowanych standardach, np. obsłudze notacji BPMN. Pozostałe rozwiązania nie posiadają podobnych narzędzi/rozszerzeń, jednakże ze względu na ukierunkowanie procesowe działania systemu wieloagentowego pozwalają na budowę systemów ukierunkowanych procesowo. Niestety okupione jest to nieadekwatną do korzyści pracochłonnością i czasochłonnością związaną z tworzeniem lub implementacją osobnych rozszerzeń.

Przedostatnim z kryteriów były możliwe do zastosowania **metodyki budowy systemów wieloagentowych**. Na wyróżnienie zasługuje tutaj przede wszystkim platforma JANUS. System stworzony na bazie tej platformy może być zorientowany na agentów, organizację, a także umożliwia zastosowanie obu tych podejść jednocześnie. Ponadto rozwiązanie JANUS można wykorzystać do stworzenia systemu holonicznego. Elastyczność tego rozwiązania jest na bardzo wysokim poziomie, dlatego JANUS otrzymał 5 punktów. Rozwiązania takie jak JADE oraz MaDKit nieznacznie ustępują pod tym względem (oba 4 punkty). Obie platformy również posiadają własne, dobrze udokumentowane metodyki. Niemniej nie narzucają przymusu ich stosowania (możliwe jest zastosowanie innych metodyk, m.in. Gaia, MESSAGE czy Cassiopeia). Jeśli chodzi o dwie pozostałe platformy, tj. Aglets oraz Cougaar, to także można wykorzystać proponowane specjalnie dla tych rozwiązań metodyki; są one jednak słabiej udokumentowane. Z tego powodu obie platformy otrzymały po 3 punkty.

Ostatnim z kryteriów był **zastosowany system normatywny określający działania agentów** programowych. Pod tym względem na ocenę 4 zasłużyły platformy Cougaar, JADE oraz JANUS, gdyż mają one zdefiniowane standardy pozwalające na określenie norm zachowania agentów jednak wynikają one z przyjętej architektury platformy, narzuconej architektury agentów oraz standardu komunikacji między nimi. Żadne z rozwiązań nie posiadało zdefiniowanego mechanizmu normatywnego definiującego zachowania agenta względem otoczenia na podstawie napływających do niego bodźców, stanowiącego element jego sztucznej inteligencji.

Podsumowanie

W niniejszej pracy zostało dokonane porównanie pięciu popularnych, ciągle rozwijanych platform, na bazie których możliwe jest zbudowanie systemu wieloagentowego. Po zsumowaniu przyznanych punktów widoczna stała się przewaga platformy JADE, która najlepiej spełnia wszystkie kryteria. Jest to najbardziej kompletne rozwiązanie, które jest ustawicznie usprawniane. Ponadto wokół platformy zgromadziła się bogata społeczność użytkowników, przez co znacznie łatwiej jest uzyskać pomoc w jej optymalnym wykorzystaniu. Najslabiej w zestawieniu wypadła platforma Aglets, która obecnie nie jest tak intensywnie rozwijana jak inne systemy poddane ewaluacji. Pozostałe platformy wieloagentowe, tj. Cougaar, JANUS oraz MaDKit, prezentują zbliżony, satysfakcjonujący poziom.

W związku z wynikiem uzyskanym przez platformę JADE wydaje się ona najbardziej odpowiednim rozwiązaniem, na bazie którego można tworzyć systemy wieloagentowe, wykorzystywane zarówno w środowiskach produkcyjnych, jak i badaniach naukowych. Nie dziwi zatem fakt, że tak wielu badaczy korzysta właśnie z platformy stworzonej przez Telecom Italia Lab i rozwiniętej przez społeczność związaną z ideą otwartego oprogramowania.

Mimo dość dużej funkcjonalności prezentowanych platform podstawowym problemem, który stanowi przyczynę ich ciągłego niedostatecznego zastosowania biznesowego, jest skomplikowanie budowy systemów wieloagentowych, czasochłonność oraz mniejsza wydajność działania systemu w stosunku do klasycznych systemów informatycznych. Czynniki te powodują, iż zastosowanie tych rozwiązań w dalszym ciągu ma charakter niszowy.

Prezentowane opracowanie stanowi element badań autorów dotyczący modelowania społeczności agentów programowych w organizacjach opartych na wiedzy. Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki 2011/03/D/HS4/00782.

Comparative Analysis of Selected Multi-Agent Platforms

Abstract

In order to ensure competitiveness and innovativeness of their actions, organisations search for new IT solutions that support the performance of business processes. Among such solutions are agent systems. Currently, such solutions support a distributed architecture model of IT systems, use semantic models of communication knowledge and are capable of independent actions to perform tasks assigned to them. They can be also easily included in the architectures of existing systems. The development of agent systems addressed in the research of the authors largely refers to analysis of the methodologies of their structure and construction of modern multi-agent platforms that ensure a homo-

geneous environment for their implementation. The aim of this paper is to analyse and compare concepts of agent platforms. The first part of the chapter will present current directions of the development of agent systems, in particular with respect to their use in organisations. The second part will address the issue of creating such solutions using the multi-agent platforms discussed as an example. The third chapter will provide a comparative analysis of multi-agent platforms and will show whether such solutions are developed enough to be used in the conditions of a real functioning IT system.

Keywords: *agent societies, multi-agent platforms, multi-agent systems, MAS, multiagent platform comparison*

Bibliografia

- Ferber, J. i Gutknecht, O. (2000). *MadKit: a generic multi-agent platform*. Proceedings of the fourth international conference on Autonomous agents.. Barcelona.
- Gupta, R. i Kansal, G. (2011). Survey on Comparative Study of Mobile Agent Platforms. *International Journal of Engineering Science & Technology*, 3(3): 1943–1948.
- Helsingier, A., Thome, M. i Wright, T. (2014). *Cougaar: A Scalable, Distributed Multi-Agent Architecture*. IEEE International Conference: Systems, Man and Cybernetics vol. 2, <http://cougaar.org/wp/documentation/release-history/12-7-release-notes/> (26.08.2014).
- Islam, N., Mallah, G.A. i Shaikh, Z.A. (2010). *FIPA and MASIF Standards: A Comparative Study and Strategies for Integration*. NSEC '10 Proceedings of the 2010 National Software Engineering Conference. Rawalpindi, Pakistan.
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140): 1–55.
- Nguyen, G., Dang, T.T., Hluchy, L., Laclavik, M., Balogh, Z. i Budinska, I. (2002). *Agent Platform Evaluation and Comparison*. Institute of Informatics, Slovak Academy of Sciences.
- Ricordel, P.M. i Demazeau, Y. (2000). *From Analysis to Deployment: a Multi-Agent Platform Survey*. In: *Engineering Societies in the Agents World*, Volume 1972 of LNAI. Springer-Verlag: 93–105, 1st International Workshop (ESAW'00), Berlin, Germany, August, Revised Papers.
- Rodriguez, S., Gaud, N. i Galland, S. (2014). *SARL: a general-purpose agent-oriented programming language*. IEEE/WIC/ACM International Conference on Intelligent Agent Technology. Warszawa.
- Saber, M. i Ferber, J. (2007). *MAGR: Integrating Mobility of Agents With Organizations, International Conference Intelligent Systems and Agents IADIS.*, July, Lisbonne, Portugal.
- Schildt, H. (2012). *Java. Przewodnik dla początkujących. Wydanie V*. Gliwice: Helion.
- Singh, A., Juneja, D., Sharma, A.K. (2011). Agent Development Toolkits. *International Journal of Advancements in Technology*, 2(1): 158–164.
- Trillo, R., Ilarri, S. i Mena, E. (2007). Comparison and Performance Evaluation of Mobile Agent Platforms. Autonomous and Autonomous Systems. ICAS07. Third International Conference on June 2007. IEEE: 41–46.
- Żytniewski, M. i Kopka, B. (2014). The system ergonomics and usability as a measurement of the software agents impact to the organization. W: F. Rebelo i M. Soares (red.), *Advances in Ergonomics In Design, Usability & Special Populations*, AHFE Conference, USA.

Żytniewski, M. (2013). Rozwój koncepcji społeczności agentów programowych”. Europejska przestrzeń komunikacji elektronicznej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 762: 481–489.

<http://home.agh.edu.pl/~kozlak/SA/madkit.html#15> (12.07.2014).

<http://jade.tilab.com/download/jade /license/jade-download/?x=45&y=14> (12.07.2014).

<http://www.janusproject.io/> (12.07.2014).

<http://www.janus-project.org/Home> (12.07.2014).

<http://www.madkit.org/> (12.07.2014).

2.4. Technologia Big Data jako nowe narzędzie wsparcia w obszarze zarządzania strategicznego

Streszczenie

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie wykorzystania potencjału Big Data w kontekście zarządzania strategicznego wraz ze wskazaniem konkretnych jego obszarów. Zarządzanie strategiczne nadaje ostateczny kierunek działalności przedsiębiorstwa na kluczowych płaszczyznach. Niezwykle istotne w związku z tym jest właściwe sformułowanie przez menedżerów głównych celów oraz inicjatyw przedsiębiorstwa, poprzedzone badaniami wewnętrznych struktur i zasobów firmy oraz analizą otoczenia organizacji. Dynamicznie zmieniające się otoczenie organizacji, wzrost konkurencyjności oraz rozwój technologii i idący za tym lawinowy napływ danych wymagają budowania nowych, elastycznych modeli zarządzania uwzględniających powyższe kwestie. Obecnie dyskutuje się o możliwościach wykorzystania potencjału Big Data przez kadre zarządzającą, o budowaniu nowych struktur IT oraz tworzeniu nowych narzędzi analitycznych w celu analizy dużych zbiorów danych o potencjalnej wartości biznesowej. W pracy przedstawione zostały kluczowe metody stosowane w analizie strategicznej wewnętrznej i zewnętrznej oraz źródła informacji dla nich. Omówiony również został rozwój systemów Business Intelligence, oparty na technologii Big Data, czyli na analizach dużych, różnorodnych zbiorów danych w czasie rzeczywistym, przetwarzaniu danych w strumieniu oraz równoległym przetwarzaniu danych na wielu serwerach, wraz z ich potencjałem biznesowym.

Słowa kluczowe: zarządzanie strategiczne, analiza strategiczna, metody analizy strategicznej, big data, integracja danych, przetwarzanie strumieniowe, przetwarzanie równoległe

* Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania, Informatyki i Finansów, Katedra Strategii i Metod Zarządzania, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław, e-mail: magdalena.zabicka-wlodarczyk@ue.wroc.pl.

** Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania, Informatyki i Finansów, Katedra Technologii Informacyjnych, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław, e-mail: marta.tabakow@ue.wroc.pl.

Wprowadzenie

Procesy zarządzania zachodzą w kontekście otoczenia organizacji, które w dużym stopniu decyduje o warunkach funkcjonowania przedsiębiorstw i rodzajach decyzji podejmowanych przez menedżerów. Coraz większa dynamika otoczenia biznesu, obserwowana od kilku dziesięcioleci, wpłynęła i w dalszym ciągu wpływa na wzrost stopnia złożoności zarządzania.

Odpowiedzią na zmiany, jakie zaszły w otoczeniu organizacji był rozwój koncepcji zarządzania strategicznego, za którego początki uznaje się przełom lat 60. i 70. (zob. m.in. Gołębiowski, 2001). Cechą zarządzania strategicznego jest to, że koncentruje się na całym przedsiębiorstwie i obejmuje wszystkie kroki prowadzące do realizacji strategii: planowanie, kierowanie, organizowanie i kontrolę decyzji i działań związanych ze strategią (Stańczyk-Hugiet, 2012). Pomimo różnic i eksponowania innego podejścia do sposobów formułowania i realizacji strategii przez różne szkoły zarządzania strategicznego (planistyczna, ewolucyjna, pozycyjna, zasobowa), wspólne jest przekonanie o konieczności reagowania na szybko zmieniające się warunki otoczenia przedsiębiorstwa: silnie konkurencyjnego, charakteryzującego się nieciągłością zmian i koniecznością przyspieszenia reakcji na wszelkie (nawet niewielkie) sygnały z otoczenia.

Dynamika procesów innowacyjnych, lawinowy wzrost danych oraz technologii umożliwiających ich przetwarzanie to niektóre z wyzwań, przed którymi stoją dziś przedsiębiorstwa. Nic nie wskazuje na to, by procesy te miały ulec zahamowaniu w najbliższym czasie. Obserwujemy raczej kolejną falę przyspieszenia, związaną m.in. z niespotykanym jak dotąd przyrostem ilości danych cyfrowych, pochodzących z różnych źródeł, takich jak: czujniki, dokumenty, treści z portali społecznościowych, blogi, sygnały GPS. Wszystkie te dane nazywane są zbiorami lub zjawiskiem Big Data.

Termin „Big Data” powszechnie charakteryzowany jest przez trzy kluczowe czynniki, tzw. 3V: objętość (*Volume*), szybkość (*Velocity*), różnorodność (*Variety*) (Doug, 2001). Następnie dodano jeszcze atrybuty zmienność (*Variability*) i złożoność (*Complexity*)¹. W niektórych źródłach wskazuje się także Wartość (*Value*) (Demchenko, Membrey, Grosso i de Laat, 2013) jako na czynnik opisujący Big Data, który w kontekście zarządzania strategicznego ma szczególne znaczenie. Natomiast definicja Big Data nieustannie ewoluuje na przestrzeni ostatnich lat. Obecnie Big Data to określenie stosowane dla takich zbiorów danych, które jednocześnie charakteryzują się dużą objętością, różnorodnością, strumieniowym napływem w czasie rzeczywistym, zmiennością, złożonością, jak również wymagają zastosowania innowacyjnych technologii, narzędzi i metod informatycznych w celu wydobycia z nich nowej i użytecznej wiedzy (Tabakow, Korczak i Franczyk, 2014).

Czy dyscyplina zarządzania strategicznego może czerpać wartość z Big Data? Obecnie mówi się o szerokim zakresie zastosowania Big Data, zarówno w kontekście sektorów gospodarki, jak i konkretnych obszarów działania przedsiębiorstw. Jeżeli przyjąć takie założenie, to Big Data nie pozostanie bez wpływu na zarządza-

¹ W 2012 r. firma Gartner wprowadziła dwa kolejne wymiary Big Data, www.gartner.com.

nie strategiczne. Podstawową kwestią jest natomiast zakres i rodzaj tego wpływu na efektywność działań i decyzji związanych z realizacją strategii.

Głównym celem niniejszego opracowania jest wykazanie możliwości wykorzystania technologii Big Data w kontekście analizy strategicznej i ewentualnego wpływu na inne etapy zarządzania strategicznego, tj. procesu formułowania i realizacji strategii. Zostanie także podjęta próba wskazania obszarów zarządzania strategicznego, w których Big Data może wnieść nową jakość i przyczynić się do budowania korzyści biznesowej.

W celu pokazania obecnego stanu analityki strategicznej w kolejnych częściach opracowania dokonano przeglądu wybranych metod analizy wewnętrznej i zewnętrznej oraz wymieniono źródła danych wykorzystywane w analizach strategicznych. Następnie opisano Big Data w kontekście możliwości zastosowania biznesowego. Rozdział kończy się próbą wskazania kierunków wzbogacenia obecnej analityki o możliwości, jakie niesie Big Data.

Przegląd wybranych metod analizy strategicznej i źródeł informacji

Zarządzanie strategiczne wykształciło bogaty zestaw metod i technik analizy, bazujących na metodach ilościowych i jakościowych z różnych dziedzin, tj. ekonomii, socjologii, psychologii, finansów i statystyki. W tej części zostaną krótko omówione wybrane metody analizy strategicznej zewnętrznej (otoczenia organizacji) i wewnętrznej (stanu zasobów i umiejętności przedsiębiorstwa).

Analiza otoczenia pozwala na zidentyfikowanie obecnych i przyszłych szans oraz zagrożeń, które mogą mieć wpływ na zdolność osiągania celów przez organizację i pozwala na rozpoznanie potencjału przedsiębiorstwa (zob. m.in. Stańczyk-Hugiet, 2010).

Metody analizy otoczenia organizacji obejmują analizę makrootoczenia oraz analizę otoczenia konkurencyjnego (sektora). W **analizie makrootoczenia** monitoruje się możliwości rozwoju i funkcjonowania przedsiębiorstwa w otoczeniu makroekonomicznym oraz określa się potencjalne szanse i zagrożenia w przyszłości. Przedsiębiorstwo poddawane jest analizie w kontekście trendów politycznych, ekonomicznych, społecznych i technologicznych. **Analizy otoczenia konkurencyjnego (sektora)** ułatwiają zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy o tym, co dzieje się w sektorze. Dobrze ugruntowaną metodą analizy sektora jest **analiza „pięciu sił” M.E. Portera**, w której eksponuje się znaczenie pięciu sił (czynników), kształtujących warunki oraz natężenie konkurencji i w efekcie rentowność działających w nim przedsiębiorstw. Siłami tymi są: oddziaływanie dostawców i nabywców oraz możliwość wywierania przez nich presji na przedsiębiorstwa, rywalizacja wewnątrz sektora, groźba pojawienia się nowych graczy oraz groźba pojawienia się substytutów. M.E. Porter opracował również narzędzie służące do analizy konkurencji w sektorze, nazywane **mapą grup strategicznych**, inaczej grup przedsiębiorstw, które charakteryzują się podobnym zestawem cech i realizujących podobne strategie. Zaletą tej metody jest możliwość głębszego poznania sektora przez poznanie faktycznej struktury konkurencji i barier mobilności wewnątrzsektorowej. Powszechnie stosowanym podejściem do analizy otoczenia jest

model stakeholders, który polega na analizie wpływu grup interesów. W metodzie tej identyfikuje się grupy interesów, tzw. wewnętrznych i zewnętrznych stakeholders (pracownicy, akcjonariusze dostawcy, nabywcy, opinia publiczna, media itp.) oraz bada się wpływ, jaki mogą wywierać na organizację (zob. m.in. Stańczyk-Hugiet, 2010).

Zarządzanie strategiczne dysponuje również bogatym zestawem metod analizy wewnętrznej, pozwalającym ocenić potencjał strategiczny przedsiębiorstwa. W zależności od podejścia teoretycznego i metodologicznego eksponowane są takie metody jak: bilans strategiczny przedsiębiorstwa, analiza kluczowych czynników sukcesu, analiza łańcucha wartości, analizy portfelowe czy metody polegające na pomiarze i ocenie zasobów (zob. m.in. Gierszewska i Romanowska, 2009). Metoda nazywana **bilansem strategicznym** należy do metod szczegółowych, kompleksowych, wielokryterialnych. Pozwala na ocenę przedsiębiorstwa w każdym z badanych obszarów i porównanie jego potencjału strategicznego, zarówno w stosunku do firmy idealnej, jak i do uśrednionego wyniku wszystkich badanych firm w danej branży. Częściej sięga się po prostsze instrumenty, tj. uproszczone bilanse zasobów przedsiębiorstwa czy metodę znaną jako **kluczowe czynniki sukcesu (KCS)**. Metoda ta polega na analizie mocnych i słabych stron przedsiębiorstwa za pomocą listy kluczowych czynników sukcesu. Objęcie taką samą oceną firm konkurencyjnych pozwala na skonstruowanie listy rankingowej i zaprojektowanie strategii konkurencyjnej w sektorze. Inną metodą, pozwalającą zidentyfikować mocne i słabe strony organizacji i jej konkurentów, jest **konceptcja łańcucha wartości**. Model łańcucha wartości w uproszczony sposób przedstawia przedsiębiorstwo jako sekwencję działań, zaczynającą się od fazy pozyskania, przekształcenia surowców, materiałów, technologii, poprzez przetworzenie ich w wyroby finalne, i dostarczenie odbiorcy. W wyniku analizy przedsiębiorstwa metodą łańcucha wartości możliwe staje się zbadanie wewnętrznych i zewnętrznych źródeł przewagi konkurencyjnej i zaplanowania strategii wzmocnienia pozycji przedsiębiorstwa na rynku.

W analizie strategicznej bada się również **cykle życia produktu i technologii**. Jest to narzędzie, które pozwala określić wiek rozwoju produktu przedsiębiorstwa i stosowanych w nim technologii, w efekcie czego można zaplanować portfel produkcji i koszty związane z wprowadzeniem nowych produktów i technologii. Analiza cyklu życia produktu jest punktem wyjścia do zastosowania innych technik analizy strategicznej przedsiębiorstwa, m.in. metod portfelowych (zob. m.in. Gierszewska i Romanowska, 2009). **Metody portfelowe** należą do metod analizy potencjału strategicznego przedsiębiorstwa i pozwalają odpowiedzieć na pytanie, jak należy kształtować portfel działalności przedsiębiorstwa w kontekście szans i zagrożeń wynikających z otoczenia, oraz ułatwiają przedsiębiorstwom podjęcie decyzji o alokacji zasobów przedsiębiorstwa pomiędzy różnymi rynkami i segmentami. Głównymi metodami portfelowymi są: Macierz Boston Consulting Group, Macierz atrakcyjności sektorów GE (McKinseya), Macierz A.D. Little (ADL), Macierz Hofera².

Szkoła zasobowa z kolei eksponuje **analizę zasobów przedsiębiorstwa**. Zgodnie z założeniami szkoły zasobowej o sukcesie przedsiębiorstwa decyduje umiejętność konkurencyjności na bazie zasobów i kompetencji oraz takie zarządzanie swoimi zasobami

² http://mfiles.pl/pl/index.php/Portfelowa_analiza_strategiczna.

bami, które przyczyni się do rozwoju wyróżniających się zdolności i kluczowych kompetencji. Metody opracowane w ramach tego nurtu koncentrują się na pomiarze zasobów niematerialnych, tzw. kapitału intelektualnego (kapitał ludzki + kapitał strukturalny, tj. sprzęt komputerowy, oprogramowanie, bazy danych, relacje z kluczowymi klientami itp.). Metody wykorzystywane do pomiaru kapitału intelektualnego to m.in. metody kart punktowych, np. strategiczne karty punktowe (Balanced Scorecard), metody bezpośredniego pomiaru kapitału intelektualnego, które pozwalają na oszacowanie finansowej wartości składników kapitału intelektualnego (np. broker technologii – Technology Broker), metody oparte na zwrocie na aktywach, mierzące ekonomiczną efektywność przedsiębiorstw z uwzględnieniem aktywów niematerialnych (zob. m.in. Gierszewska i Romanowska, 2009).

Analiza zasobów przedsiębiorstwa to jednak nie tylko ocena zasobów niematerialnych. Często bada się przedsiębiorstwo, uwzględniając także zasoby materialne, co w szczególności polega na identyfikacji zasobów i umiejętności oraz ich ocenie, w celu opracowania silnych i mocnych stron przedsiębiorstwa (zob. m.in. Gołębiowski, 2001). Przeprowadzenie analizy strategicznej wymaga posiadania danych i określonych informacji, które odpowiednio zestawione i zinterpretowane nadadzą wartości biznesowej wynikom analiz strategicznych.

W analizie strategicznej korzysta się z wielu źródeł informacji. Eksplorując otoczenie organizacji (zarówno bliższe, jak i dalsze), korzysta się z dostępnych danych, raportów, analiz, aktów prawnych, banków danych, prasy, opinii ekspertów dotyczących stanu gospodarki, trendów demograficznych, społecznych, technologicznych, jak również stanu obecnego i perspektyw rozwoju sektorów gospodarki. Można wymienić również nieformalne źródła informacji, takie jak: dostawcy, odbiorcy, konkurenci, nieformalne rozmowy, targi, spotkania branżowe. Przedsiębiorstwa przeprowadzają również we własnym zakresie lub zlecają instytutom badawczym ekspertyzy konsumenckie polegające na badaniach ankietowych, grupach fokusowych, wywiadach pogłębionych, metodach obserwacji bezpośredniej itp. Dostarczają one informacje na temat postrzegania marki, produktu, obsługi przedsiębiorstwa, również na tle konkurencji. Przedsiębiorstwa dysponują też systemami wspierającymi zarządzanie przedsiębiorstwem, związanymi z pozyskiwaniem informacji, przetwarzaniem informacji oraz sposobem ich udostępniania. Do systemów tych zaliczają się na przykład systemy klasy ERP (Enterprise Resource Planning), służące do planowania zasobów i integracji kluczowych procesów zachodzących w firmie (Szweda i Iwanek, 2009). Systemy tej klasy są źródłem informacji przy analizach wewnętrznych przedsiębiorstwa (np. analiza zasobów, metody portfelowe). Ważnym obecnie źródłem informacji są systemy CRM do zarządzania relacjami z klientami (*Customer Relationship Management*). Systemy te, dzięki automatyzacji i narzędziom analitycznym, wspierają wszystkie fazy kontaktu z klientem. W szczególności wspomagają pracę działów: marketingu, sprzedaży oraz obsługi klienta. Kolejną klasą systemów są BI (Business Intelligence), które przekształcają dane w informację, a następnie w wiedzę, tak by można było optymalizować procesy biznesowe³.

³ http://mfiles.pl/pl/index.php/Business_intelligence.

Charakterystyka Big Data

Rozwój technologii gromadzenia i analizy danych o dużej objętości i złożoności spowodował, że trudno dostępne dawniej rozwiązania stają się osiągalne dla coraz większej liczby przedsiębiorstw i instytucji (Computerworld Polska, 2014, s. 4). Sama jednak dostępność rozwiązań pozwalająca wykorzystywać Big Data nie wystarcza do osiągania korzyści biznesowej z większej dostępności danych i szerszych możliwości ich analizowania. Wykorzystanie wartości, jakie niesie Big Data, wymaga przygotowania organizacji na różnych jej płaszczyznach. Dla organizacji, która chce wykorzystać możliwości Big Data, kluczowe jest określenie, jakie cele chce się osiągnąć oraz w jakich obszarach analiza dużych wolumenów danych powinna wpłynąć na poprawę sytuacji. Zidentyfikowanie luk informacyjnych i opracowanie koncepcji architektonicznej, czyli modelu działania całego systemu informatycznego, dedykowanego konkretnej branży czy konkretnym celom, jest punktem wyjścia do czerpania potencjalnych korzyści biznesowych wynikających z wykorzystania Big Data.

Opracowanie nowej koncepcji architektonicznej wiąże się często z reorganizacją struktur IT i nowym modelem architektury (Kambatla, Kollias, Kumar i Grama, 2014). Obecnie w większości firm dane niestrukturalne są przechowywane luźno, bez powiązań i relacji w systemach plików i w innych lokalizacjach. Głównym wyzwaniem w tym zakresie jest integracja nowych źródeł danych z istniejącymi, tak by było możliwe zbadanie ich wzajemnych relacji i powiązań w strukturze wielowymiarowej. Nowa architektura IT, integrując dane strukturalne i niestrukturalne, wzbogaci obecne systemy BI o możliwość stawiania nowych hipotez i wyciągania nowych, nieoczekiwanych wniosków.

Big Data to nie tylko baza danych czy rozwiązania Hadoop⁴, chociaż stanowią one podstawę całego systemu do przetwarzania dużych zbiorów danych. To również kompleks składników do pobierania, przechowywania, przetwarzania, wizualizacji i wnioskowania (Demchenko, de Laat i Membrey, 2014). Przykładowy, nowy model architektury IT, dedykowany Big Data, uwzględnia dodatkowe źródła danych, takie jak: przeglądarki, zdjęcia, aplikacje geolokalizacyjne, media społecznościowe, analiza logów w firmowym sklepie internetowym, blogi eksperckie, branżowe strony internetowe oraz rozproszoną bazę danych, typu NoSQL, zapewniającą przechowywanie tych danych i przetwarzanie ich na dużą skalę. W nowym modelu architektury uwzględnia się również dwa procesy: ETL dla danych z baz transakcyjnych, CRM itp. oraz ELT dla danych niestrukturalnych. Dodatkowo wzbogaca się architekturę modułem przetwarzania danych w strumieniu, co pozwala na przechwytywanie i załadowanie do bazy danych tylko tych informacji, które spełniają określone kryteria. Kluczowym elementem struktury będzie paradygmat MapReduce – algorytm składający się z elementu przetwarzania równoległego, rozdzielający zadania na wiele jednostek obliczeniowych, dzielący zadanie na mniejsze podzadania oraz na końcu redukujący zlecenie. Obecnie przedsiębiorstwa mogą przenieść część bądź

⁴ Więcej o poszczególnych komponentach można przeczytać na stronie: <http://hadoop.apache.org/>.

całość architektury IT do „chmury obliczeniowej”, wynajmując pamięć i serwery od zewnętrznych dostawców, co pozwala na optymalizację kosztów w tym zakresie.

Analiza Big Data to przede wszystkim analiza danych niestrukturalnych w połączeniu z danymi uporządkowanymi. Zaawansowane techniki, takie jak: Data Mining (Larose, 2006), Natural Language Processing, Text i Web Mining (Cao, Zhang, Guo i Guo, 2014), Digital Image Processing, Data Stream Processing (PhridviRaj i Guru-Rao, 2014) czy Digital Signal Processing zapewniają możliwość szybkiego przetwarzania dużych danych, również niestrukturalnych, pochodzących z serwisów społecznościowych, blogów, fotoblogów, wideoblogów, prasy elektronicznej, telewizji, plików Cookies, a następnie wyciągnięcia z nich użytecznych wniosków.

Wyróżnia się dwie główne klasy eksploracji danych: metody opisu i predykcji (Morzy, 2013). Metody opisu danych umożliwiają automatyczne odkrywanie uprzednio nieznanymi wzorców, reguł i relacji, np. odkrywanie reguł zachowań zakupowych, wykrywanie sekwencji zdarzeń. Metody predykcji służą natomiast wychwytywaniu trendów i zachowań. Przykładowymi klasami metod w Data Mining, mogącymi mieć zastosowanie w analizie Big Data, są: odkrywanie reguł asocjacyjnych obejmujące analizę podobieństw oraz analizą koszykową, często wykorzystywaną w analizie tekstu oraz badaniu preferencji klientów, wychwytywaniu zależności i korelacji (znanymi w tym zakresie algorytmami są algorytm A priori oraz GRI). Inną metodą jest analiza sekwencji i szeregów czasowych, stosowane do poszukiwania trendów, cykli, podobieństw i anomalii w szeregach czasowych. Do znanych algorytmów można zaliczyć algorytm GSP (Generalized Sequential Pattern) oraz – dla dużych zbiorów danych – PrefixSpan i SPADE.

Kluczową kwestią jest konieczność dobierania metod analizy danych do rodzaju danych, formatu oraz ich specyfiki. Nieprawidłowa metodologia użycia danych prowadzi do fałszywych korelacji, wzorców, czy też predykcji i w konsekwencji do nieprawdziwych wniosków. Wdrożenie nowej architektury i stosowanie zaawansowanych metod i technik analiz nie wystarcza, aby osiągnąć korzyść biznesową z wykorzystania Big Data. Organizacje potrzebują również odpowiedniej kadry, posiadającej umiejętności opracowania modeli przetwarzania danych. Specjaliści tego typu to tzw. naukowcy danych (*data scientist*), którzy powinni łączyć umiejętności z zakresu programowania, architektury IT, metod statystycznych oraz, w niektórych przypadkach, również z zakresu nauk społecznych. Tradycyjny analityk danych to osoba, która analizuje dane statyczne z jednego źródła, o jednej strukturze, często zaczerpnięte z hurtowni danych. Niekiedy posiada również umiejętności projektowania relacyjnej bazy danych oraz zna powszechny język zapytań SQL. Naukowiec danych cechuje się natomiast dużą wszechstronnością, jest analitykiem wielopozomowych danych zaczerpniętych z różnych źródeł i potrafi na nie spojrzeć z różnych punktów widzenia, by odkryć zależności i relacje dotąd nieznanne. Najważniejszymi elementami, które należy wymienić w kontekście wykorzystywania technologii Big Data w organizacji są: nowoczesna, skalowalna architektura, różne metody dedykowane przetwarzaniu złożonych, niespójnych danych, pochodzących z różnych źródeł oraz naukowcy danych, którzy potrafią te dane analizować i wyciągać z nich odpowiednie wnioski.

Możliwości wykorzystania Big Data w zarządzaniu strategicznym

W literaturze dotyczącej Big Data eksponuje się kwestię szerokiego zakresu zastosowań Big Data, zarówno w kontekście sektorów gospodarki, jak i konkretnych obszarów działania przedsiębiorstw. W raporcie McKinseya wymienia się na przykład takie sektory jak: finanse, telekomunikacja, Internet, media, logistyka, produkcja, handel, opieka zdrowotna czy administracja publiczna (McKinsey Global Institut, 2011). Badanie ankietowe przeprowadzone przez redakcję „Computerworld” we współpracy z IBM Polska wśród przedstawicieli organizacji z różnych sektorów gospodarki, pokazuje, w jaki sposób respondenci; decydenci IT (*IT decision makers*) oraz decydenci w zakresie biznesu (*business decision makers*) myślą o potencjale zastosowania Big Data. Wymieniają oni takie obszary jak analiza należności, przewidywanie płatności, zarządzanie aktywami, poprawa skuteczności kampanii marketingowej, lepsze profilowanie portfolio produktów, dokładniejsza kontrola wpływu strategii marketingowej firmy na rzeczywiste osiągnięcia finansowe firmy, bezpieczeństwo (np. poprawa ciągłości działania, monitoring infrastruktury) (Computerworld Polska, 2014, s. 17).

Rozważania na temat możliwości wykorzystania Big Data na potrzeby analizy strategicznej i ewentualnego wpływu na inne etapy zarządzania strategicznego, takie jak proces formułowania i realizacji strategii, mogą odnosić się do każdego z wyżej wymienionych sektorów i obszarów działania przedsiębiorstwa. W obliczu bardzo szybko zmieniającej się rzeczywistości gospodarczej i otoczenia biznesowego, w którym działają organizacje, każda możliwość wzbogacenia i rozszerzenia analiz strategicznych oraz przyspieszenia procesów decyzyjnych ma potencjalną wartość dla organizacji.

Prawidłowe sformułowanie strategii zależy od jakości informacji oraz prawidłowej jej interpretacji. Analiza strategiczna oparta na takich danych jak m.in. raporty dostępne na rynku, akty prawne, prasa, opinie ekspertów, dane instytucji publicznych, wymagają poniesienia znacznych nakładów czasowych i z tych względów zawężają pole analiz do wybranych źródeł informacji. Metody z zakresu Text Mining używane w Big Data, stosowane do przetwarzania nieustrukturalizowanych informacji (np. tekstowych), takie jak artykuły prasowe, komentarze do sesji giełdowych, opinie specjalistów, blogi ekspertów, dają możliwość szybkiego wykrywania zmian nastrojów na rynku i pojawiania się nowych tendencji, jeszcze zanim zostaną one zawarte w raportach instytucji publicznych. Zaletą zastosowania tych metod jest możliwość przygotowania się na ewentualne zmiany oraz wcześniejsze wykrycie obszarów (np. w otoczeniu makroekonomicznym lub sektorowym), które należy poddać bardziej wnikliwej uwadze. Metody z obszaru Text Mining dają również możliwość bieżącego monitorowania wypowiedzi klientów lub potencjalnych klientów na portalach internetowych, forach, w mediach społecznościowych, w postaci e-maili, rozmów telefonicznych, zgłaszanych reklamacji. Równie ważna i mająca olbrzymi potencjał jest analiza sentymentalna, określana również jako analiza nastrojów (*sentiment ana-*

lysis) (Nassirtooussi, Aghabozorgi, Wah i Ngo, 2014). Obejmuje ona przetwarzanie języka naturalnego, analizę tekstu i lingwistykę komputerową. Przeprowadza się ją w celu identyfikacji i wyodrębnienia subiektywnych informacji zamieszczanych przez konsumentów oraz potencjalnych klientów o ich nastawieniu do firmy i produktów. Jednocześnie analiza nastrojów może stanowić nowe źródło informacji na temat potencjalnej siły nabywców, groźby pojawienia się substytutów czy przy planowaniu portfeli produktów.

Big Data umożliwia również wczesną identyfikację negatywnych sygnałów z otoczenia organizacji, co daje możliwość natychmiastowej reakcji ze strony firmy na krytykę opinii publicznej, mediów czy innych grup interesów. Dzięki temu metody z tego obszaru można też do pewnego stopnia zastosować w analizie wpływu grup interesów. Koncern Shell mógłby dziś uniknąć błędu akcji z lat 90. (kiedy to niedocenienie organizacji Greenpeace oraz jej wpływu na opinię publiczną i media miało bardzo negatywny wpływ na PR firmy w tamtym czasie (Obłój, 2006). Fala krytyki, z jaką musiała zmierzyć się organizacja, dziś byłaby dużo łatwiejsza do przewidzenia.

Nowe możliwości zastosowania Big Data w analizach strategicznych mogą być również rozpatrywane w perspektywie poszerzenia wiedzy na temat konsumentów; ich opinii, potrzeb, preferencji. Jednym ze źródeł informacji, dostarczającym dane do analiz strategicznych, są badania konsumenckie (np. ankietowe), bazujące na przygotowanym wcześniej kwestionariuszu wywiadu, oparte na „dialogu z konsumentem”. Klasyczny model badań zakłada postawienie hipotez, a następnie zbieranie danych z badań na ograniczonych ilościowo próbach badawczych. „Dzięki nowym metodom nie musimy już tak często pytać konsumentów – częściej stajemy się naukowcami w laboratorium, którzy obserwują respondentów przy pomocy nowinek technologicznych” (Lutostański i Użarowski, 2013). Dane zebrane pasywnie, z różnych źródeł, odpowiednio zinterpretowane, tworzą nowe szanse zarówno dla organizacji, jak i dla obszaru analizy strategicznej. Analiza konsumentów może odbywać się niemal w czasie rzeczywistym, na bazie ogromnych prób badawczych. Z tego względu można mówić o nowej jakości informacji, pochodzącej z rzeczywistych danych, nie opartych na deklaracjach respondentów. Zaletą takich obserwacji, stosunkowo często wymienianą w literaturze, jest możliwość uzyskania całkiem nowych, nieoczekiwanych korelacji, które mogą wzbogacić wiedzę na temat organizacji, jej mocnych i słabych stron.

Nowe możliwości technologiczne, umożliwiające obserwowanie konsumentów w „sposób pasywny”, to nie tylko nowe możliwości w porównaniu do tradycyjnych badań konsumenckich. Rozwiązania Big Data pozwalają również na wzbogacenie już posiadanych danych zgromadzonych w firmowych systemach CRM o dane z różnorodnych źródeł zewnętrznych, takich jak blogi czy komentarze w mediach społecznościowych, co umożliwia znacznie lepsze poznanie profili klientów i lepsze zarządzanie relacjami z nimi. Integracja danych z różnych systemów organizacji, np. klasy ERP czy CRM, oraz danych pochodzących z zewnątrz, wzbogaconych o modele predykcyjne, stanowi potencjalne źródło nowej jakości danych, możliwości szybszego (czasem również lepszego) oszacowania stanu zasobów organizacji, a także szans i zagrożeń. Włączenie do systemów BI technologii Big Data to więcej

informacji do przeanalizowania jednocześnie, to również dane z wielu źródeł oraz w różnych formatach, strukturze i typie. Big Data rozszerza możliwości tradycyjnych środowisk BI o analizę zbiorów danych w czasie rzeczywistym oraz przetwarzanie danych w strumieniu. W wyniku tego można tworzyć nowe, efektywniejsze biznesowe modele predykcyjne. Big Data stwarza olbrzymi potencjał w zakresie eksploracji danych. „Analitycy Big Data próbują odkrywać nowe, nieznane dotychczas fakty, zaś typowe rozwiązania BI związane są w większości przypadków z raportowaniem tego, co wiemy o niewiadomych” (Kozyra, 2013, s. 204).

Wiedza pochodząca z integracji wewnętrznych systemów to szansa wzbogacenia metod analizy wnętrza organizacji (analizy zasobów, metody portfelowe, analizy cykli życia produktów i technologii). Integracja danych z wewnętrznych systemów, wzbogacona o systemy zewnętrzne i metody drażenia danych czy analizy predykcyjne, może również ułatwić przeprowadzenie badania kluczowych czynników sukcesu. Jakość tej analizy zależy od właściwego opracowania ich listy, a prawidłowe opracowanie listy w dużym stopniu zależy od ilości danych i informacji.

Podsumowanie

W opracowaniu została omówiona możliwość wykorzystania problematyki Big Data w tworzeniu nowych modeli wspierających decyzje w obszarze zarządzania strategicznego. Omówiono metody analizy wewnętrznej i zewnętrznej w kontekście zarządzania strategicznego wraz z różnymi źródłami informacji wykorzystywanymi w analizach strategicznych i w procesie podejmowania decyzji. Przedstawiono problematykę Big Data: definicję, charakterystykę, architekturę oraz narzędzia i metody analizy dużych, złożonych zbiorów danych. Ponadto nadmienione zostały obszary konkretnych zastosowań wykorzystania Big Data w celu realizacji strategii biznesowych.

Badania wykazały, że obecnie w kreowaniu celów i strategii biznesowej ważne jest szybkie przetwarzanie wielu informacji jednocześnie, jako klucz osiągnięcia przewagi konkurencyjnej. Big Data umożliwia wgląd w większą liczbę danych, które odpowiednio przeanalizowane, sprzężone z modelami predykcyjnymi i zaawansowanymi algorytmami, mogą dostarczyć nieoczekiwanych, dotąd nieznanymi wniosków, korelacji.

Rozważając wartość strategiczną dla organizacji wynikającą z Big Data, można wymienić takie potencjalne korzyści jak m.in.: kreowanie nowych możliwości biznesowych (dzięki odkrywaniu ukrytych wzorców), przyspieszenie decyzji (dzięki posiadaniu aktualnych, regularnie dostarczanych analiz), podejmowanie proaktywnych decyzji (dzięki analizom predykcyjnym, umożliwiającym przewidywanie zachowań konsumentów i dynamiki rynku) (zob. m.in. Mohanty, Jagadeesh i Srivatsa, 2013). To również zapewnienie transparentności w organizacji, w sensie łatwiejszego i szybszego dostępu do danych dla różnych departamentów (przepływ informacji pomiędzy różnymi działami staje się znacznie szybszy). Bardzo ważne są też badania eksperymentalne. Podjęcie decyzji można poprzedzić przeprowadzeniem kontrolo-

wanych eksperymentów, w celu sprawdzenia prawdziwości wniosków opartych na danych. Kontrolowane eksperymenty zmniejszają ryzyko popełnienia błędu, testując prawdziwość hipotezy przed podjęciem decyzji (McKinsey, 2011, s. 5).

Sukces w biznesie obecnie w dużej mierze zależy od dostępu do informacji i szybkości podejmowania decyzji, szczególnie na poziomie zarządzania strategicznego.

Big Data to technologia umożliwiająca dostęp do informacji obejmujących dotąd nie badane źródła i nowe możliwości interpretacji danych oraz odkrywanie w nich unikalnych korelacji i wzorców. Wymaga jednak wielu transformacji i zmian, szczególnie w zakresie integracji wielu różnych źródeł danych, nowych sposobów przechowywania danych poza tradycyjnymi bazami oraz lepszych metod ich przetwarzania.

Big Data technology as a new support tool in the area of strategic management

Abstract

The goal of this paper is to present the potential of Big Data in the context of strategic management with an indication of its specific areas. Strategic Management gives the final direction of the company's activities at key levels. Therefore, it is very important to formulate appropriately the main objectives and initiatives of the company by the managers, preceded by studies of the internal structures and resources of the company and an analysis of the organization's environment. Dynamically changing organization environment, increase in competitiveness and development of new technologies causes the influx of big amounts of data and requires the construction of new, flexible management models which take into account the above issues. Currently, possibilities of exploiting the potential of Big Data by management, by building new IT structures and creating new analytical tools to analyze large data sets with potential business value are being widely discussed. The paper presents the key methods used in strategic internal and external analysis with respect to potential sources of information. In particular, we discuss the development of the Business Intelligence systems based on the technology of Big Data, which is the analysis of large and diverse data sets in real time, processing data streams and parallel data processing, along with their business potential.

Keywords: *strategic management, strategic analysis, methods of strategic analysis, big data, data integration, Data Stream Processing, parallel processing*

Bibliografia

- Cao, Y., Zhang, P., Guo, J. i Guo, L. (2014). *Mining Large-scale Event Knowledge from Web Text*, 14th International Conference on Computational Science (ICCS 2014), Procedia Computer Science, Elsevier.
- Changqing, J., Yu, L., Wenming, Q., Awada, U. i Keqiu, L. (2012). *Big Data Processing in Cloud Computing Environments*, 12th International Symposium on Pervasive Systems, Algorithms and Networks (ISPAN) 2012, IEEE, San Marcos, TX.
- Computerworld Polska (2014). *Raport Big data +, Systemy analityki wielkich zbiorów danych w polskich organizacjach*, wrzesień.
- Demchenko, Y., de Laat, C., i Membrey, P. (2014). *Defining Architecture Components of the Big Data Ecosystem*, International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS), IEEE, May 19–23, Minneapolis, MN.
- Demchenko, Y., Membrey, P., Grosso, P. i de Laat, C. (2013). *Addressing Big Data Issues in Scientific Data Infrastructure*, International Conference on Collaboration Technologies and Systems (CTS), IEEE, May 20–24, San Diego, California, USA.
- Doug, L. (2011). *Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety, Application Delivery Strategies*, META Group (currently with Gartner).
- Encyklopedia zarządzania: http://mfiles.pl/pl/index.php/Business_intelligence.
- Encyklopedia zarządzania: http://mfiles.pl/pl/index.php/Portfelowa_analiza_strategiczna.
- Gierszewska, G. i Romanowska, M. (2009). *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa*. Warszawa: PWE.
- Gołębiowski, T. (2001). *Zarządzanie strategiczne. Planowanie i kontrola*. Warszawa: Difin.
- Kambatla, K., Kollias, G., Kumar, V. i Grama, A. (2014). Trends in big data analytics. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, July: 2561–2573.
- Kozyra, T. (2013). Zjawisko Big Data jako nowe światło dla analityki biznesowej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 781; Ekonomiczne Problemy Usług, 106*.
- Larose, D.T. (2006). *Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- McKinsey Global Institut (2011). *Report Big Data: the next frontier for innovation, competition and productivity*, May.
- Mohanty, S., Jagadeesh, M. i Srivatsa, H. (2013). *Big Data Imperatives. Enterprise Big Data Warehouse, BI Implementations and Analytics*, Apress Media, LLC.
- Morzy, T. (2013). *Eksploracja danych, Metody i algorytmy*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Nassirtoussi, A.K., Aghabozorgi, S., Wah, T.Y. i Ngo, D.C.L. (2014). Text mining for market prediction: A systematic review, *Expert Systems with Applications*, 15 November: 7653–7670.
- Obłój, K. (2006). *Strategia organizacji*. Warszawa: PWE.
- Pandey, S. i Tokekar, V. (2014). *Prominence of MapReduce in Big Data Processing*, Fourth International Conference Communication Systems and Network Technologies (CSNT), IEEE, Bhopal.
- PhridviRaj, M.S.B. i GuruRao, C.V. (2014). *Data Mining – Past, Present and Future – A Typical Survey on Data Streams*. The 7th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2013, 10–11 October 2013, Petru Maior University of Tirgu Mures, Romania.
- Stańczyk-Hugiet, E. (2012). Paradygmat relacji – czy to nowa jakość w zarządzaniu. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i finansów, Zeszyt Naukowy, 116*: 163–171.

- Stańczyk-Hugiet, E. (2010). Otoczenie. W: M. Morawski, J. Niemczyk, K. Perechuda, E. Stańczyk-Hugiet (red.), *Zarządzanie. Kanony i trendy*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck.
- Szweda, F. i Iwanek, J. (2009). Rola systemów ERP w działalności przedsiębiorstw oraz kierunki ich rozwoju. W: A. Nowicki (red.), *Informatyka ekonomiczna. Aspekty informatyzacji organizacji, Prace naukowe UE we Wrocławiu*, 55: 417–429.
- Tabakow, M., Korczak, J. i Franczyk, B. (2014). *Big Data – definicje, wyzwania i technologie informatyczne. Informatyka Ekonomiczna*, 1(31): 138–153.

2.5. Koncepcja wykorzystania systemów wieloagentowych w działalności organizacji

Streszczenie

Głównym celem tego rozdziału jest przedstawienie idei podejścia wieloagentowego do wspierania organizacji. Struktura opracowania jest następująca: po pierwsze, przedstawiono technologię agentową i systemy wieloagentowe. Następnie w skrócie opisano metodologię wdrażania systemów agentowych (Gaia) oraz autorską propozycję metodologii stosowania systemów wieloagentowych w organizacji.

Słowa kluczowe: *technologia agentowa, Multi Agents System – MAS, metodyka wdrażania Gaia*

Wstęp

W teraźniejszym niestabilnym i złożonym środowisku dla przedsiębiorstwa coraz bardziej liczy się szybka zdolność adaptacji, która staje się podstawą sukcesu. Nawet wiodące na rynku teorie zarządzania oraz najlepsze praktyki stosowane jednostkowo stają się niewystarczające. Liderzy rynku starają się jednak wykorzystać tę złożoność na swoją korzyść. W takim dynamicznym otoczeniu wydaje się, że właściwe może okazać się podejście polegające na wybraniu konkretnych procesów z różnych sprawdzonych teorii zarządzania, ekonomii, informatyki i ich rozumna integracja pozwalająca otrzymać sprawnie funkcjonujący, całościowy twór. Dzięki temu, że otrzymany twór wywodzi się z konkretnych (i często sprawdzonych) teorii, może okazać się tym, który sprawdzi się na rynku. Co konkretnie umożliwi wiodącym organizacjom wykorzystać złożoność w dzisiejszym środowisku i pobudzać atrakcyjność oraz innowacyjność w swoich modelach biznesowych, obsłudze klienta, produktach i usługach? Najczęściej wskazywanym w tym miejscu zasobem jest informacja, dostęp do niej oraz jej udostępnienie i wykorzystanie w działalności organizacji.

* Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katedra Informatyki Ekonomicznej, bud. B, pok. 114, ul. Bogucicka 3, 40-226 Katowice, e-mail: tomasz.bartus@ue.katowice.pl.

Charakterystyka pojęcia „inteligentny agent”

Ze względu na pojawianie się wielu nowych źródeł informacji i ich dynamikę warto, aby wybrane procesy i procedury zarządzania informacją w organizacji realizowane standardowo przez pracowników (których wiedza i doświadczenie mogą okazać się niewystarczające) powierzyć inteligentnym i przewidywalnym „tworom”. Wydaje się, że w tej roli sprawdzą się systemy informatyczne, które posiadają pierwiastek inteligencji, percepcji oraz autonomiczności. Z tak przedstawioną ideą zgodna jest koncepcja inteligentnego agenta, którą zaproponowano już w latach 50. XX wieku. W dobie dużego dynamizmu otoczenia i społeczeństwa wiedzy inteligentni agenci stają się interesującą propozycją wzbogacenia realizacji tego zadania w organizacji. Ich koncepcja jest o tyle ciekawa, że w tradycyjnych systemach informatycznych brakuje mechanizmów, które pozwoliłyby na automatyczne i autonomiczne pozyskiwanie, gromadzenie oraz przetwarzanie różnego rodzaju informacji, jak również upowszechnienie otrzymanych wyników w organizacji. W tego typu zadaniach dla organizacji pomocna może okazać się technologia inteligentnych agentów.

Generalnie można powiedzieć, że agent to podmiot, który wykonuje określoną działalność w ustalonym środowisku oraz jest świadomy pojawiających się zmian i może na nie reagować (Poole i Mackworth, 2010). Koncepcja agenta w ujęciu systemu informatycznego sięga lat 70. XX wieku, kiedy podjęto badania nad programami nazwanymi „inteligentnymi”. W roku 1977 Carl Hewitt przedstawiał pojęcie autonomicznego obiektu – interaktywnego aktora (Hewitt, 1977). Nowy nurt badań nad agentami pojawił się około 1990 r., skupiając się nad systematyzacją dotychczasowego dorobku odnoszącego się do agentów programowych oraz uaktualnieniem rozrastającej się typologii i klasyfikacji. Nurt ten koncentrował się także na rozwoju teorii i modelowaniu architektury poszczególnych typów agentów oraz na doskonaleniu narzędzi i środowisk umożliwiających komunikację tego typu systemów (Nwana, 1996). W tym okresie rozwijano między innymi prace nad inteligentnymi agentami, którzy mogą być metaforą ludzkich agentów. Dokładniej mówiąc, jest to oprogramowanie realizujące konkretne zadania w określonym środowisku: mogą zostać „wysłani do realizacji zadania”, aby przeanalizować zgromadzone dane, znaleźć pożądane informacje i po przeprowadzonym rozpoznaniu zraportować swoje działania użytkownikowi.

Niektórzy autorzy (Sterling i Taveter, 2010) zaznaczają, że dla koncepcji inteligentnych agentów ważne jest, aby były one reaktywne, proaktywne i społeczne. O agencie można powiedzieć, że jest reaktywny, jeśli jest w stanie dostrzec swoje otoczenie i reagować w odpowiednim czasie na zmiany, które w nim zachodzą. Agent jest aktywny, jeśli jego działanie nie jest spowodowane jedynie odpowiedzią na dynamizm jego środowiska, ale jest w stanie wykazać się celowym zachowaniem i przejąć inicjatywę w stosownych przypadkach. Wreszcie agenta możemy nazwać społecznym, jeżeli jest on w stanie wchodzić w interakcje, w stosownych przypadkach, z innymi agentami i ludźmi. Celem interakcji jest uzupełnienie rozwiązywania problemów, które powierzono agentowi, a także pomoc innym graczom otoczenia w ich działal-

ności. Niektórzy z teoretyków przypisują agentom cechy antropomorficzne, w tym odpowiedzialność, emocje, wiarę czy też racjonalność oraz zdolność predykcji (Russel i Norvig, 2003). Z kolei IBM (2012) definiuje inteligentnych agentów, jako „podmioty oprogramowania, które wykonują jakiś zestaw operacji w imieniu użytkownika lub innego programu, z pewnym stopniem niezależności i autonomii i w ten sposób wykorzystując jakąś wiedzę oraz przedstawiające cele i pragnienia użytkownika”.

Można zauważyć, że poszczególni inteligentni agenci w systemie są ograniczeni przez ich wiedzę, zasoby komputerowe, a także ich perspektywę (Simon, 1957). W związku z tym wymagane jest tworzenie społeczności agentów. Te wspólnoty, oparte na konstrukcji modułowej, można wdrożyć tak, aby każdy jej członek specjalizował się w rozwiązywaniu konkretnych aspektów problemu. Poszczególni agenci muszą być zdolni do współdziałania i koordynowania w sieci *peer-to-peer* (Rudowsky, 2004). Ta idea działania agentów jest obecnie opisywana jako system wieloagentowy (MAS). Może on być zdefiniowany jako luźna sieć podmiotów, współpracujących ze sobą w celu rozwiązania problemu, który nie może być rozwiązany przez danego agenta (Olszak i Bartuś, 2012). Podmioty te mogą się samoorganizować i wykazywać złożone zachowania, nawet jeśli strategie indywidualnego agenta są proste (Bologa i Bologa, 2011). Systemem wieloagentowym jest sieć agentów, które są rozumne (rozwiązanie problemów) i współpracują, komunikują i negocjują ze sobą w celu osiągnięcia określonego zadania. Poszczególni agenci są w stanie dostosować swoje zachowanie do zmieniającego się otoczenia, w którym pracują (Weyns, 2010). Agentom przypisuje się zwykle różne cechy, takie jak (Weyns, 2010; Bordini, 2007): adaptacja, otwartość, stabilność i skalowalność. Charakteryzując system wieloagentowy, należy podkreślić, że (Sycara, 1998; Weyns, 2010): każdy agent ma niekompletne informacje lub możliwości rozwiązywania problemu, a tym samym ma ograniczony punkt widzenia; nie ma globalnego systemu sterującego; dane są zdecentralizowane, a obliczenia są asynchroniczne.

Dobrym przykładem współpracy agentów jest praca zespołu, w którym współpracuje grupa autonomicznych agentów. Dzięki temu rozwijają swoje indywidualne cele, a także pracują dla dobra całego systemu (Ferber, 1999; Lesser i Abdallah, 2007; Bellifemine i in., 2007).

Niniejsze właściwości technologii agentowej skłaniają do wniosku, że ta technologia może być szeroko stosowana w biznesie, szczególnie że zawiera pewne rozszerzenia i alternatywę dla wspierania organizacji poprzez elastyczne dystrybuowanie inteligentnych funkcji.

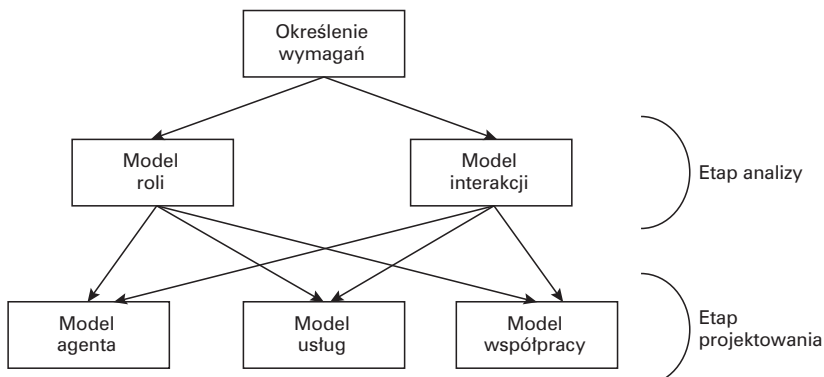
Metodyka Gaia

Proponowane w literaturze metodyki wdrażanie systemu MAS są stosunkowo złożone. Jedną z nich jest metodyka Gaia (Generic Architecture for Information Availability), opublikowana przez Wooldridge’a, Jenningsa i Kinny’ego w 2000 r. (Wooldridge, Jennings i Kinny, 2000). Poprzez Gaia autorzy chcieli zachęcić do myślenia projektantów i programistów systemów agentowych, aby ci chętniej tworzyli pełne systemy agentowe. Stosując metodykę Gaia, projektant porusza najpierw

pojęcia abstrakcyjne w stronę tych bardziej konkretnych. Każdy kolejny ruch wprowadza większą złożoność realizacji, a tym samym konkretyzuje się przestrzeń możliwych zastosowań MAS, które mogą być wdrożone w celu zaspokojenia potrzeb. Etapy analizy i konstrukcji powinny być traktowane jako proces opracowywania coraz to bardziej szczegółowego modelu MAS. W skład głównych etapów stosowanych w Gaia wchodzi (zob. rysunek 1):

- określenie wymagań,
- etap analizy: model roli, model interakcji,
- etap projektowania: model agenta, model usług, model współpracy.

Rysunek 1. Podstawowe etapy metodyki Gaia



Źródło: Zambonelli, Jennings, Omicini i Wooldridge (2000).

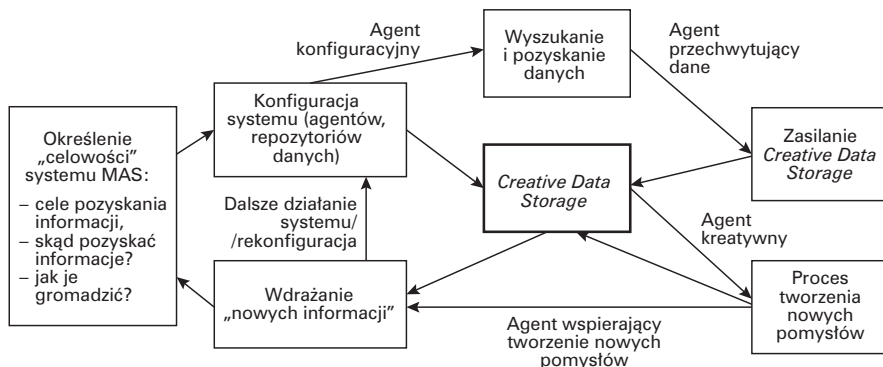
Autorska metodyka stosowania MAS w organizacji

Inteligentni agenci czy coraz częściej już systemy wieloagentowe – MAS, zyskują popularność kilku swoim cechom, takim jak otwartość, autonomiczność, reaktywność, aktywność oraz możliwość zaplanowania, wnioskowania i podejmowania decyzji (Grundspenkis i Anohina, 2007). Te cechy inteligentnych agentów wydają się pomocne w celu wdrożenia inteligentnych mechanizmów do pozyskania i przetwarzania informacji w organizacji. Ze względu na to, że zasoby informacyjne są rozproszone i znajdują się w różnych miejscach istnieje konieczność przesyłania danych do centralnego repozytorium, które będzie dostępne dla wszystkich użytkowników i inteligentnych agentów. W związku z powyższym, jako zapewnienie przepływu danych zaproponowano system zbudowany z inteligentnych agentów wyposażonych w różne funkcje, czyli tzw. system wieloagentowy (MAS). Zdefiniowano w nim poszczególnych agentów, ich podstawową funkcjonalność oraz opracowano sposób komunikacji pomiędzy agentami. Dla każdego z działań związanego z organizacją zaprojektowano agenta (lub sieć agentów), który będzie wspomagał (którzy będą wspomagać) przepływ informacji. Założono, że poszczególni agenci komunikują się między sobą oraz ich użytkownikiem, przekazując sobie niezbędne informacje. W systemie zaprojektowano

wano sześć podstawowych rodzajów agentów, takich jak: wyszukujące, informacyjne, monitorujące, komunikujące, interfejsowe oraz pośredniczące.

Na podstawie przeglądu istniejących metodyk projektowania i wdrażania systemów wieloagentowych oraz eksperymentu badawczego zaproponowano autorską metodykę wdrażania systemów MAS w organizacji. Nastawiona jest ona głównie na pozyskanie nowych zasobów informacji przez MAS, a następnie udostępnianie ich w organizacji. Metodykę tę nazwano MASTCDS (MultiAgentSystemToCreateData-Store). Jej główne etapy przedstawiono na rysunku 2.

Rysunek 2. Główne etapy MASTCDS stosowania MAS w organizacji



Źródło: opracowanie własne.

Na pierwszym etapie metodyki wdrożenia systemu wieloagentowego MASTCDS zaleca się, aby jasno określić realistyczne cele systemu, które obejmują: cel pozyskania informacji i jej odbiorcę (pracownik, proces biznesowy), identyfikację źródeł do pozyskania danych i modele profili danych. Wyniki pozyskania danych mają być uzależnione od indywidualnych cech poszczególnych agentów i ich interakcji. Dlatego zaleca się, aby jasno określić charakter danych, które mogą przyczynić się do poprawy działalności organizacji.

Następny etap obejmuje konfigurację poszczególnych agentów oraz repozytorium danych, które będzie służyć do przechowywania pozyskanych przez poszczególnych agentów danych oraz sposobów/mechanizmów ich zasilania. O ile w przypadku danych ustrukturalizowanych jest to stosunkowo proste zadanie, o tyle w przypadku danych nieustrukturalizowanych (np. pochodzących ze stron WWW, mediów społecznościowych) może okazać się trudne do realizacji. Na tym etapie ważna jest konfiguracja agentów pod kątem optymalizacji ich komunikacji z otoczeniem oraz mechanizmów wyszukiwania i pozyskiwania danych z różnych źródeł. Wydaje się, że definiowanie poszczególnych agentów i sprawdzanie ich interakcji będzie najbardziej czasochłonnym etapem w stosowaniu inteligentnych agentów. Wyzwaniem na tym etapie jest zdefiniowanie agenta zdolnego do interakcji (współpracy, koordynacji, prowadzenie negocjacji) z innymi agentami w celu wyszukania ciekawych danych, pomyślnego ich pozyskania i zapisania w stosownym repozytorium danych. Następ-

nie należy przeprowadzić zarówno testy pojedynczych agentów, jak i weryfikację poprawności systemu jako kompletnego (dla tego etapu) rozwiązania. Ich celem jest zweryfikowanie poprawności dostępu do danych, interakcji MAS z otoczeniem oraz realizacji powierzonego im zadania, którego efektem powinno być zasilone świeżymi danymi repozytorium danych (Creative Data Store).

Jeżeli test zakończył się powodzeniem, wówczas należy przystąpić do właściwej pracy systemu MASTCDS, czyli monitorowania źródeł danych zgodnie z konfiguracją oraz pobierania danych i zasilania nimi Creative Data Storage. Oprócz pobieranych danych, wskazano, aby gromadzono również metadane, które generowane są podczas tego procesu.

Równoległe z zadaniami związanymi z pozyskaniem i zapisem zgromadzonych danych pracę podejmują agenci kreujący nowe pomysły i idee. Ich działanie powinno obejmować:

- powstawanie nowych pomysłów,
- rozwijanie kreatywności u pracowników,
- rozwijanie produktów,
- monitorowanie i badanie wpływu otoczenia na przedsiębiorstwo.

Ostatnim etapem metodyki MASTCDS jest wdrażanie wykreowanych pomysłów i idei. Realizacja tego zadania spoczywa na stosownych agentach, którzy sami mają stymulować tworzenie i udostępnianie nowych pomysłów w organizacji oraz mają w tym wspomagać konkretnego ich użytkownika. Etap ten ma na celu rozwój kreatywności w organizacji między innymi poprzez:

- ocenę i walidację nowych idei,
- dzielenie się wynikami w całej organizacji oraz w systemie MAS,
- wdrażanie stworzonych idei w działalności organizacji w postaci produktów, procesów i procedur.

Założono, że wynikiem wdrażania nowych pomysłów i idei powinna być kolejna iteracja przejścia od początku przez kolejne etapy niniejszej metodyki.

Metodologia MASTCDS zawiera nieformalne zasady opisujące zadania, które muszą być przyznane agentom z zestawu stosowanych agentów w celu kreowania idei oraz rozwijania Creative Data Storage. Na przykład, następujące zadania są przypisane do agentów w modelowaniu kreowania nowych pomysłów: (1) na poziomie globalnym – zadania budowy modelu wiedzy i umiejętności do kreatywności; (2) psychologiczne zadania modelowania właściwości twórczych; (3) interakcja użytkownika z systemem rejestracji zadań; (4) określanie błędów w zadaniach użytkownika i ich przyczyn oraz (5) zadanie stworzenia modelu pełnej kreatywności system MAS oraz – w szerokiej perspektywie – organizacji.

Zaprezentowana autorska koncepcja tworzenia i wdrażania systemu wieloagentowego w organizacji w kilku obszarach jest zbliżona do innych koncepcji dotyczących MAS, które pojawiają się w różnych opracowaniach z tej dziedziny. Może stać się to jej mocną stroną, gdyż pozwala przypuszczać, że taki sposób rozumowania jest słuszny. Tworząc tę koncepcję, autor starał się, aby była ona nastawiona na pozyski-

wanie i przetwarzanie danych w celu kreowania nowej wiedzy (rozwijanie centralnej składnicy wiedzy), a nie jedynie wdrożenie MAS w organizacji, w celu wspierania realizacji bieżących zadań. Dlatego wśród głównych podobieństw autorskiej koncepcji, które pojawiają się również w pozostałych koncepcjach należy wskazać:

- wymuszenie sekwencji działań w ramach etapów koncepcji MASTCDS, tzn. konieczność przejścia następujących po sobie etapów w zadanej kolejności,
- ujęcie w koncepcji profilowanych agentów, którzy wyposażeni są w konkretne umiejętności, czyli wskazanie, z ilu i z jakich pojedynczych agentów ma się składać kompleksowy MAS,
- wskazanie, jakie relacje i na jakim poziomie mają zachodzić pomiędzy pojedynczymi agentami w ramach systemu MASTCDS.

Z kolei wśród różnic występujących między autorską koncepcją a innymi modelami należy wskazać następujące założenia:

- agenci działają w celu budowy i rozwijania repozytorium wiedzy, które nie jest jedynie składnicą danych, gdyż w założeniu ma być źródłem kreatywności dla pracowników w organizacji,
- uniwersalność zastosowania koncepcji w dowolnych działaniach organizacji jest mocno ograniczona,
- w koncepcji MASTCDS nie wskazuje się konkretnej technologii, która służyć ma do implementacji MAS.

Porównując autorską koncepcję MASTCDS z innymi, które opisano w literaturze, należy stwierdzić, iż główną jej słabością jest to, że nie została jeszcze poddana praktycznej weryfikacji. Nie zaproponowano również sposobów oceny efektów (wyników) jej wykorzystania (jako całości, jak również poszczególnych poziomów czy też agentów). Koncepcja MASTCDS jest na razie na etapie teoretycznego prototypu, który w najbliższym czasie autor podda praktycznej weryfikacji. Wówczas możliwe będzie określenie mocnych i słabych stron koncepcji MASTCDS oraz wskazanie, czy spodziewane efekty na poziomie budowy i rozwijania kreatywnego repozytorium wiedzy zostaną osiągnięte. Tym samym możliwa będzie ocena tego, gdzie się ona sprawdza, a gdzie wymaga jeszcze dopracowania, rekonfiguracji, czy też uogólnienia.

Zakończenie

Mimo że świat nauki i praktyki podejmuje ciągłe próby wykorzystania MAS w różnych działalnościach (np. biznesowe, symulacyjne), trudno wskazać odpowiednie wsparcie metodyczne rozwoju działalności organizacji, które może bazować na MAS. Niezależnie od faktu, że ogólne podejście do metodyki wdrożenia MAS może opierać się na metodach inżynierii oprogramowania, to w przypadku zastosowania MAS w organizacji na równi z innymi systemami informatycznymi (np. ERP, CRM) muszą posiadać szczególne właściwości. Należy je uwzględnić w trakcie procesu ich projektowania, wdrażania i rozwoju.

Proponowana metodyka MASTCDS ma na celu wskazanie elementów (systemu MAS) oraz etapów działania, które są istotne w przypadku działalności organizacji. Wydaje się, że wykorzystanie MASTCDS we wdrożeniu MAS pozytywnie wpłynie na liczne procesy zachodzące w organizacji, w tym również procesy pozyskania nowych informacji, a następnie ich udostępniania i wykorzystywaniu w jej działalności.

The Concept of Using Multi-Agent Systems in an Organization

Abstract

The main purpose of this paper is to present an idea of a multi agent approach to support organization. The structure of this paper is organized as follows: first, present agent technology. Next, the methodology of implementing agent systems (Gaia) and author methodology to support organization are presented in detail followed. Finally, summarize the key points of the research.

Keywords: *Intelligence agent, Multi Agents Systems, Gaia methodology*

Bibliografia

- Bellifemine, F. i Caire, G., Greenwood, D. (2007). *Developing Multi-agent Systems with JADE*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Bologa, A. i Bologa, R. (2011). Business Intelligence using Software Agents. *Database Systems Journal*, 2(4): 31–42.
- Bordini, R., Hübner, J. i Wooldridge, M. (2007). *Programming Multi-Agent Systems in Agent-Speak using Jason*. New York: John Wiley & Sons Ltd.
- Ferber, J. (1999). *Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence*. Boston: Addison-Wesley Longman.
- Grundspenkis, J. i Anohina, A. (2007). Agents in Intelligent Tutoring Systems: State of the Art. Scientific Proceedings of Riga Technical University. *Computer Science. Applied Computer Systems*, 5th series, Vol. 22.
- Hewitt, C. (1977). Viewing Control Structures as Patterns of Passing Messages. *Artificial Intelligence*, 8(3): 323–364.
- Lesser, V. i Abdallah, S. (2007). *Multiagent Reinforcement Learning and Self-Organization in a Network of Agents*. AAMAS 07, Honolulu, Hawaii, ACM.
- Nwana, H.S. (1996) Software Agents: An Overview. *Knowledge Engineering Review*, 11(3): 1–40.
- Olszak, C.M. i Bartuś, T. (2013). *Multi-agent framework for social customer relationship management systems*. Proceedings on InSite 2013, Informing Science and IT Education, Portugal.
- Poole, D. i Mackworth, A. (2010). *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agent*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Rudowsky, I. (2004). *Intelligent agents*. Proceedings of the Americas Conference on Information Systems. New York.
- Russell, S. i Norvig, P. (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- Simon, H. (1957). *Models of Man: Social and Rational – Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting*. New York: Wiley.
- Sterling, L. i Taveter, K. (2010). *The Art of Agent-Oriented Modeling*. London: The MIT Press Cambridge.
- Sycara, K.P. (1998). Multiagent Systems. *Artificial Intelligence Magazine*, 19(2): 79–92.
- Weyns, D. (2010). *Architecture-Based Design of Multi-Agent Systems*. Berlin–Heidelberg: Springer.
- Wooldridge, M., Jennings, N.R. i Kinny, D. (2000). The Gaia methodology for agent-oriented analysis and design. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 3(3): 285–312.
- Zambonelli, F., Jennings, N., Omicini, A. i Wooldridge, M. (2001). Agent-Oriented Software Engineering for Internet Applications. W: A. Omicini, F. Zambonelli, M. Klusch i R. Tolksdorf (red.), *Coordination of Internet Agents: Models, Technologies, and Applications*. Springer.
- IBM (2012). *IBM's Intelligent Agent Strategy*, white paper. <http://activist.gpl.ibm.com:81/WhitePaper/ptc2.htm> (15.08.2014).

2.6. Technologia teleinformatyczna w zarządzaniu kryzysowym¹

Streszczenie

W opracowaniu przedstawiono istotę systemowego ujęcia zarządzania kryzysowego. Podjęto próbę identyfikacji potrzeb informacyjnych tego systemu oraz przeprowadzono kwerendę wybranych systemów teleinformatycznych wspomagających realizację procesów zarządzania kryzysowego.

Słowa kluczowe: system zarządzania kryzysowego, potrzeby informacyjne, teleinformatyczne systemy w zarządzaniu kryzysowym

Wstęp

Zapewnianie bezpieczeństwa na dowolnym poziomie administracji oraz w skali kraju to złożone przedsięwzięcie, wymagające zaangażowania znacznego potencjału. Charakterystyka współczesnych zagrożeń wymaga doskonalenia systemów zarządzania kryzysowego, umożliwiających zapobieganie oraz reagowanie na zjawiska zagrażające życiu i mieniu obywateli, środowisku, a także kluczowym obiektom, zapewniającym sprawne funkcjonowanie państwa oraz społeczeństwa. W tych warunkach zasoby informacyjne, a także technologie umożliwiające ich efektywne gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie nabierają strategicznego znaczenia, zwłaszcza jeżeli weźmie się pod uwagę specyficzne uwarunkowania procesów decyzyjnych w sytuacjach kryzysowych.

Celem opracowania jest identyfikacja potrzeb informacyjnych zarządzania kryzysowego, a także systemów informatycznych umożliwiających ich realizację w sprawny sposób. Dla osiągnięcia tego celu przeprowadzono analizę literatury przedmiotu oraz aktów prawnych określających istotę zarządzania kryzysowego. Dokonano rów-

* Wojskowa Akademia Techniczna, ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa 49, e-mail: kszwarc@wat.edu.pl.

¹ Artykuł powstał w ramach pracy badawczej RMN 947/2014 realizowanej na Wydziale Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie.

niez przeglądu wykorzystywanych rozwiązań oraz koncepcji zintegrowanego systemu wspomagania decyzji.

Systemowe ujęcie zarządzania kryzysowego

Funkcjonowanie człowieka w określonym środowisku determinuje zdolność działania oraz sprawnego i skutecznego osiągania celów. Poczucie niezagrażonego bytu warunkuje nie tylko przetrwanie, ale również rozwój jednostek, grup społecznych czy wreszcie całych narodów. Dlatego jedną z podstawowych funkcji państwa jest zapobieganie występowaniu zagrożeń, a także reagowanie na nie na bazie zgromadzonego potencjału. Zadaniem tworzonych w tym celu systemów bezpieczeństwa, obok obrony przed zagrożeniami militarnymi, jest ochrona ludności, mienia, środowiska, a także kluczowych obiektów w państwie przed skutkami zjawisk będących konsekwencją szkodliwej (świadomej lub nie) działalności człowieka oraz oddziaływania sił natury.

Istotnym komponentem systemu bezpieczeństwa narodowego jest zarządzanie kryzysowe, którego celem jest prewencja oraz reagowanie na zagrożenia, które mogą prowadzić do sytuacji kryzysowych, a także przywracanie pożądanego stanu systemu i jego otoczenia². Zadania w tym zakresie realizowane są przez organy kierownicze, składające się przede wszystkim z podmiotów administracji publicznej oraz podmioty wykonawcze, zaangażowane w procesy monitorowania zagrożeń, identyfikacji symptomów sytuacji kryzysowych oraz reagowania na nie w zaplanowany sposób.

Warto podkreślić, że zarządzanie kryzysowe ma charakter ciągły i nie ogranicza się do przejmowania kontroli nad sytuacją kryzysową oraz redukcji powstałych w ten sposób strat. To proces, który składa się z czterech faz (Grocki, 2012, s. 41–44):

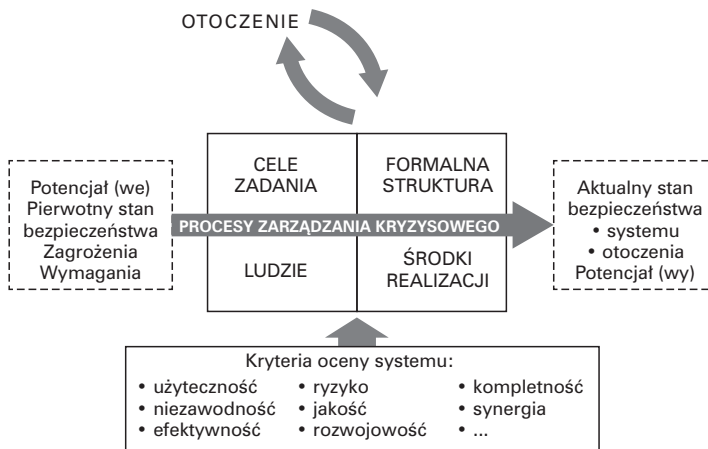
- zapobiegania – której celem jest ograniczanie ryzyka wystąpienia zagrożenia poprzez działania ukierunkowane na ograniczenie podatności na zagrożenia, projektowanie i implementację zabezpieczeń oraz nadzorowanie stanu obiektów technicznych;
- przygotowania – związanej z identyfikacją i ewaluacją zagrożeń, a także planowaniem sposobu reakcji w przypadku ich wystąpienia oraz gromadzeniem i odpowiednim gospodarowaniem dostępnym potencjałem. Jest to faza, w trakcie której dochodzi do oceny dotychczasowych działań, usystematyzowania doświadczeń oraz doskonalenia merytorycznego i praktycznego na wypadek sytuacji kryzysowych;
- reagowania – na zidentyfikowane symptomy sytuacji kryzysowej; to działania polegające na próbie przejęcia kontroli, deeskalacji, ograniczania skutków oraz niesienia pomocy poszkodowanym. Jest to faza wymagająca koordynacji działania służb i straży, informowania społeczeństwa o sposobie postępowania;
- odtwarzania – czyli przywracania użyteczności systemu oraz usuwania niepożądanych skutków sytuacji kryzysowej. Obok działań związanych z odbudową

² Art. 2 ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, Dz. U. z 2007 r. Nr 89 poz. 590 ze zm.

infrastruktury faza ta wiąże się z udzielaniem pomocy poszkodowanej ludności, zarówno w formie materialnej, jak i wsparcia psychologicznego.

Mają tutaj zatem zastosowanie klasyczne funkcje zarządzania, takie jak planowanie, organizowanie, motywowanie, przewodzenie, ewidencjonowanie i kontrola, realizowane przez uprawnione podmioty władcze, dla skutecznej realizacji wyznaczonych celów, poprzez sprawne wykorzystanie dostępnych zasobów (ludzkich, finansowych, rzeczowych, informacyjnych). Przydatne dla analizy zarządzania kryzysowego jest podejście systemowe, które ułatwia jego interpretację.

Rysunek 1. Modelowe ujęcie systemu zarządzania kryzysowego



Źródło: opracowanie własne.

Na tej podstawie system zarządzania kryzysowego (SZK) można utożsamiać z układem otwartym, opartym na stałych interakcjach z otoczeniem (rysunek 1). Na wejściu definiowane są wymagania, zarówno formalno-prawne jak i subiektywne, wyrażane przez społeczeństwo – konsumentów dobra „bezpieczeństwo narodowe”. Jak wcześniej zauważono, pozyskiwanie, logiczne grupowanie oraz dysponowanie ograniczonymi zasobami, warunkuje zdolność do przeciwdziałania oraz reagowania na sytuacje kryzysowe. Istotnym wkładem dla systemów zarządzania kryzysowego są wiedza i doświadczenie o zagrożeniach oraz sposobach ograniczania ryzyka ich występowania.

Otoczenie, a tym samym uwarunkowania funkcjonowania analizowanego systemu mają zmienny charakter. Jak zauważa J. Marczak, „nie ma czegoś takiego, jak trwałe czy raz ustanowione (zorganizowane) bezpieczeństwo” (Jakubczak i Flis, 2006, s. 15). Dlatego jednym z kryteriów oceny takich systemów jest rozwojowość i elastyczność. Biorąc pod uwagę specyficzne warunki, w jakich wymagana jest szczególna sprawność systemu, ważną cechą systemów bezpieczeństwa jest niezawodność³.

³ Stąd potrzeba ustanawiania strategii zapewniania ciągłości działania systemów zarządzania kryzysowego.

Zasadniczym przedmiotem oceny ze względu na wymienione kryteria (rysunek 1) są efekty działania systemu, a w tym bieżący stan bezpieczeństwa otoczenia – jako zasadniczego celu funkcjonowania. Zgodnie z charakterystyką faz zapobiegania i przygotowania wynikiem pracy systemu jest również określony potencjał merytoryczno-techniczny na wyjściu, a w tym plany i procedury działania, akty prawa normatywnego, bazy danych, obiekty infrastruktury technicznej przeznaczone do monitorowania, alarmowania oraz ochrony ludności przed skutkami katastrof.

Analizowany system to organizacja, którą obok formułowanych i osiągniętych celów, można postrzegać przez pryzmat (rysunek 1):

- formalnej struktury, której kształt określa ustawa o zarządzaniu kryzysowym, akty wykonawcze, regulaminy i procedury wewnętrzne;
- zasobów kadrowych, składających się z jednostek administracji publicznej, jednostek interwencyjno-ratowniczych, organizacji pozarządowych, społeczeństwa⁴ oraz mediów – tworzących odpowiednio podsystem kierowania oraz wykonawczy;
- środków, w tym potencjału techniczno-technologicznego, umożliwiającego sprawną realizację procesów zarządzania kryzysowego.

Kluczowym komponentem jest podsystem zarządzania, zapewniający integrację elementów systemu, optymalne wykorzystanie zasobów oraz kształtowanie relacji z otoczeniem (Sienkiewicz-Małyjurek i Krynojewski, 2011, s. 70). Realizacja klasycznych funkcji wyraża się m.in. poprzez definiowanie szczegółowych celów i zadań, projektowanie i dobór optymalnej struktury działania, pozyskiwanie wykwalifikowanych pracowników oraz ich doskonalenie, wybór najlepszych środków realizacji zadań, motywowanie ludzi do pracy czy sprawowanie nadzoru. Na uwagę zasługuje zwłaszcza rola decydenta, który w specyficznych warunkach (presji czasu, niepewności, zagrożenia) oraz konieczności jednoosobowego kierownictwa, wymaga dodatkowego wsparcia merytorycznego oraz operacyjnego.

Zarządzanie to proces informacyjno-decyzyjny, wymagający generowania, gromadzenia, przetwarzania oraz udostępniania informacji. Jednym z zadań zarządzania kryzysowego jest sprawna organizacja dostępu do zasobów informacyjnych. Zwłaszcza zapobieganie oraz reagowanie na sytuacje kryzysowe wymagają gromadzenia oraz przetwarzania ogromnej ilości danych, zarówno operacyjnych, jak i historycznych. Z powyższych przesłanek wynika, że ich wykorzystanie wymaga dostępu do nowoczesnej technologii teleinformatycznej, w tym do systemów informatycznych wspierających procesy komunikacji oraz odkrywania wiedzy, istotne dla cyklu decyzyjnego. Wybór narzędzi, umożliwiających sprawną realizację procesów wymaga wcześniejszego określenia potrzeb informacyjnych zarządzania kryzysowego.

Potrzeby informacyjne zarządzania kryzysowego

Zdolność ciągłego działania podmiotów zarządzania kryzysowego determinowana jest m.in. dostępem do odpowiedniej informacji. Sposób funkcjonowania każdego systemu można postrzegać przez pryzmat strumieni informacyjno-decyzyjnych,

⁴ Zwłaszcza w razie stanów nadzwyczajnych, w ramach świadczeń osobistych i rzeczowych.

tworzących sieć, która, tak jak system nerwowy, zapewnia pożądany sposób pracy każdego z elementów.

Analiza znaczenia informacji w procesach zapewniania bezpieczeństwa wymaga zwrócenia uwagi na subiektywny charakter tego stanu. Z proponowanych w słownikach oraz literaturze przedmiotu definicji wynika, że jest to stan poczucia, pewności czy świadomości, które są kształtowane nie tylko obiektywnymi czynnikami, a które wpływają na ocenę stanu bezpieczeństwa podmiotu⁵. Dlatego jednym z zadań zarządzania kryzysowego jest informowanie społeczeństwa.

Z powyższych przesłanek wynika, że każdy podmiot zaangażowany w procesy zarządzania kryzysowego oraz konsumenci jego efektów mają określone potrzeby informacyjne, wynikające z ich roli w systemie lub otoczeniu. Z punktu widzenia podmiotów odpowiedzialnych za projektowanie i utrzymanie takich systemów istotna jest również wiedza, które potrzeby informacyjne są zaspokajane w niedostatecznym stopniu, a które wcale – jako warunek doskonalenia/rozwijania systemu (Żebrowski, 2012, s. 113–114).

Wyodrębnienie obszarów informacyjnych oraz ich charakterystyka (tabela 1) umożliwiają identyfikację potencjalnych modułów systemu informatycznego, wspierającego procesy zarządzania kryzysowego. Projektowanie lub wybór rozwiązania przystającego do wymagań użytkownika wymaga konsultacji oraz badań. Przykładem mogą być wyniki badań ankietowych, realizowanych na potrzeby projektu naukowo-badawczego NCBiR. Jego uczestnicy wskazali, że (Kędzierska, Banulska i Sobór, 2014, s. 137–140):

- najistotniejsze informacje przekazywane pomiędzy ogniwami zarządzania kryzysowego dotyczą zagrożeń – ich występowania, skali, charakterystyki, podjętych działań oraz prognoz dotyczących rozwoju;
- potencjalna aplikacja powinna zawierać bazę danych, moduły zobrazowania graficznego, prognozowania zagrożeń oraz ich ewaluację;
- podstawowym środowiskiem pracy, prezentowania i wymiany danych są narzędzia biurowe, a zwłaszcza umożliwiające generowanie plików tekstowych oraz ich zapis w formacie .PDF, .doc(x), .ppt(x).

Istotną rolę w realizacji procesów informacyjnych zarządzania kryzysowego odgrywają systemy informatyczne. Obok oprogramowania oraz odpowiednio zorganizowanych zasobów logicznie powiązanych danych, istotnymi komponentami systemu informatycznego są (Kisielnicki, 2013, s. 39-42):

- sprzęt komputerowy – komputery i urządzenia peryferyjne, zapewniające określone moce obliczeniowe (zlokalizowane fizycznie na stanowisku roboczym lub zapewniające dostęp do określonych usług sieciowych);

⁵ Problem ten eksponuje zwłaszcza D. Frei, który obok stanów obiektywnego bezpieczeństwa/niebezpieczeństwa, wskazuje na błędy w postrzeganiu bezpieczeństwa, wynikające z niewłaściwej oceny poziomu zagrożeń – stanu fałszywego bezpieczeństwa (gdzie realne zagrożenie postrzegane jest jako akceptowane/lub niedostrzegane) oraz obsesji (czyli strachu przed zjawiskami, które faktycznie w nieznacznym stopniu zagrażają danemu podmiotowi). Zob. Frei (1978).

- środki łączności i telekomunikacji – zapewniające wymianę informacji w czasie rzeczywistym, bazując na sieci łączności (radiowej, kablowej i satelitarnej), Internecie/intranecie oraz telefonii. Do tej kategorii można zaliczyć również media (Ficoń, 2007, s. 262–263);
- procedury – określające sposób wykorzystania systemu, a w tym zapewniania dostępu, integralności i poufności do zasobów;
- ludzie – podmioty kierownicze i wykonawcze systemu zarządzania kryzysowego, społeczeństwo – jako odbiorcy informacji np. za pośrednictwem stron internetowych, systemu alarmowania i ostrzegania o zagrożeniach oraz administratorów systemu – odpowiedzialnych za ich utrzymanie i konserwację.

Tabela 1. Obszary informacyjne w procesach zarządzania kryzysowego

Obszar informacyjny	Charakterystyka
Zagrożenia	Opis najważniejszych charakterystyk zagrożeń – zidentyfikowanych dla obszaru objętego zainteresowaniem jednostki, a w tym: potencjalne źródła i symptomy, podatność systemu, stosowane zabezpieczenia, ocena ryzyka, parametry umożliwiające prognozowanie przebiegu, potencjalny obszar oddziaływania (jeżeli możliwe do określenia), aktualny poziom zagrożenia i jego zobrazowanie
Teren	Dane opisujące chroniony teren, a zwłaszcza jego ukształtowanie, wykorzystanie (przeznaczenie), stopień urbanizacji/uprzemysłowienia, znajdujące się obiekty infrastruktury krytycznej, a także otoczenia, które może wpływać na występowanie zagrożeń kryzysowych
Potencjał	Odzwierciedlenie stanu sił i środków dostępnych do wykorzystania na wypadek sytuacji kryzysowej oraz możliwych do zaangażowania w stanach nadzwyczajnych w ramach świadczeń osobistych i rzeczowych, ze wskazaniem ilości, miejsca gromadzenia, dostępności, danych kontaktowych, trybu uruchamiania
Prawo	Źródła prawa normatywnego oraz lokalnego (organizacyjne) określające sposób realizacji zadań w danej jednostce oraz zasady współdziałania
Plany/procedury	Formalne wymagania określające sposób funkcjonowania systemu w różnych stanach, wytyczne ich przygotowywania oraz cykl aktualizacji
Decyzje/meldunki	Generowane na bieżąco oraz historyczne, wykorzystywane do oceny sposobu postępowania w sytuacjach kryzysowych
Organizacja	Określające zasady służbowego podporządkowania, zakres obowiązków i odpowiedzialności, dyslokacja podmiotów kierowania i wykonawczych

Źródło: opracowanie własne.

Wybór gotowego rozwiązania lub projektowanie nowego wymaga uwzględnienia specyfiki zarządzania kryzysowego. Szczególne wymagania dotyczą:

- organizacji dostępu i przetwarzania informacji niejawnej;
- zapewniania interoperacyjności stosowanych rozwiązań na poziomie organizacyjnym, semantycznym i technologicznym;
- ergonomii rozwiązania;
- wzmocnienia niezawodności systemu, zwłaszcza w kontekście sytuacji kryzysowych.

W tym kontekście rozwiązaniem ograniczającym ryzyko utraty ciągłości działania mogą być usługi przetwarzania w „chmurze”, zapewniające zdolności kierowania w zapasowej lokalizacji (np. mobilnym stanowisku dowodzenia) (Szwarc i Zaskórski, 2013, s. 201–212).

W dalszej części zostaną zaprezentowane wybrane rozwiązania wspierające zarządzanie kryzysowe.

Wybrane teleinformatyczne systemy wspierające zarządzanie kryzysowe

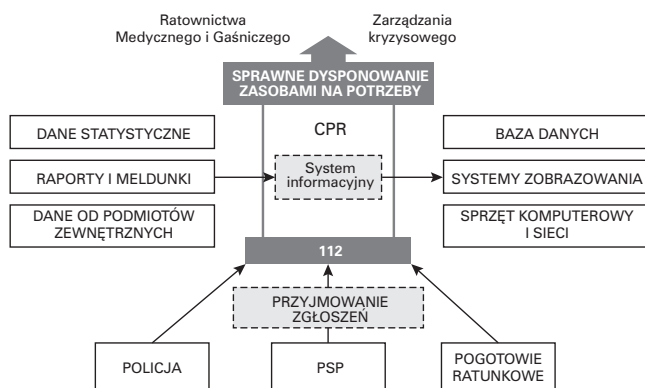
Konieczność gromadzenia i przetwarzania informacji na potrzeby zarządzania kryzysowego oraz rutynowej działalności jednostek interwencyjno-ratowniczych wymaga stałego poszukiwania optymalnych narzędzi wspomagających procesy informacyjne. Ich dostawcami są różne podmioty, począwszy od wielkich międzynarodowych korporacji, takich jak Oracle czy IBM, po lokalne firmy informatyczne dostarczające rozwiązania w skali województwa czy powiatu. Pewne osiągnięcia mają również konsorcja tworzone w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego, umożliwiające wykorzystanie potencjału naukowego uczelni (zwłaszcza technicznych) oraz firm branży informatycznej.

Widoczne są również próby zapewnienia skutecznego przepływu informacji w aspekcie międzynarodowym, wynikające z transgranicznego charakteru wybranych zagrożeń. Jednym z kroków w tym kierunku jest próba wdrożenia jednolitego **numeru alarmowego 112**, podjęta już w 1991 roku. Implementacja projektu w Polsce odbywała się poprzez modernizację policyjnej sieci POLWAN w latach 2009–2012 (Jarosławska, 2012, s. 17). Aktualny system umożliwia transmisję danych na potrzeby centrów powiadamiania ratunkowego, obsługę jednostek ratownictwa medycznego, PSP, Policji oraz integrację komponentów informatycznych systemu powiadamiania ratunkowego. Gromadzone w ten sposób informacje zasilają również posiadane przez służby systemy wspomagania dowodzenia, wykorzystywane m.in. do optymalizacji czasu udzielania pomocy, poprzez dobór odpowiedniej jednostki interwencyjnej (rysunek 2).

Optymalizacja procesów przyjmowania zgłoszeń oraz dysponowania siłami i środkami wiązała się z koniecznością zmian organizacyjnych oraz zapewnienia potencjału koniecznego do obsługi takiego systemu. Jednym z warunków zapew-

nienia użyteczności numeru 112 jako uniwersalnego sposobu alarmowania w skali europejskiej jest możliwość obsługi w wielu językach.

Rysunek 2. Istota wsparcia informatycznego Centrum Powiadamiania Ratunkowego



Źródło: opracowanie własne na podstawie Ficoń (2007, s. 280–286).

Inny istotny obszar zainteresowania stanowi budowa jednolitego systemu ostrzegania i alarmowania o zagrożeniach – zwłaszcza dla infrastruktury krytycznej w ramach UE. Impulsem do takich działań były przede wszystkim ataki terrorystyczne na obiekty infrastruktury transportowej w Madrycie oraz Londynie. Już w 2004 roku (Komunikat Komisji, 2004) zainicjowano proces tworzenia Bezpiecznego Ogólnego Systemu Szybkiego Ostrzegania – **ARGUS** oraz Informatycznej Sieci Ostrzegania Infrastruktury Strategicznej UE – **CIWIN**.

System **ARGUS** to w istocie platforma integrująca istniejące systemy wczesnego ostrzegania, a w tym (Sójka, 2010, s. 366–367):

- centrum monitoringu i informacji (MIC);
- zintegrowany i skomputeryzowany system weterynaryjny (TARCES);
- system wczesnego ostrzegania i alarmowania (EWRS);
- europejski system wczesnego powiadamiania i wymiany informacji o zdrowiu roślin (EUROPHYT);
- system wczesnego ostrzegania przed biologiczno-chemicznymi atakami i zagrożeniami (RAS – BICHAT);
- oraz wspomniane wcześniej **CIWIN**.

Współcześnie system ten można zatem traktować jako podstawowe narzędzie wykorzystywane dla koordynacji reagowania na zagrożenia o charakterze transgranicznym (Kjellen, 2007, s. 9). Istotnym komponentem systemu jest sieć wewnętrznej komunikacji, umożliwiająca wymianę informacji w czasie rzeczywistym, na bazie Internetu oraz innych systemów łączności. Podobnie jak w przypadku numeru alarmowego 112, obok aspektu technicznego realizowanego przez Dyрекcję Generalną ds. Informatyki, przedsięwzięcie obejmuje procedury koordynacyjne oraz zaplecze organizacyjne w postaci Komitetu Koordynacji Kryzysowej. Obsada osobowa zapewnia pracę systemu w trybie 24/7.

Jednym z kluczowych zadań w zakresie zarządzania kryzysowego jest planowanie. Narzędziem wspierającym opracowywanie planów na poziomie gminy, w formie elektronicznej, jest system **ELIKSIR**, umożliwiający sekwencyjne tworzenie kolejnych elementów planu zgodnie z zakresem określonym w ustawie o zarządzaniu kryzysowym. System składa się z trzech modułów użytkowych (Włodarczyk, 2008):

- kreatora umożliwiającego tworzenie poszczególnych elementów planu zarządzania kryzysowego opartego na formularzach. Zawarte narzędzia autoryzacji zapewniają rozliczalność działań w zakresie aktualizacji planów;
- bazy danych, w której gromadzone są zasoby systemu, udostępniane za pomocą przeglądarki internetowej. W zależności od poziomu dostępu możliwe jest wyszukiwanie, przetwarzanie, wprowadzanie i aktualizowanie danych, a także generowanie raportów oraz zobrazowań graficznych, np. w formie matrycy ryzyka czy wykresu. Dane wprowadzane do bazy są importowane do planu;
- komunikatora – umożliwiającego informowanie podmiotów wykonawczych oraz społeczeństwa za pomocą strony internetowej, komunikatów SMS, poczty elektronicznej oraz łączności telefonicznej o bieżących zdarzeniach kryzysowych, awariach technicznych oraz planowanych działaniach zapobiegawczych. Użytkownik systemu ma możliwość wykorzystania oraz edytowania wzorców komunikatów, wyboru adresatów oraz formy powiadomienia.

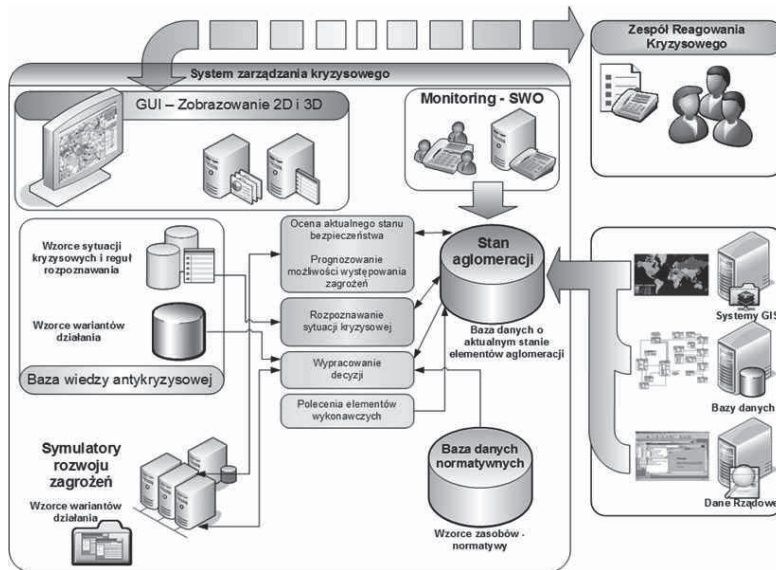
Z diagnozy przeprowadzonej na potrzeby strategii *Sprawne Państwo 2020*⁶ wynika, że jednym z priorytetów w zakresie doskonalenia systemu zarządzania kryzysowego jest budowa systemu informatycznego wspierającego procesy decyzyjne, modernizacja systemu łączności oraz budowa zintegrowanego systemu wymiany informacji bazującego na centrach zarządzania kryzysowego. Koncepcje takich rozwiązań powstają m.in. w ramach projektów naukowo-badawczych. Propozycję systemu wspomagania decyzji w sytuacjach kryzysowych przedstawiono na rysunku 3.

Autorzy zaprezentowanej koncepcji (rysunek 3), bazując na formalnych modelach zagrożenia oraz stanu zabezpieczanego terenu, wyodrębnili kluczowe komponenty systemu wspierającego zarządzanie kryzysowe. Należą do nich (Najgebauer, 2009, s. 44–51):

- baza danych systemu, umożliwiająca integrację informacji z wielu źródeł, a w tym rozproszonych baz danych podmiotów wykonawczych, systemów ostrzegania o zagrożeniach oraz sensorów sieci monitoringu, w której gromadzone są dane operacyjne (umożliwiające ocenę aktualnego stanu obiektu, dostępnych sił i środków) oraz historyczne (wykorzystywane w procesie wnioskowania i prognozowania);
- baza modeli, zawierająca charakterystyki wzorce sytuacji kryzysowych, procedury identyfikowania występowania zagrożeń oraz możliwych wariantów reagowania;
- moduł symulacji rozwoju zagrożenia, umożliwiający skalę zjawiska oraz potencjalne skutki (straty);
- moduł wnioskowania i wypracowania decyzji;
- moduł zobrazowania graficznego.

⁶ www.mac.gov.pl/strategie (10.09.2014).

Rysunek 3. Koncepcja systemu wspomagania zarządzania kryzysowego



Źródło: Najgebauer (2009, s. 47).

Implementacja takiego systemu wymaga znacznych nakładów finansowych i organizacyjnych. Kwestia integracji informacji z tak wielu ośrodków, a także budowy i doskonalenia modeli wnioskowania, dotyczących szerokiego katalogu zagrożeń, to duże wyzwanie. Stosowane rozwiązania o zasięgu ogólnopolskim mają charakter sektorowy, jak np.:

- system SARNA opracowany na Wydziale Cybernetyki WAT, wdrażany od 20 listopada 2009 r., umożliwiający w monitorowanie i prognozowanie zagrożeń epidemiologicznych w skali kraju oraz zobrazowanie miejsc wystąpienia zagrożenia. Użytkownikami systemu jest ok. 700 placówek, w tym RCB, WCZK oraz placówki medyczne;
- system wspomagania decyzji dla stanowisk kierowania SWD-ST firmy ABAKUS Systemy Teleinformatyczne, w które na podstawie decyzji Komendy Głównej zostały wyposażone wszystkie jednostki PSP w Polsce (Tabacznik, 2013, s. 263);
- Centralna Aplikacja Raportująca (CAR), umożliwiająca standaryzację sposobu gromadzenia i raportowania informacji o zagrożeniach, przez służby i instytucje realizujące zadania zarządzania kryzysowego, w tym centra zarządzania kryzysowego na poziomie powiatu, województwa oraz RCB⁷.

Zróżnicowana biegłość korzystania z technologii teleinformatycznych pracowników na poszczególnych szczeblach administracji publicznej wpływa na poziom infor-

⁷ <http://rcb.gov.pl/?p=3518> (10.09.2014).

matyzacji zarządzania kryzysowego. Warto dostrzec próby samodzielnego opracowywania aplikacji, bazujących na powszechnie dostępnych systemach zarządzania bazą danych czy informacji geograficznej przez pracowników WBiZK Wielkopolskiego UW w Poznaniu. Efektem ich pracy jest gama aplikacji Arcus obejmująca bazę danych sił i środków w skali całego województwa, aplikację do lokalizacji i zobrazowania wybranych obiektów i zdarzeń na mapach cyfrowych oraz identyfikację podmiotu odpowiedzialnego za reagowanie⁸.

Zakończenie

Realizacja procesów zarządzania kryzysowego wymaga dostępu do informacji spełniającej definiowane kryteria. Historia pokazuje, że brak zintegrowanego systemu gromadzenia, przetwarzania i udostępniania informacji może skutecznie ograniczać możliwość przeciwdziałania zagrożeniom. Dlatego integracja rozproszonych zasobów informacyjnych to jedno z podstawowych wyzwań budowy sprawnego systemu bezpieczeństwa narodowego RP.

Kwerenda literatury przedmiotu wskazuje na wzrost zainteresowania zarządzaniem kryzysowym, zwłaszcza od 2007 roku. Pomimo powstania licznych publikacji, niewiele miejsca poświęca się analizie podsystemu informacyjnego. Jako zasadne można uznać zatem badania umożliwiające obiektywną ocenę podsystemu informacyjnego, biorąc pod uwagę aktualne oraz potencjalne wymagania zarządzania kryzysowego, a także identyfikację szczegółowych wymagań np. w zakresie funkcjonalności czy niezawodności.

Z analizy wykorzystywanych oraz proponowanych systemów informatycznych wynika, że istotną rolę w procesie informatyzacji zarządzania kryzysowego mogą odgrywać ośrodki naukowe dysponujące odpowiednim potencjałem kadrowym oraz merytorycznym, zwłaszcza w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego. W opinii autora istotną rolę w inicjowaniu takich przedsięwzięć powinny odgrywać władze samorządowe, zobowiązane do realizacji zadań w tym zakresie.

Ze względu na ograniczenia redakcyjne w artykule skupiono się na wybranych systemach teleinformatycznych. Mało miejsca poświęcono problemowi organizacji środków łączności, a zwłaszcza procesowi budowy dedykowanej sieci łączności na potrzeby obronności i zarządzania kryzysowego.

⁸ <http://wzk.poznan.uw.gov.pl/aplikacje-wlasne> (10.09.2014).

Information and Communication Technology for Crisis Management

Abstract

This article deliberates on the systemic approach to crisis management. It is trying to indicate information needs of this system and to analysis of selected crisis management information systems.

Keywords: *crisis management system, information needs, ICT for crisis management*

Bibliografia

- Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza* (2008). 2, CNBOP-BIP, Józefów.
- Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza* (2014). 33(1), CNBOP-BIP, Józefów.
- Ficoń, K. (2007). *Inżynieria zarządzania kryzysowego. Podejście systemowe*. Warszawa: BEL Studio.
- Frei, D. (red.) (1978). *International Crises and Crisis Management: an East-West symposium*, Farnborough: Saxon House.
- Grocki, R. (2012). *Zarządzanie kryzysowe: dobre praktyki*. Warszawa: Difin.
- Gryz, J. (red.) (2010). *System reagowania Unii Europejskiej: struktura – charakter – obszary*. Toruń: Wyd. Adam Marszałek.
- Jakubczak, R. i Flis, J. (red.) (2006). *Bezpieczeństwo narodowe Polski w XXI wieku: wyzwania i strategie*. Warszawa: Bellona.
- Jarosławska, K. (red.) (2012). *OST112: Ogólnopolska Sieć Teleinformatyczna na potrzeby numeru alarmowego 112*. Warszawa: CPI.
- Kisielnicki, J. (2013). *Systemy informatyczne zarządzania*. Warszawa: Placet.
- Kjellen, S. (2007). *Survey of UE learning system*. Krisberdskaps Myndigheten.
- Komunikat Komisji dla Rady i Parlamentu Europejskiego, *Gotowość i radzenie sobie z konsekwencjami w walce z terroryzmem* (2004). Bruksela 2004, COM 2004/701.
- Najgebauer, A. (red.) (2009). *Modele zagrożeń aglomeracji miejskiej wraz z systemem zarządzania kryzysowego na przykładzie miasta stołecznego Warszawy*. Warszawa: WAT.
- Sienkiewicz-Małyjurek, K. i Krynojewski, F.R. (2011). *Zarządzanie kryzysowe w administracji publicznej. Zarządzanie bezpieczeństwem*. Warszawa: Difin.
- Sobolewski, G. i Majchrzak, D. (red.) (2013). *Zarządzanie kryzysowe*. Warszawa: AON.
- Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym, Dz. U. z 2007 r. Nr 89 poz. 590 ze zm.
- Żebrowski, A. (2012). *Zarządzanie kryzysowe elementem bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej*. Kraków: Wyd. Naukowe UP.
- Żuber, M. (red.) (2013). *Katastrofy naturalne i cywilizacyjne. Zagrożenia i ochrona infrastruktury krytycznej*. Wrocław: WSO WL.
- <http://rcb.gov.pl/>.
- <http://wzk.poznan.uw.gov.pl>.
- www.mac.gov.pl/.

Rozdział 3

Systemy informatyczne
a rozwój potencjału
wiedzy organizacji

3.1. Profil lidera projektu informatycznego w procesie zarządzania wiedzą

Streszczenie

Wiele projektów z zakresu projektowania i rozwoju oprogramowania kończy się niepowodzeniem. Zasoby ludzkie są czynnikiem krytycznym w tym procesie. Odnosi się to szczególnie do lidera projektu.

Profil lidera projektu jest definiowany przez decyzje, które podejmuje on w trakcie realizacji projektu. W opracowaniu wyeksponowano metodę definiowania profilu lidera projektu. Zweryfikowano ją na przykładzie zarządzanych przez projekty (przedsięwzięcia) organizacji wytwarzających oprogramowanie, stosujących system zarządzania jakością. Analiza profilu lidera projektu, uzyskana na podstawie zaproponowanej metody zmniejsza ryzyko niepowodzeń realizacji kolejnych przedsięwzięć.

Słowa kluczowe: zarządzanie jakością, zarządzanie wiedzą, profil lidera projektu, zamykanie projektu, prowadzenie projektu przez lidera

Wprowadzenie

Spółeczeństwo informacyjne jest zmuszone gromadzić dane i przetwarzać je w postaci odpowiednich informacji (np. uporządkowane zestawienia danych), które wykorzystywane w praktycznym działaniu, stanowią wiedzę. W niniejszym opracowaniu autor przystaje na propozycję H.T. Wena i współautorów (Wen, Shering, Ming i Chinho, 2012, s. 23–32), aby nie podejmować próby proponowania nowej definicji wiedzy. W to miejsce wypada adaptować prostą i zdroworozsądkową definicję. Sprowadza się ona do wskazania, że wiedzą jest to wszystko, co wiemy.

Z kolei w literaturze przedmiotu pojawiają się poglądy, że „(...) wiedza może być traktowana jako kluczowy czynnik produkcji” (Thalman i Seeber, 2012, s. 4).

Jeśli przyjmie się, że automatyzowaniem procesu przetwarzania danych w informacji zajmuje się oprogramowanie za pomocą infrastruktury informatycznej, wów-

* Śląska Wyższa Szkoła Zarządzania im. Gen. Jerzego Ziętka w Katowicach Wydział Nauk Społecznych i Technicznych, e-mail: chrabanski@omi.pl.

czas jego znaczenie dla współczesnej cywilizacji jest niezaprzeczalne (Tupenaite, Kanapeckiene i Naimaviciene, 2008, s. 313–320), co nawet prowadzi w konsekwencji do traktowania zarządzania wiedzą jako części systemów informatycznych (Fatt i Khin, 2010, s. 256–264). Można zaryzykować twierdzenie, że oprogramowanie w znaczący sposób przyczynia się do usprawnienia procesów wytwórczych i biznesowych (np. obsługa klientów). Warto zauważyć, że oprogramowanie jako produkt niemal w całości składa się z wiedzy. I. Rus i współautorzy podkreślają, że głównym aktywem organizacji wytwarzających oprogramowanie jest kapitał intelektualny, a nie budynki, maszyny itd. Podobnie jest w takich sektorach jak doradztwo, prawo, bankowości inwestycyjna i reklama (Rus i Lindvall, 2002, s. 26–38).

Oprogramowanie jest projektowane i doskonalone przez specjalistów zorganizowanych w przedsiębiorstwach, które dalej będą nazywane Organizacjami Wytwarzającymi Oprogramowanie (OWO). Czasami również używa się szerszego pojęcia dla określenia tego sektora wytwórczości, tzn. informatyka i telekomunikacja (IT).

Oprogramowanie jako rezultat procesu projektowania i doskonalenia, które jest przeznaczone dla różnych klientów, ma bardzo indywidualne cechy. Stąd OWO podejmowane działania traktują jak projekty (przedsięwzięcia), co w konsekwencji upoważnia do zaliczenia ich do organizacji zarządzających poprzez projekty. Opierając się na raporcie *Extreme CHAOS 2001*, który został opracowany przez Standish Groups, można odtworzyć następujący obraz oceny skuteczności projektów związanych z IT: „tylko 28% projektów spośród zaliczanych do IT jest uważanych za sukces, 23% za nieudane, a 49% nadaje się do poprawy (stanowi wyzwanie dla organizacji) (Naser Al-Zyyat, Al-Khaldi, Tadros i Al-Edwan, 2009, s. 47–52).

Niepowodzenia w realizacji projektów związanych z IT, w tym procesu projektowania i doskonalenia oprogramowania, skłaniają do poszukiwania sposobów zmniejszenia liczby niepowodzeń. Wydaje się, że jednym z takich sposobów może być poprawne lokalizowanie i pozyskanie wiedzy o procesie projektowania i doskonalenia oprogramowania. Z przeprowadzonych literaturowych badań i doświadczenia autora wynika, że jednym z kluczowych czynników sukcesu procesu projektowania i doskonalenia oprogramowania, ujętego organizacyjnie w formę projektu, jest m.in. lider prowadzący projekt (Chrabański i 2012, s. 121). Inni autorzy wskazują, że szef projektu jest jego newralgicznym elementem (Parys, 2014, s. 16).

Wydaje się, że **narzędziem** zmniejszającym ryzyko prowadzących projektów w zakresie projektowania i doskonalenia oprogramowania może stać się **zdefiniowanie profilu lidera projektu**. Dodatkowo wspomniany profil może stać się narzędziem budowania wiedzy organizacji na bazie zrealizowanych projektów. Pojęcie profilu lidera projektu zostanie uszczegółowione w dalszej części rozdziału. W opracowaniu tym przyjmuje się założenie, że każdy realizowany przez organizację projekt przyczynia się do tworzenia jej wiedzy i podwyższenia kompetencji jej pracowników. Założenie to znajduje potwierdzenie w niektórych pozycjach literatury przedmiotu (Kała, 2009, s. 527–533; Fathian, Sotoudehriazi, Akhavan i Moghaddam, 2008, s. 10–20). W tym miejscu wypada się zgodzić z opinią wyrażoną przez D.W. McDonalda i M.S. Acermana, że jednym z mechanizmów identyfikacji potencjalnych źródeł wiedzy jest wykorzystanie danych historycznych i archiwalnych, które utrzymuje organizacja (McDonald i Ackerman, 1998, s. 4).

Przedstawione poniżej rozważania dotyczące profilu lidera projektu dotyczą projektów zakończonych, prowadzonych przez organizacje wytwarzające oprogramowanie, które stosują system zarządzania jakością zgodny ze standardem ISO serii 9000 i posiadają chociażby zręby systemu zarządzania wiedzą.

Do zrębów systemu zarządzania wiedzą można zaliczyć m.in. faktyczne stosowanie strategii zarządzania wiedzą polegające na przechodzeniu od jej personalizacji do formalizacji, a także istnienie w organizacji takich funkcji SZW jak jej lokalizacja, pozyskiwanie itd.

Obszary tematyczne pomocne w określaniu specyfiki OWO

Z przeglądu literatury i badań przeprowadzonych przez autora wynika, że określenie specyfiki OWO wymaga analizy następujących obszarów tematycznych (Chrabański, 2012):

- 1) przyjętego cyklu życia oprogramowania,
- 2) przyjętego cyklu życia projektu,
- 3) zaprojektowanego, udokumentowanego, wdrożonego i utrzymywanego systemu zarządzania jakością,
- 4) stosowanego w organizacji systemu zarządzania wiedzą,
- 5) uznanych za istotne czynników sukcesu prowadzonego projektu,
- 6) przyjętej strategii zarządzania wiedzą.

Poniżej zostanie opisany każdy z obszarów tematycznych.

W OWO są stosowane różne **cykle życia oprogramowania**. Różnią się między sobą m.in. zarówno przyjętą metodologią (prognostyczne, diagnostyczne), jak i szczegółowością etapów. Dla potrzeb tego artykułu wybrałem – zaliczany do klasycznych – cykl życia oprogramowania podany przez W.C. Cave i G.W. Maymona (Cave i Mayman, 1984, s. 31–42). Składa się on z następujących etapów: 1 – Definicja obiektu/Planowanie, 2 – Analiza funkcjonalna/Specyfikacja, 3 – Analiza środowiskowa/Specyfikacja, 4 – Projekt systemu, 5 – Program rozwoju, 6 – Testowanie, 7 – Instalacja i konserwacja.

W dalszej części artykułu autorzy koncentrują się na etapach: projektowania, rozwoju, testowania. Te etapy najbardziej absorbują bowiem pracowników wiedzy (projektantów, programistów, testerów, przedstawicieli użytkownika itd.). Dodatkowo warto wskazać na ich złożoność, którą można chociażby sprowadzić do uwzględnienia wielu elementów i relacji między nimi. Nie bez znaczenia jest bardzo duża pracochłonność ich realizacji oraz niepowtarzalność (wyjątkowość), interpretowana jako skromna (ograniczona) możliwość odwołania się – z przeszłości – do podobnych doświadczeń.

Oczekiwane do wprowadzenia do oprogramowania zmiany i uzupełnienia stanowią niepowtarzalny zakres prac do wykonania. Generują przy tym problemy do rozwiązania, określają niezbędne zasoby do zaangażowania itd. Stąd OWO, realizując w całości lub w części podany cykl życia oprogramowania, stosują zarządzanie projektem (przedsięwzięciem). R. Maier i współautorzy zwracają uwagę, że w przypadku firm IT **zarządzanie projektami** stało się typową praktyką. Ta koncepcja zarządzania odgrywa ważną rolę i należy podchodzić do niej z należytą uwagą (Maier, Thalmann, Bayer, Kruger, Nitz i Sadow, 2008, s. 510–512).

Wydaje się, że w tym miejscu warto przybliżyć termin projektu (przedsięwzięcia). Przykładowo T. Polianinova za Kerznerem podaje, że każdy projekt angażuje wiele osób i jest realizowany w cyklu działań i zadań, które powinny uwzględniać (Polianinova, 2011):

- konkretny cel, co ważne, zakończony w wyznaczonym czasie,
- datę rozpoczęcia i zakończenia przedsięwzięcia,
- ograniczenia finansowe mające odzwierciedlenie w budżecie,
- dostępne zasoby w postaci personelu i innych zasobów (np. specjalistyczne oprogramowanie aparatura kontrolno-pomiarowa),
- złożoność uwzględniającą wiele obszarów funkcjonalnych.

Są również dostępne inne konkurencyjne definicje projektu. Instytut Project Management Body of Knowledge (PMBOK) definiuje projekt jako prowadzone tymczasowe przedsięwzięcie, podejmowane w celu stworzenia unikalnego produktu czy usługi (Yeong i Lim, 2010, s. 8–19). Nie budzi wątpliwości konieczność powiązania zarządzania projektem z zarządzaniem wiedzą w procesie doskonalenia przez OWO oprogramowania. Natomiast bywają one czasami niespójne. Trafnie tą relację ujął A. Alekseev, wskazując, że zbiory wiedzy powinny przede wszystkim odpowiedzieć na pytanie „jak” projekty powinny być zarządzane, natomiast odpowiedź na pytanie, „co” powinno być zarządzane, często pozostaje niejasna (Alekseev, 2010, s. 1–12). Praktyczne zastosowanie zarządzania projektem z uwzględnieniem zarządzania wiedzą – według N. Nylund – można ująć w pięć faz. Oto one: inicjowanie, planowanie, wykonawstwo, kontrolowanie i monitorowanie, zamykanie (Nylund, 2010).

W niniejszym rozdziale autor koncentruje się na fazie zakończenia projektu. Autorzy artykułów z innych obszarów aktywności również zwracają uwagę na ten etap. Przykładowo: L. Tupenaite i współautorzy przywołują sposób postępowania w firmach budowlanych, które w zarządzaniu projektami (przedsięwzięciami) sięgają do doświadczeń z przeszłości (Tupenaite, Kanapeckiene i Naimaviciene, 2008, s. 313–320). Z kolei S. Greer i N. Nylund piszą o dobrej praktyce polegającej na tym, że po dużym, udanym projekcie kierownik projektu zbiera cały zespół w celu dokonania przeglądu projektu. W trakcie przeglądu dyskutuje się o tym, jak się „sprawy miały i jakie wnioski należy wyciągnąć i zapamiętać je na przyszłość, podczas realizacji podobnych projektów. Zazwyczaj formalnym rezultatem takiego spotkania jest notatka lub raport, z podsumowaniem strategii realizowanej pracy, z wyszczególnieniem błędów doświadczanych podczas projektu, których można uniknąć” (Greer, 2008, s. 50–52).

N. Nylund wiąże zakończenie projektu z gromadzeniem i transferem wiedzy dla przyszłej perspektywy. Aby to było możliwe, należy wdrożyć i stosować formalny mechanizm odnotowywania na każdym etapie projektu elementów zarówno pozytywnych, jak i trudnych. Dodaje przy tym, że ta praca powinna być wykonana przez zespół i ujmować wszystkie perspektywy. Aby ta wiedza była faktycznie przydatna, raporty powinny być jednak wykonywane rzetelnie i akceptowane przez wszystkich (interesariuszy – K.Ch.) (Nylund, 2010).

Rezultaty przeprowadzonych (zakończonych) projektów pozwalają na zachowanie sformalizowanej wiedzy w postaci (Kała, 2009, s. 527–533):

- informacji i danych niezbędnych do realizacji projektów,
- informacji o projektach zrealizowanych przez konkurencję,
- zidentyfikowanych problemów i zagrożeń podczas realizacji projektów,
- analizy danych (informacji – K.Ch.) z ukończonych projektów.

Poprzez zastosowanie komputerowych nośników następuje centralizacja sformalizowanych zbiorów wiedzy. Stąd transfer wiedzy od jednostki do grupy i odwrotnie staje się ułatwiony (Alavi i Leidner, 2001, s. 122–124).

Warto zwrócić uwagę, że kierownictwo OWO, organizując swą pracę na zasadzie zarządzania projektami, kieruje się zasadą zwaną „żelaznym trójkątem”. Uwzględnia ona czas, budżet oraz jakość. Parametr jakości jest sformalizowany poprzez **zaprojektowanie, udokumentowanie, wdrożenie, utrzymanie systemu zarządzania jakością**. Organizacja prezentuje system zarządzania jakością klientowi, zapewniając go o sposobie realizacji procesów, które w konsekwencji powinny dostarczyć wyrób dobrej jakości (spełniający uprzednio uzgodnione z klientem wymagania). W odniesieniu do oprogramowania ogólnym celem zapewniania jakości (Quality Assurance) jest takie jego dostarczanie, które minimalizuje wady i spełnia określone poziomy funkcjonalności, niezawodności i wydajności (Iacob i Constantinescu, 2008, s. 241–253).

Punktem odniesienia dalszych rozważań będzie system zarządzania jakością, zgodny ze standardem ISO serii 9000. Chociażby dlatego, że jest on łatwo rozpoznawalny na świecie, o czym zaświadcza ponad milion zaprojektowanych, udokumentowanych, wdrożonych i utrzymywanych systemów zarządzania jakością. Autor eksponuje dwie normy ISO 9001:2000 [EN ISO 9001: 2008] i ISO/IEC 90003:2004 [EN ISO/IEC 9003:2004]. Pierwsza norma zawiera wymagania, druga zaś wytyczne stosowania pierwszej do oprogramowania komputerowego. Normy ISO serii 9000 – co warto zauważyć – posiadają swoją strukturę, która może być szkieletem systemu zarządzania wiedzą (Chrabański, 2012).

Stosowany w organizacji system zarządzania wiedzą można uszczegółowić poprzez przedstawienie co najmniej:

a) celu zarządzania wiedzą

Autor przyjmuje propozycję N. Nylanda, która sprowadza się do wskazania, że ogólnym celem zarządzania wiedzą w organizacji jest przełożenie informacji w wiedzę, która może być rozpowszechniona i ostatecznie ponownie wykorzystana. W praktyce oznacza to skojarzenie odpowiednich ludzi z odpowiednimi informacjami z jednoczesnym wykorzystaniem możliwie najbardziej skutecznych i efektywnych metod (Nylund, 2010).

b) formy, jaką przybiera wiedza

Wypada zgodzić się z K. Alagarsamy i współpracownikami w zakresie formy, jaką przyjmuje wiedza. Wiedza powstaje poprzez przetworzenie „surowych danych” i informacji, które są ulokowane w dokumentach, sprawozdaniach, profilach i często zadawanych pytaniach. Warto wskazać, że w tej opinii pojawia się termin „profil” (Alagarsamy i Justus, 2008, s. 126–127).

c) narzędzi zarządzania wiedzą

Narzędzia do zarządzania wiedzą są coraz istotniejszym elementem w rozwoju nauki o systemach zarządzania (Obancea, 2009, s. 35–36). Próbuje nadążyć za potrzebami użytkowników. Bez wątplenia powinny wspomagać poszczególne procesy zarządzania (lokalizacja, pozyskanie itd.).

d) sformalizowanie wiedzy o dobrych praktykach

Główna przesłanka wynikająca z analizy literatury sprowadza się do zalecenia, aby wiedzę o najlepszych praktykach udokumentować. Wówczas staje się jasna i bardziej obiektywna, aniżeli przekazywana podczas rozmów, w trakcie których jest zwykle przemieszana i zawiera nieistotne informacje (Gray i Meister, 2006, s. 142–156).

e) docenienie uczenia się poprzez doświadczenie

K.M. Wiig wskazuje, że wnioski (doświadczenia) wynikające z sytuacji ocenianych jako pożądane lub niepożądane mogą stanowić integralną część organizacji uczącej się. Jest to też częścią ciągłego doskonalenia i wyprzedzania konkurentów. Jednocześnie z żalem dodaje, że niestety istotne sposobności uczenia się często nie są dostrzegane i analizowane (Wiig, 2008, s. 15–17). Z kolei P. Wachowiak i współautorzy podkreślają, że niezwykle cennym zasobem wiedzy jest wiedza wynikająca z doświadczenia związanego z realizacją innych projektów (Wachowiak, Gregorczyk, Grucza i Ogonek, 2004, s. 102).

Z propozycji K. Alagarsamy i współpracowników wynika, że profil jest elementem wiedzy (Alagarsamy, Justus i Iyakutti, 2008, s. 126–127). Można zaryzykować twierdzenie, że profil może być swoistą „jednostką wiedzy”. Za R. Maierem i współautorami można przyjąć, że element wiedzy stanowi najmniejszą jednostkę (atom). Określa on przy tym zawartość wiedzy (Maier, Retzer i Thalmann, 2008, s. 607–609 oraz Maier i Thalmann, 2008, s. 72–73). Tym samym profil można traktować nie tylko jako statyczny element wiedzy, ale również jako część aktywności w zakresie wiedzy, w tym prawdopodobnie jej lokalizację i pozyskanie. Spełnia on również podane w punkcie „c” wymagania jako narzędzie zarządzania wiedzą.

Działania, jakim jest poddawana wiedza, są zwykle ujmowane w ciągu funkcji lub cykle. K.M. Wiig zaproponował koncepcję The Institutional Knowledge Evolution Cycle, która uznaje pięć etapów w cyklu (Wiig, 1999, s. 1–9):

- Etap 1: rozwój wiedzy. Wiedza jest rozwijana poprzez uczenie się, innowacyjność, twórczość lub import z zewnątrz;
- Etap 2: pozyskanie wiedzy. Wiedza jest pozyskiwana, przekazywana i zatrzymane do użytku i dalszej obróbki;
- Etap 3: rozpowszechnianie wiedzy. Wiedza jest zorganizowana, przekształcona lub zawarte w materiałach pisanych, bazach wiedzy, w taki sposób, aby była użyteczna;

- Etap 4: dystrybucja wiedzy i jej wdrażanie. Wiedza jest rozprowadzana do punktów aktywności ludzi. Proces ten jest realizowany za sprawą edukacji, szkolenia, inteligentnych agentów, praktyk osadzonych w technologii i procedur itd.;
- Etap 5: wykorzystanie wiedzy staje się podstawą do dalszej nauki i innowacji. Przypisuje się jej czasami – przez analogię do finansów – działanie dźwigni (Wiig, 1999, s. 1–9).

W dalszej części artykułu autor skupia się na etapie: lokalizacji i pozyskania wiedzy.

Ważne dla poruszanej w artykule tematyki jest wskazanie **uзнanych za istotne czynników sukcesu prowadzonego projektu**. Naser Al-Zyyat i współautorzy za Standish Group (Naser Al-Zyyat, Al-Khaldi, Tadros i Al-Edwan, 2009, s. 47–52), wskazują na główne przyczyny niepowodzenia projektu. Zalicza się do nich brak: 1 – wspomagania wykonawców, 2 – udziału użytkownika, 3 – doświadczonego menedżera projektu, 4 – zakresu kontroli, 5 – standaryzacji infrastruktury oprogramowania, 6 – podstawowych wymagań, 7 – sformalizowanej metodologii, 8 – wiarygodnych szacunków dla projektu. Pojawienie się w trakcie prowadzenia projektu wymienionych czynników powinno zaowocować jego sukcesem.

Z kolei listę dziewięciu kryteriów oceny sukcesu projektu przedstawiają, za Turnerem, A. Yeong i T.T. Lim. Można do nich zaliczyć (Yeong i Lim, 2010, s. 8–19):

1. Projekt zwiększa wartość dla akcjonariuszy organizacji macierzystej.
2. Projekt generuje zysk.
3. Projekt zapewnia pożądaną poprawę wydajności.
4. Nowe aktywa działają zgodnie z oczekiwaniami.
5. Nowe aktywa wytwarzają produkt lub świadczą usługę, którą konsument kupi.
6. Nowe aktywa są łatwe w obsłudze.
7. Projekt jest gotowy na czas, w ramach wcześniej oznaczonego budżetu i pożądaną jakość.
8. Zespół projektowy posiadał satysfakcjonujące doświadczenie i projekt spełnił ich oczekiwania.
9. Wykonawcy osiągnęli korzyści.

Podane w kryteriach „nowe aktywa” powstają jako rezultat realizacji projektu.

Ch. K. Fatt i E.W.S. Khin, opierając się na wynikach prac kilku autorów (Moody i Shanks, Ahmad, Davenport), podają osiem rodzajów czynników sukcesu wdrożenia projektu zarządzania wiedzą (Fatt i Khin, 2010, s. 256–264).

Można do nich zaliczyć:

- powiązanie przedsięwzięcia z wynikami ekonomicznymi, w wersji oszczędności lub zwiększania sprzedaży;
- infrastrukturę techniczną i organizacyjną. Odnosi się ona do poziomu jej zaangażowania dla powodzenia projektu zarządzania wiedzą;
- elastyczną strukturę wiedzy, co w praktyce sprowadza się do znalezienia właściwych repozytoriów wiedzy dla projektu;
- połączenie (zaprzyjaźnienie się) wiedzy z kulturą;
- zdefiniowanie jasnego celu i języka przekazu;

- stosowanie motywacyjnych praktyk w postaci zachęt i nagród;
- aktywowanie wielu kanałów transferu wiedzy, co w praktyce sprowadza się do zapewnienia możliwości zarówno osobistego kontaktu (twarzą do twarzy), jak i różnych form komunikacji elektronicznej;
- wsparcie wyższego szczebla zarządzania, co implikuje zapewnienie funduszy i innych zasobów dla sukcesu organizacji.

Wszystkie z podanych propozycji istotnych czynników prowadzonego projektu wskazują na rolę lidera projektu w osiągnięciu sukcesu jego realizacji. Sukces ten jest związany z zarządzaniem wiedzą. Dobrze ujął to K.Y. Wong, wskazując, że w istocie powołanie liderów jest warunkiem niezbędnym do skutecznego zarządzania wiedzą (Wong, 2005, s. 264–269). Ciekawe spojrzenie na organizację w kontekście zarządzania wiedzą prezentują I. Ruś i M. Linvall (Rus i Lindvall, 2002, s. 26–38). Piszą, że organizacje mogą uwzględniać zarządzanie wiedzą w ograniczaniu ryzyka, ponieważ wyraźnie uwzględniają zagrożenia, które są zbyt często ignorowane. Zalicza się do nich:

- utratę wiedzy ze względu na jej zniszczenie;
- brak wiedzy i zbyt długi czas, jaki upływa do jej nabycia, co jest związane ze specyfiką procesu uczenia się;
- powtarzanie błędów przez personel i konieczność ich poprawiania, ponieważ zapomnieli, czego się nauczyli, realizując wcześniejsze projekty.

Zdarza się, że osoby, które mają kluczową wiedzę, stają się niedostępne. Stąd też w opinii Jana Schwaaba zarządzanie wiedzą jest „sztuką”, polegającą na sposobie, w jaki organizacja (poprzez personel) skutecznie wymienia doświadczenie (Schwaab, 2009, s. 2).

W licznych publikacjach wskazuje się, że mamy do czynienia z dwoma rodzajami wiedzy (jawna, ukryta) jaką mają pracownicy uczestniczący w realizacji projektu. Jak podają A. Yeong i T.T. Lim, wiedza ukryta jest przechwytywana i wykorzystywana na poziomie projektu w formie osobistej wiedzy przekazywanej przez członków zespołu projektowego. Jest ona przekazywana do ponownego wykorzystania poprzez mentoring z członkami projektu z większym doświadczeniem. Wiedza jawna jest wykorzystywana w odniesieniu do sporządzania dokumentacji projektowej w trakcie realizacji cyklu życia projektu (Yeong i Lim, 2010, s. 8–19). Dodatkowo jest ona ujednolicona i może być przekazywana w sposób formalny i syntetyczny (Hammoda, Koskimies i Mikkonen, 2011, s. 966–967).

Uzupełniającym zagadnieniem jest **przyjęta strategia zarządzania wiedzą w organizacji**. Znaczący tematyki wskazują, że skuteczna strategia zawiera zarówno wiedzę jawną, jak i ukrytą (Tupenaite, Kanapeckiene i Naimaviciene, 2008, s. 313–320), a także relacje między metodami a praktyką (Mathiassen i Vogelsang, 2005, s. 102–117). Wyniki analiz w tym zakresie w odniesieniu do szeroko rozumianego tworzenia oprogramowania podali L. Mathiassen i L. Vogelsang.

Wyróżnili oni trzy zupełnie różne typy relacji między metodami i praktykami. W pierwszym typie metoda była postrzegana jako rozwiązanie dostrzeganych proble-

mów na bazie istniejących praktyk programistycznych. W drugim typie metoda była postrzegana jako wsparcie rozwiązań stosowanych w procesie planowania i realizacji projektów oprogramowania. Wreszcie w trzecim typie metoda była postrzegana jako repozytorium opracowywania (wmyślenia) i kodyfikowania nowej wiedzy na bazie doświadczeń rozwoju oprogramowania (Mathiassen i Vogelsang, 2005, s. 102–117).

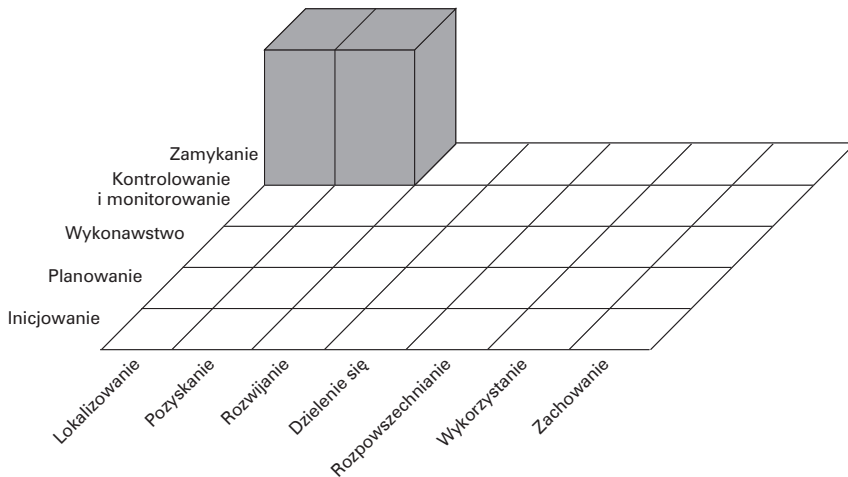
W niniejszym artykule autor eksponuje trzeci typ relacji.

Z kolei J. Scorta wskazuje na konsekwencje przyjęcia trzeciego typu relacji pomiędzy metodami i praktyką. Zauważa, że: wiedza, kiedy jest potrzebna, jest pobierana z repozytorium, a nie zamawiana od indywidualnych osób (ekspertów) (Scorta, 2009, s. 459–468). Podejmowane są badania związane z opracowaniem standardów w zakresie procesów zarządzania wiedzą (Thalman S. and Co.).

Wyniki badań

Obszar badań został wskazany na rysunku 1.

Rysunek 1. Obszar badań zarządzania projektem z uwzględnieniem kluczowych procesów zarządzania wiedzą



Źródło: opracowanie własne.

Dla kluczowych procesów zarządzania wiedzą i zarządzania projektem wskazałem procesy: lokalizacji i pozyskania wiedzy i zamknięcie projektu. Odpowiednia interpretacja wymagań normy ISO 9001:2000 i zaleceń jej stosowania podana w ISO/IEC 9003:2004 pozwala na podjęcie badań dotyczących profilu lidera projektu (Chrabański, 2012, s. 25–36). Badania zostały przeprowadzone w latach 2007–2009. Autor zdecydował się na przeprowadzenie badań jakościowych, uznając, że mogą one dostarczyć „głębszego” rozumienia zjawisk (lokalizacja i pozyskanie wiedzy o decyzjach lidera projektu) niż można byłoby uzyskać z danych czysto ilościowych.

Spośród dostępnych metod badawczych wybrano studium przypadku, uwzględniając liczne opinie autorów tej problematyki. Spośród technik wybrano wywiad. W tym względzie przeważały następujące argumenty:

- a) możliwość uzyskania wiarygodnych informacji źródłowych poprzez bezpośrednią rozmowę ankietera (autora artykułu) z respondentem (liderem projektu);
- b) niebudzący wątpliwości podział funkcji między ankietera i respondenta.

Poniższe badania można wykonać dla wielu projektów prowadzonych przez różnych liderów. Dla zobrazowania prowadzonych badań zostanie przedstawiony jeden przykład. Wybrano następujący projekt:

- 1) Cel przedsięwzięcia: uzupełnienie o nowe funkcje istniejącego systemu informatycznego obsługującego pracownię diagnostyki obrazowej w placówkach służby zdrowia.
- 2) Zakres projektowania i rozwoju: do oprogramowania poprzednio wykonanego przez organizację należy „dołożyć” nowe funkcje. Są one związane z automatyczną obsługą terminarza badań, ich wyceną, a także automatycznym sporządzeniem stosownej sprawozdawczości według wymagań Narodowego Funduszu Zdrowia.
- 3) Specyfika przedsięwzięcia: aparaty diagnostyki obrazowej posiadają oprogramowanie dostarczone przez producenta (firmware). Organizacja nie posiada dostępu do wersji źródłowej tego oprogramowania. Zna parametry wyjściowe. Oprogramowanie to powinno współpracować z opracowanym przez organizację oprogramowaniem do obsługi nowych funkcji.

Dokonując analizy wymagań normy systemu zarządzania jakością ISO 9001:2000 i zaleceń jej stosowania w postaci ISO/IEC 90003:2004, autor zdefiniował potencjalne decyzje lokalizujące wiedzę w OWO. Wprowadzicie w chwili obecnej wymagania normy są podane w ISO 9001:2008, ale – jak wskazują różne analizy – różnice względem ISO 9001:2000 nie mają istotnego znaczenia dla prowadzonych w artykule rozważań.

Przykład dotyczy punktu 7.3 normy, tj. projektowania i rozwoju oraz dwóch podpunktów: 7.3.2 (dane wejściowe projektowania i rozwoju) i 7.3.3 (dane wyjściowe projektowania i rozwoju). Tabela 1 w ostatniej kolumnie zawiera odpowiedzi respondenta (faktycznego lidera projektu) co do podejmowanych decyzji skończonego projektu. I tak, status „na pewno tak” jest równoważny cyfrze 5. Odpowiednio „chyba tak” przyjmuje 4, „ani tak, ani nie” przyjmuje 3, „chyba nie” przyjmuje 2 i „zdecydowanie nie” przyjmuje 1. Przejście ze skali werbalnej do liczbowej stało się jedynie zabiegiem formalnym, który ułatwiał wykonanie różnego rodzaju analiz z zastosowaniem wykresów radarowych. Przyjęta skala numeryczna – znana pod nazwą skali Likerta – jest powszechnie stosowana w tego rodzaju badaniach. Dodatkowo uwzględniono dostępne narzędzia informatyczne pomocne przy wykonywaniu wykresów radarowych. Wspomniane narzędzia zmniejszyły pracochłonność wykonania tego typu prezentacji.

Tabela 1. Elementy specyfiki OWO uwzględnianych w dalszych badaniach

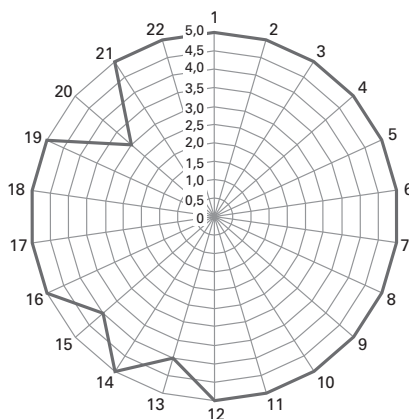
Potencjalne decyzje lokalizujące wiedzę w OWO	Lider
1. Określenie danych wejściowych – związane z wymaganiami dotyczącymi wyrobu oraz utrzymywać zapisy jakości – w zakresie wymagań funkcjonalnych i dotyczących parametrów	5
2. Określenie danych wejściowych – związane z wymaganiami dotyczącymi wyrobu oraz utrzymywania zapisów jakości – w zakresie mających zastosowania ustawowych i przepisów	5
3. Określenie danych wejściowych – związane z wymaganiami dotyczącymi wyrobu oraz utrzymywania zapisów jakości – informacji wynikających z poprzednich podobnych projektów	5
4. Określenie danych wejściowych – związane z wymaganiami dotyczącymi wyrobu oraz utrzymywania zapisów jakości – w zakresie innych wymagań niezbędnych do projektowania	5
5. Stwierdzenie kompletności danych wejściowych do projektowania i rozwoju	5
6. Stwierdzenie jednoznaczności danych wejściowych do projektowania i rozwoju	5
7. Stwierdzenie wzajemnej niesprzeczności danych wejściowych do projektowania i rozwoju	5
8. Określenie wymagań systemowych dotyczących oprogramowania i specyfikacji interfejsów pomiędzy komponentami systemu dla potrzeb podania danych wejściowych do analizy wymagań oprogramowania	5
9. Ustalenie danych wejściowych do projektowania i rozwoju (np. na podstawie wymagań funkcjonalnych, eksploatacyjnych, jakości, bezpieczeństwa, zabezpieczeń, ograniczenia projektowania systemu, pozyskane za pomocą techniki prototypizacji, wymagania zmiany projektów, wynikających z poprzednich faz w iteracyjnym modelu rozwoju, problemów do rozwiązania lub kryteriów odbioru itp.)	5
10. Wybór sposobu przedstawiania danych wyjściowych z projektowania i rozwoju, aby przyjęta forma umożliwiała weryfikację w stosunku do danych wejściowych do projektowania i rozwoju	5
11. Zatwierdzenie danych wyjściowych z projektowania i rozwoju przed zwolnieniem	5
12. Stwierdzenie, czy dane wyjściowe z projektowania i rozwoju spełniają wymagania określone w danych wejściowych do projektowania i rozwoju	5
13. Stwierdzenie, czy dane wyjściowe z projektowania i rozwoju zapewniają odpowiednie informacje dotyczące zakupywania, produkcji i dostarczania usługi	4
14. Stwierdzenie, czy dane wyjściowe z projektowania i rozwoju zawierają kryteria przyjęcia wyrobu lub powołują się na nie	5
15. Stwierdzenie, czy dane wyjściowe z projektowania i rozwoju specyfikują właściwości wyrobu, które są istotne dla jego bezpiecznego i właściwego użytkowania	4
16. Stwierdzenie, czy dane wyjściowe z procesu projektowania i rozwoju są ustalone i udokumentowane zgodnie z wybraną i zalecaną metodą	5

Potencjalne decyzje lokalizujące wiedzę w OWO	Lider
17. Stwierdzenie, czy dane wyjściowe z projektowania i rozwoju są kompletne	5
18. Stwierdzenie, czy dane wyjściowe z projektowania i rozwoju są ściśle i zgodne z wymaganiami	5
19. Określenie sposobu wyrażania danych wyjściowych z projektowania i rozwoju (np. tekst, diagram), symboliczny zapis modelowania (np. modele danych, pseudokod lub kod źródłowy)	5
20. Stwierdzenie, czy dla stosowanej prototypizacji opracowano dokumentację projektowania i rozwoju	3
21. Określenie kryteriów przyjęcia danych wyjściowych z projektowania i rozwoju, aby wykazać, że dane wejściowe do każdego etapu projektowania i rozwoju znalazły prawidłowe odzwierciedlenie w danych wyjściowych	5
22. Stwierdzenie, czy narzędzia poddano walidacji w zakresie ich zamierzonego zastosowania	5

Źródło: opracowanie własne.

Z analizy wykresu radarowego (rysunek 2) wynika, że większość decyzji w zakresie projektowania i rozwoju oprogramowania (w części związanej z danymi wejściowymi do projektowania i rozwoju oraz dane wyjściowe z tego procesu) została podjęta przez lidera projektu. Lider projektu chyba podjął decyzję 13 i 15. Co do decyzji 20 lider projektu miał wątpliwości co do jej podjęcia. Ważne w wykorzystaniu tego narzędzia jest skonfrontowanie oceny rezultatów projektu z wątpliwościami co do pojęcia wskazanych decyzji.

Rysunek 2. Określenie profilu szefa projektu dla wybranego respondenta. Fragment procesu głównego SZJ, jakim są dane wejściowe do procesu projektowania i rozwoju oraz dane wyjściowe z projektowania (7.3.2 i 7.3.3)



Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Autor opracował narzędzie w postaci profilu lidera projektu. Może być ono wykorzystane w procesie zarządzania wiedzą projektów z zakresu projektowania i rozwoju oprogramowania. W literaturze przedmiotu wskazuje się na znaczącą rolę lidera takiego projektu w osiągnięciu sukcesu. Autor artykułu przyjął założenie, że wiedza o projekcie jest lokalizowana przez określenie decyzji podejmowanych przez lidera w trakcie realizacji projektu. Potencjalne decyzje, jakie powinien podjąć lider projektu zidentyfikowano, korzystając z systemu zarządzania jakością zgodnego z wymaganiami ISO serii 9000. Wiarygodność potencjalnych decyzji w trakcie projektowania i rozwoju wynika ze struktury tych norm. Wspomniana struktura jest rezultatem wieloletnich doświadczeń zespołów je redagujących. Są one złożone z praktyków. Strukturę norm uwiarygadnia również sposób konsultowania ich treści (zmian do istniejących norm) przed momentem obowiązywania. Narzędzie w postaci profilu lidera projektu służy pozyskaniu wiedzy o zakończonych projektach. Dotyczy tych organizacji, które w swej strategii – dla swego bezpieczeństwa – preferują przechodzenie od wiedzy ukrytej (*tacit*), zlokalizowanej w umysłach pracowników do jej sformalizowania (wiedza jawna), w celu jej rozpowszechnienia, chociażby w postaci dobrych praktyk (Tobin, 2003, s. 1–5). Wspomniane narzędzie wzmacnia korzyści stosowania zarządzania wiedzą poprzez ograniczenie utraty wiedzy ukrytej z powodu urlopu lub przejścia pracownika na emeryturę. Jest to sposób zmniejszania kosztów stałych związanych z ponownym znalezieniem wiedzy, i zmniejsza ryzyko oraz koszty powtarzania tych samych błędów, zwiększając wartość wiedzy, oraz do zapewnienia przetrwania w zmieniającym się środowisku projektu” (Anumba i Khan, 2003, s. 319–322).

Rezultaty zastosowania narzędzia powinny być powiązane z oceną osiągniętych rezultatów projektu. Wyciąganie wniosków poprzez skonfrontowanie potencjalnych decyzji podjętych przez lidera projektu i powodzenia projektu będzie ułatwione poprzez posługiwanie się narzędziem, jakim jest profil lidera projektu. Sformułowane spostrzeżenia i dobre praktyki zapisane do bazy wiedzy powinny posłużyć procesowi uczenia się. Ich wykorzystanie w kolejnych projektach pozwoli na zmniejszenie ryzyka niepowodzeń.

Profile of an IT project leader in the process of knowledge management

Abstract

Many projects in the field of design and development of software fails. Human resources are a critical factor in this process. This applies especially to the leader of the project. Project leader profile is defined by the decisions that he makes in the course of the project. The article exposed a method to define the profile of the project leader. It was

verified by the projects managed (project) in software developing organizations, using quality management system. Analysis of project leader profile, based on of the method proposed in the paper, reduces the risk of subsequent projects implementation failures.

Keywords: quality management, knowledge management, project leader profile, closing the project, the project lead by the leader

Bibliografia

- Alagarsamy, K. i Justus, S. (2008). *Iyakutti: Implementation specification for software process improvement supportive knowledge management tool*, IET Soft., 2(2).
- Alavi, M. i Leidner, D.E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1).
- Alekseev, A. (2010). *Knowledge Management in Project-Based Organizations: The Success Criteria and Best Practices*. Goteborg, Sweden. Chalmers University of Technology: North-Humbria University.
- Anumba, C.J. i Khan, M.S. (2003). *Knowledge management in development projects*, 29th WEDC International Conference: Towards the millennium development goals. Abuja, Nigeria.
- Cave, W.C. i Mayman, G.W. (1984). *Software lifecycle management: the incremental method*. New York Macmillan: Publishing Company. A Division of Macmillan Inc.
- Chrabański, K. (2012). An outlined approach to creating knowledge management systems in software developing organizations with regard to the quality management systems. *Journal of Economics & Management*, University of Economics in Katowice, 8.
- Chrabański, K. (2012). System zarządzania jakością w procesie lokalizacji i pozyskiwania wiedzy w organizacjach wytwarzających oprogramowanie. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, Katowice.
- EN ISO 9001: 2008: Quality Management Systems-Requirements.
- EN ISO/IEC 9003:2004: Software engineering-Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software.
- Fathian, M., Sotoudehriazi, M., Akhavan, P. i Moghaddam, A.A. (2008). How to assess knowledge management: Developing a Quantitative model. *International Journal of Electronic Business Management*, 6(1).
- Fatt, Ch.K. i Khin, E.W.S. (2010). The social – technical view of Knowledge Management in Services Industries. *Journal of Social Sciences*, 6(2).
- Gray, P.H. i Meister, D.B. (2006). Knowledge sourcing methods. *Information and Management*, 43.
- Greer, S. (2008). *A lessons-learned knowledge management system for engineers*. Chemical engineering (www.che.com) August.
- Hammouda, I., Koskimies, K. i Mikkonen, T. (2011). Managing Concern Knowledge in Software Systems. *Industrial Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, 21(7).
- Iacob, I.M. i Constantinescu, R. (2008). Testing: First step towards software Quality. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 3(3).

- Kała, A. (2009). *Building organizational Knowledge based on making projects*. Krakowska Konferencja Młodych Uczonych. Kraków.
- Maier, R., Retzer, S. i Thalmann, S. (2008). *Collaborative Tagging of Knowledge and Learning Resources*, 19th Australasian Conference on Information Systems, 3–5 December, Christchurch.
- Maier, R. i Thalmann, S. (2008). Institutionalised collaborative tagging as an instrument for managing the maturing learning and knowledge resources. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 1(½).
- Maier, R., Thalmann, S., Bayer, F., Kruger, M., Nitz, H. i Sandow, A. (2008). Optimizing Assignment of Knowledge Workers to Office Space Using Knowledge Management Criteria. *Journal of Universal Computer Science*, 14(4).
- McDonald, D.W. i Ackerman, M.S. (1998). *Just Talk to Me: A study of Expertise Location*, ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work. Seattle, WA, November 14–18.
- Mathiassen, L. i Vogelsang, L. (2005). Managing knowledge in software method adoption. *Int. J. Business Information Systems*, 1(½).
- Naser Al-Zyyat, A. i Al-Khaldi, F., Tadros, I., Al-Edwan, G. (2009). The effect of knowledge management processes on project management. An empirical study on information technology industry in Jordan, *IBIMA Business Review*, 3.
- Nylund, N. (2010). *An introduction to project knowledge management: The key to a successful km project*, Project Performance Corporation, McLean Virginia.
- Obancea, G. (2009). *Knowledge Management tools and techniques*, Annals of DAAAAM for 2009 & Proceedings of the 20th International DAAAAM Symposium, 20(1), Vienna.
- Parys, T. (2014). Zarządzanie projektami w kontekście barier występujących w pracach zespołu projektowego podczas wdrażania systemu informatycznego. W: *Informatyka & przyszłość*. Warszawa: Wydawnictwo WZUW.
- Polyaninova, T. (2011). *Knowledge Management in a Project Environment: Organizational CT and Project Influences*, Dublin Institute of Technology, Vine, 41(3).
- Rus, I. i Lindvall, M. (2002). Knowledge Management in Software Engineering, *IEEE Computer Society*, 19(3).
- Probst, G., Raub, S. i Romhart, K. (2002). *Zarządzanie wiedzą w organizacji*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- Schwaab, J. (2009). *Knowledge management for project managers and other decision maker*, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, 2nd edition.
- Scorta, J. (2009). A knowledge management practice investigation In Romanian software development organizations. *Wseas Transactions on Computers*, 3(8).
- Thalman, S. and Co. *Ontology-based Standardization on Knowledge Exchange in Social Knowledge Management Environments*, 7th Framework Programme, Integrating project ARISTOTELE (Contract No.FP7-257886), Integrating Project MATURE (Contract no. 216356) and within the eContentplus target project OpenScout, grant ECP 2008 EDU 428016.
- Thalman, S. i Seeber, I. (2012). *Managing and facilitating knowledge in collaborative settings*, Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012 Tagungsband der MKWI 2012.
- Tobin, T. (2003). Ten principles for knowledge management success, ServiceWare Technologies, September.
- Tupenaite, L., Kanapeckiene, L. i Naimaviciene, J. (2008). *Knowledge management model for construction projects*. The 8th International Conference *Reliability and statistics in transformation and communication – 2008*.

- Wachowiak, P., Gregorczyk, S., Grucza, B. i Ogonek, K. (2004). *Kierowanie zespołem projektowym*. Warszawa: Difin.
- Wen, H.T., Shering, T.L., Ming, H.T. i Chinho, L. (2012). Harmonizing Firms' Knowledge and Strategies with Organizational Capabilities. *Journal of Computer Information Systems*.
- Wiig, K.M. (1999). *Comprehensive Knowledge Management*. Working Paper KRI #1999-4 Revision 2, Knowledge Research Institute, Inc, Arlington, Texas.
- Wiig, K.M. (2008). *Enterprise Knowledge Management*. Knowledge Research Institute Inc, Arlington, Texas.
- Wong, K.Y. (2005). Critical success factors for implementing knowledge management in small and medium enterprises. *Industrial Management and Data Systems*, 165(3).
- Yeong, A. i Lim, T.T. (2010). Integrating knowledge management with project management for project success. *Journal of Project, Program & Portfolio Management*, 1(2).

3.2. Koncepcja wykorzystania systemów Competitive Intelligence w działalności organizacji

Streszczenie

Głównym celem tego artykułu jest przedstawienie idei wykorzystania systemów Competitive Intelligence (CI) do wspierania organizacji. Artykuł rozpoczyna się od charakterystyki terminu CI, następnie w skrócie opisano metodologię CI oraz autorską propozycję metodologii stosowania CI w organizacji. Na zakończenie zawarto podsumowanie artykułu.

Słowa kluczowe: *Competitive Intelligence, cykl CI, tradycyjny cykl CI*

Wstęp

Metody gromadzenia danych z różnych źródeł podlegają regularnemu rozwojowi. Objawia się to między innymi przez zwiększanie ich zdolności do wypełniania różnymi danymi składnic danych stosowanych w organizacji. W licznych obszarach działalności organizacji obserwuje się jednak – choć często otwarcie nie dopuszcza się do tego – to, że tylko ułamek dostępnych informacji jest brany pod uwagę przy ocenie działalności organizacji i jej konkurencji oraz dalej w podejmowaniu decyzji. To samo dotyczy próby odkrywania ciekawych, potencjalnie istotnych powiązań zachodzących między wcześniej niepołączonymi cząstkowymi informacjami. Wydaje się, że technologia Competitive Intelligence (CI) okazuje się ważnym narzędziem dla rozwoju działalności badawczo-rozwojowej oraz wzmocnienia konkurencyjności organizacji. Te z nich, które wykorzystują CI, są w stanie wykryć szanse i zagrożenia we wczesnym etapie ich powstawania, pozyskać informacje potrzebne przy podejmowaniu decyzji i wyborze odpowiedniej strategii. Podstawą CI jest proces wyszukiwania, transformowania, przechowywania i przetwarzania informacji.

* Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Katedra Informatyki Ekonomicznej, bud. B, pok. 114, ul. Bogucicka 3, 40-226 Katowice, e-mail: kamila.bartus@ue.katowice.pl.

Opis Competitive Intelligence

Dotarcie i analizowanie informacji o rynku, a w tym o konkurencji, staje się jedną z krytycznych zdolności danej organizacji do pomyślnego wprowadzenia nowych produktów, procesów i usług (Tidd i in., 2001; Salles, 2006). Tak zdefiniowany system będzie wspierać odkrywanie nowych spostrzeżeń i tym samym powinien wydatnie wspierać naturę organizacji. Wydaje się, że z tym podejściem zgodne są założenia stawiane systemom klasy Competitive Intelligence. Competitive Intelligence jest to proces obejmujący zbieranie, analizowanie i przekazywanie informacji o środowisku, aby pomóc w podejmowaniu strategicznych decyzji. Przez to CI wzmacnia fundament strategicznego procesu decyzyjnego (Dichman, 2007). Głównym celem CI jest pozyskiwanie, analizowanie i przekazywanie informacji związanych z konkurencją oraz funkcjonowaniem przedsiębiorstwa na rynku, a w tym jego produktach i klientach. CI to systemy pozwalające na ciągłą obserwację rynku i konkurencyjnych firm. Efektem tego jest identyfikacja obecnych oraz przyszłych konkurentów, obserwacja ich bieżących i zapowiadanych posunięć, a także analiza możliwego wpływu tych działań na prowadzony biznes (Ziegler, 2012). Niektórzy autorzy (Turban, 2006) uważają, że w biznesowej walce informacje na temat konkurentów mogą oznaczać różnicę między wygraną a przegraną bitwą biznesową. Dlatego wiele firm stale próbuje monitorować działalność swoich konkurentów (w tym również nabycia CI). Gromadzenie takich informacji staje się napędem wydajności biznesowej poprzez zwiększenie wiedzy o rynku, poprawy zarządzania wiedzą i podniesienie jakości planowania strategicznego.

Uznaje się, że pierwszym krokiem do sukcesu w tej dziedzinie (CI) jest możliwość wykrycia wzorców w niespójnych, pozornie niezwiązanych informacjach tworząc nową całość (Fortune Magazine, 1992). Tym samym Competitive Intelligence może być rozumiane jako wspomagające działania poznawcze, wynikające z systematycznego procesu obejmującego planowanie, zbieranie, analizowanie i rozpowszechnianie informacji o możliwościach środowiska zewnętrznego lub zmianach, które mogą wpływać na przedsiębiorstwa lub sytuację konkurencyjną kraju (Calof i Skinner, 1999). CI można zdefiniować jako pozyskiwanie praktycznych informacji na temat zewnętrznego otoczenia biznesu, które mogłyby mieć wpływ na pozycję konkurencyjną danej firmy (Ashton i Kalvans, 1997). CI to etyczny proces zbierania, analizowania i rozpowszechniania informacji (dokładnych, odpowiednich, konkretnych, terminowych), przewidujących i wspomagających działania operacyjne dotyczące wpływu środowiska biznesowego, konkurentów i samej organizacji (Chawner, 2001).

Warto zwrócić uwagę na opinię jednego z autorów, który wskazuje, że CI można uznać zarówno za produkt, jak i proces. W ujęciu produktowym CI jest rozumiane jako dane na temat konkurencji w branży, które są używane jako podstawa do działania. Z kolei proces CI to metodyczna akwizycja danych, ich analiza i ocena na potrzeby wypracowania przewagi konkurencyjnej przez podejmowanie trafnych decyzji. Wykorzystanie takiej wiedzy jest znane jako Competitive Intelligence CI (Priporas, 2005).

Intencją CI jest lepsze zrozumienie klientów, regulatorów (prawnych, gospodarczych) oraz konkurentów w celu stworzenia nowych możliwości w poszukiwaniu trwa-

łej przewagi konkurencyjnej (Calof, 2006). Dla przedsiębiorstwa najczęstszą korzyścią z CI jest jego zdolność do tworzenia profilowanej informacji, która pozwala firmie na identyfikowanie i charakteryzowanie konkurentów, słabości we własnych strategiach, celach, określanie pozycji rynkowej i prawdopodobnych wzorców reakcji otoczenia (Bose, 2008). Obejmuje następujące zagadnienia (Sauter, 2011; Berner, 2001):

- proces monitorowania konkurencji i innych graczy/czynników otoczenia przedsiębiorstwa, m.in. w celu skrócenia czasu reakcji (szybkie wykrycie zmian na rynku i sprawne podejmowanie decyzji),
- przechwytywanie istotnych wskaźników/miar działalności, wykrywanie rynkowych niespodzianek/identyfikacja zagrożeń,
- podtrzymywanie konieczności zrozumienia własnej firmy,
- organizowanie wskaźników/miar działalności,
- prezentowanie pozyskanych informacji (w tym wskaźników/miar działalności) tak, aby pomóc decydentom w szybkim wykrywaniu i reagowaniu na zmiany w otoczeniu.

Competitive Intelligence to proces monitorowania otoczenia konkurencyjnego. CI jest systematycznym i etycznym narzędziem do zbierania, analizowania i zarządzania informacjami, które mogą mieć wpływ na plany firmy, decyzje i działania. CI umożliwia menedżerom wyższego szczebla w firmach o różnej wielkości podejmowanie świadomych decyzji dotyczących marketingu, badań i rozwoju, a także taktyki inwestycyjnej oraz długoterminowych strategii biznesowych (McGonagle i Vella, 2012). Podobnie CI opisuje jeden z autorów, według którego jest to sztuka legalnego zbierania, przetwarzania i sortowania informacji, które mają być dostępne dla osób na wszystkich poziomach firmy, aby pomóc kształtować ich przyszłość i chronić je przed bieżącymi zagrożeniami działań konkurencji (Zangouezinezhad i in., 2008). Proces ten powinien być w granicach prawa i poszanowania etyki: wiąże się to z przekazywaniem wiedzy z otoczenia do organizacji w ramach ustalonych zasad (Nasri, 2011).

Cykl Competitive Intelligence

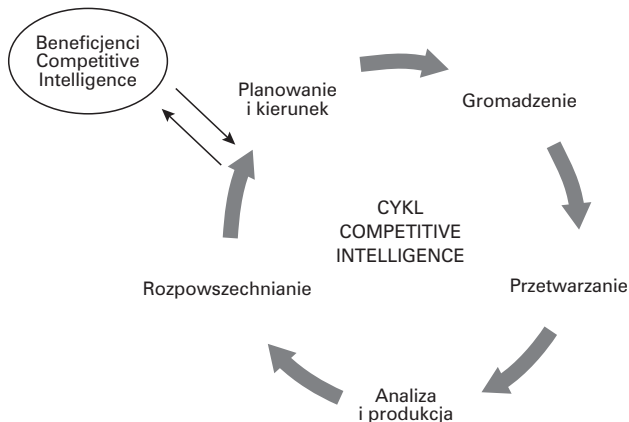
Analizując literaturę przedmiotu, można zauważyć, że planowanie jest bardzo ważną cechą strategii. Ponieważ w CI również zawarte jest planowanie, dlatego powinno ono stanowić integralną część procesu planowania strategicznego dla organizacji. Przedstawiony na rysunku 1 cykl CI został opracowany przez jego autora (Kruger, 2003) na bazie doświadczeń wywiadowczych CIA (The Central Intelligence Agency) oraz opracowanym przez CIA tzw. Inteligentnym Cyklu (The Intelligence Cycle)¹. Prezentowany cykl CI składa się z pięciu głównych etapów, takich jak (CIA, 2014; Kruger 2003):

- planowanie i kierunek (Planning and Direction),
- gromadzenie (Collection),

¹ <https://www.cia.gov/kids-page/6-12th-grade/who-we-are-what-we-do/the-intelligence-cycle.html>.

- przetwarzanie (Processing),
- analiza i produkcja (Analysis and Production),
- rozpowszechnianie (Dissemination).

Rysunek 1. Cykl Competitive Intelligence



Źródło: Kruger (2003).

W przytoczonym cyklu CI etap pierwszy – Planowanie i kierunek (Planning and Direction) – odnosi się do zarządzania całym przedsięwzięciem CI, od identyfikacji potrzeby danych, do dostarczania produktu CI dla użytkownika wywiadu. Etap ten traktowany jest jako zarówno początek, jak i koniec cyklu CI. Jest to początek cyklu CI, ponieważ zakłada wyznaczenie przez użytkowników CI szczególnych wymagań zbierania informacji. To także koniec cyklu CI, gdyż ostateczny produkt CI wspiera proces podejmowania decyzji oraz generuje nowe żądania/wymagania dla CI (czyli nowe przedsięwzięcie CI). Ten krok oznacza również ocenę, aktualizowanie i utrzymywanie wyników ostatniego kroku niniejszego cyklu, ponieważ wyniki z ostatniego etapu (rozpowszechnianie) w pierwszym etapie muszą zostać ocenione w celu określenia ich jakości i mogą być aktualizowane przez rozpoczęcie nowych wniosków na podstawie wcześniejszych wyników

Etap drugi to Kolekcja (Collection), co nawiązuje do gromadzenia surowych informacji (danych), potrzebnych do uzyskania końcowego produktu, jakim jest inteligencja. Dane mogą być pobierane z dwóch rodzajów źródeł, czyli pierwotnych i wtórnych. Źródła pierwotne, pozyskane bezpośrednio ze źródła, zawierają dane pierwotne bez domieszki innych faktów. Natomiast źródła wtórne oferują przetworzone/zmienione/wyselekcjonowane informacje.

Następny, trzeci etap obejmuje Przetwarzanie (Processing). Odnosi się on do konwersji dużej ilości surowych informacji (danych), które były zebrane w poprzednim etapie (Collection) do postaci informacji użytecznej w pracy analityków. Etap ten wymaga również elektronicznego przechowywania danych. Etap przetwarzania w cyklu CI został uwzględniony jako kolejny po etapie Collection, gdyż zasadniczo

obejmuje inne działania (analiza danych) niż tylko gromadzenie danych (co jest głównym celem etapu Collection).

Kolejny, czwarty etap, dotyczy Analizy i produkcji (Analysis and Production). Odnosi się on do przekształcenia podstawowych informacji w końcową inteligencję CI. Analiza przekształca surowe dane, które są zbiorem faktów, liczb i statystyk odnoszących się do działalności gospodarczej, w nieznaną inteligencję, czyli dane, które są odpowiednio przetworzone i interpretowane. W efekcie pozwalają ujawnić (w repozytoriach danych) wzorce, trendy i wzajemne powiązania. Analiza jest kluczowym sensem CI. Techniki stosowane na tym etapie mogą być różne dla poszczególnych organizacji. Zależą głównie od ich konkretnych potrzeb. Do typowych technik analizy zalicza się:

- SWOT analysis,
- Porter's Five Forces analysis,
- War-gaming,
- analizę wzorców,
- Economic Value Management (EVM) i Economic Value Added (EVA) analysis,
- Scenario writing,
- Benchmarking,
- segmentację rynku i inne.

Rozpowszechnianie (Dissemination) stanowi ostatni etap cyklu CI, który odnosi się do dystrybucji gotowego produktu CI wśród użytkowników inteligencji, czyli decydentów, których potrzeby stały się inicjatorem przedsięwzięcia CI. Co ważne, etap ten powinien być wyzwalaczem dla rozpoczęcia nowego (kolejnego) cyklu CI, dając w ten sposób efekt sprzężenia zwrotnego CI. Decydenci, odbiorcy końcowi „inteligencji” CI oraz podejmowanie decyzji na podstawie informacji uzyskanych z procesu CI mogą prowadzić do nakładania większej liczby wymagań dla samoczynnie ponawianych cykli CI. Na tym etapie wymienia się następujące kryteria dla upowszechniania i prezentacji raportów inteligencji:

- analiza musi być dostosowana do potrzeb decydentów,
- analiza musi być skoncentrowana, a nie ogólna,
- analiza musi być aktualna,
- wskazany jest wysoki poziom zaufania pomiędzy decydentami i specjalistów CI,
- analiza powinna być w formacie wywierającym jak najlepszy wpływ na decydentów.

Bardzo ważne jest, aby proces ten był traktowany jak systematyczny proces CI, nieustannie działający, który znajduje się w organizacji. W przeciwnym razie organizacja dzięki CI może nie być w stanie uzyskać trwałej przewagi konkurencyjnej. Wiele organizacji może popełnić błąd, uważając, że mogą pominąć lub uprościć któryś z etapów procesu CI. Konieczne jest jednak, aby wszystkie elementy cyklu CI były traktowane z należytą uwagą, ponieważ stanowią one wartość dodaną pełnej sekwencji zdarzeń i procesów.

Tradycyjny cykl/proces CI

Kolejnym przytoczonym przykładem modelowego CI jest tzw. tradycyjny cykl/proces CI (The Traditional Competitive Intelligence Cycle/Process) (Palop, 2014). Łączy on w sobie szereg klasycznych etapów i zadań CI. Model ten składa się z takich etapów jak:

- I planowanie (Planning) – (1) oszacowanie wymagań (Needs Assessment), (2) organizacja potrzeb w trybie projektu (Needs organized under Project Mode) oraz planowanie użycia źródeł informacji (Source Planning);
 - II pozyskiwanie informacji (Obtaining information) – (3) wyszukanie i pozyskanie informacji (Information Searching and Gathering) – (4) filtrowanie i organizacja informacji (Information Filtering and Organizing);
 - III analiza (Analysis) – (5) analiza i synteza (Analysis and Synthesis);
 - IV komunikacja, stosowanie wyników i ocena (Communication, application of what has been provided and evaluation):
 - (6) projektowanie komunikacji i raportów,
 - (7) prezentacja i interakcja z klientem CI,
 - (8) kontrola i rozwijanie CI poprzez ciągłą naukę.
- Jego graficzną wersję przedstawiono na rysunku 2.

Rysunek 2. Proces i główny cykl Competitive Intelligence



Źródło: Palop (2014).

Autorska metodyka wdrażania koncepcji CI w organizacji

Na podstawie przeglądu istniejących metodyk projektowania i wdrażania systemów CI oraz analizy zagadnień dotyczących procesów CI podjęto autorską próbę opracowania metodyki CI. Okazuje się jednak, że zastosowanie CI w trudnych do zdefiniowania potrzebach organizacji oraz dynamiki otoczenia wymaga odmiennego spojrzenia na to zagadnienie i opracowania jej od nowa. Mimo że istnieje wiele różnych metodyk CI, proponuje się, aby w rozpatrywanym zagadnieniu autorską metodykę podzielić na pięć etapów (zob. rysunek 3):

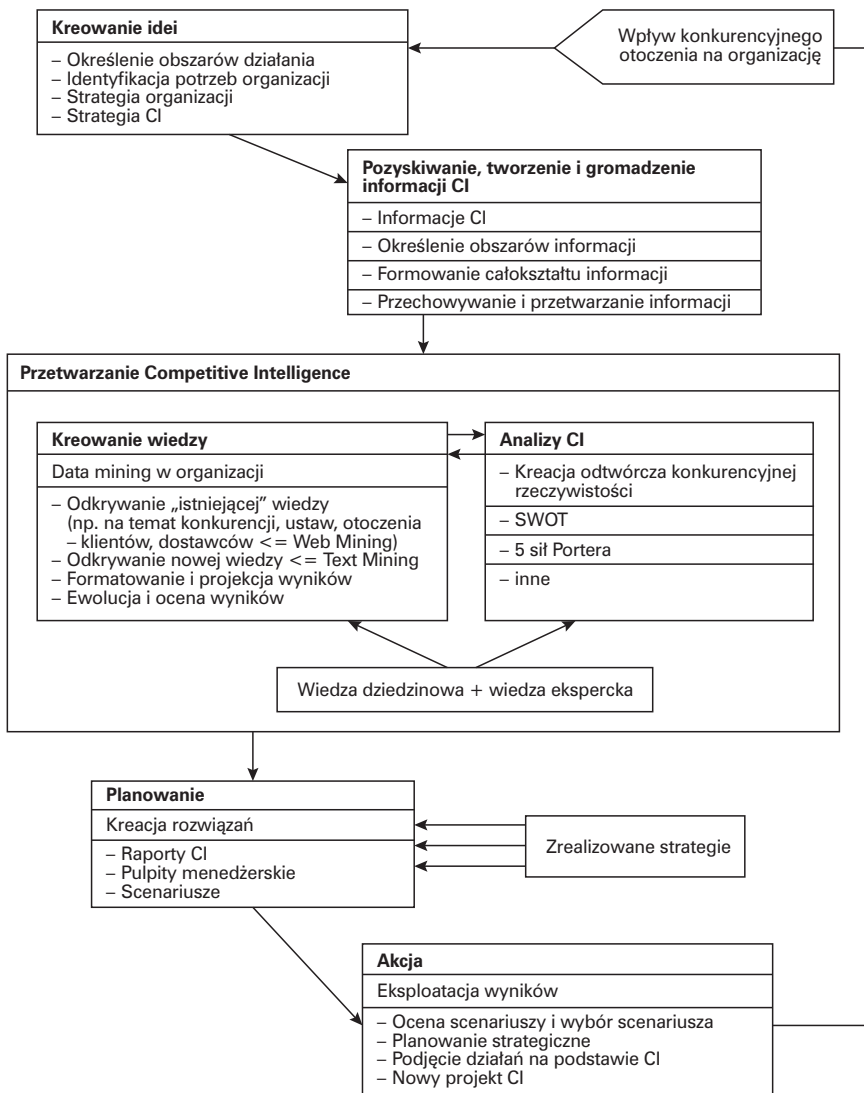
- 1) Kreowanie idei;
- 2) Informacje CI;
- 3) Przetwarzanie CI: Kreowanie wiedzy, Analiza CI;
- 4) Planowanie;
- 5) Akcja.

Na pierwszym etapie autorskiej metodyki proponuje się **Kreowanie idei**. Jest ono bardzo trudnym zagadnieniem, gdyż rozpoczyna cały proces i wymaga dokonania wstępnego określenia obszarów działania, czyli określenia priorytetowych obszarów roboczych. W ramach strategicznych kierunków tego etapu w organizacji muszą być ustalone szczegółowe cele (potrzeby, obszary nowych idei, strategie organizacji i strategie CI).

Następny, drugi etap to **Informacje CI**. Obejmują one kształtowanie rdzenia informacji. Budowany trzon informacji zawiera w zasadzie całość informacji uzyskanych ze wszystkich istotnych źródeł przydatnych dla rozwoju działalności CI. Ten etap obejmuje proces wyboru źródeł informacji i określenie ich właściwości (jakości, dostępności, struktury, treści). Po wybraniu poszczególnych źródeł informacji następuje wyszukiwanie i pobieranie przydatnych informacji. Etap ten zawiera również przechowywanie informacji: pozyskać informacje składowane w systemie zarządzania informacją całej organizacji zgodnie z metodologią i strukturą, która została wcześniej zaprojektowana, co pozwoli na obróbkę i analizę informacji na wszystkich wybranych poziomach. Na zakończenie etapu następuje ustrukturalizowanie informacji i zapisanie ich w repozytorium danych.

Kolejny, trzeci etap to **Przetwarzanie CI** (wraz z Kreowaniem wiedzy, Analizą CI). Rozpoczyna się od obróbki i analizy informacji. Informacje zostają poddane przetwarzaniu, analizowaniu i klasyfikowaniu w następstwie różnych celów planowania CI. Na tym etapie – za pomocą specjalistycznych narzędzi Data Mining – dokonuje się klasyfikacji i analizy informacji w celu ułatwienia i optymalizacji procesu informacyjnego. Efektem tego etapu jest stworzenie nowej wiedzy CI, która analizowana jest za pomocą wybranych analiz ekonomicznych (np. SWOT, koncepcja pięciu sił Portera). Dopiero tak opracowane wyniki są przydatne w procesach kreowania nowych idei pod kątem działań konkurencyjnych.

Rysunek 3. Autorska metodyka wdrażania koncepcji CI dla potrzeb organizacji



Źródło: opracowanie własne.

Czwartym etapem autorskiej metodyki jest **Planowanie**. Po analizie informacje są prezentowane w formie raportów oraz pulpity menedżerskich. Wszystko to ma na celu pełniejsze rozpoznanie otoczenia organizacji poprzez uzyskane wartości dodanej z informacji oraz rozpowszechnianie jej w różnych formatach do użytkowników końcowych w ramach całego przedsiębiorstwa. Końcowym zadaniem tego etapu jest opracowanie scenariuszy dalszego działania, które mogą dotyczyć między innymi

procedur oraz procesów biznesowych, nowych produktów, rozwijania wiedzy i kompetencji pracowników.

Ostatnim, piątym etapem jest **Akcja**. Jako ostatni z etapów CI dla organizacji oznacza wykorzystywanie wyników w działaniach. Jest on zwińczeniem prac CI, ale nie oznacza zakończenia działań CI. Głównym zadaniem tego etapu jest dokonanie oceny opracowanych scenariuszy, wybór jednego z nich oraz wdrożenie go w działaniach organizacji.

Dodatkowo, w ramach autorskiej metodyki CI proponuje się, aby zwiększyć powodzenie wdrożenia systemu klasy CI przez spełnienie wielu warunków, spośród których szczególnie istotne są:

- świadomość kierownictwa organizacji w obszarze informacyjnych potrzeb działalności, jak również rozeznanie się w możliwościach i ograniczeniach technologii informatycznych,
- uczestnictwo wyższego kierownictwa i bezpośrednich użytkowników w procesie rozpoznania potrzeb przyszłego rozwiązania informatycznego,
- odpowiednie warunki stworzone przez otoczenie organizacyjne do identyfikacji i oceny szans strategicznych zastosowań informatyki,
- akceptacja kluczowej roli informatycznego wspomaganie procesów zarządzania w organizacji, przy jednoczesnym przyzwoleniu na podejmowanie wiążącego się z tym ryzyka przez szeroko rozumiany kontekst organizacyjny.

Wśród różnic występujących pomiędzy modelem autorskim a innymi modelami CI należy wskazać następujące założenia:

1. Już na samym początku w pierwszym etapie „Kreowanie idei” następuje stworzenie najważniejszego produktu CI, czyli ogólnych ram określających jednostkowy przebieg przedsięwzięcia CI oraz identyfikowanie potrzeby, która zostanie zaspokojona w procesie CI (w dużym uproszczeniu etap ten jest ważny, gdyż skutkuje on wykreowaniem pomysłów dotyczących tego, co dzieje się w organizacji w ujęciu tego, jak powinno być, gdy weźmie się pod uwagę otoczenie, a zwłaszcza konkurentów).
2. Wyartykułowanie tego, że (zwłaszcza) na etapie „Przetwarzanie Competitive Intelligence” ma zostać wykorzystana wiedza dziedzicowa dotycząca analizowanych zdarzeń biznesowych (wiedza dziedzicowa), a także wiedza ekspercka (w tym z obszaru przedsięwzięć CI). Wydaje się, że projekt CI powinien prowadzić zespół składający się z ekspertów CI oraz praktyków biznesowych.
3. Etap „Planowanie” w dużej mierze ma przebiegać na bazie zrealizowanych już wcześniej pomysłów, projektów i strategii CI.
4. Wynikiem końcowym przejścia przez poszczególne etapy modelu jest „Akcja”, którą rozumie się jako eksploatację wyników połączoną z podjęciem stosownych działań o charakterze biznesowym, jak również (co zdaniem autorki stanowi mocną stroną modelu) rozpoczęcie (na ostatnim etapie „Akcja”) nowego projektu CI. Zdaniem autorki istotne było zaznaczenie w modelu konieczności opracowania nowego projektu CI przez użytkownika CI (i przejście do pierwszego etapu modelu), aby ten był zmuszony do traktowania procesu CI jako zadania ciągłego, cyklicznego, a nie jako incydenty/pojedynczy projekt CI.

Autorski model nie został jeszcze w żaden sposób zweryfikowany. Nie zaproponowano również sposobów oceny efektów (wyników) jego wykorzystania (jako całości, a także poszczególnych etapów). Model ten jest na razie na etapie koncepcji, którą w najbliższym czasie autorka podda weryfikacji. Wówczas możliwe będzie określenie tego, w jakim obszarze model się sprawdza, a gdzie wymaga jeszcze dopracowania, uściślenia, czy też uogólnienia.

Zakończenie

Zdolność wspomagania organizacji przez zasoby informacji i wiedzy wygenerowane przez CI stanowi istotny czynnik sukcesu w biznesie. Informacje CI, a przede wszystkim umiejętność wykorzystania ich w działalności organizacji daje jej środki, za pomocą których jest w stanie zidentyfikować nowe możliwości i zdobywać nową wiedzę. Ponadto kilka metod teoretycznych, takich jak 5 sił konkurencyjnych Portera, teoria oparta na zasobach firmy i inne potwierdzają, że CI jest w stanie zapewnić jej trwałą przewagę konkurencyjną (Santos i Correia, 2010). Przewaga konkurencyjna jest na tyle atrakcyjna i dynamiczna, na ile organizacja odkrywa nowy lub bardziej skuteczny sposób, aby wejść na rynek i wykorzystać efekty CI w postaci konkretnych idei/działań/produktów. Co ważne, musi tego dokonać lepiej niż jej konkurenci (Hasan i in., 2011).

The Concept of Using Competitive Intelligence Systems of the Organizations

Abstract

The main purpose of this paper is to present an idea of a CI approach to support organization. The structure of this paper is organized as follows: first, present CI conceptions. Next, the methodology of implementing CI and author methodology to support organization are presented in detail followed. Finally, summarize the key points of the research.

Keywords: *Competitive Intelligence, CI methodology*

Bibliografia

- Ashton, W.B. i Kalvans, R.A. (1997). *Keeping Abreast of Science and Technology*. Columbus, Battelle.
- Berner, S. (2001). *Role and Function of Competitive Intelligence in Gaining Competitive Advantage*; <http://www.samberner.com/Knowledge-Management.php>.

- Bose, R. (2008). Competitive intelligence process and tools for intelligence analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 108(4): 510–528, <http://dx.doi.org/10.1108/02635570810868362>.
- Calof, J.L. (2006). The SCIP 06 Academic Program – Reporting on the State of the Art. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, 3(4): 5–13.
- Calof, J. i Skinner, B. (1999). Government's Role in Competitive Intelligence: What's Happening in Canada? *Competitive Intelligence Magazine*, 2(2): 20–23.
- Chawner, B. (2001). Millennium intelligence: Understanding and conducting competitive intelligence in the digital age. *Online Information Review*, 25: 131–141.
- CIA (2014). <https://www.cia.gov/kids-page/6-12th-grade/who-we-are-what-we-do/the-intelligence-cycle.html>.
- Dishman, P. i Calof, J. (2007). Competitive intelligence: a multiphasic precedent to marketing strategy. *European Journal of Marketing*, 42(7/8): 766–785. <http://dx.doi.org/10.1108/03090560810877141>
- Fortune Magazine (1992). 2 listopada 1992.
- Hasan, S., Zahra, A. i Abbas, A. (2011). Review of Competitive Intelligence & Competitive Advantage in the Industrial Estates Companies in the Kerman City: Appraisal and Testing of Model by Amos Graphics. *International Business and Management*, 2(2): 47–61.
- Kruger, T. (2003). *The design of a competitive intelligence methodology framework*. NorthWest University, South Africa.
- Marro, F.P. (2014). Competitive intelligence: a new Chapter IV paradigm in the strategic direction of organisations in a globalised world. W: *Strategic Dossier 162 B Economic intelligence in a global world*. Spanish Institute for Strategic Studies.
- McGonagle, J.J. i Vella, C.M. (2012). *What is Competitive Intelligence and Why Should You Care about it?* London: Springer-Verlag.
- Nasri, W. (2011). *Investigate Competitive Intelligence Process: An Exploratory Study in Tunisian Companies*. International Business Research.
- Priporas, C.-V., Gatsoris L. i Zacharis V. (2005). Competitive Intelligence Activity: Evidence from Greece. *Marketing Intelligence & Planning*, 23(7): 659–669.
- Salles, M. (2006). Decision Making in SMEs and Information Requirements for Competitive Intelligence. *Production Planning and Control*, 17(3): 229–237.
- Santos, M. i Correia, A. (2010). *Competitive Intelligence as a Source of Competitive Advantage: an Exploratory Study of the Portuguese Biotechnology Industry*, 11th European Conference on Knowledge Management, 2–3 September. Famalicao, Portugal.
- Sauter, V.L. (2011). *Competitive Intelligence Systems*. St. Louis, Missouri, USA: University of Missouri – St. Louis.
- Tidd, J., Bessant, J. i Pavitt, K. (2001). *Managing Innovation – Integration Technological, Market and Organizational Change*. Chichester: John Wiley and Sons.
- Turban, E., Leidner, D., McLean, E. i Wetherbe, J. (2006). Information Technology for Management: Transforming Organizations in the Digital Economy. W: E. Turban (red.), *Information Technology for Management: Transforming Organizations in the Digital Economy*. Wiley Higher Education.
- Zangouéinezhad, A. i Moshabaki, A. (2008). The role of structural capital on competitive intelligence. *Industrial Management & Data Systems*, 109(2): 262–280, <http://dx.doi.org/10.1108/02635570910930136>.
- Ziegler, N. (2012). *Mining for Strategic Competitive Intelligence*. Springer.
- <https://www.cia.gov/kids-page/6-12th-grade/who-we-are-what-we-do/the-intelligence-cycle.html>, dostę: 22.08.2014 r.

3.3. Modelowanie procesów decyzyjnych w kształtowaniu działalności biznesowej

Streszczenie

W opracowaniu przedstawiono pewną koncepcję systemu ekspertowego o nazwie MONITEX jako narzędzia wspomagającego kierownika linii produkcyjnej w podejmowaniu decyzji o sposobie produkcji BLU (Back Light Unit) stosowanego w monitorach LCD, telewizorach LCD, telefonach komórkowych oraz notebookach. Podano podstawowe założenia budowy tego systemu, jego strukturę oraz opis funkcjonowania systemu ekspertowego. Wiedza zgromadzona w bazie wiedzy systemu MONITEX reprezentowana jest przez reguły i fakty. Pozyskiwanie wiedzy do bazy wiedzy odbywa się na bieżąco w trakcie pracy tego systemu. Zrealizowana została implementacja komputerowa zaprezentowanego systemu oraz podano wyniki jego testowania.

Słowa kluczowe: systemy ekspertowe, wspomaganie procesów doradczo-decyzyjnych, produkcja monitorów LCD

Wprowadzenie

Ostatnie lata przyniosły gwałtowny rozwój specjalistycznych systemów komputerowych zawierających w sobie wiedzę ekspercką (Buchalski, 2006; Chromiec i Strzemieczna, 1994; Niederliński, 2006; Owoc, 2006; Rutkowski, 2012; Stefanowicz, 2003). Dziedzina systemów ekspertowych obejmuje obszar zagadnień technicznych oraz metodologicznych, zmierzających do użycia komputerów przy rozwiązywaniu złożonych problemów decyzyjnych (Buchalski, 2009a; Buchalski, 2009b; Radzikowski, 1990; Twardowski, 2007; Zieliński, 2000).

Systemy ekspertowe można obecnie spotkać prawie w każdej dziedzinie – począwszy od medycyny poprzez technikę do podejmowania skomplikowanych decy-

* Politechnika Wroclawska, Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki, ul. Janiszewskiego 11/17, 50-372 Wrocław, e-mail: zbigniew.buchalski@pwr.edu.pl.

zji finansowych. Przestały one być już wyłącznie domeną naukowców i laborantów zajmujących się badaniami w dziedzinie sztucznej inteligencji, stały się powszechnie wykorzystywane. Zastosowanie systemu ekspertowego może przynieść znaczne korzyści firmie, która pokusi się o jego wdrożenie.

Rozwój techniki mikroprocesorowej doprowadził do tworzenia systemów ekspertowych na relatywnie tanim i ogólnie dostępnym sprzęcie komputerowym, dzięki czemu możliwy jest gwałtowny wzrost wykorzystania systemów ekspertowych w praktyce. Są one z powodzeniem stosowane w roli systemów diagnostycznych, doradczych, prognozujących, klasyfikujących i monitorujących.

Proces podejmowania decyzji przy projektowaniu systemu informatycznego jest zorganizowanym, realizowanym na zasadzie algorytmu zestawem czynności, którego zadaniem jest precyzyjne określenie warunków i ograniczeń sytuacji decyzyjnych oraz dokonanie wyboru optymalnego wariantu. Sprawność i skuteczność podejmowania decyzji jest kluczowym czynnikiem sukcesu każdego przedsięwzięcia.

Istotną rolę we wspomagananiu procesu doradczo-decyzyjnego odgrywa zaprezentowany w niniejszym opracowaniu system ekspertowy o nazwie MONITEX. System ten wspomaga kierownika linii produkcyjnej w podejmowaniu decyzji o sposobie produkcji BLU (Back Light Unit) stosowanym w monitorach LCD, telewizorach LCD, telefonach komórkowych oraz notebookach. System ma pomóc brygadziście firmy produkcyjnej wstępnie zweryfikować zdolność produkcyjną danej linii produkcyjnej oraz sklasyfikować rodzaj jednostki BLU wytwarzanej na tej linii.

Podano podstawowe założenia budowy oraz opis tego systemu oraz reprezentację wiedzy w bazie wiedzy systemu. Przedstawiono następnie implementację komputerową tego systemu oraz podano wyniki testowania systemu MONITEX w celu oszacowania jego efektywności w zastosowaniach praktycznych.

Opis działania BLU (Back Light Unit)

Obecnie coraz częściej używamy monitory LCD, które z powodzeniem zastępują monitory kineskopowe. Wiąże się to przede wszystkim z rozmiarami, zużyciem energii oraz ceną, która to dzięki masowej produkcji, jak i zastosowanym technologiom informatycznym w zastraszającym tempie zmalała. Osoba mająca wybór między monitorem LCD a kineskopowym coraz częściej wybiera ten pierwszy. Jednakże nadal telewizor LCD nie zapewnia takiej jakości obrazu jak tradycyjne CRT. W panelach LCD nie ma efektu migotania, więc są one już powszechnie stosowane jako monitory do komputerów.

Jednostka BLU (Back Light Unit) umieszczona jest poniżej panelu LCD, który nie posiada zdolności luminescencyjnej. Umożliwia ona rozpoznanie LCD poprzez jednolite naświetlenie płaszczyzn. Inaczej mówiąc: BLU jest to źródło światła dla wyświetlaczy TFT-LCD, które to źródło umieszczone jest poniżej matrycy LCD. W zależności od zastosowanych komponentów uzyskujemy odpowiednią jakość tego źródła.

Gwałtowny rozwój BLU spowodował, że jest stosowany w monitorach LCD, telewizorach LCD, telefonach komórkowych i w notebookach. Rozwój techniki elektro-

nicznej spowodował, iż obecnie produkuje się bardzo wiele różnych rodzajów BLU dla danych paneli. Wiąże się to przede wszystkim z parametrami, jakie ma BLU, a co za tym idzie ceną, która to w znaczący sposób wpływa na końcowy produkt.

Proces produkcyjny BLU

Produkcja BLU polega na składaniu odpowiednich komponentów w specyficznych warunkach na linii produkcyjnej. Odbyna się to w odpowiednim pomieszczeniu sterylnym, gdzie zachowana jest odpowiednia temperatura i wilgotność. Produkcja BLU odbywa się na odpowiedniej linii produkcyjnej. W firmie produkcyjnej wyróżnia się kilka linii produkcyjnych, które są używane w zależności od potrzeb i rodzaju produkowanego BLU.

Wyróżniamy następujące linie produkcyjne jednostek BLU:

- Normal (wszystkie rodzaje BLU 32", 37", 42", 47"),
- Inovation 7 (32", 37"),
- Inovation 11 (32", 37"),
- TVG (32", 37"),
- Flow (42", 47"),
- Auto (42", 47").

Jak widać, rozróżniamy sześć typów linii produkcyjnych, które sklasyfikowane są w zależności od rozmiaru BLU. Poszczególne linie charakteryzują się odpowiednią zdolnością produkcyjną, na którą wpływ ma zarówno proces technologiczny danego modelu, jak i obsada oraz kwalifikacje pracowników. Mając do dyspozycji sześć typów linii, osoba odpowiedzialna za planowanie, kierownik produkcji bądź mistrz, musi odpowiednio przyporządkować dane modele do danej linii, aby danego dnia plan produkcyjny był zrealizowany. Wiąże się to z ogromnymi kosztami jakie firma musi ponieść w przypadku nieterminowego dostarczenia towarów do klientów. Dlatego też w określonym przedziale czasu założony plan musi być wykonany przez poszczególne linie produkcyjne.

Na każdej linii produkcyjnej w zależności od rozmiaru, rodzaju produkowanego BLU pracuje odpowiednia liczba pracowników, którzy na podstawie instrukcji stanowiskowych w wyznaczonym przedziale czasowym wykonują przydzielone im zadania. Jednak jak wiadomo, poszczególni pracownicy mają różne predyspozycje do wykonywania pracy, co również wpływa na ilość wyprodukowanego BLU. Oprócz obsady na ilość wyprodukowanego towaru mają wpływ różnego rodzaju problemy, powodujące straty czasu, które w większości przypadków możliwe są do usunięcia dzięki odpowiedniemu planowaniu produkcji. Zarówno występujące braki materiałowe, jak i problemy personalne można zmniejszyć poprzez odpowiednie planowanie, jednakże kosztem zmniejszenia efektywności produkcji. Wiąże się to z różnego rodzaju modyfikacjami na liniach produkcyjnych, a także obsadzeniem poszczególnych stanowisk pracy przez pracowników z małym doświadczeniem.

Cel i założenia budowy systemu MONITEX

Podstawowym celem niniejszego artykułu jest przedstawienie pewnej koncepcji systemu ekspertowego o nazwie MONITEX jako narzędzia wspomagającego kierownika linii produkcyjnej w podejmowaniu decyzji o sposobie produkcji BLU, stosowanego w monitorach LCD, telewizorach LCD, telefonach komórkowych oraz notebookach. System ma pomóc brygadziście firmy produkcyjnej wstępnie zweryfikować zdolność produkcyjną danej linii produkcyjnej oraz sklasyfikować rodzaj jednostki BLU wytwarzanej na tej linii.

Wykorzystana w systemie MONITEX metoda obliczeniowa zdolności produkcyjnej oparta jest zarówno na wynikach produkcji zgromadzonych w ciągu roku, jak i na doświadczeniu związanym z produkcją różnego rodzaju BLU na poszczególnych liniach produkcyjnych. W zależności od wybranej zakładki otrzymuje się bardziej dokładne wyniki, które są uzależnione od subiektywnej oceny danych parametrów. W systemie MONITEX występuje metoda przyznawania punktów, jak również występują parametry, które są wyskalowane w zależności od ich znaczenia dla określenia zdolności produkcyjnej.

Wynikiem pierwszego etapu analizy jest odpowiedź, która opiera się na podstawowych parametrach, takich jak rodzaj linii produkcyjnej i rodzaj produkowanego BLU. Oprócz ilości BLU jaką można wyprodukować w ciągu 450 minut uzyskuje się również informacje o niezbędnej liczbie pracowników, którzy pracują na danej linii produkcyjnej. Pozostałe zakładki służą do uzyskania bardziej dokładnych wyników, jednakże aby ich zastosowanie było efektywne, osoby obsługujące system MONITEX muszą mieć wiedzę w zakresie kompetencji pracowników, obsługi linii produkcyjnej jak i strat czasu, jakie mogą wystąpić w trakcie produkcji.

System MONITEX zawiera również opcję nazwaną „Modele”, która daje konkretną odpowiedź na podstawie siedmiu parametrów charakteryzujących komponenty do produkcji jednostek BLU. Największy udział w odpowiedzi udzielanej przez system MONITEX, związanej z liczbą wyprodukowanych jednostek BLU, mają trzy wskaźniki: rodzaj linii produkcyjnej, rodzaj BLU oraz czas pracy.

W systemie MONITEX wykorzystano następujące wskaźniki i parametry oceny zdolności produkcyjnej:

- rodzaj linii produkcyjnej (Normal, Inovation 7, Inovation 11, TVG, Flow, Auto),
- rozmiar BLU (32”, 37”, 42” i 47”),
- rodzaje BLU (bez inwertera, z inwerterem, z inwerterem oraz z FFC),
- proste rodzaje obsady (zła, dobra, bardzo dobra, wzorowa),
- stan linii produkcyjnej (zły, dobry, bardzo dobry, wzorowy),
- specyficzne rodzaje obsady (okres pracy pracownika, przynależność do danej linii produkcyjnej, umiejętność pracy na danym stanowisku),
- czynniki wpływające na straty czasu (kompletowanie linii produkcyjnej, sprzętowanie linii produkcyjnej, zmiana rodzaju modelu, brak części, brak sprzętu).

System ekspertowy MONITEX opiera się na regułowej metodzie reprezentacji wiedzy i wnioskowaniu progresywnym. Gromadzenie wiedzy do bazy wiedzy odbywało się poprzez współpracę z ekspertami oraz doświadczonymi pracownikami firmy w zakresie produkcji BLU.

System MONITEX jest systemem ekspertowym wspierającym pracownika firmy, kierownika lub mistrza w podejmowaniu decyzji, dotyczącej wyboru linii produkcyjnej w celu realizacji kolejnych zamówień dla klientów. W głównej mierze wykonanie planu wiąże się z dokonaniem wstępnej selekcji danej linii produkcyjnej, która ma wyprodukować określoną liczbę BLU. Ze względu na szeroki wachlarz parametrów oceny zdolności produkcyjne danej linii, niniejsza aplikacja ogranicza się do podstawowych parametrów potrzebnych do wykonania obliczeń. System MONITEX ma zaimplementowane w bazie wiedzy 164 reguły, do których obsługi wykorzystane jest wnioskowanie w przód.

Implementacja komputerowa systemu MONITEX

System ekspertowy MONITEX zaimplementowano w postaci programu o takiej samej nazwie. Program został zaimplementowany w języku C++ z wykorzystaniem środowiska Borland C++ Builder 6.0. Umożliwia on współpracę z systemem operacyjnym Windows.

Zgodnie z metodą wnioskowania w przód wybrane odpowiedzi przez użytkownika systemu są traktowane jako fakty i umożliwiają uaktywnienie reguł, których przesłanki są spełnione. Odpowiedzią aplikacji na zadane warunki jest konkretna zdolność produkcyjna danej linii produkcyjnej, która to w zależności od wybrania odpowiedniej zakładki oraz odpowiednich reguł jest mniej lub bardziej dokładna.

Aplikacja MONITEX jest przejrzysta i bardzo łatwa w obsłudze. Po uruchomieniu programu użytkownikowi ukazuje się główne menu z aktywną pierwszą zakładką. Wszystkie parametry i cechy zawarte są w trzech zakładkach. Każda zakładka odpowiada za dany typ obliczeń. Oprócz obliczeń program MONITEX w pierwszej zakładce zawiera opcje „Modele”, w której to można po wybraniu odpowiednich parametrów skwalifikować dany rodzaj BLU.

Ustawienia pogrupowanych parametrów dla danych typów obliczeń są następujące:

- obliczenia podstawowe (rodzaj linii produkcyjnej, rozmiar BLU, rodzaj BLU),
- obliczenia proste (obsada, stan linii produkcyjnej),
- obliczenia złożone (obsada, straty czasu).

Jak już zostało wcześniej wspomniane, oprócz obliczeń program zawiera opcję „Modele”, która składa się z następujących parametrów, za pomocą których można sklasyfikować BLU:

- Cover_Bottom,
- Lamp,
- Guide_Panel,
- PCB,
- Inverter,
- Cover_Shield,
- FFC.

W programie MONITEX można wyróżnić trzy typy obliczeń: podstawowe, proste i złożone. Należy pamiętać, że obliczenia pomocnicze, czyli obliczenia proste i złożone, są możliwe do wykonania jedynie po uprzednim wykonaniu obliczeń podstawowych, w których to dokonujemy wskazania zarówno ilości BLU, jak i obsady pracowniczej, potrzebnej do wyprodukowania danego typu BLU w czasie 450 minut.

Program MONITEX umożliwia dokonanie analizy zaznaczonych odpowiedzi dopiero w momencie, gdy zostaną udzielone odpowiedzi na wszystkie pytania w zakładce, czyli podany zostanie czas pracy, predyspozycje obsady pracowniczej oraz stan linii produkcyjnej. Następnie po wybraniu klawisza „Oblicz” zostanie podany wynik. Należy pamiętać, iż obliczenia proste możliwe są jedynie po uprzednim wykonaniu obliczeń podstawowych.

Obliczenia złożone, jak sama nazwa wskazuje, są rozwinięciem obliczeń prostych oraz zawierają bardziej szczegółowe pytania. Tak samo jak w przypadku obliczeń prostych, analizy można dokonać jedynie po uprzednim wykonaniu obliczeń podstawowych. W zakładce „Straty czasu” wybierane są odpowiednie parametry, które mogą zaistnieć podczas produkcji. Jak wiemy, ilość sztuk BLU, jaką można wyprodukować w danym okresie, jest ściśle uzależniona od obsady linii produkcyjnej. Dlatego też dokonywana jest analiza każdego pracownika w zakresie klasyfikacji go do odpowiedniego odcinka linii produkcyjnej.

Podstawowe parametry, mające wpływ na klasyfikację pracowników do odpowiedniego odcinka linii produkcyjnej, to:

- okres pracy danego pracownika,
- przynależność do linii produkcyjnej,
- umiejętność pracy na danym stanowisku.

W programie MONITEX do dyspozycji użytkownika jest odrębna opcja „Modele”, za pomocą której osoba posiadająca specyfikacje oraz oznaczenia odpowiednich komponentów może sklasyfikować daną jednostkę BLU. Opcja ta ma na celu ułatwienie pracy brygadziście w przypadku, gdy odcinek jego linii produkcyjnej będzie się zajmował naprawą uszkodzonych BLU, które otrzymane zostały od klientów.

Testowanie systemu MONITEX

Testowanie systemu ekspertowego MONITEX opierało się na testowaniu jego funkcjonalności w firmie produkcyjnej przy zmianie odpowiednich parametrów. System MONITEX został przedstawiony trzem brygadziście z różnych odcinków linii produkcyjnej oraz jednemu mistrzowi. Osoby te zobowiązały się testować system MONITEX w określonym przedziale czasowym. Wyniki testowania przedstawione zostały w odpowiednich tabelach.

Duża liczba zmiennych parametrów

W podrozdziale tym przedstawiono wyniki testowania systemu MONITEX przy dużej liczbie zmiennych parametrów. Wszystkie parametry ulegały zmianom, jednakże

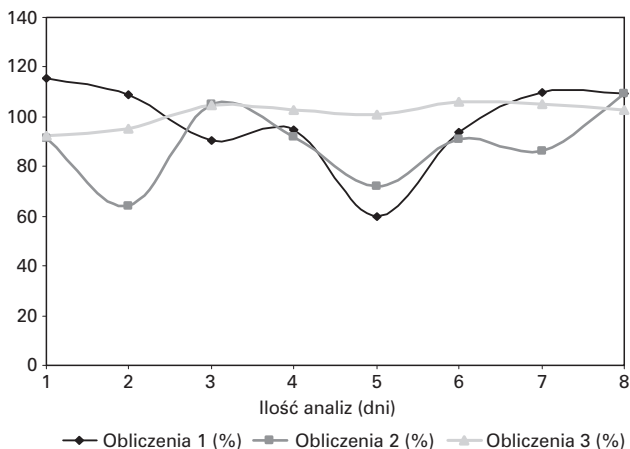
brygadziście był zawsze ten sam. Testowanie opierało się na ośmioldniowej analizie poprawności działania systemu MONITEX przez mistrza produkcji. Wspólnie z brygadziście uzgodniono, że przed rozpoczęciem produkcji mistrz poda wszystkie potrzebne informacje, na podstawie których oszacowana zostanie dzienna produkcja jednostek BLU. Po zakończeniu dnia pracy mistrz produkcji podał liczbę jednostek BLU jaka została wyprodukowana w testowanym dniu. Na tej podstawie można było porównać liczbę BLU faktycznie wyprodukowaną w testowanym dniu w stosunku do wyniku podanego przez system MONITEX i oszacować poprawność działania systemu MONITEX.

W tabeli 1 zestawiono wyniki tych analiz. Jak widzimy, poprawność w większości przypadków oscyluje powyżej 90%, więc możemy uznać, iż system MONITEX w tym przypadku spełnia swoją funkcję, czyli potrafi na podstawie odpowiednich parametrów podać szacunkową liczbę jednostek BLU, jaką można wyprodukować w określonym przedziale czasu.

Tabela 1. Wyniki testowania systemu MONITEX dla dużej liczby zmiennych parametrów

Dzień	1	2	3	4	5	6	7	8
Obliczenia 1	1200	2400	2500	2640	1740	1540	1320	1840
Obliczenia 2	949	1414	2906	2557	2094	1492	1037	1840
Obliczenia 3	961	2090	2886	2852	2922	1739	1261	1724
Ilość produkcji	1040	2200	2760	2780	2900	1640	1200	1680
Poprawność 1 (%)	115,38	109,09	90,58	94,96	60,00	93,90	110,00	109,52
Poprawność 2 (%)	91,25	64,27	105,29	91,98	72,21	90,98	86,42	109,52
Poprawność 3 (%)	92,40	95,00	104,57	102,59	100,76	106,04	105,08	102,62

Rysunek 1. Ocena poprawności obliczeń dla dużej liczby zmiennych parametrów



Źródło: opracowanie własne.

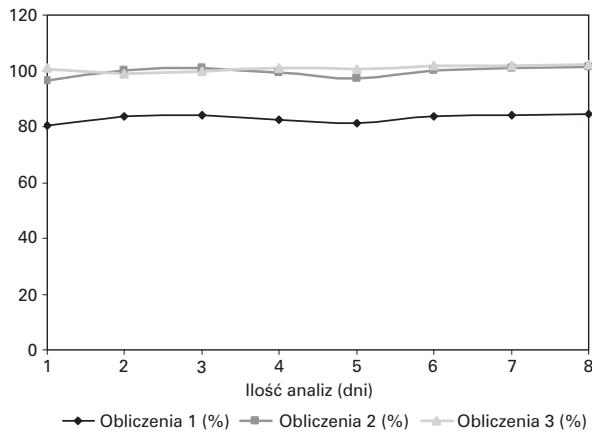
Ten sam model produkcji BLU

W tym podrozdziale przedstawione zostaną wyniki testowania systemu MONITEX w przypadku, gdy niezmienny został model produkcji BLU (TGV 37", model z inwerterem) przez cały przedział czasu testowania systemu. Testowanie opierało się na ośmiodniowej analizie poprawności działania systemu przez mistrza produkcji. Wspólnie z brygadziwą uzgodniono, że przed rozpoczęciem produkcji mistrz poda wszystkie potrzebne informacje i na tej podstawie obliczona zostanie dzienna produkcja jednostek BLU. Natomiast na koniec dnia mistrz produkcji podał liczbę jednostek BLU, jaka została rzeczywiście wyprodukowana w testowanym dniu. Na tej podstawie można było sprawdzić, jak poprawny był oszacowany przez system BLU wynik w stosunku do rzeczywistej liczby jednostek BLU, jaka została wyprodukowana i oszacować poprawność działania systemu MONITEX.

W tabeli 2 zestawiono wyniki tych analiz. Jak widać, poprawność działania systemu MONITEX w większości przypadków dla obliczeń prostych oraz złożonych oscyluje powyżej 95%. Można więc uznać, że system w tym przypadku spełnia swoją funkcję, czyli potrafi podać szacowaną liczbę jednostek BLU, jaką można wyprodukować na podstawie odpowiednich parametrów. Widać jednak również, iż dla obliczeń podstawowych błąd w stosunku do rzeczywistej liczby wyprodukowanych jednostek BLU jest duży. Wniosek jest taki, że w tym przypadku należy brać pod uwagę zarówno obliczenia złożone, jak i proste, ponieważ oscylują one wokół faktycznej liczby wyprodukowanych jednostek BLU.

Tabela 2. Wyniki testowania systemu MONITEX dla tego samego modelu produkcji BLU

Dzień	1	2	3	4	5	6	7	8
Obliczenia 1	2860	2860	2860	2860	2860	2860	2860	2860
Obliczenia 2	3432	3432	3432	3432	3432	3432	3432	3432
Obliczenia 3	3575	3380	3394	3498	3546	3489	3460	3450
Ilość produkcji	3560	3420	3400	3460	3520	3420	3400	3380
Poprawność 1 (%)	80,34	83,63	84,12	82,66	81,25	83,63	84,12	84,62
Poprawność 2 (%)	96,40	100,35	100,94	99,19	97,50	100,35	100,94	101,54
Poprawność 3 (%)	100,42	98,83	99,82	101,10	100,74	102,02	101,76	102,07

Rysunek 2. Ocena poprawności obliczeń dla tego samego modelu produkcji BLU

Źródło: opracowanie własne.

Zakładka „Modele”

W podrozdziale tym przedstawiono wyniki testowania zakładki „Modele”. Jak wspomniano wcześniej, zakładka ta odpowiada za klasyfikowanie jednostek BLU na podstawie dostępnych informacji. Testowanie opiera się na praktycznym wykorzystaniu tej opcji systemu MONITEX przez osobę, której zadaniem była naprawa określonej liczby jednostek BLU. Największy problem podczas naprawiania BLU stanowi jego identyfikacja. Opiera się ona na dokładnym sklasyfikowaniu trzech parametrów.

Parametry identyfikujące poszczególne jednostki BLU to:

- nazwa,
- model,
- numer LPL.

Na podstawie tych parametrów brygadzysta jest w stanie dobrać odpowiednie komponenty do naprawy określonej jednostki BLU. Na bazie dostępnych informacji brygadzysta za pomocą odpowiedniej zakładki może uzyskać wyżej wymienione parametry.

Gdy brygadzysta ma dostęp do wszystkich potrzebnych informacji, to uzyskuje się wszystkie potrzebne parametry do sklasyfikowania danej jednostki BLU. W wielu przypadkach brygadzysta nie ma dostępu do wszystkich potrzebnych informacji, w wyniku czego uzyskuje się nadmiar tych parametrów (dwie prawidłowe odpowiedzi) lub ich brak.

Testowanie zakładki „Modele” opierało się na ośmiodniowej analizie przez brygadzystę poprawności działania systemu MONITEX. Uzgodniono z brygadzystą, że jako odpowiedzi poprawne będzie tylko zaliczał te, które będą jednoznaczne.

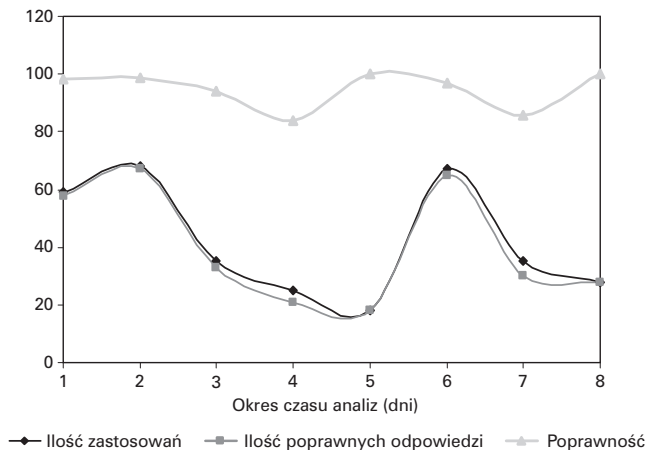
W tabeli 3 zestawiono wyniki tych analiz. Jak widać, poprawność w większości przypadków oscyluje powyżej 95%. Jedyne w czwartym oraz siódmym dniu analizy widać, że jest ona zanizona. Po rozmowie z brygadzystą okazało się, że w tych dniach

odpowiedzi błędne wiązały się z nadmiarem uzyskanych parametrów. W związku z tym można uznać, iż zakładka ta działa prawidłowo.

Tabela 3. Wyniki testowania systemu MONITEX dla zakładki „Modele”

Dzień	1	2	3	4	5	6	7	8
Ilość zastosowań	59	68	35	25	18	67	35	28
Ilości poprawnych odpowiedzi	58	67	33	21	18	65	30	28
Poprawność (%)	98,31	98,53	94,29	84,00	100,00	97,01	85,71	100,00

Rysunek 3. Ocena poprawności obliczeń dla zakładki „Modele”



Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Testowanie i analiza efektywności działania systemu MONITEX pokazały jego skuteczność jako narzędzia wspomagającego kierownika linii produkcyjnej w podejmowaniu decyzji o sposobie produkcji BLU. System w szybki i łatwy sposób umożliwia pracownikowi firmy wstępną weryfikację oraz ocenę zdolności produkcyjnej określonego zespołu pracowników. Pozwala to już na pierwszym etapie zaplanować produkcję, wybrać odpowiednią linię produkcyjną do montażu poszczególnych rodzajów BLU.

System MONITEX charakteryzuje się dużą uniwersalnością. Rozszerzenie bazy wiedzy i modyfikacja podsystemu wnioskowania umożliwi łatwą rozbudowę systemu. W przyszłości system może być rozbudowany o nowe parametry, takie jak jakość BLU lub może badać nowe rodzaje jednostek BLU.

Reasumując, można powiedzieć, że system MONITEX spełnia wszystkie cele i założenia postawione przed nim na wstępie jego budowy i może być z powodze-

niem wykorzystany do zastosowań praktycznych. Osoba planująca produkcję już na samym początku może oszacować zdolność produkcyjną całej firmy. Natomiast osoby zajmujące się naprawą uszkodzonych jednostek BLU w bardzo łatwy sposób mogą sklasyfikować uszkodzoną jednostkę BLU.

Decision processes modeling in shaping business activities

Abstract

In the paper an conception of expert system called MONITEX as the tool supporting of the manager of the production line in the decision making about the production method of BLU (Back Light Unit) applied in LCD monitors, LCD TV sets, mobile phones and notebooks is shown. Fundamental establishments of systems construction, structure and functional description is presented. Knowledge gathered in knowledge base system is formed as rules and facts. Knowledge acquisition to knowledge base is systems ad hoc operation. Implementation of presented system and results of testing the system were accomplished.

Keywords: *expert systems, advisory-decision processes support, production of LCD monitors*

Bibliografia

- Buchalski, Z. (2006). Zarządzanie wiedzą w podejmowaniu decyzji przy wykorzystaniu systemu ekspertowego. W: *Bazy danych. Struktury, algorytmy, metody*. Warszawa: WKiŁ: 471–478.
- Buchalski, Z. (2009). Analysis of expert system application possibilities for the needs of doctors decision in various disease diagnostics. W: J. Świątek, L. Borzemski, A. Grzech i Z. Wilimowska (red.), *Information Systems Architecture and Technology*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej: 49–58.
- Buchalski, Z. (2009). Computer Advisory-Decision System for the Logistics Services Support. *Polish Journal of Environmental Studies*, 18(3B): 53–57.
- Chromiec, J. i Strzemieczna, E. (1994). *Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich*. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ.
- Niederliński, A. (2006). *Regulowo-modelowe systemy ekspertowe*. Gliwice: Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego.
- Owoc, M.L. (2006). *Elementy systemów ekspertowych: Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe. Część I*. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego.
- Radzikowski, W. (1990). *Komputerowe systemy wspomaganie decyzji*. Warszawa: PWE.
- Rutkowski, L. (2012). *Metody i techniki sztucznej inteligencji*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Stefanowicz, B. (2003). *Systemy eksperckie. Przewodnik*. Warszawa: Wyd. WSISiZ.
- Twardowski, Z. (2007). *Inteligentne systemy wspomaganie decyzji w strategicznym zarządzaniu organizacją gospodarczą*. Katowice: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Zieliński, J. (2000). *Inteligentne systemy w zarządzaniu. Teoria i praktyka*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

3.4. Obiekty wiedzy w procesie nauczania na odległość – wybrane problemy

Streszczenie

W opracowaniu omawiane jest zagadnienie tworzenia kursów e-learningowych. Zaprezentowana została koncepcja tworzenia takich kursów przy wykorzystaniu obiektów wiedzy. Przedstawiona koncepcja pozwala na znaczne przyspieszenie procesu udostępnienia opracowanych kursów odbiorcy końcowemu. Podjęto próbę stworzenia autorskiej definicji obiektu wiedzy, dokonano identyfikacji obiektów wiedzy, wskazano potencjalne źródła wiedzy z możliwością zarządzania obiektami wiedzy oraz zajęto się ważnym elementem wykorzystywania obiektów wiedzy, jakim jest prawo autorskie. Autor proponuje rozwiązanie własne, które pozwoliłoby na szersze możliwości wykorzystywania obiektów wiedzy w kontekście prawa autorskiego. Głównym celem podjętym w artykule jest inwentaryzacja na poziomie ogólnym wybranych problemów związanych z obiektami wiedzy. Artykuł ma być przyczynkiem do dalszych rozważań w kolejnych opracowaniach na temat zarządzania obiektami wiedzy w systemach nauczania na odległość.

Słowa kluczowe: nauczanie na odległość, e-learning, obiekty wiedzy, wielokrotne użycie obiektów wiedzy

Wstęp

Szybko zmieniająca się rzeczywistość determinuje odpowiednią reakcję na zmiany w różnych obszarach naszego działania. Każda dziedzina rzeczywistości wymaga od nas kompetencji adekwatnych do miejsca i czasu. Wysokie kompetencje możemy sobie zagwarantować dzięki stałemu podnoszeniu swoich kwalifikacji. Tradycyjne formy przekazu wiedzy, realizowane poprzez bezpośrednią interakcję, np. wykładowca–student, są czasami mało efektywne i pochłaniają wiele środków, a przede

* Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Wydział Zarządzania Informatyki i Finansów, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław, e-mail: krzysztof.hauke@ue.wroc.pl.

wszystkim czasie. Taki sposób zdobywania wiedzy może być uciążliwy dla studenta czy pracownika, który musi rozwiązać problem, nad którym aktualnie pracuje. Presja czasu dla rozwiązywanego problemu powoduje, że musi on wspomagać się środkami informatycznymi. W tym przypadku środkiem, za pomocą którego będzie mógł rozwiązać problem wymagający wiedzy merytorycznej, może być technologia nauczania na odległość. Należy jednak pamiętać o niedogodności tego rozwiązania w stosunku do tradycyjnego nauczania mentor–uczeń. Problem tkwi w aktualności wiedzy merytorycznej, która przy obecnym podejściu do projektowania kursów na odległość generalnie ma charakter statyczny.

Tradycyjne tworzenie kursów, przekazujących wiedzę dla odbiorców, ma charakter indywidualny. Rozwiązaniem może być tworzenie kursów, które będą wykorzystywały obiekty wiedzy. Dzięki temu aktualizacja bieżących treści kursu, tworzenie nowych kursów, będą odbywały się poprzez odpowiedni wybór takich obiektów, które spowodują, że kursy będą powstawały bardzo szybko i będą mogły się adaptować do aktualnego stanu wiedzy z danej dziedziny.

Obiekty wiedzy w materiałach edukacyjnych

Spółeczeństwo informacyjne to nowy typ społeczeństwa, którego cechą jest przetwarzanie informacji. Jednym z sektorów zajmujących się przetwarzaniem informacji jest edukacja. Edukacja prowadzona tradycyjnie wymaga wyzwań dla mentorów przekazujących wiedzę poprzez wykłady, ćwiczenia, konserwatoria i laboratoria. Progresywny przyrost informacji generowanej przez różne instytucje zmusza członków tego społeczeństwa do przyjrzenia się zagadnieniu organizacji wiedzy. W latach 80. ubiegłego wieku można było zauważyć bardzo dynamiczny wzrost wykorzystania technologii informacyjnej w prowadzeniu zajęć dydaktycznych. Mentorzy zaczęli przygotowywać zajęcia dydaktyczne z wykorzystaniem narzędzi informatycznych. Zauważono niedosyt z tych rozwiązań związanych z procesem dydaktycznym. Pojawiły się narzędzia (systemy zarządzania kursami), które w kompleksowy sposób rozwiązywały problemy dydaktyki. Jednak i tu pojawiły się problemy. Każdy z mentorów opracowywał w sposób indywidualny materiał dydaktyczny dla kursu. Opracowanie takiego kursu miało charakter autorski i indywidualny dla przedstawianego problemu i miało charakter. Dodatkowo należy pamiętać o dynamice otoczenia z punktu widzenia:

- czasu, w którym generowane są nowe dane do przetwarzania,
- miejsca, które generuje dane specyficzne dla swojego otoczenia.

Cecha niepowtarzalności wiązała się jednak z czasem stworzenia takiego kursu. Czas był ograniczeniem w szybkim przygotowaniu materiału dydaktycznego. Społeczeństwo informacyjne domaga się wiedzy aktualnej, którą można zweryfikować z rzeczywistością. Takie podejście pozwala na bardzo wysoką jakość przekazywanej treści dydaktycznej. Przygotowanie takiego materiału dydaktycznego, który uwzględni wszelkie zmiany otoczenia i dopasowuje się do czasu i miejsca jest bardzo trudne.

Problem ten można rozwiązać poprzez opracowanie kursów, korzystając z elementów składowych. Elementy składowe to tzw. obiekty wiedzy (*learning objects* – LO). Koncepcja obiektów wiedzy została pierwszy raz opisana w pracy Gerarda w 1967 roku. Początkowo ta koncepcja nie używała terminu „obiekt wiedzy”. Pierwszy raz pojęcie to zostało użyte w 1994 roku przez Wayne’a Hodginsa, który stworzył grupę roboczą Computer Education Management Association (CedMA)¹, zajmującą się obiektami wiedzy.

W literaturze można znaleźć wiele definicji obiektów wiedzy.

Definicja ogólna

Obiekt wiedzy to dowolny element stanowiący pewną całość (*entity*) w postaci cyfrowej lub nie, który może być wykorzystany w procesie uczenia się, nauczania lub szkolenia².

Obiekt wiedzy to najmniejszy, niezależny elementy strukturalne zawierające trzy składowe:

- cel – określający oczekiwane rezultaty uczenia się/ nauczania;
- aktywność – ta część elementu wiedzy, która umożliwi osiągnięcie założonego celu;
- ocena – pozwalająca określić, na ile zakładany cel został osiągnięty (Allier, http).

Według C. Shepherd³

Obiekt wiedzy to mały, cyfrowy komponent wielokrotnego użytku, który może zostać wykorzystany – sam lub w połączeniu z innymi – przy użyciu oprogramowania komputerowego przez twórcę treści lub samodzielnie przez uczącego się, w celach edukacyjnych.

Według S. Millsa⁴

Obiekt wiedzy może zostać użyty do spełnienia zamierzonych rezultatów dydaktycznych i może być zapożyczony z innego środowiska edukacyjnego. Obiekty wiedzy wielokrotnego użytku są kojarzone z elektronicznymi źródłami dydaktycznymi, które mogą być wykorzystywane przez różne środowiska edukacyjne.

Definicja autorska

Obiekty wiedzy to samodzielne i niezależne obiekty opisujące rzeczywistość, które mogą być nieskończenie wiele razy użyte w różnych kursach dydaktycznych.

Stworzenie takiego obiektu jest bardzo trudne. Tworząc go, musimy pamiętać o jego uniwersalności przede wszystkim z punktu widzenia treści dydaktycznej.

¹ <http://www.cedma.org/>.

² Institute Electronic & Electrical Engineers Learning Technology Sub Committee (IEEE LTSC).

³ http://forumakad.pl/archiwum/2005/02/15-za-krazace_obiekty_wiedzy.htm.

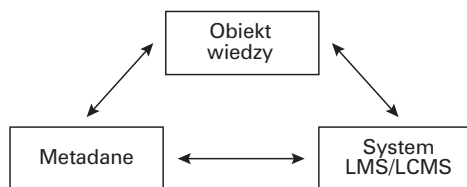
⁴ http://forumakad.pl/archiwum/2005/02/15-za-krazace_obiekty_wiedzy.htm.

Obiekt wiedzy jest niezależną porcją informacji, mogącą samodzielnie funkcjonować, przeznaczoną do wielokrotnego wykorzystania, służącą do stworzenia wykładu prowadzonego na odległość. Obiekt wiedzy związany jest z:

- zawartością/treścią obiektu,
- metadanymi (tagami), które opisują ten obiekt słowami kluczowymi,
- systemami zarządzania materiałem edukacyjnym LMS/LCMS (ang. Learning Management System/Learning Content Management System).

Rysunek 1 przedstawia zależność pomiędzy obiektem wiedzy, metadanymi a systemami zarządzania materiałem edukacyjnym.

Rysunek 1. Otoczenie obiektu wiedzy



Źródło: opracowanie własne na podstawie http://www.itpedia.pl/index.php/Grafika:E-lear_5.jpg.

Synonimami terminu „obiekt wiedzy” są:

- obiekt RLO (*Reusable Learning Object*),
- obiekt RIO (*Reusable Information Object*),
- obiekt SCO (*Sharable Content Object*),
- porcja (*chunk*),
- bryłka (*nugget*),
- lego.

Na podstawie podjętych rozważań można wskazać wspólne elementy definicji obiektu wiedzy:

- treść – cel szkolenia, treść i działania w obszarze przekazywania wiedzy potrzebne do realizacji tego celu oraz ocena odzwierciedlająca cel szkolenia.,
- rozmiar lub czas potrzebny do skorzystania z wiedzy – partia wiedzy, której przyswojenie zajmuje nie więcej niż 15 minut,
- kontekst i właściwości wiedzy, która może funkcjonować samodzielnie i być dostarczana słuchaczowi w razie potrzeby, dokładnie na czas i w wystarczającej ilości,
- etykietowanie i pamiętanie – partia wiedzy, którą opisuje standaryzowany zbiór tagów lub metaetykiety⁵.

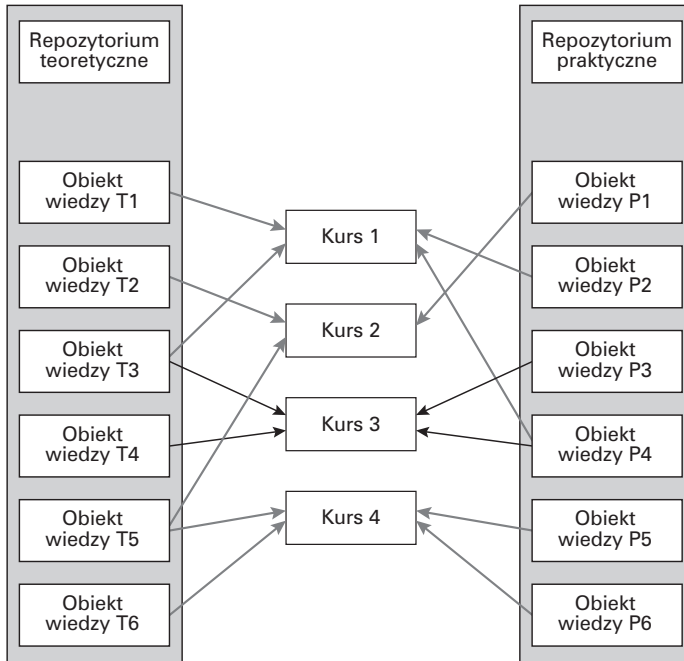
Obiekt wiedzy może być reprezentowany przez:

- tekst,
- obraz graficzny,

⁵ <http://www.itpedia.pl/index.php/E-learning>.

- animację,
- multimedia: audio, wideo.
- lub połączenia tych elementów.

Rysunek 2. Schemat łączenia obiektów wiedzy w gotowy kurs



Źródło: opracowanie własne na podstawie http://www.itpedia.pl/index.php/Grafika:E-lear_6.jpg.

Obiekty wiedzy są zarządzane za pośrednictwem systemu Learning Management System (LMS). Obiekty wiedzy można grupować w repozytoriach tematycznych, indywidualnie określanych przez zarządzającego tymi obiektami. Na rysunku 2 obiekty wiedzy podzielono na dwa repozytoria:

- praktyczne (Pn) – zawiera obiekty wynikające z obserwacji rzeczywistości, studium przypadków, obliczenia, zebrany materiał empiryczny,
- teoretyczne (Tn) – zawiera obiekty wynikające z teorii związanej z danym zagadnieniem, definicje, pojęcia, struktury, interpretacje, które zawarte są w książkach, publikacja w postaci zwartej lub zamieszczonej na stronach WWW.

Takie podejście pozwala wykorzystywać wielokrotnie opracowany obiekt wiedzy w różnych kursach. Zakłada się, że przy opracowywaniu obiektu wiedzy nie widzi się konkretnego zastosowania tego obiektu wiedzy. Dopiero na etapie projektowania kursu projektant może skorzystać z takiego obiektu w celu uzyskania konkretnego kursu. Takie podejście pozwala wielokrotnie (liczba odwołań do obiektu praktycznie nie jest nieokreślona) wykorzystywać obiekt wiedzy, przez co oszczędza się czas i zmniejsza koszt przygotowania kursu.

Obiekty wiedzy a prawa autorskie

Wykorzystywanie obiektów wiedzy niesie ze sobą konsekwencje prawne. Z racji tego, że możemy wykorzystywać obiekty wiedzy z różnych źródeł należy zwrócić uwagę, na jakiej zasadzie można korzystać z tych obiektów wiedzy. Aspektami korzystania z nich zajmuje się prawo autorskie.

Prawo autorskie zostało ukształtowane w XIX w., uregulowane przez międzynarodową umowę podpisaną w Bernie w 1866 r., tzw. konwencję berneńską, oraz genewską konwencję powszechną z 1952 (uaktualnienie w 1971 roku). Polska jest stroną obu konwencji od 1919 roku. Najnowsze przepisy o prawie autorskim wprowadzono w Polsce w 1994 roku.

Prawo autorskie to zbiór norm prawnych, których przedmiotem jest zapewnienie ochrony twórczości naukowej, literackiej i artystycznej dla autora danego dzieła. W znaczeniu podmiotowym to uprawnienia majątkowe i osobiste autora do stworzonego przezeń dzieła. Prawa osobiste twórcy nigdy nie wygasają i nie mogą zostać przeniesione na inne osoby, natomiast prawa majątkowe są zbywalne i dziedziczne, lecz wygasają z upływem określonego czasu.

Prawo autorskie zabrania dokonywania bez zgody autora skrótów, przeróbek, przekładów itp., chroni przed plagiatem.

Zagadnienie plagiatu budzi sporo emocji i niepewności w konsekwencjach wśród projektantów kursów edukacyjnych. Często zadają sobie pytanie, czy można korzystać z opracowanego obiektu i na jakich zasadach można to robić, do jakiego stopnia można zmieniać zawartość obiektu, aby zachować się zgodnie z prawem autorskim. Zakłada się, że obiekt ma być tak opracowany, aby stanowił elementarną część opracowywanego zagadnienia. Na podstawie zapisu w ustawie o prawie autorskim „bez zezwolenia twórcy wolno nieodpłatnie korzystać z już rozpowszechnionego utworu w zakresie własnego użytku osobistego”⁶. Prawo autorskie wprowadza dodatkowo kategorie użytkowników z punktu widzenia odbioru i otoczenia, w jakim można publikować tego typu obiekty:

- związek osobisty – oznacza udostępnienie pobranych plików naszym krewnym,
- stosunek towarzyski – oznacza udostępnienie pobranych plików naszym bliskim znajomym,
- dozwolony użytek osobisty – oznacza korzystanie np. z pobranego filmu czy muzyki tylko dla własnych, prywatnych celów⁷.

W przypadku wykorzystania obiektów wiedzy w materiałach edukacyjnych nie mamy do czynienia z bardzo wąskim gronem odbiorców; mają one charakter publiczny. W tej sytuacji należy odpowiednio zagwarantować sobie prawo legalnego korzystania z takiego obiektu, wnosząc odpowiednią opłatę organizacji zajmującej się prawami autorskimi lub uzyskać indywidualną zgodę na wykorzystanie takich materiałów.

⁶ Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, art. 23, pkt. 1 Prawo.

⁷ http://technika.dlastudenta.pl/arttykul/Co_mozna_legalnie_pobrac_z_Internetu,94071.html

Organizacje działające w formie stowarzyszeń, zrzeszające twórców, artystów wykonawców, producentów lub organizacje radiowe i telewizyjne dbają o interesy autorów różnego rodzaju dzieł. Ich statutowym zadaniem jest zbiorowe (kolektywne):

- zarządzanie i ochrona powierzonych im praw autorskich lub praw pokrewnych,
- wykonywanie uprawnień wynikających z ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (np. pobieranie opłat od urzędzeń rejestrujących i czystych nośników służących do utrwalania utworów).

Organizacje zbiorowego zarządzania działają na podstawie statutu oraz zezwolenia ministra kultury i sztuki, który sprawuje nadzór nad ich działalnością⁸.

W tym kontekście pojawiają się problemy wykorzystywania obiektów wiedzy w materiałach dydaktycznych, tak aby nie być w konflikcie z prawem. Zapisy w ustawie ograniczają korzystanie z takich obiektów wiedzy. Podejście, które zakłada budowę wykładów, modułów opierających się na takich obiektach, jest wręcz niemożliwe w kontekście prawa. Prawo dopuszcza do wykorzystywania takich obiektów, ale na zasadach komercyjnych. Co zrobić jeśli kurs składa się z obiektów wiedzy, które są umieszczone w różnych zasobach? Wielu projektantów kursów będzie wolało samodzielnie opracować treść merytoryczną wykładu. W naszym kraju można zauważyć takie właśnie ograniczenie.

Aby idea budowy kursów mogła wykorzystywać obiekty wiedzy w sposób w pełni legalny, muszą być dokonane zmiany systemowe podobne jak na portalach Wiki. Autor hasła, pojęcia, omawianego zagadnienia automatycznie, które stanowi obiekt wiedzy, zgadza się na wykorzystywanie opracowanej zawartości w materiałach, które mogą być udostępniane publicznie. Warunkiem jest tylko podanie źródła, na podstawie którego opracowano na przykład kurs.

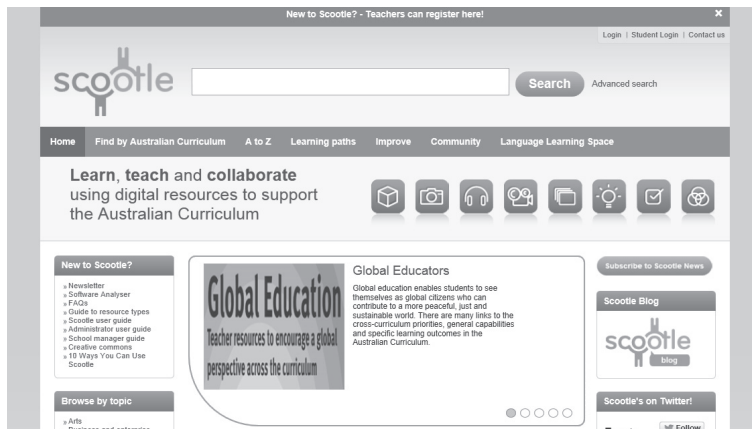
Przegląd wybranych portali z obiektami wiedzy

Na świecie zauważono problem związany z wykorzystywaniem obiektów wiedzy w materiałach dydaktycznych. Na przykład w Australii wprowadzono takie zmiany systemowe, które pozwalają konstruować obiekty wiedzy i wykorzystywać je w opracowywanych materiałach dydaktycznych. Nauczanie na odległość jest wspierane przez organizacje rządowe i pozarządowe. Na dzień dzisiejszy takie podejście należy traktować jako modelowe w innych krajach. W ramach prowadzonych projektów, m.in. Le@rning Federation⁹ (obecnie SCOOTLE¹⁰) budowane są repozytoria wiedzy w formie obiektów wielokrotnego wykorzystania.

⁸ http://portalwiedzy.onet.pl/15841,,,prawo_autorskie,haslo.html.

⁹ <http://discontinued.econtent.thelearningfederation.edu.au/>.

¹⁰ <http://www.scootle.edu.au/ec/p/home>.



Gromadzone wspólnie materiały dydaktyczne przygotowywane są według ściśle określonych zasad. Stworzone obiekty wiedzy mogą służyć do budowy różnych złożonych kursów. Z baz takich korzysta wiele instytucji oraz nauczyciele z całego kraju.

Australia przenosi również swe doświadczenia na grunt międzynarodowy. Australijska Narodowa Agencja Technologii Informatycznych i Komunikacyjnych w ramach Global Exchange Network ICT współpracuje z innymi organizacjami z całego świata, angażując się w rozwój idei tworzenia wspólnych baz materiałów dydaktycznych i informacyjnych¹¹.

Innym przykładem realizacji takiego projektu budowy obiektów wiedzy jest projekt LeMill¹² z Estonii. Projekt jest otwarty na mentorów ze wszystkich krajów na świecie. Na dzień dzisiejszy zarejestrowanych jest około 40 000 mentorów z 78 krajów, opracowanych jest około 70 000 obiektów wiedzy lub kursów w 87 językach. Dodatkowo projekt jest realizowany w różnych wersjach językowych, także polskiej.

Kolejnym ciekawym projektem jest projekt realizowany przez Connexions¹³. To dynamiczny cyfrowy portal edukacyjny, składający się z repozytorium treści edukacyjnych i systemu zarządzania treścią, zoptymalizowany do dostarczania treści edukacyjnych. Connexions jest jednym z najbardziej popularnych miejsc otwartej edukacji na świecie. W repozytorium znajduje się ponad 17 000 obiektów wiedzy i modułów kształcenia. Materiały są wykorzystywane przez ponad 2 milionów osób miesięcznie w każdym wieku, w prawie każdej dyscyplinie, z matematyki, historii, języka angielskiego, psychologii, socjologii. Connexions dostarcza treści za darmo przez Internet dla szkół, nauczycieli, uczniów i rodziców. Materiały są łatwe do pobrania z prawie każdym urządzeniu przenośnym. Mogą być wykorzystywane w dowolnym miejscu i czasie.

¹¹ http://www.forumakad.pl/archiwum/2005/02/15-za-krazace_obiekty_wiedzy.htm.

¹² <http://lemill.net/>.

¹³ <http://cnx.org/>.

Opisane powyżej projekty, w których są zaimplementowane obiekty wiedzy, to tylko przykłady, w jaki sposób realizowana jest koncepcja wspólnych obiektów wiedzy, które mogą być wykorzystywane w procesie projektowania kursów.

Zakończenie

Budowa obiektów wiedzy i umieszczanie ich w repozytorium, które będzie dostępne dla projektantów kursów e-learningowych zwiększy jakość dostępnych materiałów edukacyjnych. Niedogodności nieaktualnej treści w materiałach mogą zostać wyeliminowane dzięki zmianie podejścia do tworzonych wykładów. Nie tylko jednak wymiar merytoryczny, choć jest on najistotniejszy, należy brać pod uwagę. Należy również zwrócić uwagę na efektywność, ze szczególnym uwzględnieniem nakładów finansowych. Stephen Downes w swojej pracy (Downes, 2001) dokonał bardzo prostego wyliczenia, które jeszcze bardziej powinno przekonać do zmiany

tworzenia wykładów z podejścia tradycyjnego na wykłady tworzone na podstawie opracowanych obiektów wiedzy. Te wyliczenia są bardzo uproszczone, ale obrazują skalę ekonomiczną problemu. Jeżeli przygotowanie jednej lekcji kosztuje 100\$ i będzie ona użytkowana przez 100 uczelni, wtedy koszt tej jednostki wyniesie 1\$. Jeżeli natomiast ta sama jednostka lekcyjna zostanie wyprodukowana dla każdej uczelni z osobna, to łączny jej koszt wyniesie 10 000\$.

Wyliczenia finansowe powinny jednak być na drugim planie. Nic nie zastąpi dobrze skonstruowanego materiału edukacyjnego z aktualną wiedzą merytoryczną. Odbiorcy bardzo szybko ocenią wartość szkolenia, które będzie w pełni aktualne i które będzie dotyczyło aktualnych problemów.

Objects of Knowledge in the Process of Distance Learning – Selected Problems

Abstract

The article discusses the elements associated with the process of creating e-learning courses. Was presented the concept of establishing such courses through the use of learning objects, which can significantly speed up the process to make such teaching unit to the final recipient. This article attempts to define the author's definition of the object of knowledge, the identification of the learning objects, indicated a potential source of knowledge with the ability to manage objects of knowledge and addresses the important element of the use of learning objects which is copyright. The author proposes a solution to my own, which would allow for greater opportunities for the use of learning objects from the point of view of copyright law.

Keywords: distance learning, e-learning, learning objects, reuse of learning objects

Bibliografia

- Clarke, A. (2007). *E-learning nauka na odległość*. Warszawa: Wydawnictwo Komunikacji i Łączności.
- Dąbrowski, M. i Zajac, M. (red.) (2006). *E-learning w kształceniu akademickim*. Warszawa: FPAKE.
- Dąbrowski, M. i Zajac, M. (red.) (2012). *E-learning – narzędzia i praktyka*. Warszawa: FPAKE.
- Dąbrowski, M. i Zajac, M. (red.) (2013). *Rola e-edukacji w rozwoju kształcenia akademickiego*. Warszawa: FPAKE.
- Hauke, K. (2000). *A multimedia Warehouse Supporting on line learning via Internet*, materiały konferencyjne: Euromedia, 8–10 May, Antwerp, Belgium, Fifth Annual Scientific Conference on Web Technology (współautorzy: M.L. Owoc, J. Schreurs, M. Theunissen).

- Hauke, K. (2001). Management of the Multimedia LearnigSpace. W: A.J. Baborski, R.F. Bonner i M.L. Owoc (red.), *Knowledge Acquisition and distributed learning in resolving managerial issues*. Malardalen University.
- Horton, W. (2001). *Developing knowledge product*, William Horton Consulting, Boulder Colorado CO USA.
- Neven, F. i Duval, E. (2002). *Reusable learning objects: a survey of LOM-based repositories*, Proceedings of the tenth ACM international conference on Multimedia Juan les Pins, France – December 01–06, 2002, Association for Computing Machinery New York, NY, USA 2002.
- <http://www.netg.com/research/whitepapers/frameref.asp>
- http://technika.dlastudenta.pl/arttykul/Co_mozna_legalnie_pobrac_z_Internetu,94071.html
- <http://www.itpedia.pl/index.php/>
- <http://discontinued.econtent.thelearningfederation.edu.au/>
- <http://www.scootle.edu.au/ec/p/home>
- <http://www.cedma.org/>
- http://www.forumakad.pl/archiwum/2005/02/15-za-krazace_obiekty_wiedzy.htm
- <http://lemill.net/>
- <http://cnx.org/>

3.5. Rozwój platformy szkoleniowej z uwzględnieniem wybranych form alokacji zasobów wiedzy Web 2.0 w procesach dydaktycznych

Streszczenie

Celem rozdziału jest przedstawienie analizy procesu dydaktycznego opartej na przykładzie certyfikacji cyklu szkoleń e-learningowych udostępnianych na platformie Moodle w Uniwersytecie Ekonomicznym w Katowicach dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych wszystkich wydziałów i łącznie ze studentami oddziałów zamiejscowych Uczelni oraz wskazanie – w świetle uzyskanych wyników badań – kierunków rozwoju cyfrowej platformy edukacyjnej. W tym celu zaproponowano wskaźnik efektywności szkoleń e-learningowych z alokacją zasobów wiedzy Web 2.0.

Słowa kluczowe: elektroniczna platforma szkoleniowa, zasoby wiedzy Web 2.0

Wprowadzenie

Rozwój platform szkoleniowych w wirtualnej edukacji stanowi odpowiedź społeczeństwa informacyjnego na potrzebę stałego dostępu do zasobów wiedzy oferowanych przed jednostki szkoleniowe (Zieliński, 2007a, s. 342). Nowoczesne formy alokacji zasobów wiedzy wykorzystujące technologie Web 2.0 pozwalają na zwiększenie możliwości dotarcia uczelni wyższej z ofertą kursów do zainteresowanych studentów, słuchaczy czy pracowników naukowych. Powszechność dostępu do **zasobów wiedzy Web 2.0** w formie **strony WWW, e-booków, plików wideo, blogów, forów czy animacji** (Klej, 2013, s. 34–38) oraz znana większości w społeczeństwie informacyjnym możliwość rozpowszechniania drogą online własnej twórczości budują szeroką przestrzeń odbiorczo-nadawczą dzielenia się wiedzą Web 2.0. Jedną z podstawowych cech wpływających na taki stan rzeczy jest interaktywność narzędzi Web 2.0 wykorzystywanych

* Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Wydział Informatyki i Komunikacji, ul. 1 Maja 50, 40-287 Katowice, e-mail: anna.soltyfik-piorunkiewicz@ue.katowice.pl.

w e-learningu, a także ich wpływ na rozwój kreatywności nauczycieli i studentów dzięki zastosowaniu tychże narzędzi (Striker i Wojtaszczyk, 2014). Odbiór zasobów wiedzy w formie obrazu czy dźwięku, na stronie WWW czy w formie e-booka oraz podczas użytkowania funkcjonalności interfejsu graficznego w postaci dynamicznych form przekazu, tj. aktywny wykres pop-up czy widget wpływają na efektywność procesu dydaktycznego (Sroka i Stanek, 2005, s. 38, 48, 72; Stanek i Pańkowska, 2010, s. 102).

Rozwój platformy szkoleniowej w wirtualnej edukacji

Rozwój platformy szkoleniowej w wirtualnej edukacji jest procesem stałym i złożonym. W wyniku zmian dotyczących zarówno treści dydaktycznych, jak i m.in. narzędzi do udostępniania zasobów wiedzy i monitorowania efektów wirtualnej edukacji, następuje ciągle modyfikacja platformy szkoleniowej, mająca na celu dostosowanie jej do potrzeb kursantów. Uwzględnia ona trzy podstawowe części systemu, obejmujące zawartość (materiały szkoleniowe), komunikację i zarządzanie. Odpowiednio są to: System Zarządzania Szkoleniami (ang. Learning Management System), System Zarządzania Zawartością Szkoleniową (ang. Learning Content Management System) oraz System do Zarządzania Zdalną Komunikacją i Współpracą Synchroniczną (ang. Virtual Classroom System) (Sroka i Stanek, 2011, s. 26).

Edukacja zdalna stale się rozwija i proponuje coraz to nowsze rozwiązania systemowe oparte na technologii Web 2.0. Dzięki temu w aktualny trend wpisuje się uczestniczenie uczelni wyższych w kreowaniu umiejętności samokształcenia za pomocą nowoczesnych technologii internetowych i pozwala na budowanie nowych kompetencji z tym związanych zarówno wśród kursantów, jak i nauczycieli. Zastosowanie nowoczesnych platform szkoleniowych daje coraz większe możliwości nie tylko dla prowadzących kursy, lecz także dla kursantów.

Platformy e-learningowe są rozbudowanymi aplikacjami internetowymi, ułatwiającymi tworzenie oraz administrowanie kursów mających zazwyczaj charakter edukacyjny lub szkoleniowy (Szabłowski, 2009, s. 85). Najczęściej stosowanym sposobem klasyfikacji jest podział ze względu na funkcjonalność systemu; w tym przypadku można wyróżnić trzy kategorie (tabela 1). Każdy typ posiada odmienną budowę oraz wiele funkcji (Gołuchowski, 2010, s. 66). Porównanie systemów znajduje się w tabeli 2.

Tabela 1. Podział systemów zarządzania e-learningiem

Systemy zarządzania e-learningiem		
LMS (ang. <i>Learning Management System</i>) System Zarządzania Nauczaniem	LCMS (ang. <i>Learning Content Management System</i>) System Zarządzania Treścią Szkoleniową	LCS (ang. <i>Life Communication System</i>) Systemy Zarządzania Komunikacją Synchroniczną

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Porównanie systemów klasy LMS, LCMS oraz LCS

System	LMS	LCMS	LCS
Wspierany obszar/element systemu	Uczestnicy kursu	Przygotowujący wiedzę	Komunikacja
Przeznaczenie	Zarządzanie szkoleniami i budowaniem kompetencji	Zarządzanie materiałami szkoleniowymi	Zarządzanie komunikacją i współpracą
Zarządzanie procesem szkoleń	Pełne, obejmujące nie tylko szkolenia zdalne, ale również stacjonarne	Mocno ograniczone, obejmujące wyłącznie kursy zbudowane za pomocą systemu	Mocno ograniczone, obejmujące wyłącznie proces nauczania synchronicznego
Budowanie kursów	Mocno ograniczone, zwykle wyłącznie tworzenie prostych form ćwiczeniowych	Pełne: repozytorium treści, zarządzanie obiektami, zarządzanie wersjami elementów oraz obiektów, zarządzanie pracą grupową	Mocno ograniczone, obejmujące wyłącznie proces nauczania synchronicznego
Interakcja	Mocno ograniczone – zwykle chat i (lub) lista dyskusyjna	Mocno ograniczone – zwykle chat i (lub) lista dyskusyjna	Pełne możliwości interakcji: współpraca i komunikacja przez sieć

Źródło: Gołuchowski (2010, s. 68–70).

LMS (ang. *Learning Management System*) to System Zarządzania Nauczaniem. Jego głównym zadaniem jest pomoc w zarządzaniu aktywnością szkoleniową i kompetencjami w organizacji (Zieliński, 2006, s. 310–321). System Zarządzania Nauczaniem w znacznym stopniu ułatwia organizowanie i raportowanie aktywności szkoleniowych w firmach i organizacjach (Dąbrowski i Zajac, 2005, s. 280–285).

Druga grupa systemów to **LCMS** (ang. *Learning Content Management System*), czyli System Zarządzania Treścią Szkoleniową. Zawartość jest zwykle zarządzana w scentralizowanym archiwum w formie niewielkich elementów lub jako jednostki szkoleniowe. W bardziej zaawansowanych systemach kontrolowane są interakcje studenta z obiektami kursu i na podstawie osiągniętych przez użytkownika wyników system personalizuje tok nauczania. LCSM dostarcza przejrzystych i wartościowych raportów, które w przeszłości mogą posłużyć również do doskonalenia obiektów szkoleniowych (Gołuchowski, 2010, s. 66–70). LCMS nie posiada żadnych dodatkowych funkcji administracyjnych ani zarządzających (Zieliński, 2006, s. 310–321), ale jego funkcjonalność pozwala na prowadzenie rozbudowanych systemów szkoleń online z możliwością prowadzenia kursów oraz przeprowadzaniem wszelkiego rodzaju testów w czasie rzeczywistym.

Trzecia grupa systemów to **LCS** (ang. *Life Communication System*), czyli Systemy Zarządzania Komunikacją Synchroniczną, określane również jako VCS (ang. *Virtual Classroom System*). LCS wykorzystywany jest do wspierania komunikacji w e-lear-

ningu synchronicznym. System wykorzystywany jest przede wszystkim do prowadzeniem zajęć na żywo. Do najważniejszych zalet systemu należy niezawodne wsparcie dla wideokonferencji oraz telekomunikacji za pomocą technologii VoIP (Gołuchowski, 2010, s. 66–70). System udostępnia również bardzo przydatne narzędzie, jakim są wirtualne tablice (Brzostek-Pawłowska, 2009, s. 15–16).

Platforma Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, czyli Rozdziałowe, Zorientowane Obiektowo Dynamiczne Środowisko Nauczania; Olszowski, http, s. 142) to jedno z najbardziej znanych środowisk nauczania zdalnego (udostępnianego za pomocą sieci teleinformatycznych), służących do tworzenia i zarządzania kursami na całym świecie (szczególnie na uczelniach; Dobrowolska i Matczuk, http). Jest to oprogramowanie udostępniane za darmo jako oprogramowanie open source zgodnie z licencją GNU GPL (Gołuchowski, 2010, s. 66–70). Dzięki otwartości na użytkowników i ich inicjatywy system Moodle jest dynamicznie rozwijany i rozbudowywany (Zieliński, 2007b). Platforma Moodle została stworzona na bazie Apache, PHP i MySQL lub PostgreSQL. Działa ona na systemach operacyjnych: MS Windows, Linux, Mac OS X, NetWare 6. Dzięki swojej funkcjonalności platforma Moodle daje możliwość umieszczenia zasobów wiedzy w formie Web 2.0. Są to kursy zawierające treści w formie strony WWW, filmów, animacji, zdjęć, a także dodatkowo pozwala na aktywność uczestników na forum. Przykładem takiego kursu jest szkolenie e-learningowe uruchomione na Uniwersytecie Ekonomicznym w Katowicach, rozszerzające wiedzę w zakresie informatycznych systemów zarządzania na przykładzie Comarch ERP Optima.

Analiza badań

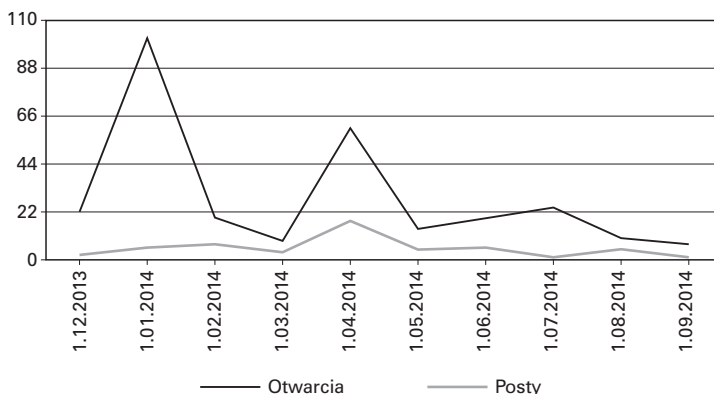
Platforma szkoleniowa wykorzystująca elementy alokacji zasobów wiedzy Web 2.0, tj. strony WWW, fora, blogi, filmy, animacje itd., stanowi odpowiedź na potrzebę samokształcenia w społeczeństwie informacyjnym. Dzięki temu wzrasta konkurencyjność i następuje rozwój kapitału intelektualnego, co przyczynia się do zwiększenia konkurencyjności organizacji. Sposób alokacji zasobów wiedzy odgrywa istotną rolę w efektywności procesu szkoleniowego, a także sposobu jego weryfikacji i oceny. Kursy, które oferują nowatorskie podejście do oceny szkolonych kursantów powinny zawierać komponent certyfikujący. Wyniki badań wskazują, że bezpośredni dostęp do komponentu certyfikującego mógłby zwiększyć efektywność certyfikacji wśród kursantów. Do oceny efektywności platformy szkoleniowej zaproponowano wskaźnik certyfikacji, dotyczący zakończenia sukcesem procesu certyfikacji: **udział procentowy zdanych egzaminów certyfikujących jako stosunek liczby zdanych certyfikatów do liczby wszystkich zdających certyfikat**. Na podstawie wywiadu przeprowadzonego z kursantami stwierdzono, że większość kursantów zdecydowała się na proces niezależnej certyfikacji, z czego część z sukcesem go zakończyła, lecz większość nie zaliczyła pierwszego podejścia. Wpłynęły na to przede wszystkim złożoność pytań certyfikujących, ich rozległość i problem dopasowania treści kursu do zawartości certyfikatów. Wymagało to dodatkowej wiedzy praktycznej kursantów, korzystania z wersji demo systemu informatycznego zarządzania oraz rozszerzenia jej o inne

treści z kursów równoległych. Dotychczas zdefiniowane modele LMS mogą być podstawą dla do budowy nowego modelu uwzględniającego komponent certyfikacyjny.

Liczba osób, które wzięły udział w szkoleniu od uruchomienia kursu po jego wdrożeniu 1 grudnia 2013 r. na edukacyjnej platformie Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach do końca trwania semestru letniego 30 października 2014 r. wyniosła 134 osoby. W tej grupie znaleźli się przede wszystkim studenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, głównie z Wydziału Informatyki, Finansów i Ubezpieczeń oraz Zarządzania, a także pracownicy Uniwersytetu Ekonomicznego. Wyniki końcowej certyfikacji zweryfikowano na podstawie zapytania do danych firmy Comarch SA na temat liczby i jakości uzyskanych certyfikatów.

Przez cały czas trwania kursu administratorem i prowadzącym szkolenie była jedna osoba. Liczbę aktywności prowadzącego kurs przedstawia rysunek 1.

Rysunek 1. Liczba aktywności prowadzącego kurs e-learningowy (uruchomienia i posty)

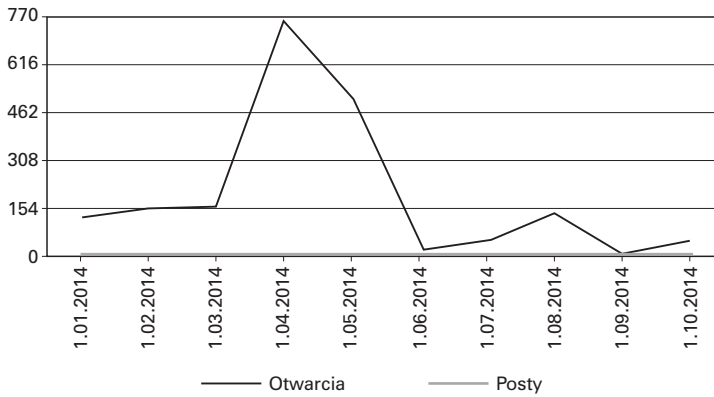


Źródło: opracowanie własne.

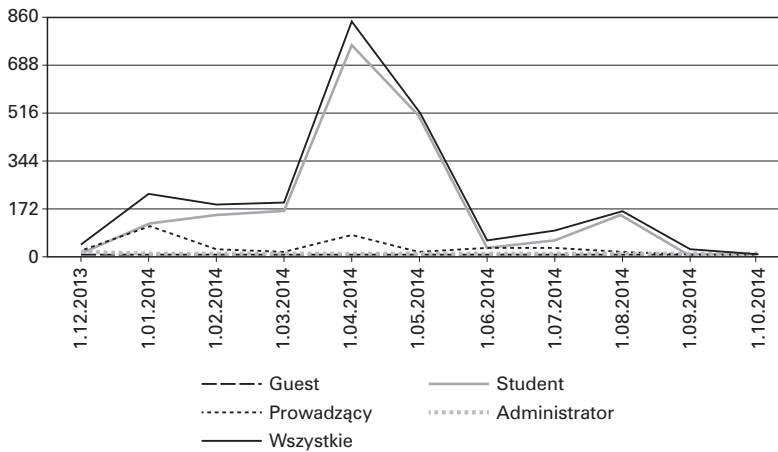
Aktywność uczestników kursu na portalu e-learningowym objęła wejścia do kursu i posty na forum. Liczę aktywności studentów przedstawia rysunek 2.

Porównanie liczby wszystkich aktywności uczestników kursu na platformie szkoleniowej (prowadzący, administrator, student, gość) przedstawia rysunek 3.

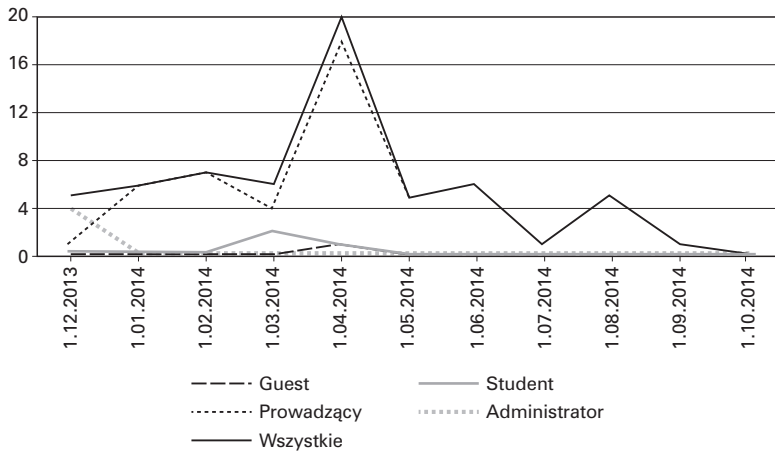
Liczbę postów nauczyciela i studentów kursu e-learningowego przedstawiono na rysunku 4. Liczbę wyświetleń nauczyciela i studentów kursu e-learningowego przedstawiono na rysunku 5 oraz w tabeli 3.

Rysunek 2. Liczba aktywności studentów kursu e-learningowego (uruchomienia i posty)

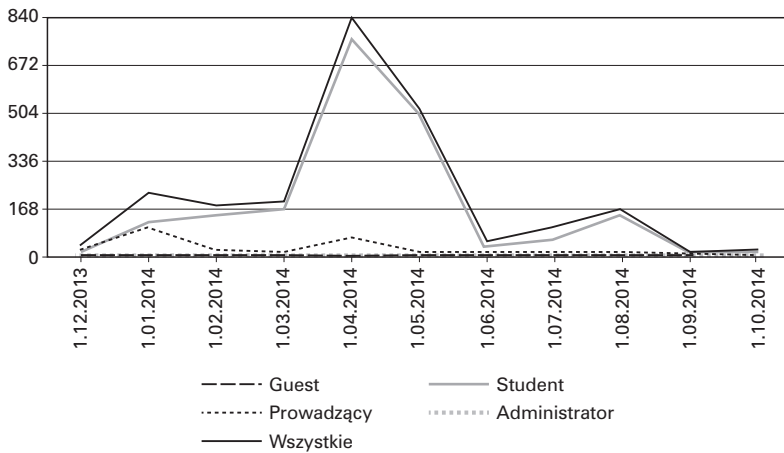
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3. Porównanie liczby wszystkich aktywności uczestników kursu na platformie szkoleniowej (prowadzący, administrator, student, gość)

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4. Liczba postów nauczyciela i studentów kursu e-learningowego

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 5. Liczba wyświetleń nauczyciela i studentów kursu e-learningowego

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Liczba wyświetleń nauczyciela i studentów kursu e-learningowego

Czas pomiaru	Guest	Student	Prowadzący	Administrator	Wszystkie
01-gru-13	0	0	21	14	35
01-sty-14	0	119	102	1	222
01-lut-14	0	149	20	0	177
01-mar-14	0	159	9	0	182
01-kwi-14	3	765	61	5	836
01-maj-14	0	510	14	0	525
01-cze-14	0	33	19	0	55
01-lip-14	0	53	24	0	91
01-sie-14	0	139	10	0	153
01-wrz-14	0	7	7	0	21
01-paź-14	0	5	0	0	5
Średnia	0	176	26	2	209
Suma	3	1939	287	20	2302

Źródło: opracowanie własne.

Koncepcja udostępniania zasobów wiedzy w formie Web 2.0 cieszyła się dużym zainteresowaniem uczestników kursu e-learningowego. Ostatecznie prawie połowa kursantów podeszła do weryfikacji swojej wiedzy na niezależnym portalu certyfikującym. Liczba uzyskanych certyfikatów wyniosła łącznie 38, w tym 12 certyfikatów z modułu Handel, 4 – Księga Handlowa, 11 – Księga Podatkowa, 11 – Płace i Kadry. Łącznie stanowiło to 58% zdanych egzaminów certyfikujących. W celu analizy efektywności kursu zastosowano wskaźnik *Udział procentowy zdanych egzaminów certyfikujących*. Szczegółowe dane zdawalności wraz z analizą procentową wskaźnika efektywności kursu z alokacją zasobów wiedzy Web 2.0 przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Liczba kursantów podchodzących do certyfikacji i łącznie z pozytywną certyfikacją

Nazwa certyfikatu	Liczba otrzymanych certyfikatów	Liczba zdających dany certyfikat	Wskaźnik efektywności kursu z alokacją zasobów Web 2.0: Udział % zdanych egzaminów certyfikujących
Handel	12	18	67
Księga Handlowa	4	19	21
Księga Podatkowa	11	16	69
Płace i Kadry	11	13	85
Razem	38	66	58

Źródło: opracowanie własne.

Kierunki dalszych badań

Kierunki dalszych badań nad alokacją zasobów Web 2.0 na platformie edukacyjnej powinny koncentrować się na dalszej analizie wskaźników efektywności kursów, np. wskaźnika zdawalności egzaminów certyfikujących oraz wykorzystanie do tego celu koncepcji kokpitu edukacyjnego obejmującego funkcję monitorowania i kontroli studentów na elektronicznej platformie edukacyjnej. Rozwiązanie w tym zakresie może stanowić model systemu **DDL** (Digital Dashboard for Learning), czyli połączenie systemu LMS oraz portalu edukacyjnego uwzględniającego elementy kokpitu edukacyjnego do monitorowania na jednej platformie. Modele tego typu były wcześniej rozwijane w formie CACE (Lis i Zieliński, 2006), a także uwzględniały modele oceny efektywności szkoleń (Kunasz, 2006). Koncepcje i próby modelowego podejścia do budowy kokpitów menedżerskich dla potrzeb edukacyjnych zostały przedstawione w literaturze w przez Murraya (2013), Bajzeka i in. (2007), Verberta i in. (2014, s. 1). Zastosowanie narzędzi Business Intelligence na kokpicie edukacyjnym może odegrać istotną rolę w podniesieniu efektywności szkoleń. Dotychczas przedstawiono to w publikacjach Berka (2009, s. 26–27), Fewa (2013), Ziuziańskiego (2014), Collado (2014) oraz innych¹. Budowa takiego systemu dla potrzeb edukacji wirtualnej może stanowić kierunek dalszych badań. Kolejny obszar badań może również stanowić ocena absorpcji zasobów wiedzy w formie obrazu czy dźwięku, na stronie WWW, czy w formie e-booka oraz podczas użytkowania funkcjonalności interfejsu graficznego w postaci dynamicznych form przekazu, takich jak aktywny wykres pop-up czy widget przez nauczycieli i studentów w procesie dydaktycznym.

Podsumowanie i wnioski

Wprowadzenie nowej formy alokacji zasobów wiedzy na platformie e-learningowej zostało bardzo dobrze ocenione przez studentów i słuchaczy kursu e-learningowego. Cieszyło się ono przede wszystkim zainteresowaniem studentów, którzy w przyszłości planują wykorzystywać wiedzę z zakresu systemów informatycznych zarządzania w praktyce, a dodatkowo są zainteresowani uzyskaniem certyfikatu potwierdzającego umiejętności studenta przed przyszłym pracodawcą z tego zakresu.

Zaangażowanie prowadzącego kurs okazało się niezbędnym czynnikiem motywującym studentów do wzięcia udziału w szkoleniu. Niemniej jednak budowa platformy szkoleniowej, zapewniająca możliwość kontaktu studentów z prowadzącym za pomocą e-maila i przez forum stanowiła niezwykle istotny element efektywności szkolenia. Wykorzystanie nowoczesnej formy alokacji wiedzy wraz z odpowiednią formą komunikacji wpłynęło na aktywność studentów, która przy zastosowaniu

¹ West (2012); Dietz-Uhler i Hurn (2013, s. 23); The application (2012, s. 45); Kotnis (2005, s. 476); Ziemba i Piwowarski (2011, s. 260); Vozniuk, Govaerts i Gillet (2013, s. 412–416); Guzek (2010); Kimberly i Pistilli (2012, s. 267–270); Govaerts, Verbert K, Duval i Pardo (2012); Leony, Pardo, de la Fuente, Sánchez de Castro i Kloos (2012, s. 162–163).

tradycyjnej formy szkoleń byłaby niemożliwa do uzyskania. W ciągu 11 miesięcy (uwzględniając również miesiące wakacyjne i dni świąteczne) przeszkolono 134 kursantów w czasie najlepszym dla kursanta. Kolejnym etapem rozwoju platformy szkoleniowej powinno być wdrożenie kolejnych form alokacji zasobów Web 2.0 oraz Web 3.0 wykorzystujących narzędzia BI i sztucznej inteligencji, zapewniające stały monitoring efektów prowadzonego szkolenia w formie certyfikacji. Rozwiązaniem tego typu mogą być inteligentne kokpity szkoleniowe, analizujące dane z różnych źródeł, tzn. w tym przypadku danych pochodzących z jednostki szkoleniowej i jednostki certyfikującej.

Development of learning platform including the selected forms of knowledge resource allocation Web 2.0 in the processes of teaching

Abstract

The aim of this article is to present an analysis of the educational process based on the example of the cycle of e-learning courses available on Moodle at the University of Economics in Katowice for full-time students and part of all faculties and departments together with the students of the University and long distance indication in the light of the results of research directions of development of the digital platform education.

Keywords: *e-learning, knowledge resources of Web 2.0*

Bibliografia

- Bajzek, D., Brown, W., Lovett, M. i Rule, G. (2007). Inventing the Digital Dashboard for Learning. W: C. Montgomerie i J. Seale (red.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*, Chesapeake, VA: AACE 2007: 1084–1092.
- Berk, J. (2009). Creating Effective Learning Measurement Dashboards. *Training Industry Quarterly*, Fall: 26–27.
- Brzostek-Pawłowska, J. (2009). Imersyjna edukacja: zastosowania wirtualnej rzeczywistości w elektronicznych kursach. W: *E-learning. Realny i wirtualny świat*. Warszawa: Instytut Maszyn Matematycznych.
- Collado, E. (2014). *Experiences in Using Academic Data for BI Dashboard Development*, <http://support.sas.com/resources/papers/proceedings14/1493-2014.pdf>.
- Dąbrowski, M. i Zajac, M. (red.). (2005). *Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym*. Warszawa: FPIAKE.
- Dietz-Uhler, B. i Hurn, J.E. (2013). Using Learning Analytics to Predict (and Improve) Student Success: A Faculty Perspective. *Journal of Interactive Online Learning*, 12(1): 17–26.

- Dobrowolska, K. i Matczuk, E., Analiza wykorzystania systemów e-learningowych w szkoleniach bibliotecznych na przykładzie uczelni i wydziałów ekonomicznych. *e-mentor*: <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/33/id/716> (12.10.2014).
- Few, S. (2013). *Information Dashboard Design. Displaying data for at-a-glance monitoring*. Burlington: Analytics Press.
- Guster, D. i Brown, C.G. (2012). The application of business intelligence to higher Education: technical and managerial perspectives. *Journal of Information Technology Management*, XXIII(2): 45–62.
- Guzek, J. (2010). Pulpit menedżerski studenta jako narzędzie wizualizacji jego postępów w procesie e-learning. W: Z.E. Zieliński (red.), *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych. Innowacje i implikacje interdyscyplinarne, Tom 2*. Kielce: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Handlowej.
- Gołuchowski, J. (red.) (2010). *Metodologia tworzenia kursów e-learningowych*. Katowice: Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.
- Govaerts, S., Verbert, K., Duval, E. i Pardo, A. (2012). The student activity meter for awareness and self-reflection. W: *Proceedings of the 2012 ACM Annual Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, (CHI'12) May 5–10. Austin, Texas, USA: ACM, <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/343059/1/sigchi2012-case-study.pdf> (12.10.2014).
- Kimberly, E.A. i Pistilli, M.D. (2012). Course Signals at Purdue: Using Learning Analytics to Increase Student Success. W: S.B. Shum, D. Gasevic, R. Furguson (red.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK '12)*, NY.
- Klej, A. (2013). Wykorzystanie potencjału interaktywnych technologii w procesie dydaktycznym w oparciu o metodę uczenia Edgara Dale'a. *e-mentor*, 4(51): 34–38.
- Kotnis, M. (2005). Właściwości systemów e-learning w procesie rozwoju pracowników. W: H. Sroka i T. Porębska-Miąc (red.), *Systemy Wspomagania Organizacji SWO*. Katowice: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej.
- Kunasz, M. (2006). Model systematyczny procesu szkolenia i doskonalenia zawodowego. W: *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych. Zeszyty Naukowe 1/2006*. Kielce: Świętokrzyskie Centrum Edukacji na Odległość – SCENO: 29–40.
- Leony, D., Pardo, A., de la Fuente Valentín, L., Sánchez de Castro, D. i Delgado Kloos, C. (2012). GLASS: a learning analytics visualization tool. W: S.B. Shum, D. Gasevic, R. Furguson (red.), *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK '12)*. NY, USA: ACM, <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2330642>.
- Lis, Z. i Zieliński, Z.E. (2006). Wspomaganie procesu edukacji z wykorzystaniem e-learning. W: *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych. Zeszyty Naukowe 1/2006*. Kielce: Świętokrzyskie Centrum Edukacji na Odległość – SCENO: 41–49.
- Murray, T., Wing, L. i Woolf, B. (2013). *A Dashboard for Visualizing Deliberative Dialogue in Online Learning*. Proceedings of 2nd Workshop on Intelligent Support for Learning in Groups – in association with AIED 2013, Kim & Kumar Eds., USA, July 2013.
- Olszanowski, G., *Moodle – platforma Open Source dla wspomagania kształcenia na odległość*, <http://kis.pwzschelm.pl/publikacje/IV/Olszanowski.pdf> (12.10.2014).
- Sroka, H. i Stanek, S. (2011). Creativity Support Systems. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Wydziałowe*, 88, Katowice: Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.
- Sroka, H. i Stanek, S. (2005) (red.). *Wirtualna edukacja. Koncepcja i wybrane kierunki realizacji*. Katowice: Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.
- Stanek, S. i Pańkowska, M. (red.) (2010). *Rozwój metod i narzędzi dla potrzeb komputerowych systemów wspomagania kreatywności*. Katowice: Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.

- Striker, M. i Wojtaszczyk, K. (2014). Potrzeba uczestnictwa uczelni wyższej w kreowaniu umiejętności samokształcenia. *e-mentor*, 3(55): 53–60.
- Szablowski, S. (2009). *E-learning dla nauczycieli*. Rzeszów: Wydawnictwo Oświatowe FOSZE.
- Verbert, K., Govaerts, S., Duval, E., Santos, J.L., Assche, F.V., Parra, G. i Klerkx, J. (2014). Learning dashboards: an overview and future research opportunities. W: P. Thomas (red.), *Personal and Ubiquitous Computing*. London: Springer.
- Vozniuk, A., Govaerts, S. i Gillet, D. (2013). Towards portable learning analytics dashboards. W: *Proceedings of the 13th IEEE Int. Conference on Advanced Learning Technologies*. Beijing.
- West, D.M. (2012). *Big Data for Education: Data Mining, Data Analytics, and Web Dashboards*. Washington: The Brookings Institution.
- Zieliński, Z.E. (2006). Systemy informatyczne w zarządzaniu e-learningiem. W: *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych. Zeszyty Naukowe 2/2006*. Kielce: Świętokrzyskie Centrum Edukacji na Odległość – SCENO: 310–321.
- Zieliński, Z.E. (2007a). Edusourcing – przegląd istniejących rozwiązań e-learning w podmiotach edukacyjnych w Polsce. W: *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych. Zeszyty Naukowe 5a*, Kielce: Świętokrzyskie Centrum Edukacji na Odległość – SCENO: 342–348.
- Zieliński, Z.E. (2007b). Nadzór i kontrola jakości kształcenia w e-learning na przykładzie systemu Moodle. W: *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych. Zeszyty Naukowe 5b*, Kielce: Świętokrzyskie Centrum Edukacji na Odległość – SCENO: 153–160.
- Ziomba, P. i Piwowarski, M. (2011). Wspomaganie decyzji w doborze rozwiązań systemowych w kształceniu na odległość. W: M.G. Woźniak (red.), *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Zeszyt nr 22*, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego: 260–272.
- Ziuziański, P. (2014). Kokpit menedżerski jako efektywne narzędzie do wizualizacji danych w organizacji. W: Z.E. Zieliński (red.), *Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych. Innowacje i implikacje interdyscyplinarne. Zeszyt 1/2014*. Kielce: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Handlowej.

3.6. Informatyzacja zarządzania kapitałem ludzkim i wymianą wiedzy w „modelu cloud” jako odpowiedź na zdiagnozowane potrzeby szkoleniowo-rozwojowe pracowników PKP S.A.

Streszczenie

Podnoszenie efektywności w procesie pracy i rozwoju pracowników jest zagadnieniem będącym przedmiotem zainteresowania zarówno środowisk naukowych, jak i organizacji biznesowych. Pomimo to w dostępnej literaturze, zwłaszcza polskojęzycznej, bardzo trudno jest odnaleźć jakiegokolwiek opracowania uwzględniające wiodące rozwiązanie w zakresie zarządzania personelem, będące jednocześnie najwyżej ocenianym na świecie środowiskiem informatycznym typu cloud z zakresu Zarządzania Talentami (Talent Management), jakim jest system SAP SuccessFactors Business Execution Suite¹. W celu rozpoczęcia zapełniania tej luki autor przedstawia kontekst organizacyjny, założenia i wybrane wyniki Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych (DPS) pracowników Polskich Kolei Państwowych Spółki Akcyjnej stanowiące fundament decyzji dotyczącej wdrożenia w spółce systemowych rozwiązań zarządzania kapitałem ludzkim i wymianą wiedzy w tzw. modelu chmurowym (cloud). Dalsza informatyzacja obszaru Human Resources (HR) w spółce stanowi wzmocnienie dedykowanych poszczególnym grupom pracowników programów rozwojowych wynikających z DPS oraz ma zagwarantować synergię działań zarządzania kapitałem ludzkim będącą efektem ich realizacji w spójnym informatycznie innowacyjnym środowisku systemowym i bazodanowym. Prezentowane w artykule wdrożenie systemu SAP SuccessFactors Business Execution Suite jest pierw-

* Uniwersytet Warszawski, Wydział Zarządzania, ul. Szturmowa 1/3, 02-678 Warszawa, e-mail: witold@moszynski.pl.

¹ Firma Gartner w swoim raporcie z dnia 14 marca 2013 (ID: G00227698) pt. *Magic Quadrant for Talent Management Suites* oceniła system SAP SuccessFactors najwyżej ze wszystkich analizowanych rozwiązań. W raporcie napisano: „Dostawca [SuccessFactors] oferuje wiodące na rynku moduły zarządzania wydajnością oraz szkoleniami, z bardzo szeroką funkcjonalnością w ramach całego pakietu Zarządzania Talentami”.

szym w tej skali wdrożeniem w Polsce (pod względem liczby uruchamianych modułów systemu², zakresu funkcjonalności i liczby pracowników nim objętych).

Słowa kluczowe: diagnoza potrzeb szkoleniowych, zarządzanie kapitałem ludzkim, informatyzacja, wymiana wiedzy, zarządzanie w chmurze, SAP SuccessFactors Business Execution Suite

Wprowadzenie

Identyfikacja potrzeb szkoleniowych i rozwojowych pracowników stanowi, zwłaszcza w dużych organizacjach, istotny obszar działań w zarządzaniu personelem. Wynika to zarówno ze stojących przed każdą organizacją wyzwań rynkowych, takich jak budowanie przewag konkurencyjnych, pozyskanie i utrzymanie wysoko wykwalifikowanej kadry, budowanie pozytywnego wizerunku i pozycji na wymagającym współczesnym rynku, jak i z coraz częstszego traktowania przez organizacje rozwoju pracowników nie tylko jako kosztu prowadzenia działalności gospodarczej, lecz także jako inwestycji z oczekiwanym poziomem jej zwrotu. Zdiagnozowanie tych potrzeb stanowi oczywiście jedynie punkt wyjścia do budowania efektywnej polityki szkoleniowo-rozwojowej, która też jest tylko elementem składowym Zintegrowanej Strategii Zarządzania Kapitałem Ludzkim danego przedsiębiorstwa. Tym samym odpowiedź działów personalnych na badane i rozpoznawane niejednokrotnie w trybie ciągłym, potrzeby rozwojowe pracowników organizacji, musi być przygotowywana w szerszym ujęciu niż tylko organizowanie dopasowanych do tych potrzeb szkoleń. Działy personalne stoją przed wyzwaniami tworzenia i doskonalenia procesów HR, narzędzi do zarządzania procesem pracy, jego pomiaru i oceny, wspomagających osiąganie przez pracowników i całe zespoły, oczekiwanych rezultatów pracy oraz wymianę wiedzy, umiejętności i doświadczeń, niezbędną do zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa, w każdym jego obszarze funkcjonalnym. Złożoność tych wyzwań, terminy oczekiwanych od działów personalnych efektów oraz trendy rynkowe nie pozwalają myśleć o zarządzaniu kapitałem ludzkim i jego rozwoju w sposób niepowiązany z informatyzacją.

² Moduły systemu SAP SuccessFactors implementowane w PKP S.A.: Platforma komunikacyjno-społecznościowa (JAM), Profil pracownika (BizX Platform Produkt), Ocena pracownicza (Performance&Goals Product), Zarządzanie wynagrodzeniami (Compensation Product), Planowanie Sukcesji, Kariery i Rozwoju Pracownika (Succession, Career and Development Product), Zarządzanie szkoleniami i platforma e-learningowa (Learning Product), Zarządzanie Procesami Rekrutacji (Recruiting Execution Product).

Kontekst Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych w PKP S.A.

Zadania strategiczne realizowane przez PKP S.A., takie jak: unowocześnianie sposobu zarządzania oraz zorientowanie na klienta (tak zewnętrznego, jak wewnętrznego), determinują wprowadzanie zmian w zarządzaniu kapitałem ludzkim i ofercie szkoleniowo-rozwojowej kierowanej do pracowników, co wynika również z równoległe wdrażanych w organizacji procesów: Zarządzania przez Cele i Zarządzania przez Kompetencje. W krótkim terminie firmę czeka również pokonanie „zjawiska silosowości”, charakterystycznego dla przedsiębiorstw o scentralizowanej strukturze organizacyjnej, która jednak na pewnych etapach rozwoju przedsiębiorstw bywa bardziej efektywna.

PKP S.A. podlegają znaczącym przemianom idącym w kierunku zrealizowania wizji „modelu docelowego”, który można określić jako „połączenie zarządzania centrum handlowym i inwestycyjnym portfelem nieruchomości”. Menedżerowie muszą zmierzyć się z zadaniem wypromowania myślenia w kategoriach modelu docelowego. Aby zrealizować te zmiany, potrzebne jest doskonalenie nie tylko procesów, ale również kompetencji pracowników, którzy mają sprostać tym wymaganiom.

Dlatego też w drugiej połowie 2013 r. przeprowadzono Diagnozę Potrzeb Szkoleniowych (DPS) pracowników PKP S.A. Badaniem tym objęto wszystkich pracowników spółki. Dotyczyło ono obszarów, które mogą być rozwijane poprzez udział w szkoleniach. Podczas diagnozy zweryfikowano, co jest podstawowym wyzwaniem każdego departamentu, oddziału czy też stanowiska pracy, a także, jakim trudnościami w pracy codziennej muszą stawić czoła pracownicy różnych szczebli. DPS w szczególności dotyczyła obszarów wiedzy i umiejętności potrzebnych i kluczowych do realizacji zadań na stanowisku pracy oraz obszarów, które pracownicy chcą rozwijać, aby lepiej i z większą satysfakcją móc się realizować w pracy.

Wyniki DPS posłużyły do stworzenia rekomendacji w zakresie działań szkoleniowo-rozwojowych; stanowiły one również podstawę stworzenia Planu Szkoleń na lata 2014–2015, odpowiadającego na kluczowe potrzeby, które zostały zidentyfikowane podczas diagnozy oraz uwzględniającego założenia strategiczne firmy PKP S.A.

Założenia i cele szczegółowe Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych

Założeniem strategicznym ogólnofirmowego projektu Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych było uzyskanie danych niezbędnych do stworzenia Planu Szkoleniowego na lata 2014–2015 dla pracowników firmy PKP S.A. Plan ten miał uwzględnić z jednej strony specyfikę pracy w PKP S.A., z drugiej zaś różnice w funkcjonowaniu poszczególnych komórek organizacyjnych – 21 departamentów. Zebranie tych informacji miało pozwolić uniknąć przypadkowych działań szkoleniowych lub takich, które jedynie rozwiązują problemy doraźne. Uporządkowane podejście do szkoleń w każdej organizacji powinno bowiem zakładać m.in.: kompleksowość, systemowość,

elastyczność, powiązanie z misją, strategią, kulturą organizacyjną i długofalowymi planami rozwojowymi firmy (Marciniak, 2013).

Projektowaniu Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych przyświecały następujące cele:

- stworzenie planu szkoleniowo-rozwojowego odpowiadającego zamierzeniom strategicznym firmy,
- zaprojektowanie działań szkoleniowych powiązanych bezpośrednio z zadaniami na stanowiskach pracy,
- możliwość przygotowania programów szkoleń dopasowanych do indywidualnych oczekiwań pracowników,
- umożliwienie wszystkim pracownikom indywidualnego wypowiedzenia się w sposób pozwalający na wywarcie wpływu na rezultat Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych,
- możliwość wykorzystania wyników Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych w planowaniu budżetu, a w szczególności uwzględnienie w nim działań szkoleniowo-rozwojowych dla pracowników firmy,
- uzyskanie w wyniku Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych danych ilościowych pozwalających Departamentowi Zarządzania Kapitałem Ludzkim zabiegać o środki finansowe na inwestycje w szkolenia.

Proces Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych – etapy projektu i metodologia

Diagnoza Potrzeb Szkoleniowych PKP S.A. rozpoczęła się we wrześniu, a zakończyła w połowie listopada 2013 roku i skierowana była do wszystkich pracowników spółki (2783 osób). Udział w DPS był dobrowolny; mimo to w badaniu ilościowym (realizowanym w etapie II, na poziomie indywidualnym) udało się uzyskać wysoką frekwencję, zważywszy że było to pierwsze tego typu badanie w organizacji i że nie było ono anonimowe. Ankiety elektroniczne i papierowe wypełniło łącznie 1517 pracowników, co stanowiło 54,51% ogółu zatrudnionych.

Zgodnie z założeniem trypoziomowej analizy potrzeb (Serafin, 2011, s. 198), DPS realizowana była z uwzględnieniem poniższych poziomów:

- organizacji,
- stanowiska pracy – poziom zawodowy,
- pracownika – poziom indywidualny.

W ramach badania potrzeb szkoleniowych zastosowano trzyetapowy proces: *Zdefiniuj – Zmierz – Rozwiń* oraz triangulację jakościowych i ilościowych metod badawczych. Proces DPS zrealizowany w firmie PKP S.A. ilustruje tabela 1.

Etap I, czyli „Zdefiniuj”, posłużył poznaniu potrzeb szkoleniowych firmy PKP S.A. na poziomie strategicznym organizacji. Na etapie tym przeprowadzono wywiady indywidualne (WI) z Zarządem oraz menedżerami najwyższego szczebla, którzy są odpowiedzialni w organizacji za decyzje o znaczeniu strategicznym. Obszary badane podczas wywiadów indywidualnych prezentuje tabela 2.

Tabela 1. Etapy procesu Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych w firmie PKP S.A.

Nazwa etapu badania:	ZDEFINIUIJ	ZMIERZ	ROZWIŃ
Poziom w strukturze organizacyjnej	1. Poziom organizacji	2. Poziom stanowiska pracy (poziom zawodowy)	Poziom organizacji, stanowiska i jednostki
		3. Poziom pracownika (poziom indywidualny)	
Metoda badawcza/metoda prezentacji wyników	Ad 1. Badania jakościowe (wywiady indywidualne)	Ad 2. Badania jakościowe (wywiady indywidualne, zogniskowane wywiady grupowe)	Prezentacja raportów z badań, warsztaty z Zarządem i kadrą menedżerską
		Ad 3. Badanie ilościowe (ankieta)	
Cel etapu badania	Ustalenie strategicznych potrzeb w zakresie rozwoju kapitału ludzkiego w całej organizacji	Ad 2. Ustalenie strategicznych potrzeb w zakresie rozwoju kapitału ludzkiego w całej organizacji	Przedstawienie rekomendacji działań szkoleniowo-rozwojowych
		Ad 3. Ustalenie indywidualnych potrzeb rozwojowych każdego pracownika	

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 2. Obszary badane podczas wywiadów indywidualnych w Etapie I – „Zdefiniuj”

Obszary	Poruszane zagadnienia
Kontekst działań rozwojowych	Rola departamentu/ów podległego/ych respondentowi w PKP S.A.
	Wyzwania stojące obecnie oraz w perspektywie 3 lat przed departamentem/ami
	Kooperacja pomiędzy departamentami
Istniejące zasoby ludzkie	Mocne strony zasobów ludzkich
	Rezerwy tkwiące w zasobach ludzkich
Oczekiwania dotyczące zasobów ludzkich	Umiejętności, kompetencje potrzebne zasobom ludzkim w organizacji w kontekście zamierzeń strategicznych
	W szczególności kluczowe kompetencje potrzebne ludziom w organizacji na szczeblu: – dyrektorskim – kierowniczym (naczelnik) – specjalisty
	Potrzeby w zakresie umiejętności tzw. twardych (kwalifikacje)

Źródło: PKP S.A. (2014). Podsumowanie diagnozy potrzeb szkoleniowych, raport zbiorczy.

Rezultatem tego etapu było postawienie hipotez dotyczących potrzeb rozwojowych pracowników firmy PKP S.A.

Etap II, czyli „Zmierzyć”, miał na celu zbadanie potrzeb szkoleniowych na poziomie stanowiska pracy oraz indywidualnych oczekiwań pracowników. Służył przede wszystkim zweryfikowaniu hipotez badawczych postawionych na Etapie I. Podczas tego etapu zastosowano trzy techniki badawcze: wywiad indywidualny, zogniskowany wywiad grupowy (FGI) oraz ankietę. Wywiady indywidualne zostały przeprowadzone w sześciu oddziałach spółki (Oddziałach Gospodarowania Nieruchomościami) z Dyrektorami Regionalnymi oraz Dyrektorami Oddziałów. Do udziału w grupach fokusowych zaproszono natomiast reprezentantów departamentów: Naczelników i Specjalistów. Osoby biorące udział w dyskusji grupowej były wytypowane w sposób losowy.

Na podstawie informacji zebranych podczas Etapu I i Etapu II na poziomie stanowiska pracy została stworzona lista umiejętności „miękkich” i „twardych”, które są kluczowe dla efektywnego wykonywania zadań wynikających z pełnionego stanowiska. Lista ta została umieszczona w ankiecie DPS, z którą zwrócono się do wszystkich pracowników PKP S.A., aby następnie skupić się na analizie indywidualnych potrzeb respondentów. Każdy z pracowników PKP S.A. został zapytany o swoje potrzeby rozwojowe i mógł się wypowiedzieć na ten temat w badaniu ankietowym. Zaproszenie do udziału w badaniu zostało wysłane łącznie do 2783 osób. Stworzono także możliwość wypełnienia ankiety pracownikom niemającym dostępu do komputera, poprzez udostępnienie jej w wersji papierowej. Ankiety były dostępne u pracowników Departamentu Zarządzania Kapitałem Ludzkim w Centrali i we wszystkich Oddziałach spółki, u pracowników pełniących w spółce funkcje kierownicze, a także w intranecie firmowym, na stronie poświęconej badaniu DPS. Respondenci mieli również możliwość wskazania tych potrzeb szkoleniowych, które nie zostały wskazane w ustandaryzowanej części kwestionariusza dla poszczególnych obszarów szkoleniowo-rozwojowych, poprzez podanie swoich indywidualnych, dowolnych potrzeb. W badaniu ankietowym uzyskano respons na poziomie 54,51% (N=1517).

Etap III, czyli „Rozwinąć”, miał na celu stworzenie rekomendacji szkoleniowo-rozwojowych na lata 2014–2015, wynikających z Etapów I i II. Oczekiwany rezultatem tego etapu był opracowany raport zbiorczy DPS dla firmy PKP S.A. oraz 21 raportów dla departamentów, które zawierały rekomendacje dotyczące oczekiwanych działań szkoleniowo-rozwojowych dla pracowników firmy.

W celu zapewnienia możliwie najwyższej jakości prowadzonych badań oraz ograniczenia błędów pomiaru zastosowaną w ramach DPS metodę triangulacji wzbogacano dodatkowo:

- badaniem kultury organizacyjnej w modelu wartości konkurujących, z wykorzystaniem Kwestionariusza OCAI Camerona i Quinna (N=298), zrealizowanym równoległe z Diagnozą Potrzeb Szkoleniowych, w okresie wrzesień–listopad 2013 (*triangulacja danych, triangulacja metod, triangulacja teorii*),
- analizą wyników oceny kompetencji menedżerskich w 6 departamentach Pionu Nieruchomości wykonanej metodą Development Center w okresie styczeń – luty 2013 (*triangulacja danych, triangulacja metod, triangulacja badaczy*),

- analizą wyników badania preferencji osobowościowych 75 menedżerów organizacji wykonanego za pomocą kwestionariusza Insights Discovery, w okresie styczeń–luty 2013 (*triangulacja danych, triangulacja metod, triangulacja teorii*),
- analizą raportu podsumowującego wyniki szkolenia „Przełącz dalej – wdrażamy Wartości Grupy PKP”, zrealizowanego w listopadzie 2013 (*triangulacja danych, triangulacja metod, triangulacja teorii, triangulacja badaczy*).

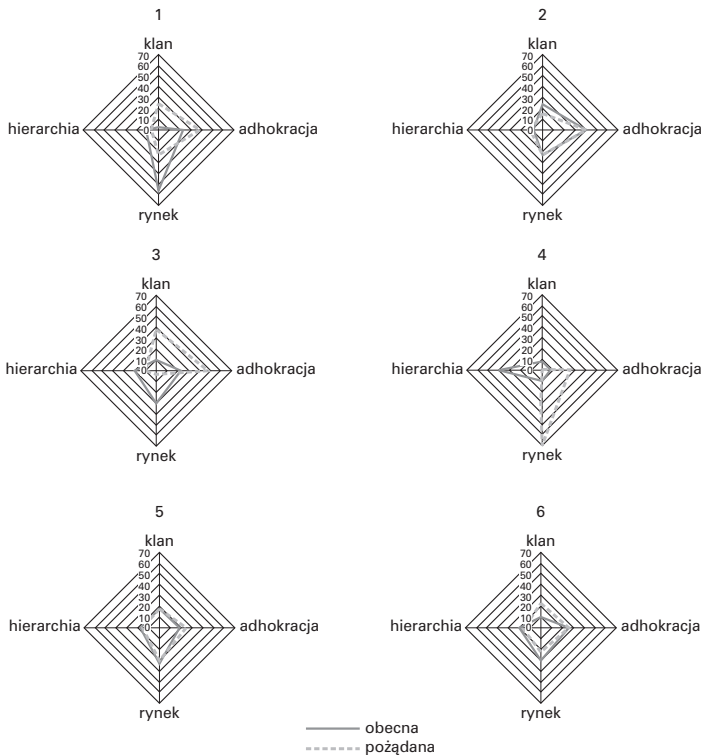
Wybrane wnioski z Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych i podstawy decyzji o informatyzacji zarządzania rozwojem kapitału ludzkiego i wymiany wiedzy w PKP S.A. w modelu *cloud*

Wśród wyzwań stojących przed PKP S.A., które pojawiły się we wnioskach z przeprowadzonej DPS, są napotykanne przez spółkę trudności w realizacji jej zamierzeń strategicznych wynikających z braków w takich obszarach jak: postawy pracowników (niedostatek inicjatywy, niewystarczająca orientacja na cel, niechęć do podejmowania odpowiedzialności i opór części pracowników wobec zmian zachodzących w organizacji) oraz umiejętności pracowników (na stanowiskach specjalistycznych i kierowniczych).

Przyczynami nieadekwatnych postaw okazały się deficyty w obszarze kultury partycypacyjnej, przy jednoczesnym oczekiwaniu inicjatywy od pracowników, niewystarczająco spójna i angażująca deklaracja wizji przyszłości, niedostatek postaw przywódczych, szczególnie wśród menedżerów niższego szczebla. Już sama formuła DPS, mająca na celu budowę kultury partycypacyjnej, zaprojektowana została w taki sposób, aby zapewnić każdemu pracownikowi wypowiedzenie się na temat swoich potrzeb rozwojowych oraz uczestnictwa w procesie podnoszenia kwalifikacji kadr spółki. Uczestnicy badania docenili fakt włączenia ich w ten proces; większość ich komentarzy zebranych m.in. w ramach przeprowadzonej ankiety była pozytywna i wskazywała zadowolenie ze stwarzania pracownikom możliwości podnoszenia kwalifikacji w sposób powiązany z ich postrzeganiem tychże potrzeb. Pojedyncze komentarze negatywne nie kwestionowały samej diagnozy i sposobu jej realizacji, wyrażały natomiast wątpliwości co do tego, czy szkolenia, mające być konsekwencją tego badania, rzeczywiście zostaną zrealizowane.

Jednym z ważnych wniosków DPS było stwierdzenie i nazwanie rozbieżności dotyczących wizji przyszłości w postrzeganiu docelowej kultury organizacyjnej pomiędzy różnymi poziomami struktury organizacyjnej firmy. Wyraźne różnice w postrzeganiu tak docelowej, jak obecnej kultury organizacyjnej objawiły się też w ramach tych samych poziomów struktury, np. wśród dyrektorów departamentów i ich zastępców. Przykładowe wyniki wskazujące najbardziej zauważalne rozbieżności w postrzeganiu przez sześciu respondentów zatrudnionych na analogicznych stanowiskach menedżerskich, które dotyczyły i obecnej, i docelowej/oczekiwanej kultury organizacyjnej, przedstawia rysunek 1.

Rysunek 1. Przykładowe wyniki Badania Kultury Organizacyjnej PKP S.A. przeprowadzonego w ramach Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych, obrazujące 6 najbardziej rozbieżnych opinii respondentów z jednego poziomu struktury organizacyjnej, na temat obecnej i oczekiwanej/docelowej kultury organizacyjnej



Źródło: PKP S.A. (2014).

Prócz płynących z Badania Kultury Organizacyjnej rekomendacji, takich jak konieczność kontynuowania procesu budowy kultury partycypacyjnej, zintensyfikowania warsztatów jednomyślności kadry zarządzającej, czy treningu rozwoju umiejętności przywódczych dla menedżerów wszystkich szczebli i zdefiniowania profili liderów zmian, główne wnioski i rekomendacje działań rozwojowych płynęły z samej DPS. Podzielone one zostały na rekomendacje w obszarze umiejętności:

- behawioralnych, tzw. miękkich (menedżerskich i osobistych),
- specjalistycznych/technicznych, powiązanych ze specyfiką pracy na danym stanowisku.

Ramy tego artykułu nie pozwalają na zaprezentowanie wyników DPS z uwzględnieniem specyfiki pracy w podziale na przebadane 21 departamentów, natomiast, koncentrując się na elementach wspólnych dla wszystkich komórek organizacyjnych, należy wymienić, za ich autorami (Greń, Moszyński i Starak, 2014: 33–34, 44–45), następujące wnioski i rekomendacje:

- „We wszystkich grupach kierowniczych istnieje silna potrzeba rozwoju umiejętności zarządzania przez cele.
- Zbadane grupy kierownicze wykazują chęć rozwoju umiejętności związanych ze sprawnym zarządzaniem.
- Przywództwo, jako kluczowa kompetencja, jest niedoceniane, mimo że organizacja znajduje się w procesie radykalnych zmian.
- Menedżerowie uważają rozwój umiejętności „zarządzania przez cele” za swój priorytet rozwojowy, co stanowi dobry prognostyk w kontekście wdrażania w organizacji procesu MBO. Działania szkoleniowe dla menedżerów należy połączyć z procesem wdrożeniowym oraz przygotować podwładnych do nowego sposobu pracy z przełożonym tak, aby ułatwić proces zmian.
- Ze względu na przemiany zachodzące w organizacji i niedostatek jasności deklarowanej wizji kluczowy staje się rozwój umiejętności przywódczych wśród menedżerów wszystkich szczebli. Projektowany program szkoleniowy powinien nie tylko dostarczać narzędzi komunikacyjnych w obszarze przywództwa, ale również uświadamiać uczestnikom znaczenie przywództwa w pracy z podwładnymi. Aktualnie poziom motywacji do rozwoju umiejętności przywódczych jest niski i może być istotną barierą na drodze zmian.
- Zbadane grupy kierownicze różnią się pod względem swoich oczekiwań szkoleniowych. Warto podjąć próbę zbudowania profili kompetencyjnych dla poszczególnych stanowisk kierowniczych. Ułatwi to weryfikowanie oczekiwań szkoleniowych, wzmocni świadomość braków, ułatwi motywowanie do rozwoju i samokształcenia.
- Każdy departament prezentuje w badaniu nieco inny, charakterystyczny dla siebie zestaw priorytetowych umiejętności do doskonalenia. Natomiast w każdym z badanych departamentów wysoką wybieralnością cieszyła się umiejętność „organizowania pracy i zarządzania czasem”. Potrzeba ta powinna być zaspokojona szkoleniami, a szkolenia zaprojektowane tak, aby oprócz zarządzania czasem były merytorycznym przygotowaniem do wdrożenia MBO. Ułatwi to wdrożenie oraz wzmocni sprawność operacyjną w przyszłości.
- W 21 departamentach zgłoszona została potrzeba rozwoju „umiejętności pracy zespołowej”. Niektórzy uczestnicy badania deklarowali chęć wzięcia udziału w szkoleniach razem z przedstawicielami tych departamentów, z którymi najczęściej współpracują.
- Ponadto umiejętnościami, które uczestnicy wybierali w pierwszej kolejności są: „umiejętność dzielenia się wiedzą i zrozumiałego tłumaczenia”, „umiejętność otwartego wyrażania swojego zdania w kontaktach z pracownikami różnych szczebli”, „umiejętność słuchania i bycia otwartym na współpracowników”, „umiejętność przyjmowania postawy asertywnej w kontaktach ze współpracownikami/klientami/kontrahentami”, „umiejętność formułowania zwięzłej i konkretnej informacji”, „umiejętność przekonywania i wywierania wpływu”.
- Warto również skoncentrować się na rozwoju tych kompetencji, które będą wspierały rozwój kultury zorientowanej na klienta.

Z kolei w przypadku określania przez pracowników umiejętności specjalistycznych, które są kluczowe do osiągania rezultatów na ich stanowiskach, wskazania w większości przypadków pokrywały się z zagadnieniami wskazanymi również przez Dyrektorów Zarządzających i Dyrektorów Departamentów, jako tymi, które są kluczowe do realizacji zamierzeń strategicznych w danym departamencie. Dowodzi to wysokiej świadomości pracowników PKP S.A. co do oczekiwań biznesowych stojących przed ich departamentami.

Wskazania tematów i zagadnień szkoleniowych z zakresu umiejętności specjalistycznych wymagały natomiast poddania ich weryfikacji Dyrektorów Departamentów w kontekście potrzeb biznesowych oraz Dyrektora Departamentu Zarządzania Kapitałem Ludzkim pod kątem ograniczeń biznesowych. Pojawiały się bowiem także wśród nich takie, które nie miały uzasadnienia biznesowego – np. kursy języka angielskiego wskazane zostały w badaniu przez 838 osób, tj. 55,24% jego uczestników.

DPS wykazała, że każdy departament prezentuje w badaniu nieco inny, charakterystyczny dla siebie zestaw tak umiejętności behawioralnych, jak tym bardziej umiejętności specjalistycznych.

Obserwacje płynące z DPS prowadzą do wniosku, iż nawet zidentyfikowanie konkretnych potrzeb szkoleniowych umożliwiające realizację dedykowanych programów rozwojowych dla ściśle określonych grup pracowników, nawet przy dokładności diagnostycznej, która pozwoliła poznać indywidualne potrzeby każdego z uczestników DPS, nie pozwoli w szybkim czasie odpowiedzieć na choćby kluczowe potrzeby, jeśli by poprzestać jedynie na tradycyjnych formach kształcenia realizowanych przez trenerów na sali szkoleniowej. Pozyskiwanie i wymiana wiedzy pomiędzy pracownikami, rozwój ich umiejętności oraz kształtowanie i utrwalanie postaw, w dobie dynamicznie zmieniającego się otoczenia biznesowego i wynikających z tego licznych zmian zachodzących wewnątrz organizacji takiej, jaką są Polskie Koleje Państwowe S.A., stanie się możliwe tylko wówczas, gdy proces rozwoju kapitału ludzkiego realizowany będzie w trybie ciągłym – na stanowiskach pracy, w formule *learning-by-doing*. Podejście to znajduje również swoje odzwierciedlenie w przeprowadzonych badaniach naukowych, wskazujących, że tego typu szkolenia odgrywają kluczową rolę w budowaniu konkurencyjności przedsiębiorstw (Jabłoński 2009, s. 128). Niosą one jednak ze sobą również ryzyka związane m.in. z potencjalnym brakiem standaryzacji, bez której duże zespoły ludzkie mogą generować w realizacji procesów biznesowych wiele niepotrzebnych kosztów. Wyjściem naprzeciw temu wyzwaniu jest integracja środowiska pracy i kształcenia osób wykorzystujących w swojej codziennej pracy komputer, jednak w sposób, który nie dotyczy jedynie realizacji szkoleń e-learningowych czy nawet blended learningowych, lecz taki, który w tym samym środowisku informatycznym umożliwia realizację większości procesów związanych m.in. z rekrutacją, zarządzaniem pracownikami, efektywnością pracy, oceną kompetencji, rotacją, rozwojem, ścieżkami karier, planowaniem sukcesji oraz wielokierunkową komunikacją, dalece wykraczającą poza ograniczenia stosowanych powszechnie klientów poczty e-mail.

Powyższe potrzeby, a także konieczność usystematyzowanej realizacji procesów zarządzania kapitałem ludzkim w organizacji rozproszonej geograficznie (ponad

100 miejsc świadczenia pracy na terenie całej Polski) oraz o zróżnicowanej (jak wskazano na rysunku 1) kulturze organizacyjnej, w której jednak zdecydowana większość pracowników wykorzystuje w codziennej pracy narzędzia teleinformatyczne, legła u podstaw decyzji wdrożenia zintegrowanego systemu typu *Talent Management*. Wspomniana powyżej dynamika zmian nie pozostawia świadomej swoich potrzeb organizacji dokonywania wyborów rozwiązań innych, niż te działające w trybie online.

Nie bez znaczenia dla tych decyzji pozostaje zarówno synergia procesów wynikająca z budowy wdrażanego systemu, polegająca na przepływie danych pomiędzy modułami systemu, jak i możliwość udostępniania menedżerom i pracownikom różnych szczebli dostępu do danych zarządczych, zgodnie z wcześniej zdefiniowanymi w tym systemie uprawnieniami.

Ważnymi argumentami przemawiającymi za implementacją w organizacji nowego systemu, są też oszczędności wynikające ze skrócenia czasu obsługi procesów biznesowych aktualnie realizowanych i planowanych do wdrożenia, umożliwienie realizacji procesów zarządzania kapitałem ludzkim w sposób zwiększający efektywność pracy (zarządzających i zarządzanych), budowa spójnych ze sobą baz danych obsługujących różne i liczne procesy zarządcze i umożliwiających podejmowanie właściwych decyzji menedżerskich oraz kształtowanie wysokiej jakości kultury organizacyjnej o nowoczesnym podejściu do zarządzania kapitałem ludzkim.

Planowane produkty i efekty wdrożenia oprogramowania służącego zarządzaniu kapitałem ludzkim w chmurze

Wdrożenie w PKP S.A. rozwiązań chmurowych SAP SuccessFactors wzmocni spółkę w zakresie kształtowania i realizowania jej polityki personalnej. Produktem tego wdrożenia będzie narzędzie informatyczne wspierające procesy zarządzania kapitałem ludzkim i jego rozwojem, takie jak:

1. Zarządzanie przez cele: definiowanie, kaskadowanie, korelowanie, przegląd i rozliczanie celów w dowolnie zaplanowanym cyklu, określanie mierników i raportowanie poziomu realizacji celów (dla wszystkich pracowników spółki włączonych w ten proces, w sposób spójny i zintegrowany pomiędzy wszystkimi departamentami).
2. Zarządzanie wydajnością pracowników: realizacja okresowych ocen pracowniczych na podstawie zdefiniowanych kryteriów (ujętych w profilach kompetencyjnych), pozwalających na budowę planów rozwojowych każdego pracownika i baz danych umożliwiających zintegrowane planowanie szkoleń i działań rozwojowych z perspektywy całej spółki oraz raportowanie w tym zakresie.
3. Zarządzanie wynagrodzeniami: obsługa zmiennej części wynagrodzenia (premie) dla pracowników (w powiązaniu z oceną pracowników i departamentów), uwzględniająca proces wypłat premii na podstawie danych kadrowo-płacowych

importowanych z SAP ERP HCM; ponadto zarządzanie budżetami wynagrodzeń.

4. Analiza wyników pracowników względem potencjału i wynagrodzenia: możliwość porównania ocen pracowników na wymiarach efektywności i posiadanego przez nich potencjału, a także wyników względem wynagrodzenia, wspierająca decyzje menedżerskie związane z pracownikami (np. dotyczące potencjalnego awansu, identyfikacji i wsparcia talentów organizacji, ryzyka rotacji, programów naprawczych, decyzji o poziomie wynagrodzenia) oraz dostarczająca informacji o kierunku, w jakim powinien być rozwijany i motywowany pracownik, a także strategicznego kierowania rozwojem pracowników z pozycji HR.
5. Planowanie rozwoju pracowników: określanie planów rozwojowych w sposób powiązany z dokonaną oceną pracowniczą i udostępnianych systemowo w module zarządzania szkoleniami, zapewniające dostosowanie szkoleń i innych form rozwoju do potrzeb pracownika i organizacji.
6. Zarządzanie szkoleniami: planowanie i zarządzanie programami i działaniami szkoleniowymi, budżetem szkoleniowym w rozłożeniu na składowe kosztów szkoleń, realizacja szkoleń e-learning, ewaluacja szkoleń, realizacja testów wiedzy związanych z działaniami szkoleniowymi.
7. Komunikacja wewnętrzna: udostępnienie interaktywnej platformy społecznościowej, umożliwiającej wymianę wiedzy, doświadczeń na poziomie spółki oraz poszczególnych grup tematycznych.
8. Planowanie sukcesji i kariery: planowanie ścieżek kariery na bazie kwalifikacji i kompetencji niezbędnych do objęcia danego stanowiska, zarządzanie zidentyfikowanymi, kluczowymi stanowiskami w organizacji, na których potencjalny wakat mógłby stanowić ryzyko dla płynności funkcjonowania procesów biznesowych (typowanie i planowanie kandydatur na poszczególne stanowiska, określanie gotowości pracowników do ich objęcia i planowanie ich dalszego rozwoju), a także określanie przez pracowników ich preferencji odnośnie do potencjalnych przyszłych stanowisk.
9. Rekrutacja: zintegrowana z resztą modułów ofertowanych przez system platforma rekrutacyjna zapewniająca sprawną realizację procesów rekrutacji, z wykorzystaniem danych z innych modułów nt. pożądanych w danej grupie stanowisk kompetencji.

Z perspektywy Departamentu Zarządzania Kapitałem Ludzkim PKP S.A., zarządzającego licznymi procesami biznesowymi i projektami, ważnym aspektem wdrożenia niniejszego systemu jest możliwość osiągnięcia celów charakterystycznych dla zastosowań *Business Activity Monitoring* (BAM) i kokpitu menedżerskiego (*management dashboard*) w zarządzaniu projektami HR (por. Kisielnicki, 2013), takich jak:

- „monitorowanie realizacji projektu,
- dostarczanie informacji w czasie rzeczywistym na temat istniejącej sytuacji,
- dostarczanie informacji o przewidywanych wynikach podjęcia różnych decyzji w realizacji projektu”.

Podjęcie decyzji dotyczących zarządzania personelem w sposób skuteczny i efektywny jest głównym oczekiwaniem stawianym dyrektorom personalnym, dlatego szybkie absorbowanie wiedzy dotyczącej realizowanych projektów i procesów biznesowych, dzięki prezentacji informacji zawartych w systemie poprzez panele kontrolne zawierające kluczowe wskaźniki wydajności, powinno umożliwić podejmowanie niezbędnych decyzji i ich ewentualnych korekt (Kisielnicki, 2013). Ponadto wraz z uruchamianiem i monitorowaniem nowo wdrażanych procesów zarządzania kadrami pojawia się potrzeba rozwoju kokpitu menedżerskiego dyrektora HR.

„Systemy informatyczne nie tylko wspierają cykl życia zarządzania procesami biznesowymi, ale również ukierunkowują działanie działów funkcyjnych organizacji, wprowadzając realizację zadań przez procesy. Łączą tym samym orientację funkcjonalną organizacji z orientacją procesową. Jest to o tyle korzystne, że organizacja nie wymaga diametralnej reorganizacji swojej struktury, aby mogła funkcjonować bardziej efektywnie” (Obłąk i Ziemia, 2012).

Oczywiście, jak zauważa Marciniak „potrzebne jest systematyczne informowanie zainteresowanych pracowników o celach i treści systemu mierzenia wyników i gotowość do wyjaśniania wszelkich wątpliwości. Nie można zakładać, że wszyscy zrozumieją i bez zastrzeżeń zaakceptują innowacyjny system” (Marciniak, 2006).

Wsparcie decyzji zarządczych danymi z systemu SAP SuccessFactors umożliwia również realizację projektów HR zgodnie z siedmioma pryncypiami (zasadami) metodyki PRINCE2: ciągła zasadność biznesowa, korzystanie z doświadczeń, zdefiniowane role i obowiązki, zarządzanie etapowe, zarządzanie z wykorzystaniem tolerancji, koncentracja na produktach, dostosowanie do warunków projektu (Office of Government Commerce, 2009).

Tęgo typu wdrożenia systemów informatycznych służących zarządzaniu talentami mogą stanowić również odpowiedź na prognozowane wzrosty wydatków na szkolenia – w organizacjach sektora zarówno publicznego, jak i prywatnego – będące wynikiem konieczności sprostania nowym wyzwaniom, takim jak: hiperkonkurencja, przejęcie kontroli przez klientów, radzenie sobie z problemami kulturowymi i językowymi związanymi z przekraczaniem granic organizacyjnych i geograficznych, utrzymanie wysokiego poziomu kompetencji pracowników jako źródła sukcesu firm, zmiany technologiczne wymagające przekwalifikowania i doksztalcenia pracowników, rosnąca rola współpracy zespołowej, wymiany wiedzy, słuchania innych, dzielenia się pomysłami, udzielania informacji zwrotnych i szeregu innym (Cascio i Boudreau, 2011).

Podsumowanie

W świetle przytoczonych wyników Diagnozy Potrzeb Szkoleniowych w PKP S.A., a także obecnych trendów rynkowych wskazujących coraz częstsze sięganie przez przedsiębiorstwa po systemy zarządzania kapitałem ludzkim w chmurze, można uznać, iż dalsza, pogłębiona informatyzacja procesów zarządzania kapitałem ludzkim, na którą zdecydowały się Polskie Koleje Państwowe, stwarza szereg nowych możli-

wości rozwojowych dla całego przedsiębiorstwa. Nie sposób jest dziś określić wszystkie korzyści, jakie może przynieść to wdrożenie. Dlatego też dalsze badania powinny objąć przede wszystkim eksperymentalne potwierdzenie skuteczności implementowanych w organizacjach tego typu rozwiązań informatycznych wspierających zarządzanie kapitałem ludzkim, rozwojem pracowników, wymianę wiedzy i budowę nowej kultury organizacyjnej. Jest to o tyle istotne, że choć w ostatnich latach, m.in. na fali sukcesów mediów społecznościowych, wzrasta wykorzystanie przez liczące się na rynku przedsiębiorstwa tego typu rozwiązań, to jednak nadal brakuje kompleksowego opracowania teoretycznego, potwierdzającego, w wymierny sposób, wpływ zastosowania tego typu narzędzi do wzrostu efektywności pracy i zarządzania kapitałem ludzkim. Badania w tym zakresie powinny być tym bardziej zrealizowane w ramach opisanego w tym artykule wdrożenia, gdyż warto będzie potwierdzić, wykonane przez Departament Zarządzania Kapitałem Ludzkim PKP S.A. wraz z dostawcą systemu, estymacje zwrotu z inwestycji, który kształtuje się na poziomie kilkuset procent.

Computerization of human capital management and exchange of knowledge in “the cloud model” as a response to identified needs for training and development of PKP S.A. employees

Abstract

Increasing efficiency in the labor process and development of employees is a matter of interest of the scientific community and business organizations. Despite this, the currently available polish language literature rarely offers the studies, that take into account the world-wide leading solution in the field of personnel management which is the top-rated IT environment of “cloud” in the field of talent management (Talent Management), which is SAP SuccessFactors Business Execution Suite. In order to begin to fill this gap this article outlines the organizational context, assumptions and selected results of the Training Needs Diagnosis (DPS) of PKP S.A. employees. The DPS is fundamental for making decisions on the implementation of systemic solutions in human capital management and exchange of knowledge via the so-called “cloud model”. Further computerization of human resources (HR) area, based on DPS, has been introduced to strengthen employees development programs and to ensure synergy of all actions in the field of human capital management, what is possible thanks to the common and consistent innovative database system. The implementation of SAP SuccessFactors Business Execution Suite, presented in the article, is the first of this scale implementation in Poland (in terms of number of system modules, functionalities and the number of employees).

Keywords: *diagnosis of training needs, human capital management, computerization, knowledge exchange, cloud management, SAP SuccessFactors Business Execution Suite*

Bibliografia

- Cascio, W. i Boudreau, J. (2011). Koszty i korzyści programów rozwoju zasobów ludzkich. W: W. Cascio i J. Boudreau, *Inwestowanie w ludzi. Wpływ inicjatyw z zakresu ZZL na wyniki finansowe przedsiębiorstwa*. Warszawa: Wolters Kluwer Polska.
- Gartner (2013). *Magic Quadrant for Talent Management Suites*. Stamford: Gartner, Inc. G00227698.
- Greń, L., Moszyński, W. i Starak, B. (2014). *Podsumowanie diagnozy potrzeb szkoleniowych, raport zbiorczy*. Niepublikowany raport biznesowy. Warszawa: Greń Communication Sp. z o.o., Polskie Koleje Państwowe Spółka Akcyjna.
- Jabłoński, M. (2009). *Kompetencje pracownicze organizacji uczącej się*. Warszawa: C.H. Beck.
- Kisielnicki, J. (2013). *Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi*. Warszawa: Wolters Kluwer Polska.
- Marciniak, J. (2006). *Standaryzacja procesów zarządzania personelem*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- Marciniak, J. (2013). *Szkolenia i rozwój pracowników w systemie HR współczesnej organizacji*. W: J. Marciniak (red.), *Meritum HR. Human Resources*. Warszawa: Wolters Kluwer Polska.
- Obląg, I. i Ziemia, E. (2012). Systemy informatyczne w organizacjach zorientowanych procesowo. *Problemy Zarządzania*, 10(3/38): 8–24, <http://dx.doi.org/10.7172.1644-9584.38.1>.
- Office of Government Commerce (2009). *PRINCE2™ – Skuteczne zarządzanie projektami*. London: Crown.
- PKP S.A. (2014). *Podsumowanie diagnozy potrzeb szkoleniowych, raport zbiorczy*.
- Serafin, K. (2011). Identyfikacja potrzeb szkoleniowych jako istotny obszar działań w zarządzaniu personelem. *Problemy Zarządzania, Współczesne wyzwania polityki personalnej*, 9(4/34): 191–203.
- <http://www.gartner.com>
- <http://www.successfactors.com>
- <http://pz.wz.uw.edu.pl>

3.7. Szacowanie ryzyka projektu wdrożeniowego metodą punktową

Streszczenie

W niniejszym opracowaniu, na podstawie wyników ankiet skierowanych do 50 firm o różnych strukturach zatrudnienia, zidentyfikowano zdarzenia mające wpływ na niepowodzenia wdrożenia systemu klasy ERP i na ich podstawie wyliczono zarówno poziom ryzyka, jak i dodatkowe koszty, jakie będzie trzeba ponieść w związku z uruchomieniem zadań wiążących się z akcjami zapobiegawczymi (zmniejszające prawdopodobieństwo lub skutki wystąpienia problemu). Do wyliczenia wartości ryzyka dla wybranych zadań wdrożenia systemu informatycznego wykorzystano punktową metodę szacowania ryzyka.

Słowa kluczowe: ryzyko wdrożenia systemu, metody szacowania ryzyka, punktowa metoda szacowania ryzyka, rejestr ryzyka wdrożeń

Wstęp

Dostawcy systemów informatycznych, a szczególnie systemów ERP (ang. Enterprise Resource Planning) unikają w swoich prezentacjach systemu jawnej analizy ryzyka głównie z dwóch powodów: braku lub ograniczenia wiedzy dotyczącej ryzyka w poszczególnych branżach gospodarki, a także z przyczyn handlowo-marketingowych. Ryzyko zawsze budziło panikę zarówno wśród klientów, jak i handlowców oferujących system. Ujawnienie zagrożeń przez dostawcę w pierwszych krokach sprzedaży może być obciążone konfliktem interesów. Obowiązuje ogólna zasada, że słowo „ryzyko” w pierwszych etapach projektu jest zakazane. Niestety w kolejnych etapach wdrożenia systemu staje się słowem niepotrzebnym i na jego analizę jest za późno. Pozostaje tylko łagodzenie skutków i ponoszonych rosnących kosztów. Przedstawiona w tym artykule przykładowa lista rodzajów ryzyka typowa dla wdrożeń systemów klasy ERP oraz metoda kalkulacji i szacowania ryzyka mogą być przydatne

* Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki, Katedra Informatyki, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, e-mail: rafik_nafkha@sggw.pl.

do prowadzenia własnej analizy ryzyka wdrożeń, szczególnie dla firm z sektora MSP (małe i średnie przedsiębiorstwa).

Według Lyytinen (1988) i Neumana (1995) istnieją dwa zasadnicze obszary, w których powstaje ryzyko niepowodzenia projektu systemu informatycznego (Beynon-Davies, 1999):

- **Tworzenie systemu** – ryzyko wynika tu m.in. z określenia celów przez użytkowników, nietrafnej konceptualizacji systemu, niepełnego widzenia organizacji i trudności przewidzenia oddziaływania systemu, nieumiejętności tworzenia rozwiązań złożonych i specyficznych dla danej branży;
- **Wykorzystanie systemu** – ryzyko powodują m.in. niezdolność do stworzenia lub wykorzystania odpowiedniego rozwiązania technicznego oraz do gromadzenia i utrzymania właściwych danych, negatywny wpływ na warunki pracy, zmiany (władzy, kwalifikacji czy zakresu pracy).

Szczególnym przypadkiem projektów informatycznych są projekty wdrożeniowe, czyli takie, które polegają na dostosowaniu wytworzonego wcześniej oprogramowania do konkretnych warunków firmy w celu osiągnięcia określonych korzyści. Ryzyka w tych projektach powstają właściwe na każdym etapie cyklu wdrożenia systemu (Khvalev, 2009). Zgodnie z analizą metodyki wdrożenia dostawców systemów zarządzania (Nafkha, 2014) wdrożenie gotowego systemu jest realizowane zwykle w pięciu fazach:

- przygotowanie organizacji do zmian, czyli opracowanie organizacji projektu i reguł jego realizacji,
- określenie koncepcji biznesowej, czyli przygotowanie listy procesów biznesowych, które będą realizowane przez system,
- realizacja, czyli opracowanie prototypu rozwiązania,
- przygotowanie do pracy w środowisku docelowym, czyli instalacja, uruchomienie (testy integracyjne prototypu, szkolenie użytkowników, transfer danych, przygotowanie środowiska pracy) i przekazywanie systemu do eksploatacji,
- start i nadzór nad pracą rzeczywistą.

W dalszej części artykułu zidentyfikowano zdarzenia mające wpływ na niepowodzenia wdrożenia informatycznego na każdym poziomie cyklu życia projektu wdrożeniowego. Zdarzenia te zostają zgrupowane w kategoriach i na ich podstawie zostaje szacowany poziom ryzyka oraz dodatkowe koszty, jakie będzie trzeba ponieść w związku z uruchomieniem zadań wiążących się z akcjami zmniejszającymi prawdopodobieństwo lub skutki wystąpienia problemu. Do wyliczenia wartości ryzyka zastosowano metodę punktową szacowania ryzyka.

Czynniki mające wpływ na ryzyko

Głównymi skutkami ryzyka wynikającymi z przeglądu literatury (Aloini, Dulmin i Mininno, 2007) są: przekroczenie budżetu, przekroczenie czasu, zaniechanie projektu, niezadowolające wyniki biznesowe, niedostateczna stabilność systemu, słabe lub niedostatecznie dopasowanie systemu do potrzeby użytkownika, niska przyjazność systemu, niski stopień integracji, nieosiągnięcie celów strategicznych oraz niedostateczne wyniki finansowo-ekonomiczne.

Identyfikacja źródeł i czynników ryzyka wymaga zrozumienia ich przyczyn i mechanizmów przez wszystkich uczestników zespołu wdrożeniowego. Zyskanie tej świadomości jest warunkiem podjęcia prac nad identyfikacją zagrożeń oraz eliminowanie, zmniejszanie i sterowanie ryzykiem zamierzeń.

Identyfikacja potencjalnych czynników ryzyka to jeden z zasadniczych elementów procesu zarządzania ryzykiem. Błędy popełnione na tym etapie analizy mogą skutkować obniżeniem wiarygodności oceny ryzyka lub nawet całkowitym jej brakiem (Skorupka i in., 2012). Identyfikacja, której efektem finalnym będzie specyfikacja czynników ryzyka, musi być przeprowadzona w sposób bardzo rzetelny. Pominięcie potencjalnych zagrożeń, ważnych w kontekście realizowanego projektu wdrożeniowego, może obniżyć efektywność analizy ryzyka, a nawet podważyć zasadność procesu zarządzania nim. Niestety nie ma uniwersalnej metody identyfikacji gwarantującej osiągnięcie zamierzonych celów. Dobrą zasadą jest korzystanie z doświadczeń własnych oraz z informacji pochodzącej z instytucji gromadzących dane statystyczne, sugestii i opinii ekspertów w danej dziedzinie, własnego praktycznego doświadczenia i wiedzy teoretycznej. Takie hybrydowe podejście może być pierwszym krokiem do budowy bazy danych (w dalszym etapie bazy wiedzy) w organizacji zajmującej się analizowaniem ryzyka własnych lub zewnętrznych projektów.

Kwantyfikacja czynników ryzyka, czyli jego ilościowe ujęcie, to nie tylko ważny, ale także bardzo trudny element procesu zarządzania. Często analitycy i teoretycy zajmujący się analizą ryzyka „uciekają” od problemu kwantyfikacji. Prowadzą wywody na temat ryzyka i dokonują pobieżnej analizy jakościowej. Tymczasem zapinają się nad ryzykiem, czyli nim zarządzać, może ten, kto potrafi je opisać ilościowo, czyli osadzić swoją analizę na „twardym gruncie”. W tym opracowaniu, w celu identyfikacji ryzyk wdrożenia, poproszono zarówno klientów, jak i ekspertów z dziedziny wdrożenia systemów ERP, o podanie powtarzających się i najpoważniejszych, ich zdaniem, czynników porażek wdrożenia. Uczestnicy badania wskazali ponad 42 różne problemy pojawiające się we wdrożeniu systemu ERP, przy czym w badaniu 25 z nich zostały wyodrębnione jako mające negatywny wpływ na czas i budżet projektu oraz zgodność produktu z założeniami projektu. Aby dokonać oceny ryzyka, sumowano początkowo dla każdego zdarzenia ilość problemów wskazanych przez uczestników badania. Następnie nadano im wagę ważności zgodnie z metodologią przyjętą w opracowaniu. Tabela 1 przedstawia krytyczne czynniki porażek, uszeregowane według ilości zgłaszanych problemów.

Tabela 1. Zidentyfikowane rodzaje oraz ilości wskazanych problemów

ID	Krytyczne czynniki ryzyka	Ilość zgłaszanych problemów
1	Brak świadomości i poparcia projektu na najwyższym poziomie zarządzania w firmie	20
2	Niedostateczne kompetencje Zespołu Projektowego	19
3	Brak współpracy między departamentami	19
4	Brak zdefiniowanej strategii i zdefiniowanych celów strategicznych	18
5	Niewłaściwe zarządzanie projektem	18
6	Nieefektywna komunikacja	17
7	Niewłaściwe zarządzanie oczekiwaniami	17
8	Niekompetentny lider projektu	16
9	Brak wsparcia producenta lub dostawcy	16
10	Niewłaściwe zarządzanie zmianą, ryzykiem i zakresem projektu	16
11	Nierozważny wybór systemu	12
12	Analiza i konwersja danych	12
13	Brak dedykowanych zasobów	12
14	Niedostatecznie użycie Komitetu Sterującego	11
15	Niedostateczne szkolenie użytkowników końcowych z obsługi systemu	10
16	Brak edukowania z nowych procesów biznesowych	10
17	Lekceważenie zmiany w strukturze organizacyjnej i procesów biznesowych	10
18	Problemy z wyborem architektury	9
19	Niewłaściwe zarządzanie konfliktami	9
20	Użycie narzędzi dostawcy	8
21	Nieskuteczne zarządzanie kosztem i czasem projektu	6
22	Brak wskaźników do oceny prac poszczególnych faz projektu	6
23	Brak kompetentnych konsultantów ERP	5
24	Utrata danych	2
25	Testowania fazy projektu wdrożeniowego	2

Źródło: opracowanie własne.

Metodologia badania

Szacowanie ryzyka metodą punktową polega na identyfikacji zadań zagrożonych ryzykiem niepowodzenia realizacji oraz przydzieleniu im ilościowej miary poziomu ryzyka według przyjętej skali. Wychodząc naprzeciw tezie, że analiza ryzyka musi być mierzalna, wymaga się scharakteryzowania elementu ryzyka za pomocą pojedynczej wartości liczbowej, co umożliwi ich bezpośrednie porównywanie i uszeregowanie. Zadania projektu, zakwalifikowane jako ryzykowne, są grupowane do określonej kategorii. Grupowania powinien dokonywać menedżer ryzyka (wykonujący obowiązki opisane w Polityce i Planie Zarządzania Ryzykiem). Uczestnicy badania wypełniający kwestionariusz nie muszą znać się na zarządzaniu nim; wystarczy, że przedstawiają oni istotne ich zdaniem zagrożenia, zaś grupowania i formalizacji listy ryzyka dokonuje dysponujący wiedzą w tej dziedzinie specjalista. W tym artykule zagrożenia zostały przyporządkowane do następujących grup zagrożeń:

- 1) organizacyjno-zarządzające (top management, procesy biznesowe, strategia, polityka zatrudnienia, kultura firmy, planowanie procesów, finanse, pracowników),
- 2) projektowe (metody zarządzania projektem, jakość i zespół wdrożeniowy, business development, projekt integracji),
- 3) techniczno-technologiczne (funkcjonalność, support, struktura informatyczna),
- 4) zewnętrzne (legislacja, sytuacja gospodarcza, kurs walut, konkurencja, lobb-ing...).

Tabela 2. Kategoria ryzyka

Kategoria	Waga	Oznaczenie
Techniczno-technologiczna	3	T
Organizacyjno-zarządzająca	4	O
Zewnętrzna	5	Z
Projektowa	4	P

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 2 przydzielono zupełnie subiektywnie dla poszczególnych kategorii wartości wag. W niektórych publikacjach (Frączkowski, 2007) waga ryzyka stanowi ogólną ocenę ważności zagrożenia ocenionego z poziomu całego projektu i wprowadza wagi w celu przeszacowania (normalizacji) wartości ryzyk w poszczególnych kategoriach oraz całego projektu.

W celu przeprowadzenia analizy porównawczej każdemu z problemów przepisano określoną wartość w skali od 1 (najmniej istotny) do 5 (największy problem). Wartość końcowa danego problemu jest sumą wartości nadanych przez poszczególnych uczestników wywiadu. Określanie prawdopodobieństwa odbywa się intuicyjnie, stąd schemat intuicyjnego prawdopodobieństwa przedstawia się tak jak zostało to przedstawione w tabeli 3.

Tabela 3. Wartość ryzyka

Przydział	Wartość ryzyka	prawdo. Występowania	Słownie
1–4	1	0,1	b. niskie
5–8	2	0,3	niskie
9–12	3	0,5	średnie
13–16	4	0,7	wysokie
17–20	5	0,9	b. wysokie

Źródło: opracowanie własne.

Należy pamiętać, że nie istnieją weryfikowalne metody, które pozwolą precyzyjnie określić prawdopodobieństwo zagrożenia. W związku z tym próbowano jedynie określić przedział, w jakim prawdopodobieństwo się znajduje.

Do obliczenia wartości ryzyka dla poszczególnych kategorii przed i po podjęciu akcji zapobiegawczych (celem minimalizacji poziomu ryzyka) Frączkowski (2007) posługuje się wzorami:

ryzyko nieznormalizowane (przed akcją zapobiegawczą):

$$R_x = \frac{\sum vR_v}{n} \quad (1)$$

ryzyko znormalizowane (po akcji zapobiegawczej):

$$R_{zn_x} = \frac{R_x W_x}{W_{sr}} \quad (2)$$

ryzyko nieznormalizowane całkowite:

$$R_{całk} = \frac{\sum xR_x}{k} \quad (3)$$

ryzyko znormalizowane całkowite:

$$R_{zn_całk} = \frac{\sum xR_{zn_x}}{k} \quad (4)$$

gdzie:

n – liczba zadań należących do danej kategorii,

R_v – wartość ryzyka dla zadania należącego do danej kategorii,

K – liczba kategorii,

W_x – waga ryzyka kategorii,

R_{sr} – średnia wartość wagi wyliczana ze wzoru.

$$R_{sr} = \frac{\sum xW_x}{k}$$

Po sumowaniu wskazanych punktów i przyporządkowaniu oceny do każdego czynnika ryzyka należy oszacować jego skutki i zastosować najprostszą strategię jego eliminacji lub ograniczenia przez dodanie do kosztorysu i harmonogramu „marginesu bezpieczeństwa” na obsługę pojawiających się problemów.

Szacowanie ryzyka metodą punktową na przykładzie wdrożenia systemu Sap Sprint

Zakres i koszt proponowanego przykładu zostały sprecyzowane przy użyciu Konfiguratora rozwiązań SAP Business All-in-One (<http://www.7milowy.pl/sap-sprint/kalkulator-erp-wycena-projektu>.), umożliwiającego obliczenie przewidywanej i szacunkowej ceny wdrożenia systemu ERP firmy SAP, obejmującej sprzęt, oprogramowanie oraz wdrożenie w siedzibie Klienta (bez kosztów serwisowania oprogramowania). Rozwiązania SAP Business All-in-One to kompleksowe, zintegrowane rozwiązania klasy ERP, przygotowywane przez firmy partnerskie SAP na potrzeby przedsiębiorstw średniej wielkości.

Zakres wdrożenia systemu dla proponowanego przykładu dotyczy przedsiębiorstwa z sektora MSP (małe i średnie przedsiębiorstwa) i obejmuje następujące obszary:

- Realizacja działań związanych z procesem logistycznym w zakresie sprzedaży dystrybucji i fakturowania. Moduł zawiera m.in. ofertę dla klienta, umowy z klientem, zamówienie dla klienta, sprzedaż, zwroty korekty i reklamacje.
- Realizacja działań związanych z procesem zapewnienia zaopatrzenia: gospodarka magazynowa. Moduł zawiera m.in. ofertę nabycia, umowę zaopatrzeniową, zarządzanie partiami, przesunięcie magazynowe, inwentaryzację i rozliczenie zakupu.
- Rachunkowość finansowa i zarządcza, obejmująca m.in. księgę główną, rozrachunki z odbiorcami i dostawcami, zarządzania płynnością, księgowość środków trwałych oraz raportowanie dla finansów.

Założenia i estymacja kosztów przyjętego systemu:

liczba pracowników: 100, liczba użytkowników: 20, licencje: 214 200 zł, usługi: 300 000 zł, koszt rozwiązania: 584 200 zł. Po wypracowaniu harmonogramu wdrożenia dla przyjętego przypadku, czyli ustaleniu czasu trwania i przypisaniu zasobów do realizacji zadań projektu kolejnym etapem jest identyfikacja zadań, które są obciążone ryzykiem i mają wpływ na przekroczenie czasu trwania lub przeznaczonego budżetu wdrożenia. Następnie należy przyporządkować zidentyfikowane zadania do przyjętego w tabeli 3 przydziału ryzyka. Zgodnie z metodologią wdrożenia ASAP (Nafkha, 2014) wdrożenie projektu odbywa się w pięciu głównych fazach cyklu życia projektu i zawiera następujące zadania:

1. Przeprowadzenie projektu (ang. *project preparation*, **P**) obejmuje zadania takie jak ustalenie misji i głównych celów wdrożenia oraz opracowanie wstępnego planu projektu.
2. Koncepcja biznesowa (ang. *business blueprint*, **B**) obejmuje zadania takie jak stworzenie dokumentu koncepcji (analizy przedwdrożeniowej) zawierającego szczegółowy zapis wymagań biznesowych, głównie na poziomie procesów biznesowych oraz harmonogram działań.
3. Realizacja (ang. *realization*, **R**) to etap, który zawiera zadania takie jak instalacja i konfiguracja techniczna i funkcjonalna systemu, dostarczenie systemu zgodnie

- z listą procesów biznesowych zapisaną w koncepcji, testowanie wszystkich scenariuszy i procesów biznesowych wchodzących w skład systemu.
4. Ostateczne przygotowanie (ang. *final preparation*, **F**) – etap, który zawiera takie zadania jak migracja danych, wykonanie niezbędnych testów wydajnościowych i funkcjonalnych oraz przeprowadzenie szkoleń użytkowników końcowych.
 5. Uruchomienie i obsługa systemu (ang. *go live and suport*, **L**) – celem fazy jest eksploatacja wdrożonego systemu, asysta techniczna dostawcy systemu oraz akceptacja dokumentu zakończenia projektu.

Przykładowe zadania obarczone ryzykiem dla przyjętego wdrożenia przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Zidentyfikowane rodzaje oraz wartości ryzyka dla wybranych zadań w poszczególnych fazach projektu wdrożeniowego

Nr zad.	Zadania	Kat.	Czynnik ryzyka	Wart. ryzyka	Faza projektu				
					P	B	R	F	L
1	Analiza strategiczna	O	<ul style="list-style-type: none"> • Brak zdefiniowanej strategii i zdefiniowanych celów strategicznych • Brak wsparcia na najwyższym poziomie zarządzania w firmie 	5	X	X	X	X	X
2	Wstępny plan projektu	O	<ul style="list-style-type: none"> • Niedostateczne kompetencje zespołu projektowego 	5	X				
3	Analiza przedwdrożeniowa w tym modelowanie procesów	P	<ul style="list-style-type: none"> • Niekompetentny lider projektu. • Brak współpracy między komórkami organizacyjnymi. • Brak znajomości własnych procesów biznesowych 	4		X			
4	Zakup licencji	Z	<ul style="list-style-type: none"> • Opóźnienie w dostarczeniu licencji 	1			X		
5	Zakup i przygotowanie infrastruktury	Z	<ul style="list-style-type: none"> • Brak współpracy z dostawcami • Sprzęt nie dotrze w czasie 	3			X		
6	Instalacja i konfiguracja techniczna	T	<ul style="list-style-type: none"> • Problemy z wyborem architektury rozwiązania 	3			X		
7	Instalacja i konfiguracja funkcjonalna – Logistyka	T	<ul style="list-style-type: none"> • Brak dedykowanych zasobów • Moduł nie jest w czasie 	3		X	X	X	

Nr zad.	Zadania	Kat.	Czynnik ryzyka	Wart. ryzyka	Faza projektu					
					P	B	R	F	L	
8	Instalacja i konfiguracja funkcjonalna – gospodarka materiałowa	T	<ul style="list-style-type: none"> • Brak dedykowanych zasobów • Moduł nie jest w czasie 	3		X	X	X		
9	Instalacja i konfiguracja funkcjonalna, rachunkowość finansowa i zarządcza	T	<ul style="list-style-type: none"> • Brak dedykowanych zasobów, moduł nie jest w czasie 	3		X	X	X		
10	Modyfikacja procesów biznesowych zgodnie z przyjętymi potrzebami firmy	P	<ul style="list-style-type: none"> • Brak wiedzy kierownictwa na temat przebiegu procesów biznesowych • Brak edukowania z nowych procesów 	3		X	X	X		
11	Szkolenie administratorów	T	<ul style="list-style-type: none"> • Opóźnienie w szkoleniu • Brak kompetentnych trenerów 	1					X	
12	Szkolenie użytkowników w zakresie zakupionych modułów	T	<ul style="list-style-type: none"> • Niedostateczne szkolenie użytkowników końcowych z obsługi systemu 	3					X	
13	Migracja danych	T	<ul style="list-style-type: none"> • Brak przygotowanych formatek • Brak narzędzi do konwersji danych • Utrata danych 	2					X	
14	Wprowadzenie danych	T	<ul style="list-style-type: none"> • System nie jest gotowy • Brak przygotowanych materiałów 	2					X	
15	Testy wydajnościowe systemu	T	<ul style="list-style-type: none"> • System nie jest gotowy • Nie skuteczne zarządzanie czasem projektu • Brak wskaźników do oceny pracy poszczególnych faz projektu 	1					X	
16	Testowanie systemu w zakresie funkcjonalności systemu, w tym interfejsów	T	<ul style="list-style-type: none"> • System nie jest gotowy • Brak testowania wszystkich funkcjonalności systemu 	1					X	
17	Asysta techniczna podczas startu systemu	T	<ul style="list-style-type: none"> • Brak wsparcia dostawcy • Brak kompetentnych konsultantów 	4						X

Źródło: opracowanie własne.

Celem analizy ryzyka jest określenie jego ilościowej wartości oraz wpływu zidentyfikowanego ryzyka na realizację projektu wdrożeniowego. Wynikiem analizy jest rejestr ryzyka, zaktualizowany o wartość punktowej ryzyka oraz wymierne konsekwencje finansowe i pozafinansowe zmniejszające wszystkie okoliczności łagodzące szkodliwych konsekwencji identyfikowanych zagrożeń. Tabela 5 przedstawia wartości ryzyka i koszty wprowadzenia akcji zapobiegawczych poszczególnych zadań projektu.

Tabela 5. Koszty i wartości ryzyka zadań po wprowadzeniu akcji zapobiegawczych

Nr zad.	Akcja zapobiegawcze	Koszt	Wart. ryzyka	Skutki
1	<ul style="list-style-type: none"> • Identyfikacja wszystkich interesariuszy • Kick-off 	– 5000	3	Zdefiniowanie celu i zakres projektu
2	Szkolenie wewnętrzne, coaching	1000	3	Kompetentny zespół projektowy
3	<ul style="list-style-type: none"> • Wysokie uprawnienia dla PM • Wsparcie zewnętrznych konsultantów • Szkolenie z modelowania procesów 	– 3000 2000	– 2 2	Kompetentny kierownik projektu. Znajomość techniki modelowania procesów biznesowych. Zakończenie analizy w czasie
4	Zbieranie referencji dostawców	–	1	Licencje w czasie
5	<ul style="list-style-type: none"> • Referencje dostawcy • Wczesne zamówienie i przelewy w czasie 	– –	3	Sprzęt w czasie
6	Dodatkowe testy technologii przed rozpoczęciem prac implementacyjnych	–	3	Zapoznanie się z możliwościami technologicznymi i wybór łatwiejszego rozwiązania
7	<ul style="list-style-type: none"> • Określić, ile czasu zasoby mogą poświęcić na projekt • Wydzielone pomieszczenie 	– –	3	Dedykowany zespół projektowy. Moduł oddany w czasie
8	<ul style="list-style-type: none"> • Określić, ile czasu zasoby mogą poświęcić na projekt • Wydzielone pomieszczenie 	– –	3	Dedykowany zespół projektowy. Moduł oddany w terminie
9	<ul style="list-style-type: none"> • Określić, ile czasu zasoby mogą poświęcić na projekt • Wydzielone pomieszczenie 	– –	3	Dedykowany zespół projektowy. Moduł oddany w terminie
10	<ul style="list-style-type: none"> • Referencje dostawcy • Wsparcie zarządzania po stronie odbiorcy 	– –	3	Procesy biznesowe dopasowane do charakteru działalności firmy
11	• Referencje i certyfikaty trenerów		1	Szkolenie w terminie i odpowiada potrzebom użytkowników
12	<ul style="list-style-type: none"> • Referencje i certyfikaty trenerów • Dodatkowe szkolenia ukierunkowane 	– 1 000	1	Szkolenie w terminie i odpowiada potrzebom użytkowników

Nr zad.	Akcja zapobiegawcze	Koszt	Wart. ryzyka	Skutki
13	<ul style="list-style-type: none"> Referencje dostawcy Żądanie metodologii migracji danych 	–	2	Migracja danych w terminie
14	<ul style="list-style-type: none"> Określić, ile czasu zasoby mogą poświęcić na przygotowanie i wprowadzenie danych 	–	2	Wprowadzenie danych w terminie
15	Prowadzenie testów symulacyjnych	–	1	Testy wydajnościowe w terminie
16	Testowanie funkcjonalności w poszczególnych fazach projektu		1	Testowanie funkcjonalności poszczególnych modułów w terminie
17	<ul style="list-style-type: none"> Referencje dostawcy zamówienie dodatkowych godzin konsultacyjnych lub wsparcia 	2000	2	Umowa asysty technicznej.

Źródło: opracowanie własne.

Zestawienie podstawowych wskaźników zmierzonego ryzyka przedstawione jest w tabeli 6. Zaproponowane akcje zapobiegawcze zmniejszają ryzyko nieznormalizowane – w przypadku akceptacji kosztu redukcji zagrożenia o 1 rząd (6000 zł, co stanowi 2% budżetu wdrożenia) z 3,22 do 2,97, a znormalizowane z 3,19 do poziomu 2,94. W przypadku akceptacji redukcji zagrożenia o 2 rzędy, czyli do poziomu średniego wystąpienia ryzyka (14 000 zł co zwiększa budżet wdrożenia o 4,67%) z 3,22 do 2,92, a znormalizowane z 3,19 do poziomu 2,69.

Tabela 6. Szacunkowe wskaźniki ryzyka dla wdrożonego przypadku

Lp	Wskaźniki ryzyka	Koszt= 6000 zł	Koszt= 14 000 zł
1	Ryzyko projektu	3,22	3,22
2	Ryzyko znormalizowane	3,19	3,19
3	Ryzyko po akcjach zapobiegawczych	2,97	2,72
4	Ryzyko znor. po akcjach zapobiegawczych	2,94	2,69

Źródło: kalkulacje własne.

Zgodnie z teorią zarządzania ryzykiem to właściciel ryzyka podejmuje decyzję dotyczącą postępowania z ryzykiem. W przypadku gdy koszt zwiększenia budżetu projektu wdrożeniowego nie przekracza 5%, czyli do poziomu akceptowalnego ryzyka, to w większości przypadków projekt przechodzi bez wprowadzenia poprawek. W przyjętym przykładzie koszt redukcji 14 000 zł, czyli zmniejszenie ryzyka wystąpienia zagrożenia o 2 rzędy stanowi podwyższenie budżetu wdrożenia o ok. 4,67% całkowitego budżetu projektu w zakresie usług wdrożeniowych. W innym przypadku to decyzja wyboru stosownego scenariusza postępowania z ryzykiem należy do komitetu sterującego.

Podsumowanie

Sukces wdrożenia systemów zarządzania jest uzależniony od wielu czynników związanych zarówno z rodzajem działalności prowadzonej przez firmę, jak i sposobem zarządzania projektem, a w szczególności w zakresie wyboru i zastosowania metody zarządzania ryzykiem. Nie istnieją weryfikowalne metody, które pozwolą precyzyjnie określić prawdopodobieństwo zagrożenia, towarzyszącego procesom wdrożenia podczas realizacji poszczególnych zadań, ale możemy określić przedział, w jakim to prawdopodobieństwo się znajduje.

Szacowanie ryzyka metodą punktową polega na identyfikacji zadań zagrożonych ryzykiem niepowodzenia. Do tak zidentyfikowanych zadań określono, jakie przyczyny powodują to, że zostały one zagrożone. Następnie określono wartość ryzyka wystąpienia problemu. Ze względu na fakt, że określanie prawdopodobieństwa odbywa się intuicyjnie, na podstawie doświadczeń i wypowiedzi specjalistów, to wartość ryzyka w artykule określono na podstawie ilości wskazanych przyczyn związanych z realizacją danego zadania. W dalszej kolejności i po przyporządkowaniu zadania do jednej z przyjętych kategorii wyliczono wskaźniki ryzyka przed akcjami zapobiegawczymi i po nich. Uzyskane wyniki przyjętego przypadku potwierdzają poprawność metody zgodnie z przyjętymi założeniami.

The Application of Scoring Method In Estimating Risk Implementation of ERP System

Abstract

In this article, based on the results of questionnaire sent to 50 companies with different employment size, it has been identified events affecting the failures of the ERP system implementation and on their base a level of risk as well as additional costs related to preventive actions (reducing the probability or effects of the problem occurrence) were calculated. To evaluate the risk values of chosen ERP system implementation tasks, a spot risk assessment method was used.

Keywords: *risk value, risk assessment methods, risk register, scoring risk method*

Bibliografia

- Aloini, D., Dulmin, R. i Mininno, V. (2007). Risk management in ERP project introduction: Review of the literature. *Information & Management*, 44: 547–567.
- Beynon-Davies, P. (1999). ‘Human Error and Information Systems Failure: The Case of The London Ambulance Service Computer-aided Despatch System Project. *Interacting with Computers*, 11(6): 699–720.
- Frączkowski, K. (2003). *Zarządzanie projektem informatycznym*. Wrocław: Politechnika Wroclawska.
- Khvalev, E.A. (2010). *Key characteristics in ERP implementation Identification and Analysis by Project Phases: Conceptual model for analysis*. Proceedings of the 4th Conference on Theory and Practice of Modern Science. Moscow.
- Korczanowski, A. (2009). *Zarządzanie ryzykiem w projektach informatycznych. Teoria i praktyka*. Gliwice: Helion.
- Lech, P. (2003). *Zintegrowane systemy Zarządzania ERP/ERP II. Wykorzystanie w biznesie, wdrażania*. Warszawa: Difin.
- Lyytinen, K. (1988). Expectation Failure Concept and Systems Analysts’ View of Information System Failures: Results of an Exploratory Study. *Information and Management*, 14(1): 45–56.
- Nafkha, R. (2014) *Analiza wybranych metod zarządzania projektem informatycznym we wsparciu procesów biznesowych i organizacyjnych firmy*, IX Scientific Conference, Internet in the information society. Insights on the information systems, structures and applications. Dąbrowa Górnicza, 25–26 września 2014.
- Sorupka, D., Kuchta, D. i Górski, M. (2012). *Zarządzanie ryzykiem w projekcie*. Wrocław: WSOWL.