

*IZABELA HEPPNER*

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

### EKSPLORACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH – TREND W PERSPEKTYWIE ROZWOJU GOSPODARKI

#### Streszczenie

Zarządzanie procesami biznesowymi (BPM) stanowi główny nurt w dziedzinie zarządzania organizacjami. Elastyczność dopasowania do struktury organizacyjnej przy zachowaniu strategii oraz wymierne korzyści po implementacji to główne czynniki sukcesu BPM. Współczesna gospodarka stanowi wyzwanie dla orientacji procesowej, wymagając rzeczywistych modeli biznesowych w niepewnym środowisku. Odpowiedzią jest nowa dyscyplina eksploracji procesów biznesowych, wynikająca z ewolucji BPM. Analizowana w niniejszej pracy eksploracja procesów biznesowych stanowi pomost między klasycznym BPM a eksploracją danych (*data mining*). Jedną z jej wiodących zalet jest to, że odkrywanie, weryfikowanie oraz ulepszanie procesów biznesowych odbywa się na podstawie dostępnych w systemie organizacji dzienników zdarzeń, będących realnym i rzetelnym źródłem danych, które mogą być również wykorzystane w modelowaniu problemów harmonogramowania produkcji.

**Słowa kluczowe:** procesy biznesowe, eksploracja procesów, log.

#### Wprowadzenie

Obecnie przedsiębiorstwa stoją w obliczu wielu wyzwań współczesnej gospodarki. Rzeczywistość biznesowa charakteryzuje się wysoką dynamiką oraz zmiennością. Turbulentne otoczenie jest przede wszystkim efektem wzrostu zmian technologicznych i postępu globalizacji. Ważne, by w tak niepewnym środowisku przedsiębiorstwa zachowały fundamenty swojego funkcjonowania, czyli strategię. Według Ansoffa (1985, s. 93) strategia jest zbiorem kryteriów i reguł decyzyjnych kształtujących funkcjonowanie i rozwój organizacji w zmieniającym się otoczeniu. Klasyczna, a zarazem aktualna definicja strategii wskazuje na to, by przedsiębior-

stwa koncentrowały się na procesach adaptacyjnych. Procesy te wymagają wdrożenia najnowszych trendów, gdzie w ramach zarządzania organizacją gospodarczą dominującym paradygmatem jest podejście procesowe (*process approach*) (Bitkowska, Kolterman, Wójcik i Wójcik 2011, s. 17).

Najważniejszym aspektem pracy jest zaprezentowanie roli, jaką pełni orientacja procesowa we współczesnej organizacji. Na początku omówiono samą ideę oraz zalety płynące z zarządzania procesami. Następnie poddano weryfikacji funkcjonalność orientacji procesowej w odniesieniu do struktury organizacji. Dalej przedstawiono nowy trend, będący wynikiem dopasowania orientacji procesowej do kluczowych źródeł procesów. Na końcu sformułowano ideę dziedziny eksploracji procesów biznesowych i nowych możliwości, które płyną z ekstrakcji wiedzy.

## **1. Koncepcja zarządzania procesami biznesowymi w przedsiębiorstwie**

Nie ma powszechnie przyjętej definicji BPM (*Business Process Management*), jednak eksperci zrzeszeni w organizacji BPM.com podjęli próbę ustalenia oficjalnego oraz ostatecznego sprecyzowania niniejszego terminu. BPM jest dyscypliną angażującą dowolną kombinację modelowania, automatyzacji, realizacji, kontroli, pomiaru i optymalizacji przepływów działalności gospodarczej. Intencją jest wspieranie celów przedsiębiorstwa, które obejmuje systemy, pracowników, klientów i partnerów w ramach i poza granicami przedsiębiorstwa (<http://bpm.com/what-is-bpm>). Jak widać koncepcja zarządzania procesami ewoluowała od orientacji systemów do praktyki zarządzania, gdzie technologia zostaje zintegrowana w działaniach operacyjnych i strategicznych. W tym kontekście Weske, van der Aalst i Verbeek (2004) podkreślają w definicji BPM, że wsparcie przepływów może się odbyć za pomocą metod, technik i oprogramowania z udziałem ludzi, organizacji, aplikacji i innych źródeł informacji. Zgodnie z tą myślą BPM jest dyscypliną, która integruje technologie informacyjne, procesy biznesowe oraz indywidualne wysiłki w kierunku wsparcia cyklu życia przedsiębiorstwa.

Nośność tematyki doskonalenia procesów biznesowych wynika z wielu spektakularnych, pomyślnie zakończonych wdrożeń. W dłuższej perspektywie ich implementacja przyniosła wymierne korzyści dla przedsiębiorstw, zarówno na szczeblu operacyjnym, jak i strategicznym, co prezentuje tabela 1. Najważniejszą zaletą jest wyodrębnienie i podział odpowiedzialności za realizację procesu (Downar 2008, s. 44). Właściciel procesu, czyli osoba nadzorująca zarówno kształt, przebieg, jak też realizację procesu, odgrywa ważną rolę w całym modelu biznesowym organizacji. Jej praca jest elementem składowym całej sieci powiązań w cyklu zadań. Kontrola procesu i jej właściciela stanowi podstawę oceny i ma wpływ na efektywność działania części bądź wszystkich przepływów. Efekty ekonomiczne mogą się przejawiać poprzez obniżenie kosztów (np. mniej osób zaangażowanych w dany

proces) oraz wzrost wydajności pracy (np. odpowiedzialność za większą ilość procesów).

Tabela 1

### Korzyści dla przedsiębiorstwa wynikające z BPM

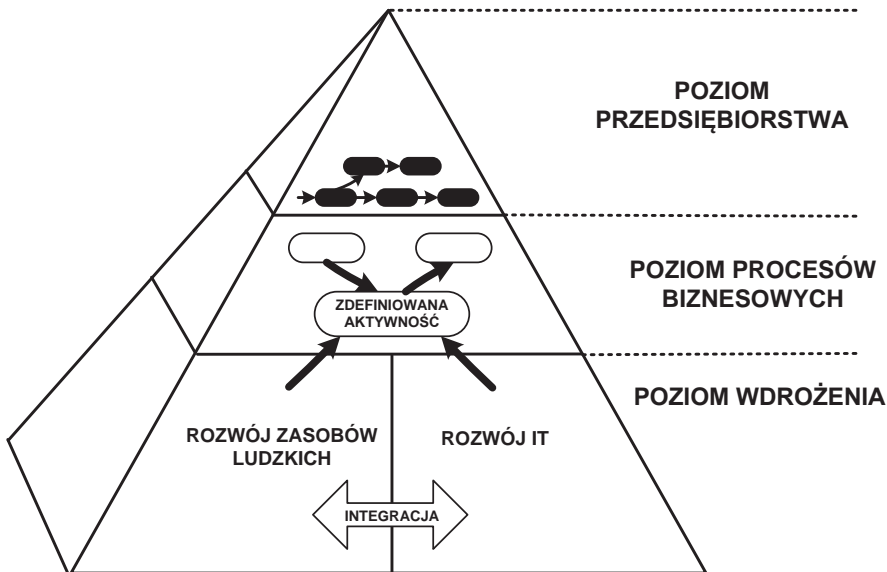
Zadania w ramach BPM	Zalety wynikające z poszczególnych zadań
Przypisanie ról oraz zadań w ramach każdego procesu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– indywidualny nadzór nad procesem,</li> <li>– rozwój dojrzałości procesu,</li> <li>– brak rozmycia odpowiedzialności za proces.</li> </ul>
Ocena kosztów procesów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– planowanie bezpośrednich kosztów procesów dotyczących m.in. produktów, usług z nimi związanych,</li> <li>– identyfikacja najskuteczniejszych sposobów redukcji kosztów.</li> </ul>
Nadzór nad zgodnością procesów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aktywna reakcja na zmiany w otoczeniu,</li> <li>– jasne procedury postępowania w obliczu ryzyka,</li> <li>– zmniejszenie kosztów adaptacji zmian,</li> <li>– poprawa ogólnej jakości organizacji.</li> </ul>
Pomiar wydajności procesów za pomocą systemów sterowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– szybka weryfikacja realizacji procesów,</li> <li>– aktywna kontrola: jakości, korzyści oraz kosztów,</li> <li>– optymalizacja wydajności procesów.</li> </ul>
Wizualizacja procesów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzrost percepcji funkcjonowania organizacji,</li> <li>– uwzględnienie niewiadomych zmian wewnętrznych oraz zewnętrznych,</li> <li>– widoczność, selekcja, zrozumienie prowadzą do gotowości usprawnień.</li> </ul>
Dokumentacja procesów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– standardowy, spójny dokument o działaniach i zadaniach organizacji,</li> <li>– ważny element zarządzania wiedzą w organizacji,</li> <li>– repozytorium wiedzy użytecznej dla podmiotów związanych z organizacją.</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie (ABPMP 2013, s. 32–34).

## 2. Ewolucja BPM

Rynek oferuje szeroką gamę narzędzi, technologii oraz praktyk BPM. Według prognoz Gartner w 2015 roku wzrost światowych wydatków na ten cel wyniesie 4,4%, gdzie wartość rynku BPM będzie stanowić 2,7 miliarda dolarów (<http://www.gartner.com/newsroom/id/3064717>). Praktycznie w każdej organizacji są formułowane swoiste przepływy w łańcuchu procesów. Identyfikacja sieci zależ-

ności ma zawsze charakter indywidualny, dlatego ważne, by procesów biznesowych nie traktować w sposób standardowy. Jednakże podstawy teorii zarządzania procesami biznesowymi mają szerszy wymiar i obejmują wszystkie szczeble decyzyjne organizacji, dlatego dotyczą każdej organizacji wdrażającej model BPM (rys. 1.).



Rys. 1. Piramida trendów BPM i poziom aktywności przedsiębiorstwa

Źródło: (Harmon 2014, s. 47).

Poziomy zarządzania procesami stanowią odniesienie do struktury i aktywności organizacji w ramach tworzenia bądź zmiany procesów biznesowych. Na poziomie wdrożenia następuje dostarczenie zasobów potrzebnych do implementacji projektu modelu, wykorzystując notacje, specyficzne narzędzia, aplikacje oraz metodologie. Na kolejnym poziomie – procesów biznesowych – działania polegają na tworzeniu i projektowaniu nowych procesów, ich analizowaniu oraz sporządzaniu dokumentacji ISO. Zakres trzeciego poziomu przedsiębiorstwa dotyczy architektury procesów w kontekście strategii, tworzenia systemu zarządzania procesami, pomiaru wyników, ustalania planów i priorytetów organizacji (Bitkowska i in. 2011, s. 42).

Piramida trendów BPM akcentuje poziom wdrożenia, gdzie kluczowymi zasobami procesów biznesowych są człowiek i technologia. Stanowią niezbędne źródło formułowania modelu. Procesy mogą być traktowane jako posiadające cechy strukturalne sieci ułatwiający przepływ informacji oraz aktywności osób. Takie sieci istnieją wewnątrz oraz na zewnątrz organizacji. Zewnętrzne sieci stanowią łańcuchy wartości, co scharakteryzował Porter (1985, s. 18). Natomiast wewnętrzne

składają się z szeregu wewnętrznych klientów i dostawców, o czym mówi Schonberger (1990, s. 6). Jednym z celów BPM jest usunięcie barier między grupami funkcyjnymi poprzez tworzenie społeczności pracowników połączonych członkostwem procesu. W etymologii łacińskiej słowo proces (łac. *processus*) oznacza postępowanie. Orientacja procesowa (*Business Process Orientation*) przedsiębiorstwa jest ukierunkowana na przebiegi organizacyjne, gdzie procesy stanowią podstawę przydzielania zadań, rozdzielania zasobów, doskonalenia, szkolenia, oceny i nagradzania pracowników (Kopera 2000, s. 154). BPM jako wykonywanie poszczególnych zadań przez pracowników w organizacji stanowi obiekt czynności w projekcie modelu biznesowego. Aby procesy mogły być realizowane w sposób efektywny, konieczne jest rozumienie przez pracowników roli, jaką spełniają, oraz właściwa komunikacja wewnętrzna zachodząca pomiędzy uczestnikami (Kolman 1992, s. 29). Rozwój kadry w odniesieniu do zarządzania procesowego ma na celu osiągnięcie efektu synergii, gdzie praca w zespole polega na nabywaniu umiejętności, dzieleniu się wiedzą oraz permanentnej komunikacji i współpracy.

Drugim ważnym elementem wdrożenia procesów jest technologia IT. Organizacje, które chcą przetrwać i umocnić swoją pozycję na rynku, muszą szybko przewidywać, a także reagować na zachodzące zmiany. Implementacja zaawansowanych narzędzi do wsparcia procesów już nie wystarczy, by projekty modeli odzwierciedlały rzeczywistość. Koncepcja BPM, w konsekwencji systemu dedykowane, tworzą często modele całkowicie odłączone od rzeczywistych zdarzeń. Wyniki analiz są wówczas niewiarygodne, ponieważ nie są formułowane na podstawie zaobserwowanych faktów, ale na wyidealizowanym modelu rzeczywistości. Jest to szczególnie ważne w globalnej gospodarce, gdzie elastyczność i rzetelność to podstawa do budowania modeli biznesowych.

Technologie IT pozwalają na szybki i łatwy dostęp do szerokiego repozytorium danych. Głównym problemem jest jednak ich wiarygodność i adekwatność. Optymalnym rozwiązaniem jest pozyskanie danych jak najniższym kosztem, generujące najwięcej rzeczywistej informacji. W kontekście trendów BPM możemy wyróżnić zdarzenia-logi (*event logs*). Log, inaczej dziennik zdarzeń, to sekwencyjny rejestr zdarzeń w systemie. Poza nazwą czynności, za którą odpowiada konkretne zdarzenie, dzienniki mogą zawierać dodatkowe informacje, takie jak: znacznik czasu, dane kontekstowe, zasoby itp. (van der Aalst 2011, s. 95–98). Logi stanowią nieocenione źródło wiedzy o rzeczywistym funkcjonowaniu organizacji. Prezentują zachowania użytkowników poprzez zapis inicjowania bądź wykonania czynności. Stanowią bazę informacji zwrotnej, rejestrując rzeczywiste czynności, które mogą być powiązane z konkretną instancją procesu. Duże ilości logów wymagają zastosowania zaawansowanych technik analiz.

Dzienniki zdarzeń nie są pozbawione wad, gdyż pochodzące z nich dane mogą zawierać szumy. Duplikowanie, niekompletność czy niespójność logów może wynikać z problemów wprowadzania danych, uszkodzonego narzędzia gromadzenia

danych, ich transmisji bądź innych problemów technologicznych. Istnieje szereg rozwiązań dotyczących czyszczenia szumów w logach, między innymi poprzez automatyczny mechanizm tolerancji szumów (Hwang i Yang 2002) czy podejście heurystyczne oparte na wykrywaniu krótkich pętli i niepasujących struktur (Weijters i van der Aalst 2003). Wysoka wiarygodność oraz liczne techniki polepszania jakości logów pozytywnie weryfikują je jako rzetelne źródło informacji. Takie podejście pozwala na pozyskanie rzeczywistych wartości parametrów, m.in. dotyczących produkcji (czasy wykonywania, terminy dostępności, zależności kolejnościowe, itp.).

Duża liczba logów oraz charakter kolejnościowy w czasie wymaga zastosowania zaawansowanych metod analiz. Ewolucja koncepcji BPM przy uwzględnieniu wymienionych trendów prowadzi do stosunkowo młodej dziedziny badań – eksploatacji procesów biznesowych. Jest to poniekąd rozszerzenie podejścia procesowego o zaawansowane techniki analiz, gdzie diagnoza procesów nie tylko odbywa się *ex post*, ale również w czasie rzeczywistym (De Weerd, Schupp, Vanderloock i Baesens 2013). Dzięki informacji zwrotnej (na podstawie logów), przy wykorzystaniu eksploatacji danych, można budować, weryfikować oraz ulepszać procesy biznesowe.

### **3. Idea eksploatacji procesów biznesowych**

Publiczna deklaracja grupy roboczej IEEE Task Force on Process Mining (van der Aalst, Adriansyah, de Medeiros, Arcieri, Baier i in. 2012) stanowi podwalinę oficjalnej dyskusji na temat eksploatacji procesów jako nowej dziedziny badań. Dokument formułuje kluczowe zasady, aktualny stan wiedzy oraz wyzwania i perspektywy rozwoju. Lata 2011–2012 były przełomowe, nie tylko z uwagi na opublikowanie manifestu, ale zwiększenie liczby publikacji o tej tematyce (Karaban i Korczak 2015). Widać znaczącą eskalację wiedzy w sferze eksploatacji procesów, mimo że pierwsze prace (Agrawal, Gunopulos i Leymann 1998, s. 467–483) ukazały się dopiero w roku 1998. Wzmoczone zainteresowanie tak młodą dziedziną badań wynika z szerokiej możliwości zastosowania jej metod przy zachowaniu wysokiej efektywności zarządzania.

Eksploatacja procesów biznesowych stanowi zbiór metod oraz narzędzi dedykowanych odkryciu i modelowaniu rzeczywistych przebiegów procesów. W literaturze (van der Aalst 2011, s. 7–10.) wyróżniono trzy grupy metod eksploatacji procesów:

- metody budowy modeli procesów (*discovery*) – polegają na odkryciu modelu z surowych danych pochodzących z dzienników zdarzeń, np. za pomocą algorytmu  $\alpha$ . Zbudowany proces często stanowi punkt wyjścia dla kolejnych analiz oraz informuje, jak działa organizacja;

- metody weryfikacji modeli procesu (*conformance*) – porównują zgodność istniejących procesów z zapisami z dzienników zdarzeń, np. za pomocą aplikacji audytu czy Six Sigma. Dzięki temu można rozpoznać odchylenia od zakładanego działania;
- metody rozbudowy modeli procesu (*enhancement*) – mają na celu zmianę bądź rozszerzenie modelu *a priori*, co ma prowadzić do jego ulepszenia. Na przykład przy użyciu znaczników czasowych w dzienniku można rozszerzyć model do pokazania wąskich gardeł, takich jak poziom usług (czas realizacji, częstotliwość).

Eksploracja procesów biznesowych wynika z podstawowej koncepcji BI (*Business Intelligence*) gromadzenia *ex-post* danych dotyczących znajomości procesów. Orientacja procesowa wykorzystując techniki odkrywania wiedzy w analizach, koncentruje się na określonym schemacie wydajności wskaźników. Formalnie zaczyna się od bodźca zewnętrznego, gdzie punkty krytyczne są już znane. W eksploracji procesu ważne jest zrozumienie struktury oraz funkcjonowania relacji między poszczególnymi działaniami. Analizując dane procesu, będące rzeczywistymi przypadkami, można odkryć wzorzec, w jaki sposób działania są wykonywane w stosunku do siebie. Eksploracja procesów koncentruje się na specyficie uporządkowania działań w odniesieniu do kolejnych (np. dostawa nastąpi po płatności), natomiast klasyczna eksploracja danych dotyczy wzorców relacji między wartościami danych (np. sprzedaż jest wyższa zimą niż latem) (Cheng i Kumar 2015). BI stanowi analizę wskaźnikową, natomiast eksploracja procesów diagnozuje wyniki analiz BI w modelu organizacji.

Dalsza perspektywa rozwoju w omawianym zakresie koncentruje się na modelowaniu gotowych procesów. Pozyskiwane dane – dotyczące zależności i ograniczeń kolejnościowych, rzeczywistych terminów zakończenia realizacji zadań, ich faktycznej istotności, czasów przebrojeń maszyn – stanowią istotny element praktyczny, który z powodzeniem może być wykorzystany we wspomaganium harmonogramowania produkcji bądź zarządzania projektami. Interdyscyplinarny charakter opracowywania modeli i algorytmów harmonogramowania wraz z eksploracją procesów może przynieść efekt synergii dla nowych wdrożeń.

## Podsumowanie

W każdej organizacji istnieją przepływy w łańcuchu procesów. Identyfikacja sieci zależności ma zawsze charakter indywidualny. Jest to szczególnie trudne, kiedy ciągłe i dynamiczne zmiany w środowisku nie dają solidnych podstaw do formułowania rzeczywistych modeli biznesowych. Eksploracja procesów biznesowych antycypuje ciągły rozwój procesów na podstawie wiarygodnych danych – dziennika zdarzeń (tj. logów). W niniejszej pracy ukazano, jak technologie IT (przy

odpowiednim zamodelowaniu) prowadzą do informacji zwrotnej w oparciu o obserwację zachowania użytkownika. Na podstawie logów, wykorzystując eksplorację danych, nie tylko można budować realne procesy zachodzące w organizacji, ale ulepszać istniejące. Przedstawione badania wskazują, jak potężne możliwości płyną z zaawansowanych analiz na danych, które są dostępne w systemach IT organizacji.

## **Finansowanie**

Badania zawarte w niniejszej pracy powstały przy udziale środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2012/05/D/HS4/01129.

## **Literatura**

1. Aalst van der W.M. (2011). *Process mining: discovery, conformance and enhancement of business processes*, New York: Springer.
2. Aalst van der W.M., Adriansyah A., de Medeiros A.K.A., Arcieri F., Baier T. i in. (2012), *Process mining manifesto*, w: *Business process management workshops*, Berlin: Springer, s. 169–194.
3. ABPMP (2013), *Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge (BPM CBOK)*, 3 (1), <http://abpmp.org> [dostęp 3.01.2016].
4. Agrawal R., Gunopulos D., Leymann F. (1998), *Mining process models from workflow logs*, Berlin: Springer.
5. Ansoff I.H. (1985), *Zarządzanie strategiczne*, Warszawa: PWE.
6. Bitkowska A., Kolterman K., Wójcik G., Wójcik K. (2011), *Zarządzanie procesami w przedsiębiorstwie. Aspekty teoretyczno-praktyczne*, Warszawa: Difin.
7. Cheng H.J., Kumar A. (2015), *Process mining on noisy logs – Can log sanitization help to improve performance?*, *Decision Support Systems*, 79, s. 138–149.
8. De Weerd J., Schupp A., Vanderloock A., Baesens B. (2013). *Process Mining for the multi-faceted analysis of business processes – A case study in a financial services organization*, „Computers in Industry”, 64 (1), s. 57-67.
9. Downar W. (2008), *Zarządzanie procesowe w przedsiębiorstwie usługowym*, w: *Przedsiębiorstwo usługowe. Zarządzanie*, red. B. Filipiak, A. Panasiuk, Warszawa: PWN.
10. Harmon P. (2014), *Business process change: a business process management guide for managers and process professionals*, San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
11. Hwang S.Y., Yang W.S. (2002), *On the discovery of process models from their instances*, „Decision Support Systems”, 34 (1), s. 41–57.



12. Karaban B., Korczak J. (2015), *Eksploracja online procesów biznesowych*, w: *Kreowanie przedsiębiorczości. Perspektywa procesów i technologii informacyjnych*, red. D. Jelonek, T. Turek, Częstochowa: Politechnika Częstochowska.
13. Kolman R. (1992), *Inżynieria jakości*, Warszawa: PWE.
14. Kopera S. (2000), *Metoda Business Process Management (BPM) jako przykład zastosowania podejścia procesowego do zarządzania organizacją*, w: *Instrumenty zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach*, red. K. Zimmiewicz, Poznań: Akademia Ekonomiczna w Poznaniu.
15. Porter M. (1985), *Competitive Advantage: Techniques for Analysing Industries and Competitors*, New York: The Free Press.
16. Schonberger R.J. (1990), *Building a Chain of Customers*, London: Hutchinson.
17. Weijters A.J., Aalst van der W.M. (2003), *Rediscovering workflow models from event-based data using little thumb*, „Integrated Computer-Aided Engineering”, 10 (2), s. 151–162.
18. Weske M., Aalst van der W.M., Verbeek H.M.W. (2004), *Advances in business process management*, „Data & Knowledge Engineering”, 50 (1), s. 1–8.
19. <http://bpm.com/what-is-bpm> [dostęp 20.12.2015].
20. <http://www.gartner.com/newsroom/id/3064717> [dostęp 8.01.2016].

## MINING PROCESS – TREND IN THE DEVELOPMENT OF ECONOMY

### Summary

Business Process Management (BPM) is a major trend in the field of organizational management. The flexibility to adjust to the organizational structure while maintaining the strategy and measurable benefits after implementation, are the main factors of its success. Modern economy is a challenge for the orientation process, requiring real business models in an uncertain environment. The answer is a new discipline process mining, resulting from the evolution of BPM. Mining process is a bridge between classical BPM and data mining. Discovering, verifying and improving business processes is based on the logs, which are real and reliable source of information, always accessible in the system of the organization.

**Keywords:** business process, mining process, log.

*Translated by Izabela Heppner*

