

VILNIUS UNIVERSITY

Arūnas Butkevičius

ANALYSIS AND APPLICATION OF BUSINESS
PROCESS INTEGRATION MODELS

Summary of doctoral dissertation
Social Sciences, Economics (04 S)

Vilnius, 2010

The dissertation was prepared at Vilnius University in 2006–2010

Scientific supervisor:

Prof. Dr. Rimvydas Skyrius (Vilnius University, Social Sciences, Economics – 04 S)

The dissertation will be defended at the Council of Economics of Vilnius University:

Chairman:

Prof. Dr. Habil. Jonas Mackevičius (Vilnius University, Social Sciences, Economics – 04 S)

Members:

Prof. Dr. Habil. Albinas Marčinskas (Vilnius University, Social Sciences, Management and Administration – 03 S)

Prof. Dr. Habil. Borisas Melnikas (Vilnius Gediminas Technical University, Social Sciences, Economics – 04 S)

Prof. Dr. Algirdas Miškinis (Vilnius University, Social Sciences, Economics – 04 S)

Prof. Dr. Rimantas Petrauskas (Mykolas Romeris University, Technology Sciences, Computer Engineering – 07 T)

Opponents:

Prof. Dr. Habil. Vaclovas Lakis (Vilnius University, Social Sciences, Economics – 04 S)

Prof. Dr. Habil. Aleksandras Vytautas Rutkauskas (Vilnius Gediminas Technical University, Social Sciences, Economics – 04 S)

The public defense of the doctoral dissertation will take place at 3 p.m. on 15 December 2010 at the Council of Economics in the 403 auditorium of the Faculty of Economics, Vilnius University.

Address: Saulėtekio al. 9, II bldg., LT-10222, Vilnius, Lithuania

The summary of the doctoral dissertation was distributed on __ November 2010.

The doctoral dissertation is available at the Library of Vilnius University.

VILNIAUS UNIVERSITETAS

Arūnas Butkevičius

VERSLO PROCESŲ INTEGRAVIMO
MODELIŲ ANALIZĖ IR TAIKYMAS

Daktaro disertacijos santrauka
Socialiniai mokslai, ekonomika (04 S)

Vilnius, 2010

Disertacija rengta 2006–2010 metais Vilniaus universitete

Mokslinis vadovas:

prof. dr. Rimvydas Skyrius (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04 S)

Disertacija ginama Vilniaus universiteto Ekonomikos mokslo krypties taryboje:

Pirmininkas:

prof. habil. dr. Jonas Mackevičius (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04 S)

Nariai:

prof. habil. dr. Albinas Marčinskas (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, vadyba ir administravimas – 03 S)

prof. habil. dr. Borisas Melnikas (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04 S)

prof. dr. Algirdas Miškinis (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04 S)

prof. dr. Rimantas Petrauskas (Mykolo Romerio universitetas, technologijos mokslai, informatikos inžinerija – 07 T)

Oponentai:

prof. habil. dr. Vaclovas Lakis (Vilniaus universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04 S)

prof. habil. dr. Aleksandras Vytautas Rutkauskas (Vilniaus Gedimino technikos universitetas, socialiniai mokslai, ekonomika – 04 S)

Disertacija bus ginama viešame Ekonomikos mokslo krypties tarybos posėdyje 2010 m. gruodžio 15 d. 15 val. Ekonomikos fakulteto 403 auditorijoje.

Adresas: Saulėtekio al. 9, II rūmai, LT–10222, Vilnius, Lietuva

Disertacijos santrauka išsiuntinėta 2010 m. lapkričio __ d.

Disertaciją galima peržiūrėti Vilniaus universiteto bibliotekoje.

INTRODUCTION

Research problem

Economic globalization has put pressure on companies to strive for cost reductions, increases in quality and shorter production cycles. Similar economic and technological trends have stimulated and determined the emergence of new management paradigms. Business process integration (BPI) is considered to be one of the paradigms aimed at closer collaboration between suppliers, customers and other partners. The concept of BPI covers the integration of internal processes as well as an extended value chain supporting the coordination of intercompany processes and decisions.

BPI requires changes in organizational structures, behavior and relations. The changes are reflected in enterprise architecture and can thus be managed by enterprise modeling. This research investigates issues of modeling business transformations that are caused by process integration.

BPI can help in achieving operational and strategic goals. Relevant operational goals are increases in efficiency, process cost reductions, higher productivity and better customer satisfaction. Strategic goals are related with the exploitation of strategic opportunities, new markets, the acquisition of sustainable competitive advantages, etc. Goals for BPI predetermine the scope and the extent of business transformation, which is the result of required organizational changes (changes in strategy, structure, processes, culture), as well as technical changes (changes in IT infrastructure, applications). In conclusion, BPI is a complex multidisciplinary task requiring a model for structured and formalized analysis. Model development is an issue that concerns economics and information systems.

Research relevance

The relevance of the research can be illustrated by disclosing general trends and their effects on BPI. Circumstances that caused the appearance of BPI can be grouped into economic and technological. Economic trends are changes in the business environment,

whereas technological trends are related to the development of information and communication technologies. Based on the work of Morrison (2009), Holmqvist (2004), Huynh, Chu (2010), Jiang, Ling (2009) and others, companies seek BPI solutions as a result of these economic trends:

- **Economic globalization.** Emerging opportunities and threats to operations in world markets due to globalization.
- **Business consolidation.** Synergy effects of mergers and acquisitions can be exploited after integration processes.
- **Emergence of extended value chains.** BPI extends the information boundaries of organizations, which makes it possible to optimize processes at the value chain level instead of the company level.
- **Shorter time-to-market cycles.** Time to develop, manufacture and market new products can be considerably reduced by closer collaboration with suppliers and other partners.
- **Product/service customization.** Customer requirements can be better satisfied if products and services are customized accordingly.
- **Shift in management paradigms.** Some management paradigms (such as JIT, LEAN, etc.) can only be made effective if close cooperation between trading partners exists.
- **Cost reductions.** Automation and integration have a high potential for reducing process costs, such as the elimination of duplicate manual work, and the optimization of information and material flows.
- **Outsourcing.** Companies tend to focus on their core competencies. Non-core processes are outsourced to service providers.
- **Strategic alliances and partnerships.** BPI helps to create extended (virtual) enterprises combining skills, knowledge and the competencies of several partners.

The development of information and communication technologies significantly affected the emergence and expansion of BPI. The economic trends as described above were influenced and their technological basis was laid down by:

- **Development of hardware.** Hardware technologies (barcode scanners, RFID, etc.) enable the automation of an ever-increasing number of processes.

- **Computer networks.** Data flows between processes are the basis for BPI.
- **Evolution of software development methods.** Trends in software architecture are towards more openness and flexibility (e.g. component architecture, SOA).
- **Communication technologies.** The exchange of information is the key to intercompany BPI.
- **Database technologies.** Database technologies formed the basis for data integration.
- **Standardization.** The standardization of communication methods and content is important in the automation and integration of information exchange between information systems.

Economic and technological trends have created new opportunities for business companies but also pose new threats. Companies have to acquire competitive advantages in order to compete successfully. (Prahalad, 1990; Boguslauskas, 2009). The sources of competitive advantages are core competencies. Companies have to focus on the identification and development of core competencies; non-core competencies can be outsourced. Ordinary and standardized business processes do not distinguish the company or its products from competitors. They should be handed over to service providers. Functions that distinguish the name of the company or its products should be performed internally because they provide competitive advantages. However, many functions within the organization are non-core, which will promote the trend towards closer collaboration with external partners in the future.

Companies have to change in order to exploit opportunities of the competitive environment and reduce its threats. Adaptation of any organization is a complex process. It involves all the layers of enterprise architecture (infrastructure, application and business), which means that the whole organization has to be transformed as a prerequisite of business process integration. Formalized methods for modeling structure, behavior, resources and other aspects can facilitate enterprise transformation. The proceedings of analysis and the application of business process integration methods are presented in this work.

Goal, tasks and object of the research

The goal of the research is to propose solutions for BPI planning, analysis and design problems that are based on the application of effective integration models. To achieve this goal, the following objectives have been dealt with:

1. To investigate the concept and content of BPI by analyzing significant publications in the field, by assessing the current state of the proposed solutions with the theoretical and methodological problems and by summarizing knowledge on BPI means and methods.
2. To analyze the methods for modeling BPI, available modeling frameworks, and the significance of enterprise architecture modeling for BPI.
3. To perform analysis of empirical data with the purpose of determining common practices of BPI, and factors promoting and preventing BPI.
4. To propose a BPI modeling framework for analyzing and designing integration-oriented enterprise architecture and for assessing BPI impact on an organization. The model is supposed to satisfy the various information needs of users within and outside an organization. The value in applying the framework lies in better integration of processes at lower costs, higher operational efficiency and better exploitation of strategic opportunities.
5. To perform experimental modeling for verifying whether the framework is comprehensive and straightforward enough to apply in practice.

The object of the research is the coordination of organizational processes and modeling of enterprise architecture that is necessary for supporting integrated processes.

Scientific innovation and its significance

The subject of business process management and integration in the context of enterprise architecture was researched by some Lithuanian and foreign scientists. Although there are publications on enterprise architecture frameworks for modeling BPI, extensive analysis of modeling BPI is lacking.

The research was aimed at solving BPI problems in the face of new economic and technological developments. The findings of the research are summarized by proposing a framework for planning, analysis and design of BPI. Their significance can be inferred from the characteristics of the framework:

- The framework enables consistent and comprehensive business process analysis. It presents areas for analysis, assessment criteria, and provides the taxonomy for classification of analysis results (resultant documentation). The taxonomy is based on subject matter and user requirements.
- Integration potential and scope can be better assessed upon application of the framework. It can also be used for reconciling BPI initiatives with corporate strategy.
- The framework can be used for planning necessary organizational changes. BPI oriented enterprise architecture can be designed within the framework. This ensures alignment of information system functionality with business requirements and avoids resource usage for implementing unnecessary functionality.
- The framework is designed to improve communication between process participants (managers, employees, business analysts, system engineers). It ensures a common understanding of processes and integration goals.
- Selection of a BPI strategy in line with corporate goals is simplified. BPI can result in higher effectiveness of operational processes through better decision making, process cost reduction, productivity and quality increases, etc. Application of the framework is supposed to contribute to the achievement of corporate goals.

Empirical research has confirmed that the proposed BPI framework can be applied in practice by managers, process participants, information system designers, developers and other users.

Defended propositions

- BPI should be considered as a means for achieving strategic enterprise and/or operational goals because integrated processes lead to increased efficiency, effectiveness and new opportunities.

- Appropriate enterprise architecture supports process coordination and integration. The architecture should include business architecture (goals, business processes, structure) and technical (IT) architecture (infrastructure, applications, data).
- Process modeling is an important contributor to the success of BPI projects because it improves planning and implementation management.
- Business process modeling adds value to all parties concerned with BPI, including management, systems developers and users.

Overview of research work

Some Lithuanian and foreign authors have investigated the subject of BPI. Their publications contain overviews of BPI and process modeling concepts, including context and problem areas. However, no comprehensive analysis of integration models was found in the literature under review.

BPI was researched by Kobayashi *et al.* (2003), Venkatraman (1994), Vidgen *et al.* (2004) and others. Process management was the research subject of Lithuanian scientists Dzemydiene (2007, 2008), Lodienė (2008). The contribution of foreign authors is more extensive (zur Muehlen (2005, 2009), Reijersa, Mansarb (2005), Schuler *et al.* (2006), etc.).

IT alignment with corporate strategy and business process redesign was analyzed by Davenport (1990, 1993), Trkman, Groznik (2006) and other authors. Technological aspects of BPI were investigated by Abalikšta *et al.* (2007), Bagušytė, Lupeikienė (2007), Gao (2007), Holmqvist (2004), Ma *et al.* (2006) and others. Aier *et al.* (2008), Kruchten (2005), Kozina (2006) Lankhorst (2005), and Vernadat (2002) issued publications on the issues of integrated enterprise architecture.

No extensive research work on the subject of enterprise modeling and its adaptation to the requirements of BPI is known to be published.

Research methodology

Theoretical and empirical research methods were applied. Theoretical methods include:

- **Systematic and comparative analysis of scientific publications.** The method was applied while investigating the concept and contents of BPI, enterprise modeling, enterprise architecture frameworks and other models.
- **Logical consideration of concepts.** The method was applied in an assessment of understanding BPI and other concepts.
- **Conceptual synthesis** was applied in composing a theoretical BPI framework and in determining the principles of its application.

Empirical methods include:

- **Statistical data analysis.** This method was used for the purposes of identification of BPI practices in Lithuanian companies, BPI rationale and its obstacles.
- **Analysis of documentation** was undertaken in order to verify the results of statistical data analysis.
- **Interviews and business process observations.** The method was applied for similar purposes as documentation analysis methods.
- **Experiment.** It was carried out while performing experimental modeling within the proposed framework. The purpose was to confirm its appropriateness and usefulness.

The selection of the methods was substantiated by the results of business process and enterprise architecture frameworks as discussed in part 2 of this work. The analysis of frameworks assisted in the identification of prerequisites and impact of BPI

Reliability of theoretical research methods highly depend on information sources. The research of publications mostly included various articles published in scientific journals. However, the lack of information on the subject is noticeable. Furthermore, comprehensive analysis not only requires a thorough analysis of theoretical concepts, but also upon their verification through empirical research.

A drawback of statistical analysis is the scarcity of methods available for assessing the reliability of information. The data used in the research was gathered in company surveys. Responses highly depended on the motivation and competence of respondents as well as on the quality of the questionnaire contents. More accurate results

can be obtained through additional testing. For this reason, an analysis of documentation, informal interviews and observation of processes was performed. These methods provide a more thorough understanding of BPI but are limited to a small sample size, which means that generalization can only be substantiated in some cases.

The reliability of the experiment should be assessed considering the fact that only one company was investigated. The experiment can only be reasonably performed if close cooperation exists between a researcher and the researched company. Such a relationship cannot be easily built. Despite the limitations of the experiment, the same methods can be applied to other companies.

Research findings

Findings of the research are presented in part 3 and part 4 of the work. The third part contains explanations of BPI practices, rationale and obstacles in Lithuanian companies. The fourth part summarizes the theoretical and empirical findings by proposing a BPI framework. The framework is intended for the assessment of BPI alignment with corporate strategy, selection of the integration scope, and design of the necessary organizational changes. It covers the BPI planning, requirements analysis and design stages. An experimental modeling was performed on a real company for verification of the model and illustration of its application. The fourth part also contains a description of possible further research work and an evaluation of the significance of research findings.

1. CONCEPTS AND CONTEXT OF BUSINESS PROCESS INTEGRATION

Scientific publications on the subject do not contain a uniform understanding of BPI. The concept and its contents vary among authors (Koyabashi *et al.* 2003, Trkman, Groznik 2006, Kozina 2006, etc.). However, most authors agree that BPI is a multidisciplinary issue dealing with:

- The problem of designing appropriate **business processes**. BPI should be based on optimized processes capable of being coordinated and synchronized.

- The problem of developing appropriate **information systems**. BPI requires integration of information systems for exchanging information and process coordination.

The topics above cover the economic and technical aspects of BPI.

BPI is concerned with the creation of information, material and control flows among processes. The information flows enable the exchange of data. The material flows are concerned with the exchange of tangible goods and resources and the control flows are required for decision making and process coordination. In the context of BPI, the information flows are the most important because they lay the foundation for the material and control flows. Materials can be moved and control decisions can only be made if the required information is available.

BPI also combines operations, skills, knowledge and experience in order to create synergetic effects. In this respect, BPI enables focusing on core competencies and outsourcing non-core processes to service providers. Strategic partnerships and alliances are also made possible through BPI. BPI is supposed to result in higher value to all parties involved in BPI.

BPI is made possible by the suitable design of enterprise architecture. Many authors (Hewlett 2006, Jiang, Ling 2009, Lankhorst 2005) distinguish between the infrastructure, application and business layers of enterprise architecture. The infrastructure (technical) layer provides hardware services for running applications. The application layer is responsible for providing information processing services to the business layer, which in turn provides services and products to customers. BPI is concerned with the integration between all three levels. Infrastructure integration means the technical interconnection of physical systems with computer networks. The subject of integration at the application layer is in ensuring the interoperability of computer software and access to centrally held common data. Integration at the business layer is concerned with the redesign and optimization of processes, which should ensure process coordination and synchronization.

The theoretical research also included identification and evaluation of BPI drivers. The drivers can be classified into socio-economic and technical. Socio-economic drivers are related to changes in the business environment. In response, organizations

have to adapt their structures and behavior. Scientific literature lists economic globalization, business combinations, product customization, shorter product lifecycles, shifts in management paradigms, cost reductions, outsourcing, and strategic alliances among the socio-economic BPI drivers. Technical drivers can be attributed to the development trends in information and communication technologies. They include computer networks, software architectures, communication technologies, database technologies and standardization.

BPI assists in achieving operational and strategic corporate goals. Operational goals are directed at the increases in efficiency resulting from process acceleration, higher productivity, higher quality and cost reductions. Strategic goals are concerned with the identification and exploitation of long-term opportunities, including acquisition and retention of sustainable competitive advantages, new markets, development of new products and services, new business relations, etc. In most cases, BPI is led by short-term operational goals, although the benefits of such practices are limited in contrast to strategic goals. E.g. intercompany process integration can help in creating an extended (virtual) enterprise. This makes optimizing the whole supply chain possible instead of making suboptimal decisions at the company level.

BPI is also useful for decreasing the development and maintenance costs of information systems. The costs depend on the scope and methods of BPI. If process integration is based on loosely coupled systems (in contrast to tightly coupled systems), then some components can be modified or new ones added without disturbing ordinary operations.

The research identified obstacles that limit the exploitation of BPI benefits. The focus was on the economic aspects of BPI. Disregarding technical obstacles, the most common reasons for preventing BPI are human resource related. Some authors argue that the most difficult change to implement is the change in human behavior. Employees may be BPI averse due to a lack of motivation, the fear of losing jobs, or changes in authority boundaries. Management support is also vital for the success of BPI. Sometimes it is hard to secure because business process redesign is associated with a shift in authority, accountability and control boundaries. Process owners may be unwilling to lose control as the result of integration, e.g. some control activities are made

redundant or assigned to other participants. The loss of control is also a problem in intercompany integration. BPI may create dependency on other organizations and flexibility could be lost. A closely related problem is the need to reveal information to integration partners. Processes can only be coordinated if supporting information is shared or exchanged between partners. The revealing of sensitive information, such as production schedules and costs, inventory balances, etc., may be undesirable. BPI is also hindered by cultural differences. It may be hard to align cultural differences or management styles.

BPI is likely to result in an asymmetry of benefits and costs. All process participants have to make investments in BPI. However, the cost-benefit ratio may vary considerably among partners. This is especially noticeable when one of the partners has market power. The dominating partner can push through their own requirements on integration methods and means, which may yield BPI engagement unprofitable for smaller partners.

The sources of scientific literature propose some classifications for BPI. The most common one concerns internal and external integration. Internal or intracompany integration is concerned with processes that do not cross the boundaries of an organization. It is mostly used in solving operational problems regarding increases in efficiency. External BPI means integration of intercompany processes. External integration has a much larger impact on an organization and is attributed to the problems of strategic management. BPI can also be classified as horizontal or vertical integration. Horizontal integration deals with flows within the value chain and extended value chain. The subject of vertical integration is decision flow between management levels. There is also an alternative classification of BPI based on enterprise architecture levels. According to it, integration can be infrastructure (system) integration, application integration and business integration.

There are many methodologies for managing business process redesign and optimization, e.g. Business Process Reengineering and Continuous Process Improvement. The choice of the methodology is a question of integration goals. The redesign should not be limited to one methodology, as it involves not only business

processes, but also modification of their context. Full organizational transformation may be required for implementing BPI.

Information system integration involves dealing with issues of scalability, volatility, autonomy and heterogeneity. The common methods for IS integration are message-based integration and data integration. The message-based integration is more suitable for external integration, whereas data integration is more commonly used by internal processes. Technically, integration is promoted by proper system architecture (e.g. Service Oriented Architecture), adoption of communication and content standards, common information management systems (e.g. Enterprise Resource Planning) and other technologies.

2. ANALYSIS OF BUSINESS PROCESS INTEGRATION FRAMEWORKS

This chapter contains findings on the research of available modeling frameworks that can be used for BPI purposes. The subjects of the analysis were modeling methods, concepts, and the assessment of the significance of enterprise modeling for BPI.

BPI requires integration infrastructure for enabling information exchange and a semantic model for ensuring that the exchanged information is properly understood. Infrastructure consists of the hardware and software that integrates information systems. The model or framework consists of descriptions of business concepts. These descriptions should reflect all the architectural aspects of an organization that are important for integration. For this reason, integration frameworks contain dynamic models for representing behavior and static models for representing structure. The models serve as the basis for managing information systems.

Some authors argue that the most important factor is to model processes and data. Process and data models are based on business requirements that are derived from BPI goals. Others say that all aspects of enterprise architecture should be modeled (information, processes, products, applications, infrastructure, etc.). This can be achieved by the usage of extensive modeling methods, such as the modeling languages UML and IDEF that allow capturing diverse information. Business Process Modeling Notation is

specific to business process modeling. However, it can only be used for process modeling.

Scientific literature contains a great variety of models and frameworks that can be applied for BPI. The frameworks were grouped into three categories based on their purpose: enterprise architecture and information system frameworks, business transformation models and e-government models. Enterprise architecture frameworks provide the methods for describing the important aspects of an enterprise. Their usage for BPI purposes is justified by the fact that not only do processes have to be redesigned, but the organization itself also has to be adapted, including its goals, structures, resources and information. The architecture frameworks ensure better alignment of business needs with information systems. Based on the deliverables of the frameworks, information systems can be designed that support process integration. The research included the comparative analysis of the Zachman, ARIS and Kruchten frameworks. The Zachman framework provides a formal and structured way for analyzing and defining an enterprise. It consists of six views and six focus areas of an enterprise. Each view represents a total view to an enterprise from a particular perspective (planners, owners, designers, builders, subcontractors and actual system view). Each focus area focuses on an aspect of an enterprise (data, function, network, people, time and motivation). The ARIS framework has five views (organization, data, processes, functions and products) for depicting an integrated enterprise and focuses on processes as the view integrating other views. The Kruchten framework stresses technical aspects of integration and is suitable for information system engineering. The structure of the analyzed frameworks ensures a comprehensive analysis and representation of an enterprise.

Business transformation models are useful in assessing the suitable scope and extent of BPI. The models can be used for measuring the BPI impact on organizations and for estimating its associated costs. The models researched included the ones proposed by Venkatraman (1994) and Vidgen *et al.* (2004). The Venkatraman model relates IT-enabled business transformations with the range of benefits. There are five levels in the model: local exploitation, internal integration, business process redesign, business network redesign and business scope redefinition. The model can be adapted for BPI purposes within the context of strategic management.

Special kinds of transformation models are needed for an assessment of process integration between businesses and governmental agencies. Relations with governmental agencies form an important part of business operations, which means that high potential may exist for the benefits of BPI. Integration of government related processes are analyzed by application of e-government maturity models.

3. BUSINESS PROCESS INTEGRATION IN PRACTICE

The results of empirical analysis are presented in this chapter. The purpose of the analysis was to identify current practices in the field of BPI and to assess BPI drivers and obstacles. The relationships between internal processes, external organizations and government agencies were analyzed separately. The research methods included analytical analysis of the data gathered and aggregated by the Department of Statistics under the Government of the Republic of Lithuania. The results of statistical data analysis were refined by visiting selected business companies, by analyzing their documentation on processes and information systems capturing the financial results of processes, and by conducting explanatory interviews with employees and management.

The current practices in Lithuanian enterprises indicate that internal integration is much more common than the integration of intercompany processes. The reasons for the low level of external integration are primarily economic, as technological development is available to allow the solving of technical problems. The level of the exchange of commercial documentation over the Internet, especially e-mail, is increasing. For example, many companies send and receive invoices in electronic form. Invoices are generated on the basis of structured and normalized data held in vendor databases. Before sending, the invoices are converted into human readable files, which renders them unreadable by machine. Customers have to manually convert the information into a machine readable form for further processing. BPI would enable the exchange of information in a structured and normalized form resulting in an increased efficiency for all partners concerned. The standardization of communication and content is a key means towards exploiting the high potential of BPI.

The integration of intracompany processes are mostly achieved with an installation of companywide management information systems, such as ERP, CRM or SCM. The systems allow seamless data integration, which means that the data can be used by multiple processes.

The surveyed companies sought to integrate processes that are associated with the highest number of transactions and are susceptible to automation. In many cases this was sales, purchase, inventory and manufacturing cycles. The backbone of integration is usually a financial accounting function because it is responsible for capturing the results of all processes.

Process integration with governmental agencies is virtually non-existent in Lithuanian companies. The preconditions for integration are not met due to low levels of e-government maturity. Furthermore, the payback of investments is doubtful because of the low volume of communication.

4. PROPOSED FRAMEWORK FOR BUSINESS PROCESS INTEGRATION MODELING

The structure of the proposed framework for managing BPI ensures that the expected impact, organizational aspects and user requirements are taken into consideration in BPI projects. Accordingly, the framework consists of three dimensions (Fig. 1). The first dimension describes integration analysis perspectives and ensures that all significant aspects of an enterprise are dealt with. The second dimension is based on the idea of multiple users with varying information needs. The third dimension measures the impact of BPI on the organization in terms of business transformation. The first two dimensions constitute a matrix for projecting the required organizational and technical changes. The matrix performs the function of a template for classifying BPI project deliverables. The third dimension indicates the level of potential benefits, costs and scope that are expected from the implementation of the projection in the matrix.

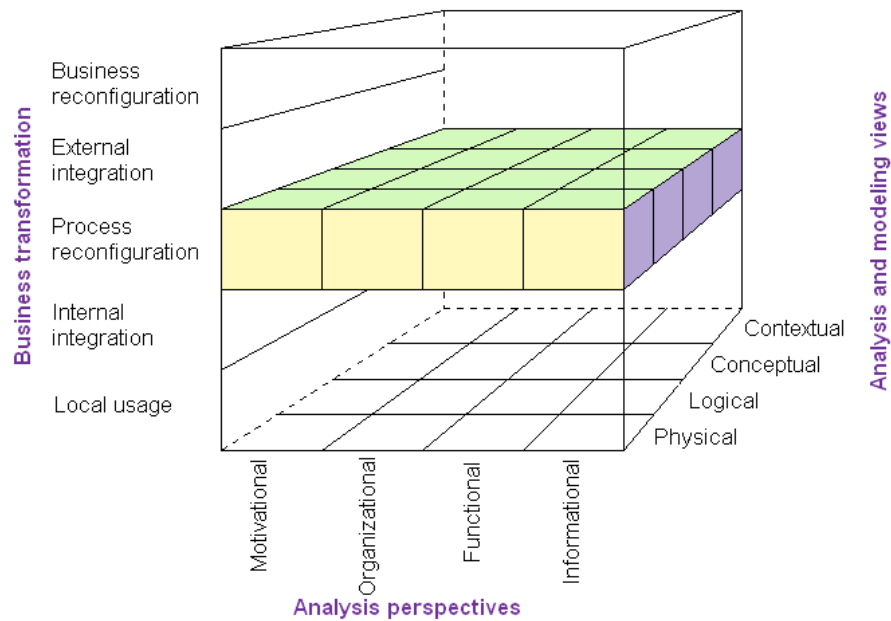


Fig 1. **Business process integration framework**

The three dimensions are:

- **Integration perspectives.** The perspective includes models depicting enterprise architecture aspects that are important in BPI. There are four perspectives in the dimension:
 - Motivational perspective. It answers the question of why it is necessary to integrate processes.
 - Organization perspective. This perspective analyses what resources are required for performing integrated processes and what their structure should look like.
 - Functional perspective. It describes what processes are needed to integrate for meeting corporate goals.
 - Informational perspective. This perspective models data structures and flows that are required for the management and coordination of integrated processes.
- **Integration views.** Models of different views represent the same subject matter, but at a different level of abstraction. This dimension is needed because decision makers have different requirements for information and views depending on their goals and role in BPI. This dimension consists of four views:

- Contextual view. Users of modeling at this level are strategic planners, investors and others making decisions whether to undertake BPI. The scope of integration is determined at this level.
 - Conceptual view. This view contains models that are of interest to business owners and persons engaged in performing processes.
 - Logical view. Detailed models are prepared by system designers at this level.
 - Physical view. This view groups implementation models that are used by the system developers.
- **Integration scope.** This dimension is the scale for measuring the scope of BPI. The scope is directly related to the impact of BPI, potential benefits and associated costs. It is selected in alignment with the corporate strategy. The required changes for implementing the planned scope are projected in the other two dimensions of the framework. Business transformation levels are:
 - Local usage. At this level, functional elements use systems that are not integrated.
 - Internal integration. Integration of intra-organizational systems and processes.
 - Process reconfiguration. Business processes are redesigned for greater efficiency and effectiveness.
 - External integration. The business network is redesigned. There is a shift in the nature of relations with business partners.
 - Business reconfiguration. The business scope is expanded by serving new markets and/or new products and services.

Based on the extent of their impact, business transformation levels can be classified into evolutionary (small changes to an organization) and revolutionary (material changes). The first two levels of the scale represent evolutionary levels and are mostly concerned with internal processes, the rest three are revolutionary levels because they have strategic impact and deal with external relations.

The intersection points of the integration views and perspectives indicate the subject matter of integration analysis. The subject matter in each element is unique, as it

represents different aspects of an organization from different perspective. It is documented using diagrams, descriptions and other methods that can collectively be defined as the deliverables. The deliverables of each element describe the current and projected enterprise architecture. It is not necessary to document all aspects of the enterprise architecture, but rather only those documenting significant matters for BPI. The documentation serves as a blueprint for integration.

The context for the application of the proposed framework is depicted in Fig. 2. The model is created and used in the stages of enterprise architecture modeling and its implementation. The cycle starts with the analysis of a strategic plan and determination of the strategic goals. Then, current processes (as-is models) are analyzed and the vision of an integrated business model (to-be models) is created. The requirements identified in the business layer form the basis for the design of an integrated information system.

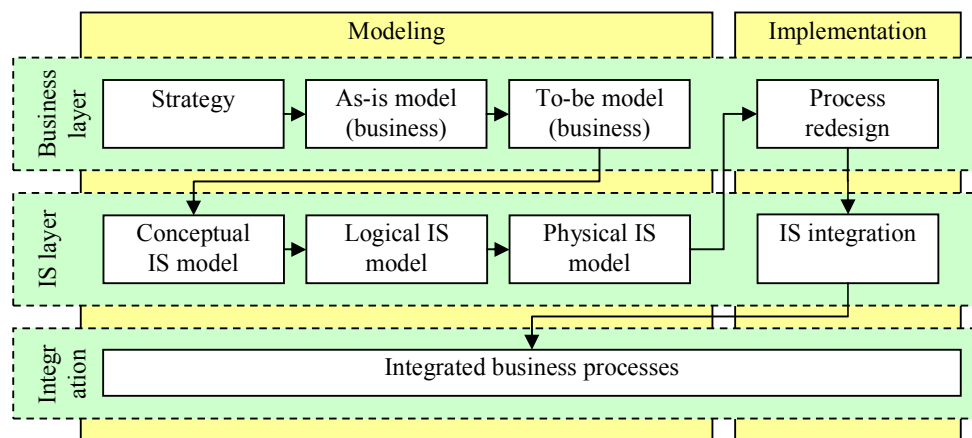


Fig 2. Context for BPI framework usage

GENERAL CONCLUSIONS

1. The assessment of theoretical and methodological issues of BPI and the analysis of publications on BPI concepts and contents yielded the following results:

- The concept of BPI has some variation in understanding among authors of scientific publications. Some authors focus on technical; others stress managerial and economic issues. The difference in understanding results in a diversity of BPI goals, frameworks and effects.

- BPI is a multidisciplinary issue covering the issue of business process redesign (business level) and the issue of IS development (technical level). From the business perspective, processes are redesigned and optimized for exploiting their coordination and synchronization opportunities. From the IS perspective, integrated systems are needed for supporting the management of processes and the exchange of information.
- BPI is promoted by economic trends, such as globalization, business consolidation, product and service personalization, new management paradigms, and technological trends, including the development of software, hardware, communication and database technologies, standardization, etc. Technological factors give rise to and intensify the effects of economic factors.
- BPI improves chances for the achievement of operational (effectiveness, efficiency) and strategic goals (exploitation of strategic opportunities).
- BPI is a complex issue necessitating the application of business process redesign, including automation and optimization methods. BPI also requires the integration of information systems.

2. The following conclusions were drawn as the result of the analysis of business process modeling methods and frameworks:

- A wide variety in business processes means that their integration is a complex and unstructured task. The solving of the task can be made easier through the application of formalized modeling frameworks.
- BPI should be analyzed within the context of optimizing the operations of the whole enterprise. Towards that goal, modeling should not be restricted to business process diagrams, but should also include the modeling of organizational goals, structures, communication patterns, resources, etc. Enterprise architecture frameworks that deal with the issue from multiple perspectives can be applied for BPI purposes.
- BPI is reflected in enterprise architecture. Consequently, it should be modeled at all architectural layers (infrastructure, application and business layers).

3. Empirical analysis of statistical data enabled reaching these conclusions:

- It is not common practice to apply formalized BPI methodologies, even though many have exposed some elements of BPI. The lack of formalization can be explained by the complexity of the problem and the variety of methods for solving it.
- BPI is mostly promoted by economic and technological developments that result in changing business environments.
- Most common obstacles to BPI are not technology related, but rather human resource related (insufficient motivation, resistance to changes) and management (lack of management support, etc.).
- The current situation shows that internal processes are highly integrated in most companies, especially those that have management information systems installed, such as enterprise resource planning.
- Intercompany integration is at much lower levels than the BPI of internal processes. Although technological solutions for intercompany BPI are available, economic obstacles predetermine low rates of integration.
- Business-to-government and government-to-business process integration is hindered by the low maturity of electronic public services and the low rate of return on investments for businesses.

4. Based on the results of the research, a framework for business process integration modeling was proposed. The structure of the framework is justified by the following reasons:

- IT should be aligned with business processes for the success of BPI. The interrelation between a business model and an IS model is the key aspect of integration. It can be modeled within the proposed framework for BPI in its motivational, data, resource and process perspectives.
- Business process redesign transforms an organization. It is important to ensure that the scope and extent of business transformation are in line with corporate strategy. The proposed framework provides the means for an assessment of integration scope, costs and benefits.

- BPI is a part of enterprise architecture modeling. It realizes an aspect of the enterprise model. Circumstances and areas for integration are planned, analyzed and designed during enterprise modeling. Otherwise, integration opportunities may be lost.
- BPI is related with decision making at various levels within an organization. The proposed framework is based on the fact that different users have different requirements for information. The design of the framework takes this fact into consideration, which makes it usable for the purposes of management and system development.

5. Experimental modeling was undertaken with the purposes of verifying the proposed conceptual framework as to its benefits and usability in practice. The results of the verification are as follows:

- The framework can be applied in designing enterprise architecture. The models can be used by managers, employees, system designers, developers and other concerned parties.
- The framework comprehensively describes the significance of the BPI aspects for an enterprise. It does not consider matters that are not important or those that do not add value.
- The application of the framework is straightforward because it only includes BPI related aspects.
- The framework brings benefits to its users because it enables structured and formalized analysis of the issue. Better integration opportunities can be identified, which results in a more appropriate integration strategy and seamless changes in organization. The success of BPI is supposed to increase upon the application of the framework.

SCIENTIFIC PUBLICATIONS

Butkevičius A. (2009), Assessment of the Integration of the Accounting Information System in Small and Medium Lithuanian Enterprises, *Ekonomika* Nr. 88, p. 144-163. ISSN 1392-1258.

Butkevičius A. (2010), Enhancing e-government maturity through web service based business-to-government process integration, 6th International Scientific Conference May 13-14, 2010, Vinius, Lithuania, *Business and Management 2010, Selected papers*. Vilnius, 2010, pp. 808-815. ISSN 2029-4441 print / ISSN 2029-428X CD.

ABOUT THE AUTHOR

1998-2003 Bachelor studies in Business Administration and Management at Vilnius University, Faculty of Economics. The studies included a two semester student exchange program at University of Applied Sciences in Osnabruck, Germany.

2003-2005 Master studies in Business Administration and Management (Accounting and Audit study program) at Vilnius University, Faculty of Economics.

2006-2010 Doctoral studies in Economics at Vilnius University, Faculty of Economics, Department of Economic Informatics.

Since 2003 Lithuanian certified auditor.

Since 2007 member of the Association of Certified Chartered Accountants (ACCA).

DISERTACIJOS REZIUMĖ

Tiriamoji problema

Technologinės raidos paskatinti ekonominės globalizacijos procesai lėmė vis didėjantį spaudimą įmonėms mažinti sąnaudas, didinti kokybę bei greitinti gamybos ciklą. Šios ekonominės bei technologinės tendencijos sudarė prielaidų naujoms organizacijų valdymo paradigmoms atsirasti. Viena iš tokių paradigmu, atsiradusi dėl poreikio glaudžiau bendradarbiauti organizacijoms su tiekėjais, pirkėjais bei kitais partneriais, yra verslo procesų integravimas. Verslo procesų integravimas reiškia tiek organizacijos vidinių procesų, tiek išplėstinės vertės kūrimo grandinės, apimančios sąryšius tarp organizacijų, procesų koordinavimą ir koordinuotą sprendimų priėmimą.

Verslo procesų integravimas yra susijęs su pokyčiais, kurie numatomi modeliuojant organizacijų struktūrą, elgseną bei santykius su partneriais. Šie pokyčiai atsispindi įmonės architektūroje. Darbe nagrinėjama procesų integravimo nulemtos verslo transformacijos modeliavimo problemika.

Verslo procesų integravimu organizacijos gali siekti tiek strateginių, tiek operatyvinių tikslų. Operatyviniai tikslai siejami su organizacijų procesų efektyvumo didinimu, pavyzdžiui, mažinant procesų atlikimo sąnaudas, didinant darbuotojų produktyvumą, greičiau aptarnaujant klientus. Strateginiai tikslai siejami su strateginių galimybių sukūrimu, sunkiai imituojamo konkurencinio pranašumo įgijimu,ėjimu į naujas rinkas ir kt. Tikslų pobūdis apsprendžia reikalingus organizacinius (strategijos, struktūros, procesų, organizacijos kultūros) bei techninius (IT platformos, standartų) pokyčius, jų mastą bei verslo transformacijos apimtį. Taigi verslo procesų integravimas yra sudėtingas uždavinys, apimantis skirtingus įmonės veiklos bei aplinkos aspektus, kuriems analizuoti reikalingas modelis. Verslo procesų integravimo modelio kūrimas yra kompleksinė ekonomikos bei informatikos mokslo krypties problema.

Darbo aktualumas

Darbo aktualumas gali būti iliustruojamas atskleidžiant verslo procesų integravimą skatinančias tendencijas. Verslo procesų integravimo priežastis galima klasifikuoti į ekonomines ir technologines. Ekonominės integravimo priežastys siejamos su verslo aplinkos pokyčiais, o technologinės – su informacijos ir ryšių technologijų raida. Pažymėtinos šios ekonominės tendencijos, skatinančios organizacijas ieškoti integruotų sprendimų (remiantis Morrison 2009; Holmqvist 2004; Huynh, Chu 2010; Jiang, Ling 2009 ir kt.):

- **Ekonominė globalizacija.** Atsiranda galimybių veikti pasaulinėse rinkose, bet kartu iškyla susijusios grėsmės.
- **Verslo stambėjimas.** Įmonių įsigijimai ir sujungimai kelia verslo procesų optimizavimo ir integravimo klausimų.
- **Išplėstųjų vertės kūrimo grandinių atsiradimas.** Dėl integravimo praplečiamos organizacijų informacinės ribos, tai leidžia priimti ne įmonės lygio, bet visos grandinės optimizavimo sprendimus.
- **Trumpėjantis naujų produktų sukūrimo ir pateikimo rinkai ciklas.** Reikalingas bendradarbiavimas su tiekėjais, kad būtų galima greičiau už konkurentus sukurti naujų produktų ir pateikti juos į rinką.
- **Produktų personalizavimas.** Konkurencinėje rinkoje siekiama kuo geriau patenkinti klientų poreikius, todėl būtinas produktų bei paslaugų personalizavimas.
- **Valdymo paradigmos raida.** Paplitusios valdymo paradigmos reikalauja glaudaus verslo partnerių bendradarbiavimo.
- **Šnaudų mažinimas.** Dėl procesų integravimo ir automatizavimo galimi sutaupymai eliminuojant dubliuojamas funkcijas, optimizuojant informacinius bei materialinius srautus.
- **Paslaugų ranga (angl. *outsourcing*).** Pastebima tendencija koncentruotis į esmines įmonės kompetencijas, o nereikšmingus procesus perduoti paslaugų teikėjams.
- **Strateginės partnerystės.** Siekiant sinergetinio efekto sujungiami ištekliai bei kompetencijos.

Verslo procesų integravimo atsiradimui bei plėtotei didelę reikšmę turėjo informacijos bei ryšių technologijų raida. Aprašytoms ekonominėms tendencijoms įtakos turėjo bei techninį pagrindą procesams integruoti sudarė:

- **Techninės įrangos tobulėjimas.** Naujos techninės įrangos sukūrimas leidžia automatizuoti vis daugiau procesų.
- **Kompiuterinių tinklų išvystymas.** Duomenų srautų tarp verslo procesų užtikrinimas yra viena pagrindinių procesų integravimo sąlygų.
- **Programinės įrangos bei jos kūrimo metodų tobulėjimas.** Programinės įrangos architektūra vystoma sistemos atvirumo ir lankstumo užtikrinimo linkme.
- **Ryšių technologijų raida.** Technologijų, sudarančių galimybių automatizuoti komunikaciją, sukūrimas yra svarbus žingsnis procesams integruoti.
- **Duomenų bazių technologijos.** Duomenų bazių technologijų raida sudarė sąlygas duomenims integruoti.
- **Standartų kūrimas.** Procesams integruoti svarbus yra duomenų mainų automatizavimas, kuris įmanomas standartizuojant komunikavimo būdus bei turinį.

Visos šios ekonominės ir technologinės tendencijos kaip procesų integravimo prielaidos keičia organizacijos konkurencinę aplinką, nes teikia naujas galimybes, tačiau kartu kelia ir grėsmes. Sėkmingai įmonės veiklai užtikrinti, ji turi įgyti konkurencinį pranašumą (Prahalad, 1990; Boguslauskas, 2009). Konkurencinio pranašumo šaltinis yra esminės kompetencijos. Įmonės turėtų didžiausią dėmesį skirti šių esminių kompetencijų identifikavimui bei vystymui, o neesmines kompetencijas – nuomotis. Įprasti, standartizuoti verslo procesai neišskiria įmonės ar jos produktų iš konkurentų, todėl šiuos procesus galima patikėti išoriniams paslaugų tiekėjams, o tos funkcijos, kurios išskiria įmonės vardą ar produktus, bei suteikia konkurencinį pranašumą, yra esminės, todėl turėtų būti atliekamos organizacijos viduje. Kadangi dauguma organizacijoje vykstančių verslo procesų nesuteikia konkurencinio pranašumo, tendencija bendradarbiauti su išoriniais partneriais perduodant jiems dalies procesų vykdymą išliks ir ateityje.

Esminėms kompetencijoms įgyti bei išlaikyti, konkurencinės aplikos galimybėms išnaudoti bei grėsmėms sumažinti organizacijos turi keistis bei prisitaikyti prie prie minėtų tendencijų. Organizacijos adaptavimas yra sudėtingas procesas. Jis apima visus įmonės architektūros sluoksnius (infrastruktūrinį, taikomąjį bei verslo), todėl integravimo poveikis pasireiškia kaip viso verslo transformacija. Transformacijos valdymui reikalingi formalizuoti metodai, apimantys įvairius organizacijos veiklos

aspektus. Šiame darbe nagrinėjami metodai, paremti organizacijos struktūros, elgsenos, išteklių bei kitų pokyčių modeliavimu.

Darbo tikslas, uždaviniai, objektas

Darbo tikslas – pasiūlyti verslo procesų integravimo planavimo, analizės bei projektavimo problemų sprendimo būdų, pagrįstų efektyvių integravimo modelių taikymu.

Tikslui pasiekti išskelti šie uždaviniai:

1. Ištirti verslo procesų integravimo sampratą ir turinį išnagrinėjant reikšmingus šios srities tyrėjų darbus, įvertinti integravimo teorinių ir metodologinių problemų išsprendimo būklę, susintetinti žinias apie verslo procesų integravimo būdus bei priemones.
2. Išanalizuoti verslo procesų modeliavimo metodus, modelių struktūrą, įvertinti procesų modelių vietą modeliuojant įmonės architektūrą, nustatyti jų svarbą užtikrinant procesų koordinavimą.
3. Atlikti procesų integravimo empirinių duomenų analizę siekiant nustatyti veiksnius, kurie skatina bei stabdo verslo procesų integravimą.
4. Parengti konceptualųjį verslo procesų integravimo modelį, kuris įmonės architektūros analizei suteiktų struktūrą, apimtų poveikio organizacijai vertinimą bei būtų orientuotas į skirtingus vartotojus. Taikant modelį būtų pasiektas geresnis procesų integravimas mažesnėmis sąnaudomis, tai atsispindėtų organizacijos veiklos efektyvumo padidėjimu bei naujų galimybių naudojimui.
5. Atlikti eksperimentinį modeliavimą siekiant patikrinti sudaryto modelio pritaikomumą praktikoje, įvertinti jo išsamumą (gebėjimą visapusiškai vaizduoti reiškinį) bei paprastumą (tik reikšmingų veiksnių pavaizdavimą).

Tyrimų objektas – organizacijose vykstantys procesai, jų koordinavimas, jiems vykdyti reikalingų išteklių paskirstymas, įmonių architektūros, reikalingos integruotiems procesams vykti, modeliavimas.

Darbo naujumas ir reikšmė

Verslo procesų valdymą, jų integravimą, įmonių architektūros modeliavimą įvairiais aspektais nagrinėjo tiek Lietuvos, tiek užsienio mokslininkai. Autoriai yra pasiūlę IT taikymo poveikio, įmonių architektūros kūrimo, procesų integravimo modelių, tačiau, autoriui nepavyko rasti duomenų apie atliktą kompleksinę verslo procesų integravimo analizę kalbant apie verslo procesų modeliavimą.

Atliktas tyrimas, skirtas verslo procesų integravimo problemoms spręsti naujomis ekonominės bei informacijos ir ryšių technologijų raidos sąlygomis. Darbo reikšmę apsprendžia tyrimo rezultatai, kurie apibendrinami suformuluojant verslo procesų integravimo planavimo, analizės bei projektavimo modelį. Pasiūlytas verslo procesų integravimo valdymo modelis:

- Sudaro prielaidų struktūrizuotai, visapusiškai bei nuosekliai procesų analizei. Nustato vertinimo veiksnius bei analizės sritis, pateikia taksonomiją verslo procesų analizės rezultatams (dokumentacijos) sisteminti atsižvelgiant į tai, kas yra analizuojama ir kas yra rezultatų vartotojai.
- Padeda numatyti integravimo potencialą, organizacijai tinkamą verslo procesų integravimo aprėptį atsižvelgiant į siekiamą verslo transformacijos lygį, įvertinti jos suderinamą su įmonės strategija.
- Numato organizacijos, procesų ar informacijos pokyčius, reikalingus verslo procesų integravimui įgyvendinti. Atsižvelgiant į pokyčius suprojektuojama verslo procesams integruoti reikalinga įmonės architektūra, tai užtikrina, kad suprojektuotos sistemos atitiks verslo poreikius ir kad bus išvengta išteklių naudojimo nereikalingam funkcionalumui realizuoti.
- Pagerina komunikaciją tarp visų procesų integravimo projekto dalyvių (vadovų, procesų vykdytojų, verslo analitikų, programinės įrangos inžinierių). Užtikrina, kad būtų vienodai suprantami organizacijoje vykstantys procesai bei jiems integruoti keliami tikslai.
- Dėl modelio tinkamai parinkta verslo procesų integravimo strategija leidžia atskleisti strategines galimybes bei padidinti organizacijos veiklos efektyvumą. Efektyvumo padidėjimas tikėtinas dėl geresnės kokybės ir operatyvesnio sprendimų priėmimo,

procesų atlikimo sąnaudų sumažinimo ir kitų veiksmų. Modelio taikymas prisideda prie organizacijos tikslų siekimo.

Siūlomas verslo procesų integravimo modelis patikrintas empiriniais tyrimais, kurie patvirtino, kad modelis gali būti taikomas praktiškai organizacijų vadovų, procesų vykdytojų, informacinių sistemų projektuotojų bei kūrėjų darbe.

Ginamieji disertacijos teiginiai

- Įgyvendinant organizacijos strateginius ir/arba operatyvinius tikslus, tikslinga apsvartyti verslo procesų integravimo galimybes, kadangi integravus procesus padidinamas organizacijos efektyvumas, rezultatyvumas, ekonomiškumas ir sukuriamos naujos galimybės.
- Integruotiems ir koordinuotiems procesams vykdyti reikalinga tinkama įmonės architektūra, apimanti ne vien techninius (IT infrastruktūra, programinė įranga, duomenys), bet ir verslo (strategija, verslo procesai, struktūra) klausimus.
- Verslo procesų modeliavimas įmonės architektūros kontekste yra svarbus veiksnys, užtikrinantis procesų integravimo sėkmę.
- Verslo procesų modeliavimas pagal darbe siūlomą metodiką sukuria vertę modelių naudotojams, dalyvaujantiems procesų integravimo projekte.

Tyrimų apžvalga

Apibendrinant atliktus tyrimus atliekama verslo procesų integravimo bei procesų modeliavimo sąvokų analizė, apžvelgiamos įmonių modeliavimo bei integravimo priežastys bei probleminės sritys. Analizuojami mokslinėje literatūroje pateikti įmonių integravimo modeliai, kurių viena sudėtinių dalių yra verslo procesai.

Nėra žinoma apie atliktus kompleksinius verslo procesų integravimo modelių tyrimus, tačiau įvairių Lietuvos ir užsienio mokslininkų buvo nagrinėtos artimos temos.

Verslo procesų integravimo klausimus nagrinėjo Kobayashi *et al.* (2003), Venkatramanas (1994), Vidgenas *et al.* (2004) ir kt. Iš Lietuvos autorių procesų valdymą analizavo Dzemydienė (2007; 2008), Lodienė (2008), užsienio autorių indėlis yra

gausesnis (zur Muehlen (2005; 2009), Reijersa, Mansarb (2005); Schuler *et al.* (2006) ir kt.).

IT strategijos ir procesų reorganizavimo santykio tyrimai užima svarbią vietą Davenporto (1990; 1993), Trkmano, Grozniko (2006) ir kitų autorių darbuose. Technologinius procesų integravimo aspektus nagrinėjo Abalikšta *et al.* (2007), Bagušytė, Lupeikienė (2007), Gao (2007), Holmqvistas (2004), Ma *et al.* (2006) ir kt. Įmonės architektūros kūrimo klausimais darbus publikavo daug autorių, tarp jų Aier *et al.* (2008), Kruchtenas (2005), Kozina (2006), Lankhorstas (2005), Vernadatas (2002) ir kt.

Darbo tema autorius nagrinėjo įmonės architektūros modeliavimo ir jos pritaikymo integruotiems procesams klausimus bei pasiūlė verslo procesų integravimo planavimo, analizės ir projektavimo modelį.

Darbo metodologija

Tyrimo metu taikyti tiek teoriniai, tiek empiriniai metodai. Taikyti teoriniai tyrimo metodai:

- **Sisteminė ir lyginamoji mokslinės literatūros analizė** – metodas taikytas atliekant verslo procesų, jų integravimo, įmonių architektūros kūrimo ir kitų modelių analizę.
- **Loginės operacijos su sąvokomis ir terminais** – metodas taikytas procesų integravimo sampratos turiniui nustatyti, teorijai bei praktikai įvertinti.
- **Konceptuali sintezė** – metodas taikytas sudarant verslo procesų integravimo teorinį modelį.

Taikyti empiriniai tyrimo metodai:

- **Statistinė duomenų analizė** – verslo procesų integravimo praktikai Lietuvos įmonėse, integravimo prielaidoms ir kliūtims identifikuoti.
- **Dokumentinė analizė** – statistinių duomenų analizės rezultatams patikslinti bei pagrįsti.
- **Apklausa ir verslo procesų stebėjimas** – statistinių duomenų analizės rezultatams patikslinti bei pagrįsti.

- **Eksperimentas** – metodas taikytas atliekant eksperimentinį modeliavimą, kuriuo siekta patikrinti pasiūlyto procesų integravimo modelio tinkamumą ir pritaikomumą praktiškai.

Darbo metodologijai pagrįsti darbo antroje dalyje nagrinėjami verslo procesų bei įmonių architektūros modeliai. Modelių analizė skirta reiškinio prielaidoms bei poveikiui organizacijai išaiškinti.

Mokslinės literatūros analizės bei kitų teorinių tyrimo metodų rezultatų patikimumas ir taikymo ribos priklauso nuo informacijos šaltinių. Tyrimo metu daugiausia analizuojami įvairiuose leidiniuose paskelbti moksliniai straipsniai, tačiau pastebima informacijos, nagrinėjama tema, stoka. Be to, visapusiškai reiškiniai suprasti neužtenka vien išanalizuoti teoriją, bet reikia pagrįsti analizės rezultatus empiriniais duomenimis.

Taikytos statistinės analizės trūkumas yra duomenų patikimumas. Tyrimui naudoti duomenys buvo surinkti atliekant įmonių apklausas. Apklausų atsakymų patikimumas priklauso nuo respondentų motyvacijos ir kompetencijos bei naudotų anketų turinio kokybės. Detalesniems vertinimams reikalingi papildomi tyrimai, pateikiantys tikslesnius rezultatus. Tuo tikslu buvo atliekama dokumentinė analizė, procesų stebėjimas bei neformali apklausa. Šie metodai gali suteikti platesnį ir detalesnį supratimą apie procesų integravimą, tačiau tokio tyrimo imtis žymiai mažesnė, todėl ne visais atvejais galimi apibendrinimai.

Vertinant atlikto eksperimento patikimumą reikia atsižvelgti, kad eksperimentinio modeliavimo tikslais tirta tik viena įmonė. Modeliui taikyti būtina išsami organizacijos analizė, taip pat pačios organizacijos indėlis, bet tai gali užtikrinti tik glaudus bendradarbiavimas tarp tyrėjo bei įmonės. Nepaisant vieno atvejo eksperimento trūkumų tiriant vieną objektą galima išsamiau jį išanalizuoti. Eksperimento metu taikyti būdai gali būti analogiškai taikomi ir kitoms įmonėms.

Tyrimų rezultatai

Tyrimo rezultatai pateikiami darbo trečiame bei ketvirtame skyriuose. Trečiajame skyriuje aprašomi tyrimu metu nustatytos verslo procesų integravimo Lietuvos įmonėse

prielaidos, atvejai ir kliūtys. Ketvirtajame apibendrinami teorinių bei empirinių tyrimų rezultatai suformuluojant verslo procesų integravimo modelį. Pasiūlytas modelis skirtas verslo procesų integravimo atitikimo įmonės strategijai vertinti, integravimo aprėpčiai parinkti, reikalingiems organizaciniams pokyčiams numatyti, todėl apima verslo procesų integravimo planavimo, reikalavimų analizės bei projektavimo etapus. Realiai veikiančios įmonės pavyzdžiu atliekamas eksperimentinis modeliavimas modeliui išbandyti bei praktiniam taikymui iliustruoti. Ketvirtojoje dalyje pateikiamos galimos tolesnių tyrimų kryptys bei įvertinama atliktų tyrimų praktinė reikšmė.

Išvados

1. Išanalizavus verslo procesų integravimo sampratą bei turinį šios srities tyrėjų darbuose bei įvertinus verslo procesų integravimo teorinių ir metodologinių problemų išsprendimo būklę formuluotinos šios išvados:

- Mokslinėje literatūroje nėra bendros verslo procesų integravimo sampratos. Vieni autoriai akcentuoja daugiau techninius, kiti – daugiau ekonominius integravimo aspektus. Skirtinga samprata lemia skirtingų tikslų iškėlimą, skirtingų integravimo modelių taikymą bei skirtingus integravimo rezultatus.
- Apibendrinant mokslinėje literatūroje pasitaikančias sampratas verslo procesų integravimas yra dvilypė problema, apimanti tinkamų verslo procesų sukūrimą (verslo lygis) bei tinkamų informacinių sistemų sukūrimą (IS lygis). Verslo požiūriu reorganizuojami procesai siekiant jų optimizavimo, taip pat koordinavimo ir sinchronizavimo galimybių. Informacinių sistemų požiūriu procesams integruoti reikia sukurti integruotą sistemą verslo informacijos mainams užtikrinti bei procesams valdyti.
- Verslo procesų integravimą skatinantys veiksniai yra ekonominės tendencijos, susijusios su konkurencijos globalizacija, verslo konsolidacija, paslaugų ir produktų personalizavimu, naujų ir esamų verslo valdymo paradigmu plėtra ir įsitvirtinimu, ir technologinės tendencijos, apimančios techninės ir programinės įrangos tobulinimą, komunikavimo, duomenų bazių technologijų raidą, standartų diegimą ir kt. Technologiniai veiksniai sustiprina ir paskatina ekonomines tendencijas.

- Integravus verslo procesus padidėja operatyvinių (efektyvumo, rezultatyvumo bei ekonomiškumo didinimo) bei strateginių tikslų (naujų galimybių kūrimo) pasiekimo tikimybė.
- Verslo procesų integravimas yra kompleksinė problema, kuriai spręsti būtina taikyti verslo procesų reorganizavimo, automatizavimo bei integravimo metodus ir sukurti integruotas informacines sistemas.

2. Išanalizavus verslo procesų modeliavimo metodus bei įvairių autorių pasiūlytų modelių pagrindimą nustatyta:

- Dėl verslo procesų gausos ir įvairovės jų integravimas yra sudėtingas ir sunkiai apibrėžiamas uždavinys. Šio uždavinio sprendimą gali palengvinti struktūrizuota analizė bei formalizuoti modeliai.
- Verslo procesų integravimas turėtų būti nagrinėjamas ne vien procesų atlikimo, bet visos įmonės veiklos optimizavimo požiūriu. Tuo tikslu sudaromi kelių dimensijų modeliai, apimantys ne vien procesų diagramas, bet ir įmonės tikslų, išteklių paskirstymo, duomenų struktūrų, komunikacijos, organizacijos struktūros ir kitas diagramas. Nagrinėtuose modeliuose kompleksiskai analizuojama verslo procesų integravimo problemika, apimanti svarbius įmonės architektūros elementus.
- Verslo procesų integravimo projektavimas yra įmonės architektūros kūrimo dalis. Verslo procesų integravimas modeliuojamas visais įmonės architektūros sluoksniais (infrastruktūriniu, taikomuoju bei verslo).

3. Remiantis atliktos procesų integravimo empirinių duomenų analizės rezultatais prieita prie šių išvadų:

- Įmonės netaiko formalizuotų verslo procesų integravimo metodologijų, nors daugeliu atvejų pastebimi integruotų ir koordinuotų procesų elementai. Tai paaiškinama tuo, kad integravimas dėl sudėtingumo, kompleksiskumo bei būdų įvairovės yra sunkiai formalizuojamas ir struktūruojamas.
- Egzistuoja verslo procesų integravimo valdymo formalizuotų ir struktūrizuotų metodų stoka.
- Pagrindiniai veiksniai, skatinantys įmones imtis verslo procesų integravimo, yra ekonominė ir technologinė raida, keičianti konkurencijos sąlygas.

- Svarbiausi veiksniai, sudarantys kliūčių integruoti, yra susiję ne su technologijomis, bet su žmogiškaisiais (nepakankama personalo motyvacija, pasipriešinimas pokyčiams) bei valdymo ištekliams (vadovų palaikymo nebuvimas ir pan.).
- Stebėtų įmonių vidinių procesų integruotumo lygis yra aukštas. Dauguma yra įdiegusios verslo valdymo sistemas, apimančias ir integruojančias pagrindinius procesus.
- Technologijų raida leidžia išspręsti daugumą tarporganizacinių procesų integravimo problemų, tačiau ekonominės kliūtys lemia kol kas žymiai žemesnį išorinio integravimo lygį nei vidinių procesų.
- Pagrindinės verslo įmonių ir valstybės institucijų tarpusavio procesų integravimo kliūtys yra žemas viešųjų elektroninių paslaugų brandos lygis bei verslo įmonių investicijų į tokio pobūdžio integravimą abejotinas atsiperkamumas.

4. Apibendrinant atliktų tyrimų rezultatus buvo sudarytas verslo procesų integravimo modelis. Sukurtas modelis leidžia daryti šias išvadas:

- Integruojant verslo procesus turi būti pasiektas informacinių technologijų ir verslo procesų suderinamumas. Sąryšis tarp įmonės verslo modelio ir informacinių sistemų modelio yra esminis integravimo aspektas, kuris modeliuojamas pasiūlytame verslo procesų integravimo modelyje atsižvelgiant į motyvacijos, duomenų, išteklių bei procesų perspektyvas.
- Su integravimu susijęs verslo procesų pertvarkymas transformuoja organizaciją. Svarbu užtikrinti, kad transformacijos mastas bei pobūdis būtų suderinti su įmonės strategija. Pasiūlytas integravimo modelis pateikia priemonių numatomo integravimo mastui, naudai, susijusioms sąnaudoms ir kitiems aspektams įvertinti.
- Verslo procesų integravimas yra neatsiejamas nuo įmonės architektūros modeliavimo ir realizavimo. Integravimo atvejus bei aplinkybes reikia numatyti planuojant, analizuojant ir projektuojant sistemas, to nenumačius prarandamos galimybės užtikrinti sistemos integruotumą.
- Verslo procesų integravimas yra susijęs su sprendimų priėmimu įvairiais organizacijos lygiais. Modelis numato, kad skirtingi modelio vartotojai turi skirtingų informacijos poreikių. Sprendimams priimti jiems aktuali skirtingo abstraktumo

informacija. Atsižvelgiant į tai verslo procesų integravimo modelis sudarytas taip, kad būtų tinkamas naudoti atliekant įvairias valdymo bei sistemų kūrimo funkcijas.

5. Eksperimentinis modeliavimas kuriant įmonės architektūrą leido įvertinti pasiūlytą konceptualųjį verslo procesų integravimo modelį, jo naudą bei tinkamumą numatytiems verslo procesams integruoti.

- Modeliuojant įvertinta, kad modelis pritaikomas praktiškai įmonės vadovų, procesų vykdytojų bei sistemų kūrėjų veikloje.
- Sudarytas modelis išsamiai vaizduoja integruoti reikalingus svarbius įmonės aspektus.
- Modelio taikymas nėra sudėtingas, kadangi apima tik svarbiausius integravimo aspektus.
- Pasiūlytas modelis sukurią vertę jo vartotojams, nes leidžia struktūrizuotai ir formalizuotai analizuoti problemą. Naudojant modelį geriau nustatomos integravimo galimybės, parenkama tinkama integravimo strategija bei geriau suplanuojami integruoti reikalingi organizacijos pokyčiai. Taikant modelį padidėja integravimo projekto sėkmė.

MOKSLO STRAIPSNIAI

Butkevičius A. (2009), Assessment of the Integration of the Accounting Information System in Small and Medium Lithuanian Enterprises [Apskaitos informacinių sistemų integravimo įvertinimas Lietuvos mažose ir vidutinėse įmonėse], *Ekonomika* Nr. 88, p. 144-163. ISSN 1392-1258.

Butkevičius A. (2010), Enhancing e-government maturity through web service based business-to-government process integration [E-valdžios brandos didinimas integruojant verslo-vyriausybės procesus žiniatinklio paslaugų pagalba], 6th International Scientific Conference May 13-14, 2010, Vinius, Lithuania, *Business and Management 2010, Selected papers*. Vilnius, 2010, pp. 808-815. ISSN 2029-4441 print / ISSN 2029-428X CD.

TRUMPOS ŽINIOS APIE AUTORIŲ

1998-2003 Verslo administravimo ir vadybos studijos Vilniaus universiteto Ekonomikos fakultete. Studijos apėmė dviejų semestrų trukmės studentų mainų programą Osnabriuko taikomųjų mokslų universitete Vokietijoje.

2003-2005 Verslo administravimo ir vadybos magistrantūros studijos Vilniaus universitete, Ekonomikos fakultete (Apskaitos ir audito studijų programa).

2006-2010 Doktorantūros studijos Vilniaus universiteto Ekonomikos fakulteto Ekonominės informatikos katedroje.

Nuo 2003 m. Lietuvos atestuotas auditorius.

Nuo 2007 m. tarptautinės atestuotųjų auditorių asociacijos narys (ACCA).