

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 344

## Rachunkowość a controlling

Redaktorzy naukowi

Edward Nowak

Maria Nieplowicz



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2014

Redaktor Wydawnictwa: Dorota Pitulec  
Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz  
Korektor: Halina K. Kocur  
Łamanie: Comp-rajt  
Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:  
[www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl), [www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com),  
w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej [www.dbc.wroc.pl](http://www.dbc.wroc.pl),  
The Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com](http://www.ceeol.com),  
a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon  
[http://kangur.uek.krakow.pl/bazy\\_ae/bazekon/nowy/index.php](http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php)

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się  
na stronie internetowej Wydawnictwa  
[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie  
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2014

**ISSN 1899-3192**

**ISBN 978-83-7695-469-1**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk i oprawa:  
EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek, sp.j.  
ul. Brzeska 4, 87-800 Włocławek

## Spis treści

Wstęp .....	11
<b>Krzysztof Adamowicz, Piotr Szczypa:</b> Możliwości wykorzystania rachunkowości zarządczej w Lasach Państwowych .....	13
<b>Tomasz Ankiewicz, Zofia Wyszowska:</b> Proces wdrażania systemu controllingu w przedsiębiorstwie produkcyjnym .....	25
<b>Wioletta Baran:</b> System kontroli zarządczej w podmiotach leczniczych .....	41
<b>Małgorzata Białas, Anna Surowiec:</b> Przykład wykorzystania umowy konsorcjum w celu stworzenia skutecznego mechanizmu kontroli we współpracy międzyorganizacyjnej .....	52
<b>Agnieszka Bieńkowska, Zygmunt Kral, Anna Zabłocka-Kluczka:</b> Rozwiązania organizacyjne controllingu w organizacjach sieciowych .....	61
<b>Adam Bujak:</b> Charakterystyka problemów decyzyjnych dotyczących funkcjonowania systemu informacyjnego rachunkowości w przedsiębiorstwie .....	75
<b>Andrzej Bytniewski:</b> Efekty modernizacji technologicznej systemu rachunkowości .....	84
<b>Joanna Dyczkowska, Tomasz Dyczkowski:</b> Organizacja kontroli zarządczej w jednostkach sektora publicznego – wyniki badań empirycznych ...	94
<b>Tomasz Dyczkowski, Joanna Dyczkowska:</b> Wpływ technologii informacyjnych na funkcjonowanie systemów sprawozdawczości zarządczej w polskich przedsiębiorstwach .....	109
<b>Joanna Dynowska, Zdzisław Kes:</b> Systemy FK stosowane w biurach rachunkowych w województwie warmińsko-mazurskim – wyniki badań ankietowych .....	122
<b>Krzysztof Dziadek:</b> Specyfika, zakres i narzędzia rachunkowości zarządczej projektów dofinansowanych z Unii Europejskiej .....	134
<b>Wojciech Fliegner:</b> Metoda identyfikacji procesów ewidencji księgowej w środowisku informatycznym .....	144
<b>Stanisław Gędek:</b> Podstawy krótkookresowych decyzji produkcyjnych w przedsiębiorstwach wieloasortymentowych .....	160
<b>Anna Glińska:</b> Podejmowanie decyzji w zakresie kształtowania struktury zatrudnienia w zakładach pracy chronionej .....	171
<b>Renata Gmińska:</b> Aspekty behawioralne w rachunkowości zarządczej .....	185
<b>Katarzyna Goldmann:</b> Trendy zarządzania płynnością finansową – wyniki badań .....	194
<b>Bartosz Góralski:</b> Wartość firmy – czy istnieje wzorcowa metoda szacowania wartości godziwej? .....	203

<b>Angelika Kaczmarczyk:</b> Aktywowanie kosztów w bilansie a wiarygodność informacji sprawozdawczej .....	213
<b>Marcin Klinowski:</b> Ryzyko w analizie i ocenie projektów .....	221
<b>Paul-Dieter Kluge:</b> Statystyczne metody rankingowe i ratingowe jako instrumenty controllingu – zalety i wady .....	231
<b>Konrad Kochański:</b> Rola i miejsce budżetowania działalności marketingowej w przedsiębiorstwach handlowych sektora MSP w świetle badań empirycznych .....	246
<b>Joanna Koczkar:</b> Rozwój rachunkowości zarządczej w Rosji – wybrane problemy .....	259
<b>Magdalena Kowalczyk:</b> Analiza SWOT jako instrument controllingu strategicznego gmin .....	267
<b>Mieczysław Kowerski:</b> Czy spółki giełdowe z udziałem Skarbu Państwa płacą zbyt duże dywidendy? .....	276
<b>Alina Kozarkiewicz:</b> Kontrola tworzenia i apropracji wartości w sieciach międzyorganizacyjnych .....	286
<b>Wojciech Dawid Krzeszowski:</b> Niepodzielony wynik finansowy a opodatkowanie .....	295
<b>Mirosława Kwiecień:</b> Współczesna rachunkowość a controlling .....	303
<b>Tomasz Lis:</b> Rozwój optymalizacji kosztów w procesach produkcyjnych – wybrane zagadnienia .....	313
<b>Monika Łada:</b> Ugruntowane teorie o rachunkowości zarządczej .....	323
<b>Paweł Malinowski, Tomasz Ćwieliąg:</b> Wykorzystanie benchmarkingu wraz z instrumentarium controllingu w zarządzaniu przedsiębiorstwem wodociągowo-kanalizacyjnym .....	331
<b>Elżbieta Marcinkowska, Joanna Sawicka, Anna Stronczek:</b> Outsourcing a system decyzyjny przedsiębiorstwa .....	341
<b>Łukasz Matuszak:</b> Dylematy implementacji Międzynarodowych Ram Zintegrowanej Sprawozdawczości .....	352
<b>Bożena Nadolna:</b> Identyfikacja zagrożeń dla walidacji badań w rachunkowości zarządczej .....	365
<b>Beata Namiel:</b> Analiza udziału gmin w podatkach dochodowych a dochody gmin za lata 2008-2012 na potrzeby controllingu wykorzystywanego w realizacji usług samorządu gminnego .....	378
<b>Maria Nieplowicz:</b> Budżet zadaniowy w miastach na prawach powiatu – wybrane zagadnienia .....	388
<b>Edward Nowak:</b> Obowiązki w zakresie sprawozdawczości a wielkość jednostki gospodarczej .....	396
<b>Marta Nowak:</b> Znaczenie wymiarów czasu w controllingu – definicje teoretyczne a psychologiczna charakterystyka controllerów .....	405

<b>Katarzyna Piotrowska:</b> Rachunek kosztów w warunkach upadłości likwidacyjnej .....	414
<b>Krzysztof Prymon:</b> Możliwość wystąpienia zjawiska kreatywnej rachunkowości w rolnictwie w świetle projektowanych zmian w opodatkowaniu gospodarstw rolnych .....	424
<b>Ewa Różańska:</b> Finansowa ocena projektów badawczo-rozwojowych w przedsiębiorstwie społecznie odpowiedzialnym .....	434
<b>Jolanta Rubik:</b> Nowe wyzwania dla controllingu personalnego w kontekście społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw .....	446
<b>Marzena Rydzewska-Włodarczyk, Honorata Gumna:</b> Budżetowanie kosztów w organizacjach pozarządowych na przykładzie fundacji „Ogrody Róż” .....	455
<b>Beata Sadowska:</b> Okresowa ocena pracownicza jako element controllingu zakładu budżetowego – studium przypadku .....	467
<b>Irena Sobańska, Dariusz Rojek:</b> Wpływ rachunkowości zarządczej na kulturę organizacyjną w innowacyjnym przedsiębiorstwie .....	476
<b>Aleksandra Sulik-Górecka:</b> Obszar kontroli wewnętrznej w procedurach rewizyjnych zamkniętych funduszy inwestycyjnych .....	489
<b>Olga Szolno:</b> Uwarunkowania efektywnego funkcjonowania budżetowania w jednostkach samorządu terytorialnego .....	500
<b>Łukasz Szydelko:</b> Polityka rachunkowości w przedsiębiorstwie zorientowanym procesowo – wybrane zagadnienia .....	511
<b>Katarzyna Szymczyk-Madej:</b> Budowa i funkcjonowanie systemów informatycznych rachunkowości – porównanie wyników badań z lat 2005 i 2014 .....	520
<b>Agnieszka Tubis:</b> Controllingowy system informacyjny na potrzeby zarządzania ogumieniem w przedsiębiorstwie transportu drogowego .....	531
<b>Adam Węgrzyn:</b> Analiza porównawcza alternatywnych źródeł finansowania inwestycyjnego projektu infrastrukturalnego w energetyce przy wykorzystaniu funduszu typu <i>equity</i> oraz bankowego kredytu komercyjnego .....	540
<b>Edward Wiszniowski:</b> Prawne przesłanki ogłoszenia upadłości a zdolność do kontynuacji działania jednostki gospodarczej według rachunkowości ....	560
<b>Tomasz Wójtowicz:</b> Wycena rynkowa a wartość księgowa składników bilansu przedsiębiorstwa .....	569
<b>Paweł Wroński:</b> Zmiany we wdrażaniu systemów wspomaganie zarządzania przedsiębiorstwami w latach 2002-2013 – wyniki badań praktycznych ....	583
<b>Grzegorz Zimon:</b> Strategie zarządzania kapitałem obrotowym a płynność finansowa przedsiębiorstw .....	591

## Summaries

<b>Krzysztof Adamowicz, Piotr Szczypa:</b> The possibilities of management accounting use in National Forests .....	24
<b>Tomasz Ankiewicz, Zofia Wyszowska:</b> The process of controlling system implementation in a production enterprise .....	40
<b>Wioletta Baran:</b> Management control system in healthcare providers .....	51
<b>Małgorzata Białas, Anna Surowiec:</b> An example of the use consortium agreement to create an effective control mechanism in interorganizational cooperation .....	60
<b>Agnieszka Bieńkowska, Zygmunt Kral, Anna Zabłocka-Kluczka:</b> Organizational solutions of controlling in network organizations .....	74
<b>Adam Bujak:</b> The profile of decision problems relating to the functioning of the accounting information system in an enterprise .....	83
<b>Andrzej Bytniewski:</b> The technological modernization's effects of accounting system .....	93
<b>Joanna Dyczkowska, Tomasz Dyczkowski:</b> Organization of management control in public sector – evidence of empirical studies in Poland .....	108
<b>Tomasz Dyczkowski, Joanna Dyczkowska:</b> Impact of information technologies on management reporting systems in Polish enterprises .....	121
<b>Joanna Dynowska, Zdzisław Kes:</b> The financial accounting system programs used in accounting firms in Warmia and Mazury Voivodeship – results of questionnaire research .....	133
<b>Krzysztof Dziadek:</b> Specific nature, scope and tools of accounting management of projects co-financed from the European Union .....	143
<b>Wojciech Flegner:</b> Method of identifying accounting processes in the IT environment .....	159
<b>Stanisław Gędek:</b> The basics of short-term production decisions in mass production enterprises .....	170
<b>Anna Glińska:</b> Making decision on shaping of employment's structure in sheltered workshop .....	184
<b>Renata Gmińska:</b> Behavioral aspects in management accounting .....	193
<b>Katarzyna Goldmann:</b> Trends in liquidity management – survey results ....	202
<b>Bartosz Góralski:</b> Goodwill – is there one standard of valuation of fair value?	212
<b>Angelika Kaczmarczyk:</b> Activating costs in the balance sheet and reliability of the information reporting .....	220
<b>Marcin Klinowski:</b> Risk in analysis and assessment of projects .....	230
<b>Paul-Dieter Kluge:</b> Statistical ranking and rating methods as controlling instruments – advantages and disadvantages .....	245
<b>Konrad Kochański:</b> The role and place of marketing budgeting in micro, small and medium trade enterprises in the light of empirical research .....	258

<b>Joanna Koczar:</b> Development of management accounting in Russia – selected issues .....	266
<b>Magdalena Kowalczyk:</b> SWOT analysis as an instrument of strategic controlling of municipalities .....	275
<b>Mieczysław Kowerski:</b> Do state controlled public companies pay too high dividends? .....	285
<b>Alina Kozarkiewicz:</b> Control of value creation and appropriation in inter-organizational networks .....	294
<b>Wojciech Dawid Krzeszowski:</b> Retained earnings and taxation .....	302
<b>Mirosława Kwiecień:</b> Contemporary accounting vs. controlling .....	312
<b>Tomasz Lis:</b> Development of costs optimization in production processes – selected aspects .....	322
<b>Monika Łada:</b> Grounded theories about management accounting .....	330
<b>Paweł Malinowski, Tomasz Ćwieląg:</b> Utilization of benchmarking and controlling tools in the management process of municipal water and sewage company .....	340
<b>Elżbieta Marcinkowska, Joanna Sawicka, Anna Stronczek:</b> Outsourcing and company's decision-making model .....	351
<b>Łukasz Matuszak:</b> Implementation dilemmas of the international integrated reporting framework .....	364
<b>Bożena Nadolna:</b> Identification of threats to the validation in management accounting research .....	377
<b>Beata Namiel:</b> Analysis of share of communities in income taxes and income of communities in the years 2008-2012 for community controlling used in services realization of commune .....	387
<b>Maria Nieplowicz:</b> The performance-based budget cities with county rights – selected issues .....	395
<b>Edward Nowak:</b> Obligations relating to statutory financial reporting vs. company size .....	404
<b>Marta Nowak:</b> Importance of time perspectives in controlling – theoretical definitions vs. psychological characteristics of controllers .....	413
<b>Katarzyna Piotrowska:</b> Bill of costs in insolvency proceedings .....	423
<b>Krzysztof Prymon:</b> On possibility of appearance of creative accounting in agriculture in the light of proposed amendments of farms' taxation ....	433
<b>Ewa Różańska:</b> Financial assessment of research and development projects in a socially responsible company .....	445
<b>Jolanta Rubik:</b> New challenges for personal controlling in the context of Corporate Social Responsibility .....	454
<b>Marzena Rydzewska-Włodarczyk, Honorata Gumna:</b> Costs budgeting in non-profit organizations on the example of the foundation's "Ogrody Róż"	466

---

<b>Beata Sadowska:</b> Periodic assessment of employees, as part of controlling in the budgetary establishment – case study .....	475
<b>Irena Sobańska, Dariusz Rojek:</b> Impact of management accounting on organizational culture in an innovative company .....	487
<b>Aleksandra Sulik-Górecka:</b> Internal control system of close-end investment funds in the audit procedures .....	499
<b>Olga Szolno:</b> Conditioning of effective budgeting functioning in local government units .....	510
<b>Łukasz Szydełko:</b> The accounting policy in process-oriented company – chosen aspects .....	519
<b>Katarzyna Szymczyk-Madej:</b> Building and functioning of accounting information systems – a comparison research results from 2005 and 2014 .....	530
<b>Agnieszka Tubis:</b> Controlling information system for the management of tires in the road transportation company .....	539
<b>Adam Węgrzyn:</b> Comparative analysis of alternative sources of infrastructure project investments funding in energy sector using equity fund type and commercial bank loan .....	558
<b>Edward Wiszniowski:</b> Legal grounds for bankruptcy vs. company's ability to stay active and afloat seen from the accounting perspective .....	568
<b>Tomasz Wójtowicz:</b> Market valuation vs. book value of balance sheet elements .....	582
<b>Paweł Wroński:</b> Changes in implementation of management support systems in enterprises in 2002-2013 – results of practical study .....	590
<b>Grzegorz Zimon:</b> Strategies of working capital management vs. financial liquidity of companies .....	603



## Wojciech Fliegner

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

e-mail: wojciech.fliegner@ue.poznan.pl

---

# METODA IDENTYFIKACJI PROCESÓW EWIDENCJI KSIĘGOWEJ W ŚRODOWISKU INFORMATYCZNYM

---

**Streszczenie:** Artykuł mieści się w obszarze badań określanym mianem odkrywania procesów (*process mining*), który koncentruje się na metodach i narzędziach wykorzystywanych do budowy modeli procesów, ich weryfikacji i rozbudowy na podstawie danych pochodzących z dzienników zdarzeń powszechnie dostępnych we współczesnych systemach informatycznych, gdzie dane te opisują rzeczywisty (tj. nie hipotetyczny) przebieg procesów biznesowych. Autor, odwołując się do dorobku ze wspomnianego obszaru badań, podjął próbę opracowania i implementacji metody identyfikacji procesów ewidencji księgowej organizacji/institucji. Aby zaprezentować możliwość wykorzystania proponowanej metody, zrealizowano procedurę ekstrakcji danych procesowych (z bazy danych przykładowego systemu klasy ERP oraz z bazy danych systemu *workflow*) oraz przedstawiono rezultaty analizy charakterystyk procesów stanowiących kontekst badanych przypadków.

**Słowa kluczowe:** procesy ewidencji księgowej, odkrywanie procesów, *process mining*.

DOI: 10.15611/pn.2014.344.12

## 1. Wstęp

Na potrzeby niniejszego artykułu przyjęta została definicja, według której proces (biznesowy) to ciąg określonych działań (czynności) realizowanych w organizacji, będących kolejnymi etapami osiągnięcia zdefiniowanego celu. Celem tym zwykle jest pewien wynik (produkt, usługa, informacja), mający wartość dla jego odbiorcy (klienta zewnętrznego lub wewnętrznego<sup>1</sup>). Wartość dla odbiorcy może być wyrażona zarówno

---

<sup>1</sup> Klienci zewnętrzni to podmioty spoza danej organizacji, które zwykle są odbiorcami wyników końcowych procesu, a klienci wewnętrzni to podmioty z danej organizacji (pracownicy, jednostki organizacyjne), które są odbiorcami wyników cząstkowych czy też pomocniczych.

w sposób obiektywnie mierzalny (np. wartość pieniężna, stopień zgodności realizacji z zamówieniem), jak i subiektywny, względny (np. poziom satysfakcji).

Każda organizacja, w ramach której realizowane są procesy, stoi przed wyzwaniem sprawnego panowania nad wieloaspektową naturą procesów, na którą składają się m.in.:

- aspekty realizacyjne (np. efektywność, elastyczność, alokacja zasobów ludzkich, alokacja zasobów technicznych, kontrola realizacji, automatyzacja),
- aspekty finansowe (np. monitorowanie i analiza kosztów, rejestracja wymiernych korzyści finansowych),
- koegzystencja elementów natury biznesowej, technicznej i społecznej (np. z jednej strony w realizację części zadań w ramach procesów zaangażowane są heterogeniczne systemy informatyczne, które muszą ze sobą współpracować, z drugiej natomiast wciąż istnieją takie czynności, których satysfakcjonujące wykonanie zależy od kompetencji, inteligencji, doświadczenia, a czasem i intuicji oraz samopoczucia realizujących je pracowników).

W różnych inicjatywach procesowych element zarządzania procesami jest w różnicowany sposób akcentowany, na przykład w ramach metod zarządzania jakością nacisk jest kładziony na ciągłe, ewolucyjne doskonalenie, a w ramach zarządzania przepływami pracy dominują kwestie automatyzacji procesów.

Proweniencje poszczególnych koncepcji czy też metod wykorzystujących podejście procesowe są oczywiście zróżnicowane, ale założenia metodyczne i tak zwykle odwołują się do wykonania pewnej sekwencji działań (procedury) mieszczącej się w obszarze zarządzania procesami i ich cyklu życia, która to sekwencja stanowi fundament dalszych przedsięwzięć. W ramach tej procedury można wyróżnić – na bardzo ogólnym poziomie – następujące etapy: identyfikację procesów, analizę i projektowanie zmian procesów, ich wdrażanie oraz realizację i controlling procesów.

Identyfikacja procesów, będąca przedmiotem niniejszej publikacji, to początkowy etap, którego celem jest przede wszystkim określenie, jakie procesy występują w organizacji (lub w jej wybranej części). Jest to poszukiwanie odpowiedzi na pytania: co, jak, gdzie i przez kogo jest w organizacji realizowane. Aby można było o tego typu kwestiach dyskutować i aby zebrane informacje były istotne i użyteczne, niezbędna jest pewna formalizacja opisu samych procesów, jak i kwestii z nimi związanych. Opis słowny – jakkolwiek użyteczny w niektórych aspektach – nie jest w stanie precyzyjnie i czytelnie oddać struktury procesów i zależności między jej elementami. Stąd też zasadność użycia oraz popularność metod formalizacji wizualnej. Natomiast sama procedura identyfikowania (a przynajmniej część jej elementów) oraz odwzorowywania i dokumentowania rzeczywistości procesowej i okołop procesowej organizacji przyjęła postać modelowania procesów. Opis i modelowanie procesów są oczywiście również przydatne wtedy, gdy ma się do czynienia z sytuacją tworzenia nowych procesów, które do tej pory nie istniały.

Niniejszy artykuł mieści się w nurcie badań, określanym mianem odkrywania procesów (*process mining*), który koncentruje się na metodach i narzędziach, wykorzystywanych do budowy modeli procesów, ich weryfikacji i rozbudowy [*Process Mining...* 2012] na podstawie danych pochodzących z dzienników zdarzeń powszechnie dostępnych we współczesnych systemach informatycznych<sup>2</sup>, gdzie dane te opisują rzeczywisty (tj. nie hipotetyczny) przebieg procesów biznesowych. Autor, odwołując się do dorobku wspomnianego nurtu badań, podjął próbę opracowania i implementacji metody identyfikacji procesów ewidencji księgowej organizacji/institucji. Autor prezentuje także opracowany wcześniej przez siebie procesowy model ewidencji księgowej firmy.

## 2. Procesowy model ewidencji księgowej organizacji

W niniejszym artykule proces ewidencji księgowej jest definiowany jako ciąg czynności<sup>3</sup> realizowanych w celu identyfikacji zdarzeń gospodarczych (i ich rejestracji), same zaś zdarzenia gospodarcze to sytuacje (w działalności podmiotów prowadzących działalność gospodarczą) powodujące zmiany ich stanu majątkowego. Część tych procesów obejmuje także czynności księgowe, które nie są bezpośrednio związane z identyfikacją zdarzeń gospodarczych, a wynikają bądź z potrzeby przekształcenia zapisów pierwotnego układu ewidencyjnego w zapisy w innym układzie, bądź z konieczności poprawienia błędów księgowych i przeprowadzenia korekt.

Celem procesów ewidencji księgowej jest:

- dokonanie pierwotnych zapisów księgowych, dotyczących zdarzeń gospodarczych zidentyfikowanych w ramach tychże procesów,
- konwersja pierwotnych zapisów księgowych w inne, związane z innymi układami ewidencyjnymi, np. konwersja zapisów księgowych dotyczących ewidencji kosztów rodzajowych dokonanych w ramach procesu „Ewidencja zużycia materiałów” w zapisy ewidencyjne w ramach procesu „Rozliczenie kosztów działalności podstawowej – produkcyjnej”; celem tych przekształceń jest uzyskanie szerszej i dokładniejszej informacji o procesach zachodzących w danej jednostce,
- korekta ewentualnych błędnych zapisów księgowych,

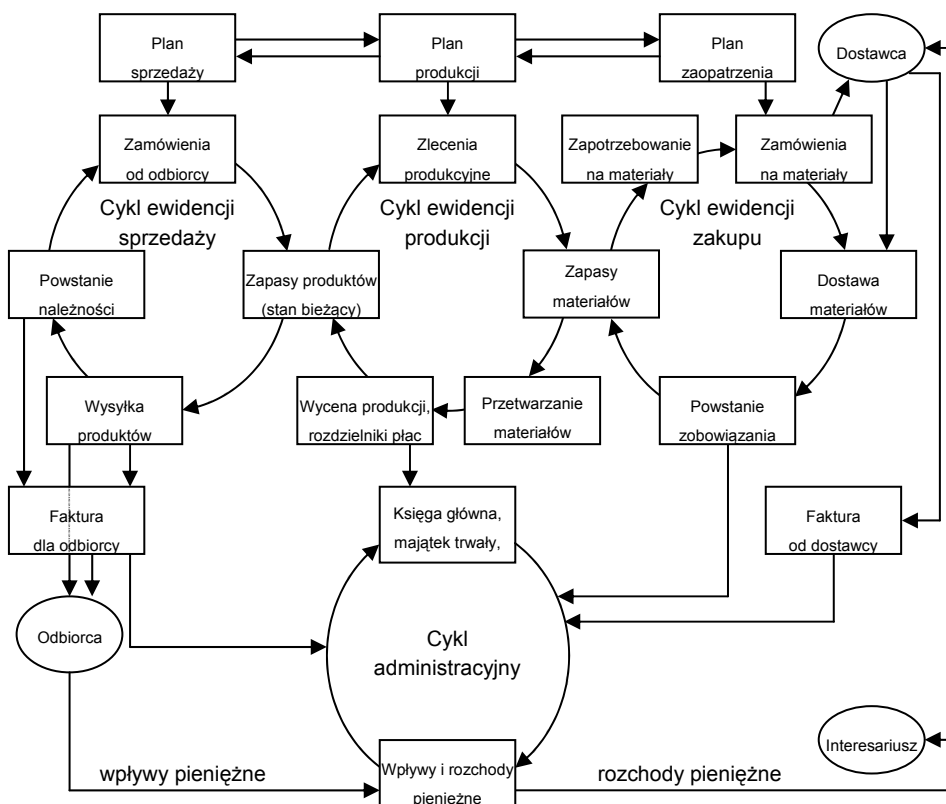
---

<sup>2</sup> Są to m.in. systemy zarządzania przepływem prac (*Workflow Management Systems – WfMS*), systemy ERP (*Enterprise Resource Planning*) i systemy CRM (*Customer Relationship Management*). Systemy te rejestrują wiele szczegółowych danych o realizowanych czynnościach (działaniach) i zdarzeniach procesowych. Zbiory takich danych określa się mianem dzienników zdarzeń (*event logs*). Są one punktem wyjścia do eksploracji procesów – wszystkie metody odkrywania procesów zakładają, że możliwy jest sekwencyjny zapis owych zdarzeń w taki sposób, żeby każde zdarzenie odpowiadało czynności wykonanej w procesie i było powiązane z konkretną instancją procesu.

<sup>3</sup> Należy zwrócić uwagę, że w przypadku tzw. automatycznych księgowania, realizowanych w ramach informatycznych systemów ewidencji księgowej, następuje rozszerzenie kręgu wykonawców procesów ewidencji księgowej o osoby spoza służb finansowo-księgowych organizacji.

- określenie parametrów technologicznych systemu ewidencji księgowej, np. na potrzeby tworzenia struktur danych do rejestrowania zapisów księgowych; przykładem są tu procesy związane z tworzeniem kont księgi głównej i definiowaniem rodzaju kosztów/przychodów.

Jako punkt odniesienia dalszych analiz została wybrana koncepcja cykli operacyjnych przedsiębiorstwa, proponowana [Davis, Alderman, Robinson 1990, s. 22-29] (zob. rys. 1) z uwagi na obecność w niej – pomijanego przez innych autorów<sup>4</sup> – cyklu administracyjnego i klarowną charakterystykę poszczególnych cykli.



Rys. 1. Cykle tworzące ewidencję księgową

Źródło: modyfikacja propozycji [Davis, Alderman, Robinson 1990, s. 28].

<sup>4</sup> Dla przykładu firma PricewaterhouseCoopers, budując w ramach Programu Finansowej Analizy Porównawczej zestaw wskaźników dla celów analizy porównawczej procesów finansowych, uczyniła punktem wyjścia 4 cykle: cykl finansowo-księgowy (*General Accounting & Reporting*) obejmujący funkcje związane z utrzymywaniem ksiąg i procesem raportowania, cykl sprzedaży (*Revenue Cycle*) obejmujący funkcje związane z obsługą transakcji sprzedaży, cykl wydatków (*Expenditure Cycle*) obejmujący funkcje związane z obsługą transakcji zakupowych oraz cykl zarządzania kosztami i przychodami (*Profitability and Cost Management*) obejmujący funkcje związane z controllingiem – zob. [Financial Management... 2003].

Analiza powyższych cykli stała się punktem wyjścia do wyodrębnienia procesów ewidencji księgowej i stworzenia listy procesów odpowiadających poszczególnym cyklom [Fliegner 2013] (niektóre z wyodrębnionych procesów są realizowane w obrębie więcej niż jednego cyklu).

Istotną inspirację w określeniu listy procesów ewidencji księgowej stanowiły doświadczenia autora artykułu związane z wdrożeniami zintegrowanych systemów informatycznych, opartymi na uprzedniej identyfikacji procesów biznesowych.

Poniżej przedstawiono listę procesów ewidencji księgowej przypisanych do poszczególnych cykli tworzących ewidencję księgową (powiązanych dodatkowo, na podstawie kryterium podobieństwa ich roli w systemie ewidencji księgowej, w pewne grupy).

### **Cykl administracyjny**

#### **Grupa „Tworzenie danych podstawowych ewidencji księgowej”**

- Tworzenie danych podstawowych kont księgi głównej
- Tworzenie danych podstawowych dostawców
- Tworzenie danych podstawowych odbiorców
- Tworzenie danych podstawowych banków
- Definiowanie rodzajów kosztów/przychodów
- Definiowanie miejsc powstawania kosztów
- Definiowanie zleceń wewnętrznych

#### **Grupa „Ewidencja stanu i zmian wartości środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych”**

- Ewidencja przyjęcia środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych
- Ewidencja zmniejszenia stanu aktywów trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych
- Odpisy (umorzeniowe i aktualizujące) środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych

#### **Grupa „Ewidencja środków pieniężnych w kasie, na rachunkach bankowych oraz kredytów bankowych”**

- Ewidencja przepływu środków pieniężnych między kasą i rachunkami bankowymi
- Ewidencja wpływów kasowych i na rachunkach bankowych (z tytułu rozrachunków i odsetek od środków na rachunkach bankowych)
- Ewidencja rozchodów kasowych i na rachunkach bankowych (z tytułu rozrachunków)
- Ewidencja kredytów bankowych

#### **Grupa „Ewidencja składników wynagrodzeń pracowników oraz należności i zobowiązań niemających charakteru wynagrodzeń”**

- Ewidencja naliczonych kwot z tytułu wynagrodzeń
- Ewidencja naliczonych kwot należności i zobowiązań niemających charakteru wynagrodzeń

**Grupa „Pozostałe (nieprzypisane do innych grup) procesy ewidencji księgowej”**

- Naliczenie podatku CIT i innych obowiązkowych obciążeń wyniku
- Naliczenie podatków i opłat obciążających koszty
- Pozostałe (nieobjęte innymi procesami) księgowania zdarzeń gospodarczych
- Ewidencja pozostałych przychodów/kosztów operacyjnych
- Ewidencja przychodów/kosztów finansowych
- Rozliczenie odchyleń od cen ewidencyjnych materiałów i towarów
- Rozliczenie międzyokresowe kosztów/przychodów
- Wycena sald kont w walucie obcej
- Otwieranie i zamykanie okresów sprawozdawczych
- Generowanie sprawozdań finansowych

**Grupa „Zamknięcie okresu – rozliczenie kosztów działalności”**

- Rozliczenie kosztów działalności podstawowej – produkcyjnej
- Rozliczenie kosztów działalności pomocniczej

**Grupa „Zamknięcie okresu – rozliczenie kosztów pośrednich”**

- Rozliczenie kosztów wydziałowych
- Rozliczenie kosztów zakupu
- Rozliczenie kosztów sprzedaży
- Rozliczenie kosztów ogólnego zarządu

**Grupa „Ewidencyjne ujęcie wyniku finansowego”**

- Ewidencyjne ustalanie wyniku finansowego
- Ewidencja rozliczania wyniku finansowego

**Cykl ewidencji sprzedaży****Grupa „Ewidencja obrotu materiałami, towarami i produktami”**

- Ewidencja wydań materiałów, towarów i produktów z tytułu ich sprzedaży
- Ewidencja zwrotów materiałów, towarów i produktów w związku z ich sprzedażą

**Grupa „Ewidencja należności”**

- Kontrola kredytowa
- Księgowanie faktur sprzedaży
- Monitowanie
- Naliczenie odsetek od należności przeterminowanych
- Odpisanie należności umorzonych, przedawnionych i nieściągalnych
- Potwierdzenie sald odbiorców

**Cykl ewidencji zakupu****Grupa „Ewidencja obrotu materiałami i towarami”**

- Ewidencja przyjęć zakupionych materiałów i towarów
- Ewidencja zwrotów zakupionych materiałów i towarów

**Grupa „Ewidencja zobowiązań”**

- Ewidencja zaliczki na poczet dostaw
- Weryfikacja i księgowanie faktur za zakupione materiały i towary
- Przyjęcie i zaakceptowanie faktur za wykonane usługi obce

- Spisanie z ewidencji zobowiązań przedawnionych i umorzonych przez kontrahentów
- Potwierdzenie sald dostawców

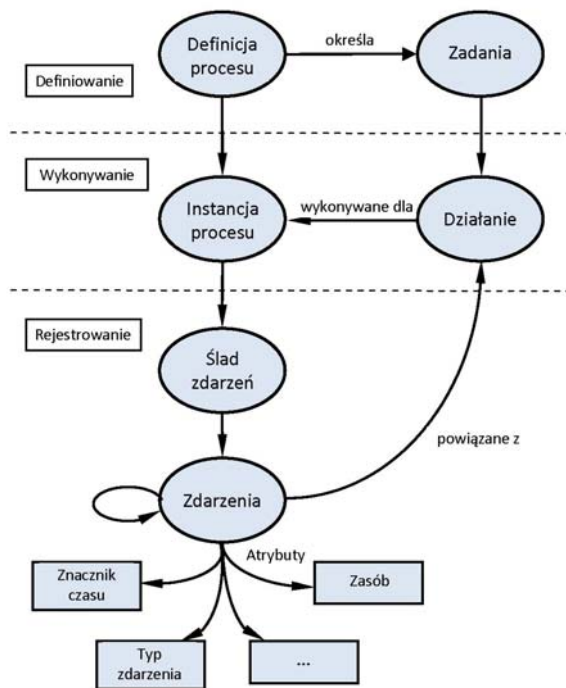
### Cykl ewidencji produkcji

#### Grupa „Ewidencja obrotu materiałami i produktami”

- Ewidencja zużycia materiałów (wydania do zużycia, przyjęcia materiałów zbędnych, odpadów i złomu)
- Ewidencja przyjęć/wydań produktów gotowych i półfabrykatów z/do fazy produkcji.

### 3. Istota proponowanej metody

Dziennik zdarzeń jest kluczowym elementem proponowanej metody identyfikacji procesów ewidencji księgowej organizacji/institucji, struktura i zawartość dziennika zdarzeń determinuje bowiem jakość wglądu w faktyczny sposób realizacji procesu i tym samym jakość wyników odkrywania procesów.



Rys. 2. Ogólna struktura dziennika zdarzeń

Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 2 przedstawia strukturę dziennika zdarzeń i jej związek z definicją procesu. Jak widać, definicja procesu określa zadania (konkretyzacją tych zadań są działania procesowe) oraz powiązania między nimi, których realizacja ma zapew-

nić realizację celu procesu. Każda inicjacja procesu jest równoznaczna z zarejestrowaniem w dzienniku zdarzeń jego nowej instancji.

Odzwierciedleniem realizacji procesu jest ślad pozostawiony w dzienniku zdarzeń w postaci chronologicznie rejestrowanych tam zdarzeń, które wystąpiły w trakcie wykonywania danej instancji procesu. Zdarzenia odwzorowują stany działań (czynności), które zostały zaobserwowane w trakcie wykonywania procesu, a ponadto informacje, które pozwalają uporządkować działania w kolejności ich wystąpienia (atrybutem każdego zdarzenia jest znacznik czasu określający datę i/lub czas rejestracji zdarzenia). Dodatkowe walory informacyjne zdarzeń związane są z takimi ich atrybutami, jak typ zdarzenia, zasób (atrybut ten rejestruje dane dotyczące osób, systemów, ról i departamentów zaangażowanych w wykonanie działania charakteryzowanego przez dane zdarzenie) i innymi zapisywanymi wraz ze zdarzeniem (np. jeśli instancja procesu związana jest z uzupełnieniem zapasów, mogłyby być rejestrowane dane dotyczące dostawcy i zamówienia).

Większość systemów informatycznych gromadzi dane procesowe w nieustrukturyzowanej formie. Ponadto typowa jest sytuacja, gdy organizacja korzysta z więcej niż jednego systemu informatycznego wspierającego jej procesy biznesowe, gdzie każdy z wykorzystywanych systemów zapisuje zdarzenia w innej postaci. Ekstrakcja danych procesowych polega na pobraniu z systemów informatycznych gromadzonych przez nich danych, usunięciu danych zbędnych (np. błędnych, duplikujących się, niezwiązanych z żadną instancją procesu), ujednoczeniu zbioru danych i powiązaniu danych z różnych systemów ze sobą. Metody ekstrakcji danych procesowych były przedmiotem innego opracowania autora [Fliegner 2014].

Proponowana metoda identyfikacji procesów ewidencji księgowej organizacji/institucji, biorąc za punkt wyjścia dziennik zdarzeń, tworzy modele procesu, przy czym konwersja danych pochodzących z dzienników zdarzeń w model procesu następuje bez wykorzystania informacji *a priori*, tj. jakichkolwiek informacji dotyczących tego, jak w zamierzeniu proces powinien wyglądać. Zbudowany model, zazwyczaj w postaci grafu (np. sieci Petriego, BPMN, EPC lub diagramu aktywności UML)<sup>5</sup>, ma za zadanie wyjaśnić zachowania zarejestrowane w dzienniku<sup>6</sup>. Jeśli dziennik zdarzeń zawiera informacje na temat zasobów, można również (obok relacji przyczynowo-skutkowych) odkryć modele powiązań zasobów, np. sieci społeczne pokazujące, jak ludzie współpracują w organizacji.

---

<sup>5</sup> Każdy z trzech najbardziej znanych algorytmów odkrywania procesu:  $\alpha$ -algorithm, Heuristics miner i ILP-Miner, daje rezultaty, które podlegają lub mogą podlegać konwersji do postaci sieci Petriego jako notacji modelującej.

<sup>6</sup> Jednym z wyzwań odkrywania procesu jest zachowanie równowagi między nadmierną szczegółowością modelu (*overfitting*) i nadmierną ogólnością modelu (*underfitting*) – zob. [van der Aalst 2010].



## 4. Studium przypadku I

Jako obszar prezentacji praktycznych aspektów proponowanej metody identyfikacji procesów ewidencji księgowej wybrano obszar sprzedaży reprezentowany przez standardowy proces sprzedaży. W ramach tego procesu biznesowego zidentyfikowano takie działania, jak: utworzenie oferty sprzedaży, wysłanie oferty, rejestracja zamówienia, zatwierdzenie zamówienia, wydanie z magazynu i wystawienie faktury. Rezultaty analizy tego procesu zostaną zaprezentowane w kontekście badania kolejności, w jakiej wykonywane są czynności procesowe, i znalezienia zapisu ścieżek przebiegu owego procesu<sup>5</sup>.

Badania zrealizowano w przedsiębiorstwie produkcyjnym utrzymującym relacje sprzedażowe z kilkuset odbiorcami. Dane procesowe podlegające analizie były przechowywane w bazie danych PostgreSQL systemu Graffiti.ERP (autorstwa firmy PC GUARD SA) w plikach o rozmiarze 315 MB.

Pierwszym krokiem w odkrywaniu charakterystyk analizowanego procesu jest określenie relacji między realizowanymi działaniami procesowymi, co wymaga identyfikacji tabel bazodanowych, w których zapisywane są dane procesowe<sup>6</sup>, a następnie analizy ich zawartości. Na przykład utworzenie oferty sprzedaży oznacza powstanie zapisów (rekordów)<sup>7</sup> w systemie Graffiti.ERP w jego tabelach bazodanowych o nazwach *mzk\_oferty\_naglowki* i *mzk\_oferty\_pozycje*. Tabela 1 prezentuje odwzorowanie ogółu działań analizowanego procesu w tabelach bazodanowych systemu Graffiti.ERP.

Do odkrycia charakterystyk analizowanego tu procesu wykorzystano osiem spośród ogółu 1379 tabel tworzących źródłową bazę danych – na rys. 3 przedstawiono

---

<sup>5</sup> Kontekst ten w [Process Mining... 2012, s. 4] określany jest mianem kontekstu przepływu sterowania. Dokument ten wyróżnia także:

- kontekst organizacyjny – koncentruje się na informacji o zasobach ukrytych w danych o zdarzeniach, tj. o aktorach zaangażowanych w proces (osobach, systemach, rolach, działach), ich zadaniach i wzajemnych powiązaniach,
- kontekst przypadku procesu – koncentruje się na właściwościach danego przypadku, charakteryzowanych przez ścieżkę procesu lub aktorów procesu, ale również przez wartości danych o zdarzeniach (np. jeśli przypadek procesu reprezentuje uzupełnienie zapasów, chodzi o pozyskanie informacji o dostawcach i wielkości zamówień),
- kontekst czasu – dotyczy koordynacji w czasie i częstotliwości zdarzeń, co umożliwia odkrywanie wąskich gardeł, mierzenie poziomu usług, monitorowanie wykorzystania zasobów i przewidywanie czasu zakończenia wykonywanego procesu.

<sup>6</sup> Tabele te, przechowując dane charakteryzujące poszczególne instancje analizowanego procesu (poprzez zapisywaną w tych tabelach treść dokumentów sprzedaży), wskazują na związek poszczególnych pozycji zamówienia z ofertą sprzedaży, rejestracją i zatwierdzeniem zamówienia, wydaniem z magazynu oraz z wystawieniem faktury.

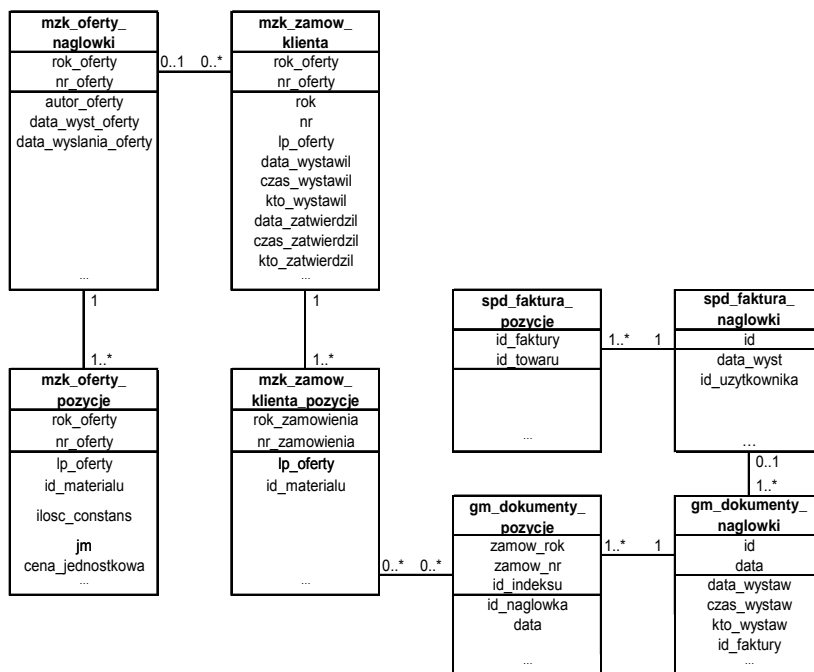
<sup>7</sup> Rekord w tabeli bazodanowej to część składowa owej tabeli stanowiąca pewną całość i będąca określonym zestawem danych, zazwyczaj posiadającym ustaloną wewnętrzną strukturę.

powiązania owych tabel (i wybrane ich pola), natomiast w tab. 2 zaprezentowano wielkość tych tabel (charakteryzowaną poprzez liczbę tworzących je rekordów).

**Tabela 1.** Odzworowanie działań procesowych

Działanie	Tabela	Znacznik czasu
Utworzenie oferty sprzedaży	mzk_oferty_naglowki mzk_oferty_pozycje	data_wyst_oferty
Wysłanie oferty	mzk_oferty_naglowki mzk_oferty_pozycje	data_wyslania_oferty
Rejestracja zamówienia	mzk_zamow_klienta mzk_zamow_klienta_pozycje	data_wystawil czas_wystawil
Zatwierdzenie zamówienia	mzk_zamow_klienta mzk_zamow_klienta_pozycje	data_zatwierdzil czas_zatwierdzil
Wydanie z magazynu	gm_dokumenty_naglowki gm_dokumenty_pozycje	data_wystaw czas_wystaw
Wystawienie faktury	spd_faktura_naglowki spd_faktura_pozycje	data_wyst

Źródło: opracowanie własne.



**Rys. 3.** Część sprzedażowa modelu danych systemu Graffiti.ERP

Źródło: opracowanie własne.

Istotnym krokiem w przetwarzaniu tych danych było określenie sposobu ujęcia identyfikatora śladu zdarzeń, który byłby adekwatny do sekwencji zdarzeń występujących w trakcie wykonywania poszczególnych instancji procesu<sup>8</sup> (przypomnijmy, że każdy ślad jako składowa dziennika zdarzeń obejmuje zdarzenia, które zarejestrowano w trakcie wykonywania pewnej instancji procesu). W naszym przykładzie założono, że punktem odniesienia w definiowaniu śladu zdarzeń na potrzeby ekstrakcji danych procesowych powinna być pojedyncza pozycja zamówienia. Oznacza to, że poprzez tak zdefiniowany ślad zdarzeń zostaną do dziennika zdarzeń włączone pożądane dane dotyczące analizowanego procesu sprzedaży, rozproszone we wspomnianych ośmiu tabelach źródłowej bazy danych.

**Tabela 2.** Wielkość źródłowych tabel bazodanowych

Tabela	# Rekordów	Tabela	# Rekordów
mzk_oferty_naglowki	2 125	gm_dokumenty_naglowki	368 758
mzk_oferty_pozycje	15 251	gm_dokumenty_pozycje	1 317 272
mzk_zamow_klienta	68 155	spd_faktura_naglowki	146 784
mzk_zamow_klienta_pozycje	210 651	spd_faktura_pozycje	976 337

Źródło: opracowanie własne.

Tabela *mzk\_zamow\_klienta\_pozycje* przechowuje dane dotyczące poszczególnych pozycji zamówienia. Każda pozycja zamówienia jest związana z określonym zamówieniem zarejestrowanym w tabeli *mzk\_zamow\_klienta*. Każde zamówienie posiada unikatowy numer zapisany w polach *rok* i *nr* tabeli *mzk\_zamow\_klienta* (odpowiednikami tych pól są pola *rok\_zamowienia* i *nr\_zamowienia* w tabeli *mzk\_zamow\_klienta\_pozycje*). Każda pozycja zamówienia jest zatem identyfikowana przez kombinację identyfikatora zamówienia i zawartości pola *id\_materialu* wchodzącego w skład rekordu tabeli *mzk\_zamow\_klienta\_pozycje* dotyczącego tej pozycji zamówienia<sup>9</sup>. Założono, że identyfikatory pozycji zamówień będą jednocześnie identyfikatorami poszczególnych śladów zdarzeń rejestrowanych w dzienniku zdarzeń.

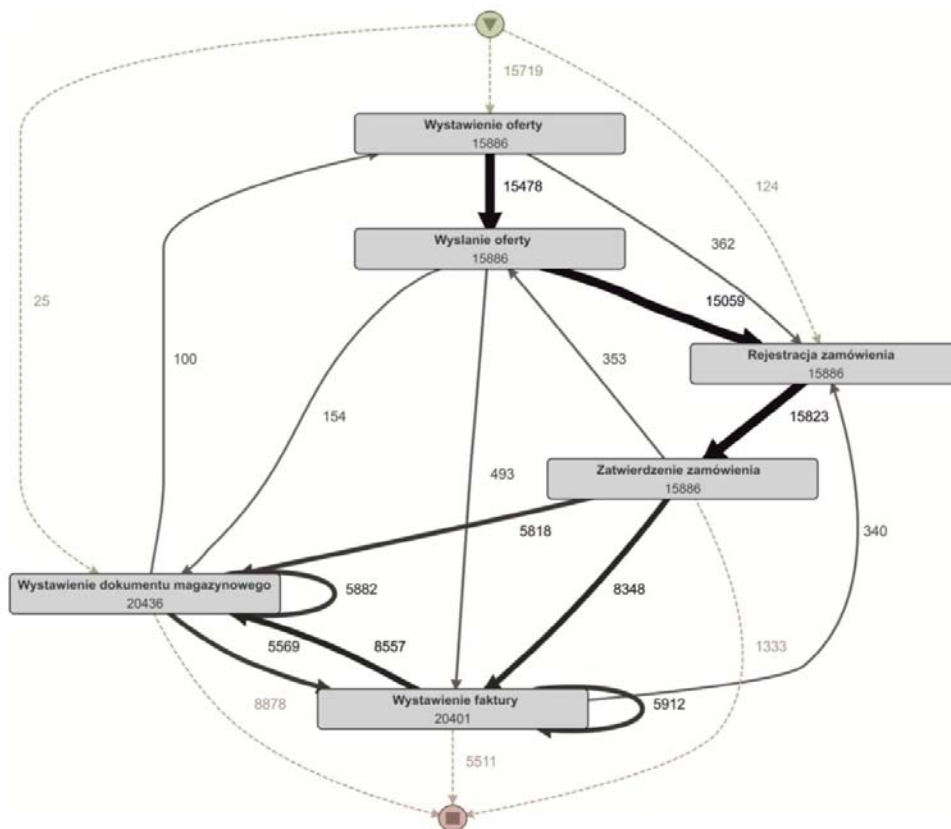
W naszym przykładzie w rezultacie realizacji procedury ekstrakcji danych procesowych z zasobów źródłowej bazy danych systemu Graffiti.ERP został wygenerowany dziennik zdarzeń obejmujący 6 różnych rodzajów działań, powiązanych z 104 381 zdarzeniami przypisanymi do 15 885 instancji analizowanego procesu.

Oprócz charakterystyki wszystkich instancji procesu, dziennik zdarzeń umożliwia także wyspecyfikowanie wariantów identyfikowanego procesu (każdy wariant opisuje odmienną sekwencję działań tworzących dany proces) oraz określenie ich liczebności. Zazwyczaj przeważająca część instancji może zostać przypisana do

<sup>8</sup> Ważne jest także określenie poziomu szczegółowości rejestrowania danych dotyczących zdarzeń w dzienniku zdarzeń.

<sup>9</sup> Innymi atrybutami pozycji zamówienia ujmowanymi w dzienniku zdarzeń, a pozyskiwanymi z tabeli *mzk\_zamow\_klienta\_pozycje* są wielkość i wartość zamówienia.

kilku wariantów – w naszym przykładowym procesie sprzedaży dwa najbardziej liczne warianty<sup>10</sup> (spośród ogółu 132 wariantów) reprezentują ok. 69% ogółu instancji tego procesu.



**Rys. 4.** Model analizowanego procesu sprzedaży

Źródło: opracowanie własne.

Poprzez interpretację sekwencji działań odzwierciedlanych w wynikowym dzienniku zdarzeń można zrealizować jedną z podstawowych funkcji identyfikacji procesów, jaką jest automatyczne tworzenie graficznych modeli procesów (zwanymi mapami procesów). Na rys. 4 przedstawiono model analizowanego przez nas

<sup>10</sup> Wariant 1: Utworzenie oferty sprzedaży → Wysłanie oferty → Rejestracja zamówienia → Zatwierdzenie zamówienia → Wydanie z magazynu → Wystawienie faktury. Wariant 2: Utworzenie oferty sprzedaży → Wysłanie oferty → Rejestracja zamówienia → Zatwierdzenie zamówienia → Wystawienie faktury → Wydanie z magazynu.

procesu (model ten odwzorowuje 57% ogółu instancji analizowanego procesu<sup>11</sup>), wygenerowany poprzez zastosowanie algorytmu *Fuzzy miner* [Günther 2007]. W modelu tym zostało odzwierciedlone (jako wierzchołki grafu) każde z sześciu wyróżnionych przez nas działań (liczby na diagramie przypisane do działań wskazują liczbę zdarzeń w dzienniku zdarzeń, które zostały powiązane z każdym z tych działań – na przykład z działaniem *Wystawienie faktury* powiązanych zostało 20 401 zdarzeń). Kolejność, w której wykonywane są owe działania (wskazywana przez krawędzie grafu), jest pochodną analizy śladów zdarzeń zarejestrowanych w dzienniku zdarzeń. Liczby przypisane do krawędzi grafu określają liczbę wystąpień następstwa działań (wskazywanego przez daną krawędź), którą zarejestrowano w dzienniku zdarzeń – na przykład zarejestrowano 5569 przypadków, kiedy wystawienie faktury następowało po wystawieniu dokumentu wydania z magazynu i 8557 przypadków, gdy kolejność tych działań była odwrotna.

## 5. Studium przypadku II

Jako kolejny obszar prezentacji praktycznych aspektów koncepcji odkrywania procesów wybrano obszar procesów gospodarki finansowej reprezentowany przez proces obróbki faktur przychodzących. Składowymi tego procesu są takie czynności procesowe, jak: przyjęcie faktury przez kancelarię urzędu, wyznaczenie wykonawcy czynności edytorskich i administracyjnych, edycja faktury, zgłoszenie faktury do poprawy oraz akceptacja (I, II i III stopnia) treści faktury.

Badania zrealizowano w urzędzie gminy jednej z 226 gmin województwa wielkopolskiego. Funkcjonowanie tego urzędu jest wspierane przez system zarządzania przepływem prac (*workflow*). Zapewnia on kompleksową obsługę procesów obiegu spraw i dokumentów w urzędzie zgodnie z wymaganiami Instrukcji Kancelaryjnej oraz Rzecowego Wykazu Akt, a w szczególności umożliwia:

- zarządzanie korespondencją i dokumentami – poprzez rejestrację korespondencji zewnętrznej i wewnętrznej oraz korespondencji wychodzącej, wielopoziomą dystrybucję korespondencji, prowadzenie centralnych rejestrów korespondencji, dołączanie dokumentów w plikach o dowolnym formacie i standardzie, przekazywanie korespondencji wewnętrznej między jednostkami urzędu, potwierdzenie odbioru korespondencji, wyszukiwanie dokumentów według różnych atrybutów;
- zarządzanie sprawami – poprzez obsługę Rzecowego Wykazu Akt (JRWA) i/lub własnych słowników spraw, obsługę list spraw i teczek, łączenie dokumentów w sprawy i teczki, monitoring stanu realizacji spraw, koordynację zadań realizowanych przez kilka komórek jednocześnie, system akceptacji i potwierdzeń;

---

<sup>11</sup> Wygenerowanie modelu obejmującego ogół (100%) instancji procesowych prowadzi do modelu typu "spaghetti" [van der Aalst 2011, s. 301].

- monitorowanie procesów – poprzez kontrolę terminów załatwiania korespondencji i spraw, standardowe i indywidualne ustawianie wartości krytycznych (terminów) dla spraw i korespondencji, informowanie o przekroczeniu dopuszczalnego progu dla wybranych wartości krytycznych, przeglądanie spraw w toku.

Rezultaty eksploracji wskazanego wyżej procesu zostaną zaprezentowane w kontekście analizy kolejności, w jakiej wykonywane są czynności procesowe, i znalezienia zapisu ścieżek przebiegu owego procesu.

Dane procesowe podlegające ekstrakcji są przechowywane w bazie danych MySQL źródłowego systemu *workflow*. W naszym przykładzie w wyniku realizacji procedury ekstrakcji danych procesowych z zasobów źródłowej bazy danych został wygenerowany dziennik zdarzeń obejmujący 30 różnych rodzajów działań, powiązanych z 27 458 zdarzeniami przypisanymi do 4604 instancji analizowanego procesu.

Oprócz charakterystyki wszystkich instancji procesu, dziennik zdarzeń umożliwia także wyspecyfikowanie wariantów analizowanego procesu (każdy wariant opisuje odmienną sekwencję działań tworzących dany proces) oraz określenie ich liczebności. Zazwyczaj przeważająca część instancji może zostać przypisana do kilku wariantów – w naszym przykładowym procesie dotyczącym faktur przychodzących do urzędu gminy najczęściej występujący wariant<sup>12</sup> (oprócz tego wariantu zidentyfikowano 706 innych wariantów) jest reprezentantem 432 instancji analizowanego procesu.

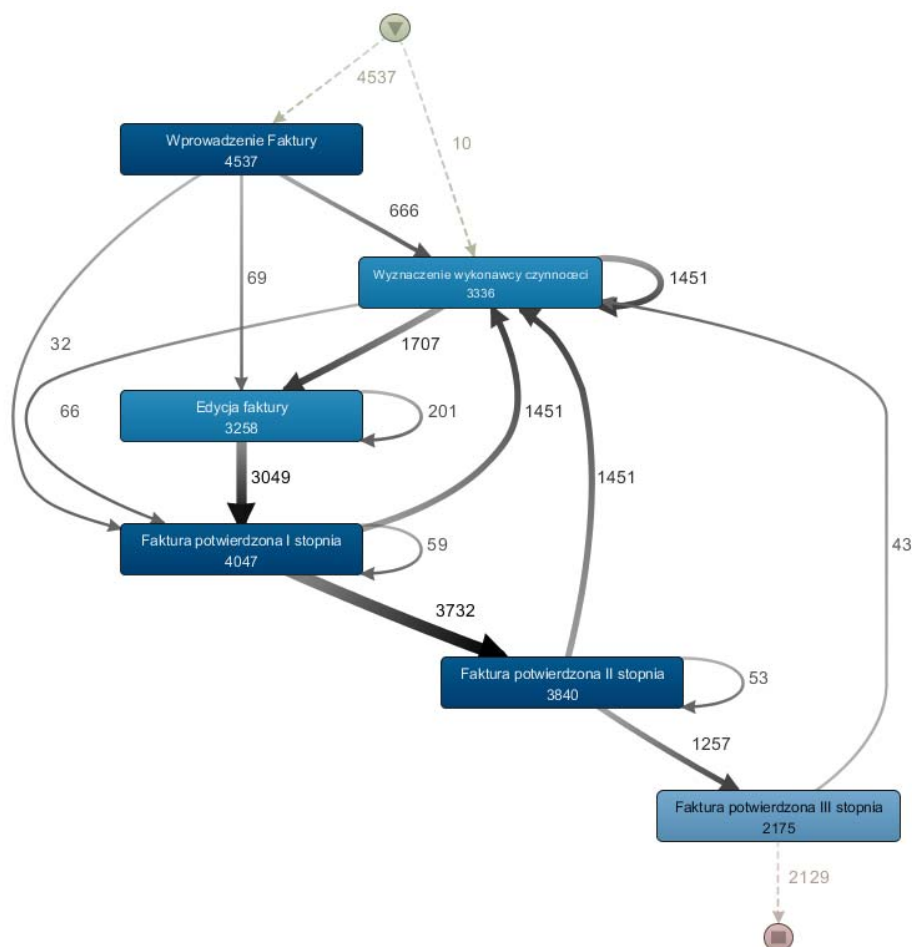
Poprzez interpretację sekwencji działań odzwierciedlanych w wynikowym dzienniku zdarzeń można zrealizować jedną z podstawowych funkcji odkrywania procesów, jaką jest automatyczne tworzenie graficznych modeli procesów (zwanymi mapami procesów). Na rys. 5 przedstawiono model analizowanego przez nas procesu (model ten odwzorowuje 6 z 30 zidentyfikowanych czynności procesowych<sup>13</sup>), wygenerowany poprzez zastosowanie algorytmu *Fuzzy miner* [Günther 2007]. Liczby na diagramie przypisane do działań wskazują liczbę zdarzeń w dzienniku zdarzeń, które zostały powiązane z każdym z tych działań – na przykład z działaniem *Wprowadzenie faktury* powiązanych zostało 4537 zdarzeń. Kolejność, w której wykonywane są owe działania (wskazywana przez krawędzie grafu), jest pochodną analizy śladów zdarzeń zarejestrowanych w dzienniku zdarzeń. Liczby przypisane do krawędzi grafu określają liczbę wystąpień następstwa działań (wskazywanego przez daną krawędź), którą zarejestrowano w dzienniku zdarzeń – na przykład zarejestrowano 69 przypadków, kiedy zachodziła potrzeba edycji faktury po uprzednim jej wprowadzeniu do systemu *workflow*, i 43 przypadki, kiedy

---

<sup>12</sup> Wariant ten tworzy następująca sekwencja czynności: Wprowadzenie faktury → Wyznaczenie wykonawcy czynności edytorskich i administracyjnych → Edycja faktury → Akceptacja treści faktury I stopnia → Akceptacja treści faktury II stopnia.

<sup>13</sup> W prezentowanym modelu każde z sześciu działań zostało odzwierciedlone jako wierzchołek grafu.

nie następowała akceptacja treści faktury III stopnia (co oznacza, że proces obróbki faktur przychodzących nie mógł zostać zakończony).



**Rys. 5.** Model analizowanego procesu obróbki faktur przychodzących

Źródło: opracowanie własne.

## 6. Podsumowanie

W niniejszym artykule rozpatrywano kwestię analizy danych procesowych wywodzących się z zasobów źródłowych systemów informatycznych. W szerszym kontekście zaproponowano metodę identyfikacji procesów ewidencji księgowej organizacji/institucji. Wykazano, że ekstrakcja danych procesowych do postaci stan-

dardowego dziennika zdarzeń (stanowiącego punkt wyjścia identyfikacji) nie jest zadaniem trywialnym, wymaga bowiem dokonania szeregu wyborów.

Aby zaprezentować możliwość wykorzystania proponowanej metody identyfikacji procesów, zrealizowano procedurę ekstrakcji danych procesowych (z bazy danych przykładowego systemu klasy ERP oraz z bazy danych systemu *workflow*) oraz przedstawiono rezultaty analizy charakterystyk procesów stanowiących kontekst badanych przypadków.

## Literatura

- Davis J.R., Alderman C.W., Robinson L.A., 1990, *Accounting Information Systems*, Wiley.
- Financial Management Benchmarking Programme*, 2003, PricewaterhouseCoopers, January.
- Fliegner W., 2014, *Identyfikacja procesów poprzez eksplorację repozytoriów bazodanowych*, [w:] *Strategie zarządzania organizacjami w społeczeństwie informacyjnym*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie (w druku).
- Fliegner W., 2013, *Procesowy model ewidencji księgowej*, [w:] *Studia Oeconomica Posnaniensia*, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, vol. 1, nr 8, s. 5-19.
- Günther C.W., 2007, *Fuzzy Mining: Adaptive Process Simplification Based on Multi-Perspective Metrics*, [w:] G. Alonso, P. Dadam, M. Rosemann (eds.), *International Conference on Business Process Management (BPM)*, Lecture Notes in Computer Science, vol. 4714, Springer, Berlin, s. 328-343.
- Process Mining Manifesto*, 2012, [w:] *Business Process Management Workshops*, F. Daniel i in. (eds.), Lecture Notes in Business Information Processing vol. 99, Springer, Berlin, s. 169-194.
- van der Aalst W.M.P., 2011, *Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes*, Springer, Berlin.
- van der Aalst W.M.P., Rubin V., van Dongen B.F., Kindler E., Günther C.W., 2010, *Process mining: A two-step approach to balance between underfitting and overfitting*, "Software and Systems Modeling", January, vol. 9, issue 1, s. 87-111.

## METHOD OF IDENTIFYING ACCOUNTING PROCESSES IN THE IT ENVIRONMENT

**Summary:** This study is located in the area of research termed as discovery processes (process mining), which focuses on the methods and tools used to build process models, their verification and development on the basis of data from event logs commonly available in modern IT systems, where the data describe real (i.e., not hypothetical) business processes. By referring to the achievements of that area of research, the author attempts to develop and implement methods of identifying accounting processes in the organization/institution. To demonstrate the possibility of using the proposed method, the author completed the procedure for data extraction process (from the database of the sample ERP system and from the database of workflow system), and presents the results of analysis of the characteristics of processes constituting the context of the cases examined.

**Keywords:** accounting processes, discovery processes, process mining.