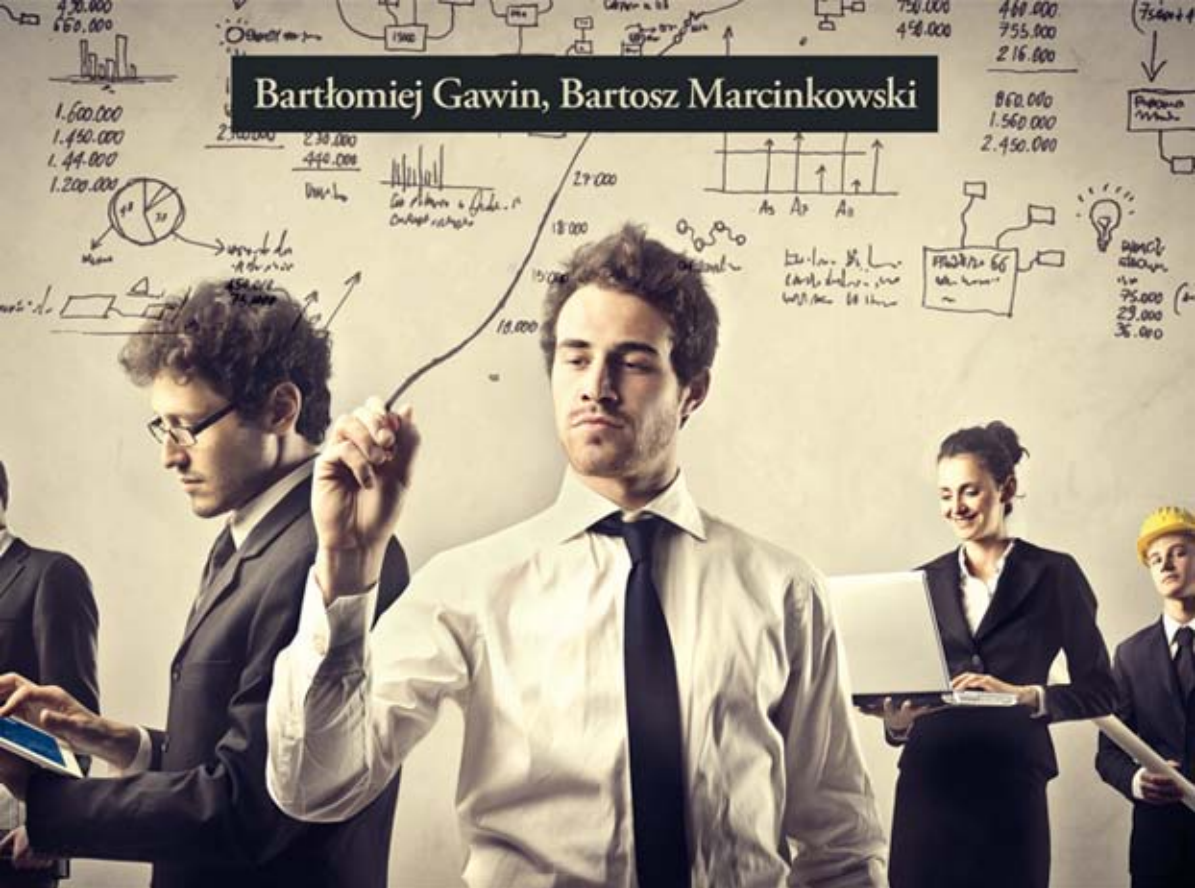


Bartłomiej Gawin, Bartosz Marcinkowski



# SYMULACJA PROCESÓW BIZNESOWYCH

Standardy  
BPMS i BPMN  
w praktyce

Wkrocz w świat symulacji procesów biznesowych  
bez kompleksów!

Poznaj pojęcia związane z zarządzaniem procesami biznesowymi  
Nauć się wydajnie korzystać z dostępnych standardów i narzędzi  
Dowiedz się, jak najlepiej zastosować swoją wiedzę w praktyce

one  
p r e s s



Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autorzy oraz Wydawnictwo HELION dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autorzy oraz Wydawnictwo HELION nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Recenzenci: dr hab. Andrzej Kobyliński, prof. SGH  
Zbigniew Misiak

Senior Consultant  
BOC Information Technologies Consulting

Redaktor prowadzący: Michał Mrowiec

Projekt okładki: Studio Gravite / Olsztyn  
Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki

Fotografia na okładce została wykorzystana za zgodą Shutterstock.com

Wydawnictwo HELION  
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE  
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
WWW: <http://helion.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!  
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres  
<http://helion.pl/user/opinie?syprbi>  
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

ISBN: 978-83-246-5141-2

Copyright © Helion 2013

Printed in Poland.

- [Kup książkę](#)
- [Poleć książkę](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)

# Spis treści

<b>Wstęp .....</b>	<b>5</b>
<b>Rozdział 1. Wprowadzenie do środowiska modelowania i symulacji procesów biznesowych .....</b>	<b>9</b>
1.1. Wsparcie narzędziowe w dokumentowaniu procesów .....	9
1.2. Instalacja i uruchomienie systemu ADONIS .....	13
1.3. Cykl zarządzania PMLC .....	16
1.4. Moduły w systemie ADONIS .....	19
1.5. Nawigacja w systemie ADONIS .....	21
<b>Rozdział 2. Standardy, modele i techniki modelowania procesów biznesowych ...</b>	<b>25</b>
2.1. Rozwój rynku standardów wizualnego opisu procesów .....	25
2.2. Business Process Management System .....	29
2.3. Business Process Model and Notation .....	31
<b>Rozdział 3. Specyfikacja procesów biznesowych z wykorzystaniem paradygmatu BPMS .....</b>	<b>35</b>
3.1. Opis studium przypadku .....	35
3.2. Mapowanie procesów biznesowych .....	37
3.3. Model procesu biznesowego .....	41
3.4. Modele podprocesów .....	47
3.5. Model systemów IT .....	51
3.6. Model środowiska pracy .....	57
3.7. Model dokumentów .....	62
3.8. Modele ryzyk i kontroli ryzyk .....	68
<b>Rozdział 4. Specyfikacja procesów biznesowych z wykorzystaniem standardu BPMN .....</b>	<b>73</b>
4.1. Opis studium przypadku .....	73
4.2. Mapa procesów biznesowych .....	76
4.3. Diagram procesów biznesowych .....	78
4.4. Diagram kolaboracji .....	98
4.5. Diagram choreografii .....	104
4.6. Diagram konwersacji .....	109

<b>Rozdział 5. Metody pozyskiwania danych na potrzeby modeli symulacyjnych ....</b>	<b>113</b>
5.1. Pozyskiwanie danych z systemów informatycznych .....	113
5.2. Obserwacja .....	118
5.3. Wywiad .....	120
<b>Rozdział 6. Symulacja i optymalizacja procesów biznesowych .....</b>	<b>123</b>
6.1. Animacja procesu biznesowego .....	123
6.2. Szacowanie czasów i kosztów procesu biznesowego .....	125
6.3. Analiza rachunkowa .....	130
6.4. Analiza ścieżki .....	134
6.5. Analiza obciążenia .....	139
6.6. Analiza wykorzystania .....	149
6.6.1. Przygotowanie do analizy wykorzystania .....	149
6.6.2. Stacjonarna analiza wykorzystania .....	155
6.6.3. Niestacjonarna analiza wykorzystania .....	165
6.7. Kwerendy .....	173
6.7.1. Kwerendy analityczne .....	173
6.7.2. Kwerendy ewaluacyjne .....	180
<b>Zakończenie .....</b>	<b>185</b>
<b>Dodatek A Spis rysunków .....</b>	<b>187</b>
<b>Dodatek B Spis tabel .....</b>	<b>189</b>
<b>Dodatek C Spis wskazówek .....</b>	<b>191</b>
<b>Dodatek D Literatura.....</b>	<b>193</b>
<b>Skorowidz .....</b>	<b>199</b>

Rozdział 2.

# Standardy, modele i techniki modelowania procesów biznesowych

## 2.1. Rozwój rynku standardów wizualnego opisu procesów

W odróżnieniu od dyscypliny analizy i projektowania systemów informatycznych zdominowanej od przeszło dekady przez język UML w przypadku dyscypliny modelowania procesów biznesowych nie można mówić o zdecydowanej supremacji żadnego ze standardów. Niezależnie stosuje się do dnia dzisiejszego **różnorodne notacje**. W wielu przypadkach organizacja opierająca się na usługach zewnętrznych firm konsultingowych w materii opracowania modeli i niskopoziomowych specyfikacji procesów biznesowych pozostawia kwestie metodologiczne i notacyjne zleceniobiorcy. Decydent ma do dyspozycji kilkadziesiąt podejść. Znaczna część z nich ma charakter niszowy bądź czysto historyczny z uwagi na powstanie nowszych, doskonalszych standardów. Należy przy tym mieć na uwadze, iż obecność na rynku niektórych notacji zasadniczo trwa dłużej, niż istnieje samo pojęcie modelowania procesów biznesowych, którego sformułowanie datuje się na lata 60. XX w. (Williams, 1967).

O ile dostępne notacje można systematyzować na wiele odmiennych sposobów, o tyle na potrzeby niniejszej książki rozróżniono dwie kategorie standardów wizualnego opisu procesów biznesowych:

- ◆ zaadaptowane standardy modelowania,
- ◆ dedykowane standardy modelowania.

Zaadaptowane standardy modelowania w znakomitej większości pierwotnie stosowane były w **algorytmice oraz analizie i projektowaniu systemów informatycznych**. Do podejść, które wypracowały podstawy współczesnych notacji, zaliczyć należy zwłaszcza schematy blokowe. Inną popularną koncepcją — zapożyczoną na potrzeby dokumentowania procesów biznesowych, a zarazem doskonale znaną twórcom systemów informatycznych — są diagramy przepływu danych. Do najstarszych propozycji należą diagramy Gantta, opracowane w początkowych latach XX w., które do dziś stanowią podstawę zarządzania projektami i mogą pełnić funkcje pomocnicze w modelowaniu procesów biznesowych. Zestawienie najbardziej rozpoznawalnych zaadaptowanych standardów modelowania procesów biznesowych zawiera tabela 2.1.

Silny impuls rozwojowy standardów nastąpił w latach 90. XX w., co jest naturalną konsekwencją reorientacji organizacji gospodarczych w kierunku zarządzania procesami. Rozwiązania te tworzone były już z **myślą o zastosowaniu ich w modelowaniu procesów biznesowych**. Kluczową rolę z punktu widzenia sukcesu rynkowego poszczególnych notacji przypisać można producentom narzędzi. I tak najszerszym wsparciem (Kalnins, Barzdins i Podnieks, 2000) cieszyła się rodzina notacji IDEF; w kontekście modelowania procesów biznesowych za najistotniejszego członka tej rodziny uznać należy notację szczegółową IDEF3. Jednak coraz większe znaczenie w roli standardów wizualnego modelowania procesów biznesowych odgrywać zaczęło podejście ARIS, którego najbardziej charakterystycznym komponentem stał się diagram eEPC. Należy to wiązać z wcześniej wspomnianym wsparciem ze strony twórców narzędzi i firm świadczących usługi konsultingowe. W szczególności dotyczy to firmy SAP, która przeprowadziła integrację omawianego standardu z mającym bardzo duży wpływ na rynek rozwiązań informatycznych pakietem SAP R/3 (van der Aalst, 1999). Zestawienie najbardziej rozpoznawalnych dedykowanych standardów modelowania procesów biznesowych zamieszczono w tabeli 2.2.

Trudno byłoby udzielić jednoznacznej odpowiedzi na pytanie o przewagę danego standardu modelowania procesów biznesowych nad pozostałymi. Wielu badaczy tej dziedziny podejmuje próby wykonania analizy porównawczej standardów, formułując przy tym kryteria takie jak wizja rozwoju danej techniki, wsparcie narzędziowe, powszechność czy też dostępność dokumentacji. Porównywanie standardów może przysporzyć pewnych trudności, gdyż geneza wielu z nich opiera się na udoskonalaniu i eliminacji błędów z technik opracowanych wcześniej. Do opracowania modeli procesów biznesowych i przeprowadzenia ich symulacji autorzy niniejszej książki wybrali narzędzie ADONIS, które wspiera zasygnalizowane w tabeli 2.2 standardy BPMS i BPMN. Pierwszy z nich jest autorskim rozwiązaniem producenta tego środowiska, natomiast BPMN jest stosowany powszechnie w wielu innych narzędziach, zarówno dedykowanych wyłącznie do modelowania przepływów pracy, jak i w rozbudowanych platformach do zarządzania procesami biznesowymi.

Tabela 2.1. Wyselekcjonowane zaadaptowane standardy modelowania procesów biznesowych

Nazwa	Charakterystyka	Źródła
Schemat blokowy (ang. <i>Flowchart</i> )	Technika wizualizacji uporządkowanej sekwencji kroków formułujących algorytm bądź proces. Nie obejmuje tematyki interakcji. Pierwowzór licznych współczesnych notacji modelowania procesów systemowych i biznesowych.	(IBM, 1969) (ISO, 1985)
Diagram przepływu danych (ang. <i>Data Flow Diagram</i> )	Klasyczne narzędzie strukturalnego podejścia w modelowaniu systemów informatycznych — w szczególności systemów transakcyjnych. Z uwagi na łatwość stosowania wykorzystywane również w modelowaniu procesów biznesowych organizacji.	(Stevens, Myers i Constantine, 1974) (Yourdon, 1996)
Diagram przepływu sterowania (ang. <i>Control Flow Diagram</i> )	Notacja, którą można sklasyfikować jako pochodną DFD, wyspecjalizowaną w modelowaniu zastosowań opartych na zdarzeniach (a nie na danych). Diagram CFD wprowadza w kontekście przepływu sterowania dodatkowe specyfikacje CSPEC ( <i>Control SPECifications</i> ).	(Dufresne i Martin, 2003)
Blokowy diagram strumieni funkcjonalnych (ang. <i>Functional Flow Block Diagram</i> )	Diagram opisujący funkcjonalny przebieg systemu, zwyczajowo stosowany w definiowaniu logicznej sekwencji wykonania funkcji o charakterze sprzętowym, programowym, manualnym bądź proceduralnym. Zapożyczony na potrzeby opisu procesów produkcyjnych, biznesowych i tworzenia oprogramowania.	(Chestnut, 1967) (FAA, 2006)
Diagram czynności realizowanych przez rolę (ang. <i>Role Activity Diagram</i> )	Notacja pierwotnie wspierająca modelowanie procesów systemowych ze szczególnym uwzględnieniem interakcji. Na potrzeby identyfikacji, modelowania i analizy procesów w organizacjach gospodarczych opracowano wariant diagramów RAD — STRIM ( <i>Systematic Technique for Role and Interaction Modeling</i> ).	(Ould, 1995) (Odeh et al., 2002)
Diagram Gantta (ang. <i>Gantt Chart</i> )	Narzędzie przedstawiające listę czynności na skali czasowej. Diagramy Gantta wykorzystuje się do graficznej reprezentacji procesu biznesowego oraz kontrolowania jego przebiegu i efektywności, lecz z uwagi na brak jawnych powiązań między czynnościami mają ograniczoną wartość analityczną.	(Gantt, 1910) (Aguilar-Saven, 2004)
Sieć Petriego (ang. <i>Petri Net</i> )	Technika modelowania, analizy i symulacji zapewniająca równowagę między wyrazistością notacji oraz solidnymi podstawami matematycznymi. Można wyróżnić liczne klasy oraz dziedziny zastosowań sieci Petriego, włączając modelowanie procesów workflow — w zastosowaniach biznesowych spotyka się zazwyczaj rozbudowany wariant notacji, tzw. kolorowane sieci Petriego (ang. <i>Coloured Petri Nets</i> ).	(Petri, 1962) (Bobbio, 1990)

Tabela 2.2. Wyselekcjonowane dedykowane standardy modelowania procesów biznesowych

Nazwa	Charakterystyka	Źródła
Architektura zintegrowanych systemów informacyjnych ARIS ( <i>Architecture of Integrated Information Systems</i> )	Platforma narzędziowo-metodologiczna ukierunkowana na wprowadzanie, standaryzację i optymalizację procesów biznesowych w organizacjach gospodarczych. Do opisu procesów na poziomie logiki biznesowej przeznaczono w platformie ARIS diagram eEPC ( <i>Extended Event-Driven Process Chain</i> ).	(Scheer, 1992) (van der Aalst, 1999)
Notacja modelowania procesów biznesowych BPMN ( <i>Business Process Model and Notation</i> )	Standard łączący dokumentację przepływu procesu biznesowego ze zróżnicowanymi wizualnymi technikami dokumentacji interakcji i rozbudowaną semantyką zdarzeń.	(Object Management Group, 2011)
Symulacyjna metoda opisu procesów IDEF3 ( <i>Integrated DEfinition for Process Description Capture Method</i> )	Standard zaprojektowany na potrzeby modelowania ukierunkowanego na dokumentację scenariuszy przebiegu procesów, a także transformacji obiektów w ramach procesu. Członek rodziny IDEF, komplementarny w stosunku do IDEF0.	(Mayer et al., 1995) (Badica i Fox, 2004)
Paradygmat zarządzania procesami biznesowymi BPMS ( <i>Business Process Management System</i> )	Własnościowy zestaw uniwersalnych technik modelowania na potrzeby mapowania i specyfikacji procesów oraz komplementarnych obiektów biznesowych.	(Karagiannis, Junginger i Strobl, 1996) (Harmon, 2010)
Schemat LOVC ( <i>Line of Visibility Chart</i> )	Wizualny komponent metodologii inżynierii i reinyżynierii procesów biznesowych LOVEM-E ( <i>Enhanced Line of Visibility Enterprise Modelling</i> ), zaprojektowanej w celu wspomaganie konsultantów IBM w modelowaniu procesów obejmujących interakcje z klientami. Zaproponowano cztery szablony diagramu LOVC: architektoniczny, logiczny, fizyczny oraz zadaniowy.	(IBM, 1995) (Brain, Seltsikas i Tailor, 2005)
Rozszerzony język modelowania przedsiębiorstwa EEML ( <i>Extended Enterprise Modeling Language</i> )	Język integrujący modelowanie procesów na zasadzie sekwencji dekomponowalnych czynności z hierarchicznie wyrażonymi celami biznesowymi. Mimo orientacji na środowisko wsparcia procesów EEML można stosować w przeglądowym modelowaniu organizacji.	(Krogstie, 2008)
Język modelowania systemów biznesowych GRAPES-BM (ang. <i>Business Modeling Language</i> )	Akademicka inicjatywa w zakresie technik i narzędzi modelowania środowisk biznesowych funkcjonujących w oparciu o orientację procesową. Obejmuje charakterystyczną funkcjonalność decyzji opartych na probabilistyce i może stanowić podstawę zaawansowanej analizy statystycznej.	(Kalnins, Kalnina i Kalis, 1998)
Profil biznesowy UML Rational (ang. <i>Rational UML Profile for Business Modeling</i> )	Przeznaczony do modelowania procesów biznesowych profil języka UML ( <i>Unified Modeling Language</i> ) będącego standardem o charakterze uniwersalnym. Charakterystyczne cechy tego profilu obejmują elastyczne mechanizmy specyfikowania interakcji oraz integrację z wiodącym procesem tworzenia złożonych rozwiązań informatycznych — RUP ( <i>Rational Unified Process</i> ).	(Johnston, 2004) (Object Management Group, 2012)



**Tabela 2.2.** Wyselekcjonowane dedykowane standardy modelowania procesów biznesowych — ciąg dalszy

Nazwa	Charakterystyka	Źródła
Profil biznesowy UML Erikssona i Penkera (ang. <i>Eriksson-Penker Business Modeling Profile</i> )	Dojrzała propozycja w zakresie modelowania procesów biznesowych, umożliwiająca opracowywanie map procesów z uwzględnieniem celów biznesowych i zasobów, specyfikację zidentyfikowanych procesów oraz dokumentowanie aspektów strukturalnych organizacji gospodarczej na bazie języka UML.	(Eriksson i Penker, 2000) (Object Management Group, 2012)

## 2.2. Business Process Management System

W rozdziale pierwszym wielokrotnie już wspomniano o wielowymiarowym tworzeniu definicji procesów biznesowych w środowisku ADONIS. Koncepcja tworzenia wielu **typów modeli** (wymiarów), które są ze sobą ściśle powiązane, pozwala spojrzeć na różne aspekty definicji przepływu pracy, sprowadzanej często przez projektantów wyłącznie do diagramu czynności procesowych. Zaimplementowany w narzędziu pomysł postrzegania procesów nazwano paradygmatem **BPMS** (*Business Process Management System*) i stanowi on wynik badań zespołu naukowego, kierowanego przez profesora Dimitrisa Karagiannisa z Uniwersytetu Wiedeńskiego. Biblioteka BPMS wyróżnia się szerokim spojrzeniem na definicje procesów biznesowych, które oprócz opisu sekwencji wykonywanych czynności zawierają także informacje o strukturze organizacyjnej, o wykorzystywanych do realizacji procesu narzędziach informatycznych czy też o potencjalnych czynnikach ryzyka mogących wpłynąć na niepowodzenie wykonywania instancji procesu biznesowego. W tabeli 2.3 zamieszczono charakterystykę poszczególnych typów modeli BPMS oraz standardów towarzyszących, których zestaw tworzy łącznie kompleksową, wielowymiarową definicję procesu biznesowego.

Wymienione w tabeli 2.3 typy modeli przedstawiono zgodnie z typową kolejnością ich tworzenia. Jednakże podstawowym elementem kompleksowej definicji procesu biznesowego w notacji BPMS jest **model procesu biznesowego**, który obrazuje początek procesu, następnie czynności, punkty decyzyjne, przepływy równoległe i możliwe zakończenia przepływu pracy. Model procesu biznesowego jest uzupełniany o kolejne typy modeli, których wykorzystanie w komplecie nie jest obligatoryjne, jednakże podnosi wartość i stopień zrozumienia tworzonego projektu.

Modele przedstawione w tabeli 2.3 charakteryzują się zestawem graficznych kategorii modelowania charakterystycznych dla danego aspektu definicji procesu biznesowego. Należy dodać, że symbole graficzne można parametryzować w tzw. **notatniku obiektu**, co znajduje szerokie zastosowanie w przypadku tworzenia modeli oraz analiz i symulacji procesów biznesowych. Ponieważ w kolejnych rozdziałach niniejszej książki zamieszczono przykład wykorzystania środowiska ADONIS do opracowania modelu, a następnie wykonania symulacji i analizy procesu biznesowego, szczegółowy opis symboli graficznych i ich parametrów zamieszczono bezpośrednio przy prezentowanych modelach.

**Tabela 2.3.** *Typy modeli w środowisku ADONIS*

Lp.	Nazwa typu modelu	Opis modelu cząstkowego
1	Mapa procesów	Mapa procesów przedstawia w zarysie zestaw procesów biznesowych, które są realizowane w danym przedsiębiorstwie. Procesy są przyporządkowane do odpowiednich obszarów działalności przedsiębiorstwa, takich jak np. procesy zarządcze, operacyjne i wspierające. Na mapie procesów nie są istotne szczegóły realizacji przepływów pracy (raczej <i>Co się dzieje?</i> niż <i>Jak to się dzieje?</i> ). Ważne są informacje o tym, które procesy są nadrzędne, a które podrzędne względem pozostałych.
2	Model procesu biznesowego	Model procesu biznesowego prezentuje kolejność wykonywanych czynności procesowych. Składa się z elementów graficznych, takich jak: początek procesu, czynności procesowe, punkty decyzyjne, paralelizmy (przepływy równoległe), zakończenie procesu itd. Model procesu biznesowego może zostać wzbogacony w dodatkowe elementy graficzne, które stanowią odniesienie do innych modeli cząstkowych, opisujących dodatkowe perspektywy definicji procesu.
3	Model środowiska pracy	Model środowiska pracy prezentuje strukturę organizacyjną przedsiębiorstwa, czyli dostarcza informacji o jednostkach organizacyjnych w firmie i przynależnych do nich pracownikach. Dodatkowo w modelu środowiska pracy określa się role procesowe pracowników, które następnie można wykorzystać do parametryzacji czynności w modelu procesu biznesowego.
4	Model produktów	Opisuje produkty i usługi wytwarzane w trakcie wykonywania czynności procesowych.
5	Model dokumentów	Model dokumentów stanowi zbiór dokumentów, formularzy, instrukcji itp., które są wykorzystywane w trakcie wykonywania instancji procesu biznesowego.
6	Model systemów IT	Model systemów IT zawiera informacje o systemach, aplikacjach, usługach i elementach infrastruktury informatycznej w przedsiębiorstwie. Model ten określa także wzajemne powiązania pomiędzy wymienionymi elementami.
7	Model ryzyk	Model ryzyk stanowi usystematyzowany katalog ryzyk, których pojawienie się może wpłynąć negatywnie na realizację procesów biznesowych.
8	Model kontroli	Model kontroli umożliwia opracowanie katalogu metod służących do kontrolowania procesów biznesowych. W szczególności model ten odnosi się do kontroli ryzyk zdefiniowanych w modelu ryzyk. Możliwe jest także powiązanie modelu kontroli z procesem biznesowym, który stanowi proces kontrolny w organizacji.
9	Model zasobów	Model zasobów opisuje: komponenty techniczne, materiały, informacje, know-how, narzędzia pomiaru i kontroli wykorzystywane do realizacji procesów biznesowych.
10	Model danych	Model danych zawiera zestaw sformalizowanych danych, które są wykorzystywane w trakcie realizacji procesów biznesowych.

Tabela 2.3. Typy modeli w środowisku ADONIS — ciąg dalszy

Lp.	Nazwa typu modelu	Opis modelu cząstkowego
11	Model przypadków użycia	Model przypadków użycia systematyzuje z wykorzystaniem przypadków użycia (ang. <i>Use Cases</i> ) funkcjonalność, którą system informatyczny (lub inna jednostka) może wykonywać poprzez interakcje z aktorami tego systemu — wywodzi się z języka UML. W modelowaniu biznesowym model przypadków użycia można rozpatrywać w kategoriach katalogu procesów biznesowych. Różnica w stosunku do mapy procesów polega na tym, że na diagramie przypadków użycia modele procesów nie są przedstawione obszarowo i hierarchicznie, są natomiast opisane z wykorzystaniem związków (zależności i asocjacji), które łączą procesy między sobą bądź procesy z uczestnikami procesów, beneficjentami procesów czy też procesami zewnętrznymi, nieujętymi w katalogu procesów danej organizacji gospodarczej.
12	Modele BPMN	Modele BPMN obejmują diagramy opracowywane z wykorzystaniem symboli graficznych notacji BPMN 2.0. Szczegółowy opis i przykłady modeli zawarto w rozdziale 4.

Biblioteka BPMS nie jest jeszcze tak znana jak standardy UML czy BPMN, jednakże to pomysłowe i wielowymiarowe podejście do modelowania procesów i systemów workflow powoduje wzrost popularności tej notacji w środowiskach analitycznych, akademickich, a także wśród projektantów procesów i systemów.

## 2.3. Business Process Model and Notation

Notacja BPMN ujmowała w początkowych stadiach swojego istnienia pojedynczy model dedykowany problematyce modelowania biznesowego, określany mianem diagramu procesów biznesowych. Tym samym poziom skomplikowania standardu jako całości z założenia pozostawał mniejszy, niż miało to miejsce w przypadku wielu współczesnych podejść konkurencyjnych. Różnice te uległy zatarciu wraz z wprowadzeniem w sierpniu 2009 roku wersji 2.0 beta notacji. W konsekwencji specyfikacja BPMN 2.x wyszczególnia już cztery diagramy:

- ♦ **diagram procesów biznesowych** (ang. *Process Diagram*) — obrazujący zaawansowane aspekty sekwencji podprocesów, zadań i innych obiektów wykonywanych w ramach organizacji gospodarczej dla osiągnięcia ustalonego celu;
- ♦ **diagram kolaboracji** (ang. *Collaboration Diagram*) — szczególny przypadek diagramu procesów biznesowych, ujmujący dodatkowy wymiar wymiany komunikatów pomiędzy dwoma lub więcej uczestnikami procesu biznesowego;
- ♦ **diagram choreografii** (ang. *Choreography Diagram*) — umożliwiający szczegółową koordynację interakcji uczestników procesu biznesowego;

- ◆ **diagram konwersacji** (ang. *Conversation Diagram*) — umożliwiający grupowanie interakcji (prowadzących do osiągnięcia ustalonego celu zgodnie z obranym kryterium) pomiędzy dwoma lub więcej partnerami biznesowymi.

Kategorie modelowania służące do opracowywania poszczególnych diagramów w ramach notacji BPMN usystematyzować można w trzech ściśle powiązanych zestawach:

- ◆ podstawowe kategorie modelowania (ang. *Basic BPMN Modeling Elements*),
- ◆ rozszerzające kategorie modelowania (ang. *Extended BPMN Modeling Elements*),
- ◆ kategorie modelowania autonomicznie tworzone przez użytkownika.

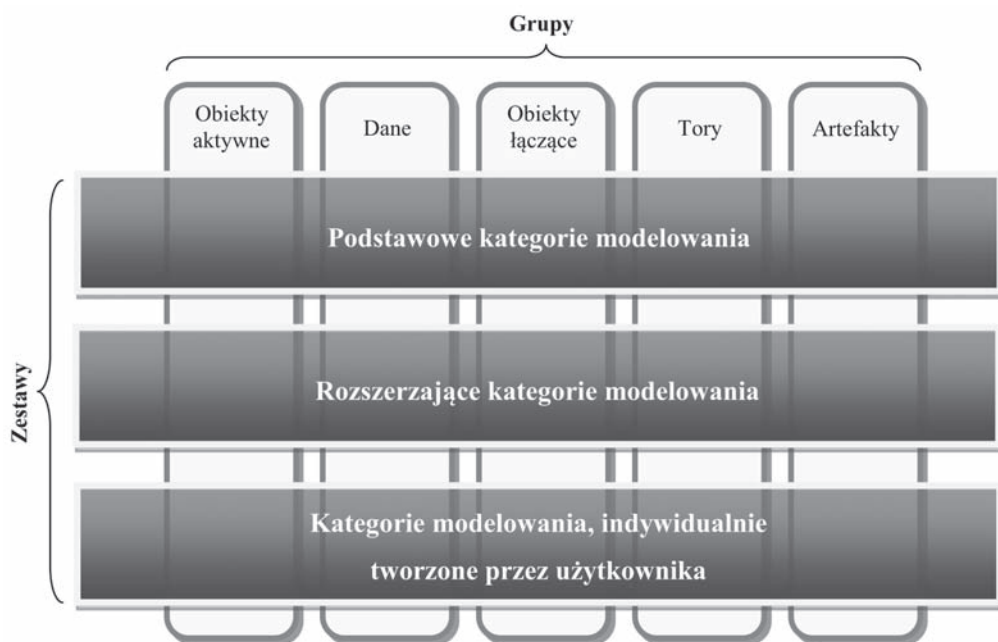
Podstawowe i rozszerzające kategorie modelowania zostały w sposób jawny wydzielone w dokumentacji notacji BPMN. Jest to podyktowane ukierunkowaniem na **łatwość tworzenia funkcjonalnych modeli istniejących i docelowych procesów biznesowych** nie tylko przez wyspecjalizowaną kadre, lecz także osoby o nikłym przygotowaniu technicznym. W istocie zestaw podstawowych kategorii modelowania jest wystarczający do przygotowania wstępnych odwzorowań procesów biznesowych — rdzenia dokumentacji — a następnie przeprowadzenia konsultacji z osobami bezpośrednio zaangażowanymi w realizację oraz koordynację wspomnianych procesów. Tym samym we wcześniejszych specyfikacjach notacji BPMN, ograniczonych do pojedynczego diagramu, elementy te określano mianem kategorii modelowania tworzących rdzeń diagramu procesów biznesowych (ang. *BPD Core Element Set*). Diagramy na tym poziomie są nieskomplikowane, czytelne i stanowią dobrą podstawę do identyfikacji podstawowych błędów merytorycznych w odwzorowaniu.

W dalszych etapach odwzorowywania procesów diagramy na poziomie abstrakcji wynikającym z zastosowania wyłącznie podstawowych kategorii modelowania są stopniowo, iteracyjnie uszczegóławiane w oparciu o pozostałe zestawy kategorii modelowania. W szczególności dotyczy to wprowadzania do diagramu rozszerzających kategorii modelowania, precyzyjnie zdefiniowanych i zilustrowanych w dokumentacji notacji BPMN. Możliwość rozwijania diagramu wynika nie tylko ze znacznej skali złożoności procesów we współczesnych organizacjach gospodarczych. Jest ona także skutkiem przyjęcia założenia, zgodnie z którym w notacji należy uwzględnić wszystkie informacje, zarówno graficzne, jak i tekstowe, które są wymagane do bezpośredniego przeprowadzenia **mapowania wizualnego opisu procesów i środowiska biznesowego na metajęzyk** stosowany do definiowania procesów biznesowych w formacie XML. Narzędzia przeznaczone do modelowania z wykorzystaniem standardu BPMN umożliwiają zazwyczaj wykorzystanie szeregu docelowych języków definiowania procesów biznesowych. W praktyce prężnej organizacji standaryzacyjnej OMG (*Object Management Group*) taki jawny podział jest wyznacznikiem odmiennego podejścia i próby pogodzenia dwóch sprzeczności, mianowicie zapewnienia przystępności notacji, a zarazem jej daleko idącej wyrazistości, co zresztą zaznaczono w samej dokumentacji. Na myśl przychodzi w tym miejscu analogia do języka UML, którego ewolucja doprowadziła po przyjęciu wersji 2.0 i kolejnych do takiej różnorodności notacyjnej i złożoności, że zniechęcało to jego potencjalnych użytkowników. W przypadku BPMN wyciągnięto wnioski z postulatów praktyków oraz środowiska akademickiego i zaprogramowano różne poziomy abstrakcji diagramu już na etapie tworzenia pierwszej wersji dokumentacji.

Zestaw trzeci formułują kategorie modelowania autonomicznie opracowywane przez analityka biznesowego. Ten rodzaj kategorii języka wykorzystuje się w zależności od potrzeb danej organizacji. Reguły tworzenia własnych kategorii modelowania nie zostały zdefiniowane w dokumentacji BPMN w szerokim zakresie. Specyfikuje ona przede wszystkim dość liberalne założenia dotyczące stosowania kolorystyki, elementów tekstowych, dopuszczalnych rozmiarów kategorii modelowania i wprowadzania linii do diagramu. Wykluczono ponadto możliwość modyfikacji znaczenia zdefiniowanych w dokumentacji obiektów aktywnych oraz obiektów łączących, włączając w to dodawanie nowych elementów do wspomnianych grup. Zastrzeżenie to wynika z możliwości zakłócenia procesu mapowania modelu graficznego na zapis języków definiowania procesów biznesowych. Do podstawowych **mechanizmów rozszerzalności** notacji BPMN zaliczyć należy:

- ♦ pojęcie artefaktu, który może być asocjowany z obiektami aktywnymi i tym samym wносить dodatkowe informacje przy jednoczesnym zachowaniu logiki przepływu i reguł mapowania;
- ♦ możliwość wprowadzania znaczników do istniejących kategorii modelowania.

Niezależnie od kwestii zakwalifikowania poszczególnych kategorii modelowania notacji BPMN do odpowiednich zestawów można je podzielić na grupy (rysunek 2.1).



**Rysunek 2.1.** Relacja pomiędzy zestawami i grupami kategorii modelowania notacji BPMN



# Skorowidz

## A

ADL, 98  
ADONIS, 11, 12, 13  
  Akwizycja, 20  
  Analiza, 20, 179  
  analiza obciążenia, 140, 142, 148  
    stacjonarna, 156  
  analiza wykorzystania, 149, 155  
    niestacjonarna, 149, 165, 173  
    stacjonarna, 149, 155, 159, 165  
  basen, 99, 101, 110  
  bramka, 92  
  Ewaluacja, 20  
  generator wykresów, 183  
  Import/Eksport, 20  
  kalendarz  
    procesu, 150  
    wykonawcy, 153  
  komponent, 20  
  mapa procesów, 38, 39, 77  
    model uniwersalny, 76  
    zagnieżdżona, 40  
  model, 30, 31  
    danych, 98  
    dokumentów, 98  
    kontroli ryzyk, 70  
    procesu, 46  
    ryzyka, 70  
  modelowanie, 20  
  nawigacja, 21  
  Symulacja, 20  
  tor, 41, 42, 98  
  zarządzanie zasobami ludzkimi, 139  
  zdarzenie  
    końcowe, 87  
    początkowe, 87  
    pośrednie, 87

ADONIS Process Portal, 15  
analitik  
  biznesowy, 19, 125, 126, 129, 173, 176  
  systemowy, 19  
analiza  
  obciążenia, 140, 142, 148  
    stacjonarna, 156  
  PERT, *Patrz:* PERT  
  wykorzystania, 149, 155  
    niestacjonarna, 149, 165, 173  
    stacjonarna, 149, 155, 159, 165  
anulowanie, 81  
Architecture of Integrated Information Systems,  
  *Patrz:* ARIS  
architektura zintegrowanych systemów  
  informacyjnych ARIS, *Patrz:* ARIS  
ARIS, 11, 12, 28  
ARIS Platform, 12  
artefakt, 33  
asocjacja, 95, 108

## B

Basel 2, 70  
basen, *Patrz:* ADONIS basen  
Basic BPMN Modeling Elements, *Patrz:* kategoria  
  modelowania podstawowa  
BI, 115, 116  
Bizagi, 11  
Blioteka BPMS, 29  
błąd, 81  
BOC Management Office, 13, 14  
BPD Core Element Set, *Patrz:* kategoria  
  modelowania tworząca rdzeń diagramu  
  procesów biznesowych  
BPMN, 10, 28, 31, 32, 73, 92, 98, 104, 109, 128  
  podproces, 94  
BPMN DI, 98

BPMN Diagram Interchange Extensible Markup Language, *Patrz:* BPMN DI

BPMS, 29, 98, 104  
symbole, 46

bramka, 87, 92

niewykluczająca, 88, 105  
oparta na zdarzeniach, 87, 88, 89  
równoległa, 88  
wykluczająca, 87, 88, 125  
złożona, 88, 89

Business Intelligence, *Patrz:* BI

Business Modeling Language, *Patrz:* GRAPES-BM

Business Process Management, *Patrz:* proces biznesowy kompleksowe zarządzanie

Business Process Model and Notation, *Patrz:* BPMN

Business Process Visual Architect, 12

## C

Cameo Business Modeler for MagicDraw, 12

Case-Related Information, *Patrz:* perspektywa właściwości przypadków

Certyfikacja ISO, *Patrz:* ISO

choreografia, 104

uczestnik, 107  
zadanie, 104, 105, 108  
złożona, 104

Choreography Diagram, *Patrz:* diagram choreografii

Choreography Sub-Process, *Patrz:* choreografia złożona

Choreography Task, *Patrz:* choreografia zadania  
Codd Edgar, 115

Collaboration Diagram, *Patrz:* diagram kolaboracji

Complex Gateway, *Patrz:* bramka złożona

Conformance Checking, *Patrz:* perspektywa zgodności założeń

Control Flow, *Patrz:* przepływ procesu sterowanie

Control Flow Diagram, *Patrz:* diagram przepływu sterowania

Conversation Diagram, *Patrz:* diagram konwersacji

Conversation Link, *Patrz:* konwersacja łącze

Conversation Node, *Patrz:* konwersacja węzeł

COSA BMP Suite, 11, 12

cykl zarządzania PMLC, 16, 17, 18, 19

czynność procesowa, 29, 30

## D

dane

analiza, 115  
bezwzględne, 176  
eksploracja, 115, 116, 117  
magazyn, 95

obiekt, *Patrz:* obiekt danych  
pozyskiwanie, 113, 115, 116, 118, 120  
wejście, 95, 105  
wyjście, 95

Data Flow Diagram, *Patrz:* diagram przepływu danych

Data Input, *Patrz:* dane wejście

Data Mining, 115, 117

Data Object, *Patrz:* obiekt danych

Data Output, *Patrz:* dane wyjście

Data Store, *Patrz:* dane magazyn

diagram

blokowy strumieni funkcjonalnych, 27  
choreografii, 31, 104, 105, 107, 108  
czynności procesowych, 29  
czynności realizowanych przez role, 27  
eEPC, 26, 28

Gantt, 27, 78

kolaboracji, 31, 98, 101, 110

konwersacji, 32, 109, 110

procesów biznesowych, 31, 76, 78, 92, 98  
przepływu

danych, 27

sterowania, 27

dokument, *Patrz:* model dokumentów

## E

encja, 98

End Event, *Patrz:* zdarzenie końcowe

Enterprise Architect, 10, 12

Erikssona profil biznesowy, *Patrz:* profil biznesowy UML Erikssona i Penkera

Eriksson-Penker Business Modeling Profile, *Patrz:* profil biznesowy UML Erikssona i Penkera

eskalacja, 81

Event Log, *Patrz:* zdarzenie repozytorium

Event-Based Gateway, *Patrz:* bramka oparta na zdarzeniach

Exclusive Gateway, *Patrz:* bramka wykluczająca

Extended Event-Driven Process Chain, *Patrz:* diagram eEPC

## F

Flowchart, *Patrz:* schemat blokowy  
format

ADL, *Patrz:* ADL

BPMN DI, *Patrz:* BPMN DI

XML, 32

Functional Flow Block Diagram, *Patrz:* diagram blokowy strumieni funkcjonalnych



**G**

Gantt Chart, *Patrz:* diagram Gantta  
 Gantta diagram, *Patrz:* diagram Gantta  
 GRAPES-BM, 28

**I**

IDEF3, 28  
 iGrafx, 11, 12  
 iGrafx Enterprise Modeler, 12  
 Inclusive Gateway, *Patrz:* bramka  
 niewykluczająca  
 Integrated DEFinition for Process Description  
 Capture Method, *Patrz:* IDEF3  
 inteligentnej organizacji, 18  
 Intermediate Event, *Patrz:* zdarzenie pośrednie  
 ISO, 9

**J**

język  
 modelowania systemów biznesowych  
 GRAPES-BM, *Patrz:* GRAPES-BM  
 UML, *Patrz:* UML  
 XPDL, *Patrz:* XPDL  
 zapytań SQL, *Patrz:* SQL

**K**

kadra menedżerska, 19  
 kalendarz  
 procesu, 150  
 wykonawcy, 153  
 Karagiannis Dimitris, 29  
 kategoria modelowania  
 podstawowa, 32  
 rozszerzająca, 32  
 tworząca rdzeń diagramu procesów  
 biznesowych, 32  
 tworzona przez użytkownika, *Patrz*  
 Key Performance Indicators, *Patrz:* KPI  
 Knowledge Discovery in Databases,  
*Patrz:* dane eksploracja  
 kokpit menedżerski, 12  
 kompensacja, 81  
 komunikat, 81, 101, 108, 109  
 konwersacja, 109  
 łącze, 109  
 węzeł, 109, 110  
 KPI, 11, 18  
 księga wieczysta, *Patrz:* WKW  
 kwerenda  
 analityczna, 173, 176, 179  
 analizująca model środowiska pracy, 174, 178  
 ewaluacyjna, 138, 176, 180, 182, 183

zorientowana  
 na proces, 181  
 na zadanie, 181  
 sprawdzająca  
 diagram przypadków użycia, 174, 178  
 diagramy procesów biznesowych BPMN,  
 174, 177  
 mapy procesów, 174  
 model dokumentów, 174, 178  
 model systemów IT, 174, 178  
 modele procesów biznesowych BPMS,  
 174, 175  
 zestaw wbudowany, 174

**L**

Lane, *Patrz:* ADONIS tor  
 LOVC, 28

**M**

mapowanie, *Patrz:* proces biznesowy mapa,  
 proces biznesowy mapowanie  
 metajęzyk, 32  
 metoda, *Patrz:* PDCA  
 Monte Carlo, 125  
 opisu procesów IDEF3, *Patrz:* IDEF3  
 PMLC, *Patrz:* cykl zarządzania PMLC  
 Solwency 2, 70  
 miernik KPI, *Patrz:* KPI  
 model, 9  
 aplikacji, 140, 143  
 BPMN, 31, 174, 177  
 wdrożenie, 128  
 BPMS, 36, 174  
 danych, 30  
 dokumentów, 30, 36, 62, 64, 65, 67, 174, 178  
 kontroli, 30, 36, 68, 70, 72  
 podprocesu, 47, 48, 50, 65  
 procesu biznesowego, 11, 29, 30, 36, 42, 46,  
 57, 62, 65, 73, 114, 138, 140  
 BPMS, 174, 175  
 produktów, 30  
 przypadków użycia, 31, 174, 178  
 ryzyk, 30, 36, 68, 70  
 struktury organizacyjnej, 11, *Patrz:* model  
 środowiska pracy  
 systemów IT, 30, 36, 51, 56, 57, 174, 178  
 środowiska pracy, 30, 36, 57, 58, 62, 65, 140,  
 142, 174, 178  
 zasobów, 30

**N**

## notacja

- BPMN, 31, 32, 73, 99, 104, 109
  - bramka, *Patrz:* bramka
  - rozszerzalność, 33
  - zdarzenie, *Patrz:* zdarzenie
- BPMS, 29
- IDEF, 26
- modelowania procesów biznesowych BPMN, *Patrz:* BPMN
- procesów, 77
- szczegółowa IDEF3, 26

## notatnik obiektu, 29

**O**

- obiekt danych, 95
- Object Management Group, *Patrz:* OMG
- obserwacja, 118, 119, 120
  - jawna, 119
  - kontrolowana, 119
  - niejawna, 119
  - niekontrolowana, 119
  - nieuczestnicząca, 119
  - uczestnicząca, 119
- odkrywanie
  - procesów, 115, 116
  - wiedzy, 115, 116, 117
    - z baz danych, *Patrz:* dane eksploracja
- odsyłacz, 81
- OLAP, 115, 116
- OMG, 32
- On-Line Analytical Processing, *Patrz:* OLAP
- Organizational, *Patrz:* perspektywa organizacyjna

**P**

- paradygmat
  - BPMS, 29, 35, 104
- paralelizm, 47, 127, *Patrz:* przepływ równoległy
- Parallel Event-Based Gateway, *Patrz:* bramka równoległa oparta na zdarzeniach
- Parallel Gateway, *Patrz:* bramka równoległa
- Penkera profil biznesowy, *Patrz:* profil biznesowy UML Erikssona i Penkera
- perspektywa
  - organizacyjna, 117
  - sterowania przepływem procesu, 117
  - właściwości przypadków, 117
  - zgodności założeń, 117
- PERT, 79
- Petri Net, *Patrz:* sieć Petriego
- Petriego sieć, *Patrz:* sieć Petriego
- pilot projektu, 165
- platforma biznesowa, 11
- Pool, *Patrz:* ADONIS basen pracownik rola procesowa, 30
- proces biznesowy
  - analiza rachunkowa, 131, 132, 134
  - analiza ścieżki, 134, 135, 138
  - animacja, 123, 124
  - czas trwania, 125, 126, 127, 129, 130
  - definicja, 9, 18
  - diagram, *Patrz:* diagram procesów biznesowych
  - dokumentowanie, 10, 17
  - instancja, 114, 117, 120, 155
  - kompleksowe zarządzanie, 10, 12
  - koszt, 125, 126, 127, 129, 130
  - mapa, 17, 19, 30, 31, 36, 37, 38, 77, 174
  - mapowanie, 32, 37
  - model, *Patrz:* model procesu biznesowy
  - modelowanie, 10, 11, 16, 19, 26, 29, 110
    - standard, 25, 26
    - standard dedykowany, 25, 28
    - standard zaadaptowany, 25, 26, 27
  - monitoring, 10, 11, 12, 18, 116
  - operacyjny, 37, 77
  - optymalizacja, 17, 118, 121, 123
  - podproces, 47, 48, 50, 65, 78, 94, 104
  - reorganizacja, 180
  - silnik, *Patrz:* silnik
  - symulacja, 10, 11, 118, 123, 126, 130, 138
  - symulowanie, 9
  - wdrożenie, 17
  - wspierający, 38, 77
  - wykonywanie, 10, 11, 18
  - zakończenie, 81
  - zarządczy, 37, 77
- Process Diagram, *Patrz:* diagram procesów biznesowych
- Process Editor, 12
- Process Management Life Cycle, *Patrz:* cykl zarządzania: PMLC
- Process Miner, 117
- Process Mining, 115, 116
- Process Modeler, 12
- profil biznesowy UML
  - Erikssona i Penkera, *Patrz:* profil biznesowy UML Erikssona i Penkera
  - Rational, 28
- ProM, 117
- przepływ, 88
  - komunikatów, 101, 110
  - pracy, 114
  - procesu, 117
  - równoległy, 29, 30
  - sekwencyjny, 88
  - wynikowy, 88

przypadek użycia, 31  
punkt decyzyjny, 29

**R**

Rational UML Profile for Business Modeling,  
*Patrz:* profil biznesowy UML Rational  
Rational Unified Process, *Patrz:* RUP  
Role Activity Diagram, *Patrz:* diagram czynności  
realizowanych przez role  
RUP, 28  
ryzyko, 30, 68, 70, 74  
operacyjne, 69  
skala istotności, 70  
strategiczne, 69  
techniczne, 71

**S**

SarOx, *Patrz:* SOX  
schemat  
blokowy, 27  
LOVC, *Patrz:* LOVC  
sieć Petriego, 27  
silnik, 11, 114  
Solvency 2, *Patrz:* metoda Solvency 2  
SOX, 70  
SQL, 115  
Start Event, *Patrz:* zdarzenie początkowe  
Structured Query Language, *Patrz:* SQL  
struktura organizacyjna, 30  
sygnał, 81  
SysML, 98  
system workflow, 11, 18  
ścieżka krytyczna, 78

**T**

tor, *Patrz:* ADONIS tor

**U**

UML, 10, 28, 31, 32, 98  
diagram klas, 98  
UModel, 12  
Unified Modeling Language, *Patrz:* UML  
Use Case, *Patrz:* przypadek użycia  
Ustawa Sarbanesa-Oxleya, *Patrz:* SOX

**W**

WFM, 11, 114  
baza danych, 114  
WfMS, *Patrz:* WFM  
wielozdarzenie, 81  
WKW, 36  
akta, 35  
biuro podawcze, 41, 43, 48, 54, 58, 143  
dział, 35  
orzecznik, 41, 44, 49, 50, 54, 55, 58, 143, 164  
sekretariat, 41, 43, 44, 50, 54, 58, 142, 143  
Workflow Management System, *Patrz:* WFM  
workflow mining, 117  
wydział ksiąg wieczystych, *Patrz:* WKW  
wywiad, 120, 121  
częściowo skategoryzowany, 120  
indywidualny, 120  
nieskategoryzowany, 120  
panelowy, 120  
pisemny, 120  
skategoryzowany, 120  
ustny, 120  
zbiorowy, 120

**Z**

zasoby ludzkie, 19, 139  
zdarzenie, 80  
czasowe, 81  
końcowe, 80  
początkowe, 80  
pośrednie, 80  
repozytorium, 114  
typ, 81  
warunkowe, 81  
znacznik, 33



# PROGRAM PARTNERSKI

GRUPY WYDAWNICZEJ HELION



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW  
w działający bankomat!

**Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!**

<http://program-partnerski.helion.pl>

Modelowanie i optymalizacja procesów biznesowych należą obecnie do najważniejszych działań związanych z organizacją pracy i zarządzaniem każdym nowoczesnym przedsiębiorstwem, niezależnie od jego profilu oraz branży, w której operuje. Działania te wymagają od kadry kierowniczej przeprowadzania rozmaitych analiz i symulacji, konfrontowania charakterystyk czasowych i kosztowych oraz tworzenia kwerend analitycznych i ewaluacyjnych, co jest możliwe bez znajomości odpowiednich standardów i narzędzi.

Książka *Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce* jest doskonałym przewodnikiem po obszarze zarządzania procesami biznesowymi. Nie stanowi ona typowego podręcznika ani zestawu ćwiczeń — jej autorzy koncentrują się raczej na analizie odpowiednich przypadków. Dzięki temu łatwo i szybko zdobędziesz wiedzę na temat sposobów konstruowania i optymalizacji modeli biznesowych występujących w realnym świecie. Poznasz również najpopularniejsze obecnie metody opisu procesów biznesowych, czyli standardy Business Process Management System oraz Business Process Model and Notation, a także zestawy narzędzi najczęściej wybierane przez profesjonalistów.

## Sięgnij po tę książkę i poznaj:

- narzędzia przeznaczone do dokumentowania procesów biznesowych
- standardy, modele i techniki modelowania procesów
- dogłębne analizy praktycznych przypadków biznesowych
- zastosowanie standardów BPMS oraz BPMN
- zasady tworzenia modeli biznesowych
- techniki symulacji i optymalizacji procesów

## Dowiedz się, jak sprawnie i szybko modelować i optymalizować procesy biznesowe!

Autorzy:

Dr inż. Bartłomiej Gawin jest absolwentem Wydziału Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki Politechniki Gdańskiej oraz Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego. Współpracuje z Katedrą Informatyki Ekonomicznej na Wydziale Zarządzania UG. Zajmuje się problematyką teorii i zastosowań współczesnych technik i narzędzi do modelowania, symulacji i analizy procesów biznesowych. Jest autorem i współautorem publikacji naukowych z informatyki ekonomicznej, a jego prace były prezentowane i publikowane na licznych konferencjach — w tym międzynarodowych: BIR, AIS SIGSAND Symposium. Uczestniczył w kilku projektach dotyczących tworzenia, wdrażania i użytkowania aplikacji biznesowych w firmach telekomunikacyjnych.

Bartosz Marcinkowski jest pracownikiem Katedry Informatyki Ekonomicznej na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego. Zajmuje się problematyką teorii i zastosowań współczesnych metod, technik i narzędzi modelowania systemów informatycznych. Jest współautorem takich książek z tej tematyki jak *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, *Język UML 2.1. Ćwiczenia*, *Tablice informatyczne. UML czy też Systems Analysis and Design for Advanced Modeling Methods. Best Practices*. Jego prace były prezentowane i publikowane na licznych konferencjach, w tym międzynarodowych: ISECON, BIR, ISD i AIS SIGSAND Symposium.

**helion.pl**  
księgarnia  
internetowa

Nr katalogowy: 13066

Księgarnia internetowa:

<http://helion.pl>

Zamówienia telefoniczne:

0 801 339900

0 601 339900

o n e  
p r e s s



**Helion**

Sprawdź najnowsze promocje:

• <http://helion.pl/promocje>

Książki najchętniej czytane:

• <http://helion.pl/bestsellery>

Zamów informacje o nowościach:

• <http://helion.pl/nowości>

Helion SA  
ul. Kosciuszki 1c, 44-100 Gliwice  
tel.: 32 230 98 63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)  
<http://helion.pl>

sięgnij po WIĘCEJ



KOD KORZYŚCI

ISBN 978-83-246-5141-2



Cena: 49,90 zł

Informatyka w najlepszym wydaniu

9 788324 651412