

JERZY MARCINKIEWICZ

Uniwersytet Szczeciński

PODEJŚCIE PROCESOWE W INŻYNIERII WYMAGAŃ

Streszczenie

Metody specyfikacji wymagań zorientowane na procesy zachodzące w organizacji – stanowią nową, ale systematycznie rozwijającą się grupę metod inżynierii wymagań. Jest to konsekwencja upowszechniania się zarządzania procesowego w organizacjach. Na podstawie zidentyfikowanych kryteriów oceny metod inżynierii wymagań dla procesów biznesowych – przeprowadzono analizę czterech wybranych metod. Większość z nich jako punkt wyjścia przyjmuje strategię biznesową przedsiębiorstwa. Na podstawie przeprowadzonej analizy sformułowano listę podstawowych zaleceń, które powinna respektować kompletna metoda inżynierii wymagań dla potrzeb procesów biznesowych.

Wprowadzenie

Upowszechnianie się zarządzania procesowego stanowi jedno z podstawowych zjawisk w funkcjonowaniu i rozwoju współczesnych firm. Zapoczątkowane rozwojem techniki reengineeringu na początku lat 90. ubiegłego wieku¹

¹ M. Hammer, J. Champy, *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Neuman Management Institut, Warszawa 1996.

– przyjęło obecnie różne formy procesowego zarządzania organizacją² lub też tak zwanego zarządzania procesami biznesowymi³ (ang. BPM – Business Process Management).

Podstawowym założeniem tego podejścia jest traktowanie firmy jako sieci współdziałających ze sobą procesów, zmierzających do realizacji celów firmy. Rozwój firmy i jej dostosowywanie się do zmieniającej się rzeczywistości powinny być realizowane poprzez nieustanną analizę i modernizację tychże procesów.

Przyjęcie takich założeń ma istotny wpływ na sposób konstruowania i funkcjonowanie systemów informatycznych w przedsiębiorstwie. Architektura systemów zaczyna nieuchronnie ewoluować w kierunku rozwiązań zorientowanych na obsługę procesów biznesowych w firmie. Według grupy badawczej Gartnera – do 2015 roku 30% aplikacji biznesowych będzie rozwijanych w technologii zarządzania procesami biznesowymi⁴. Ta orientacja architektury systemów informatycznych zbiega się z upowszechnieniem architektury SOA⁵. Oba wymienione trendy powodują zmiany architektury w jednym kierunku – systemów zorientowanych na usługi oferowane użytkownikom. Występuje jednak między nimi zasadnicza różnica: usługa jest składnikiem technologicznym oferowanym przez system informatyczny. Z kolei proces jest elementem (składnikiem) działania firmy, który wymaga obsługi przez system informatyczny, stanowi więc punkt widzenia użytkownika. Zmiany w procesach są wymuszane przez środowisko wewnętrzne i zewnętrzne firmy. Należy więc przypuszczać, że w architekturach budowanych systemów informatycznych procesy biznesowe będą obsługiwane przez zbiory usług oferowanych przez system.

Przedstawiona sytuacja wpływa w szczególny sposób na specyfikację wymagań użytkowników wobec rozwiązań informatycznych. Głównym punktem odniesienia powinny być wymagania procesów zachodzących w firmie.

² P. Grajewski, *Procesowe zarządzanie organizacją*, PWE, Warszawa 2012, s. 15–28.

³ A. Bitkowska, *Zarządzanie procesami biznesowymi w przedsiębiorstwie*, VIZJA PRESS IT, Warszawa 2009.

⁴ K. Decreus, G. Poels, *A Goal – oriented Requirements Engineering Method for Business Process*, w: *CAiSE Forum 2010*, red. P. Soffer, E. Proper, LNBIP 72, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg 2010.

⁵ Biberstein i in., *Executing SOA: A Practical Guide for the Service-Oriented Architect*, IBM Press Book, nr 978–0132353748.

Inżynieria wymagań, jako dziedzina badań i działalności praktycznej, zajmująca się procesem określenia wymagań użytkowników, wyodrębnia w nim trzy podstawowe grupy działań⁶:

- a. **Ustalanie (definiowanie) wymagań** (ang. Elicitation) – obejmuje wszystkie działania mające na celu zrozumienie celów, motywów i przyczyn budowy nowego rozwiązania informatycznego; sprowadza się to do identyfikacji wymagań, które nowy system informatyczny powinien spełniać.
- b. **Modelowanie rozwiązania** – to proces ujmowania zebranych wymagań użytkowników w kategoriach pojęć zastosowanego języka modelowania rozwiązania; kolejne powstające wersje modelu powinny być coraz bardziej precyzyjne. Daje to możliwość przechodzenia z wymagań nieformalnych na sformalizowane.
- c. **Analiza modelu rozwiązania** – jest to proces badania jakości zebranych wymagań, sposobu ich rozumienia i podejmowania decyzji uzgadniających wymagania użytkowników. Działania te mają na celu ulepszenie i zrozumienie wymagań użytkowników.

Celem niniejszego opracowania jest dokonanie przeglądu i analizy metod inżynierii wymagań zorientowanych na informatyzację procesów biznesowych. Przeprowadzana analiza będzie realizowana z uwzględnieniem trzech podstawowych grup działań w inżynierii wymagań. W końcowej części opracowania zostaną zdefiniowane postulaty wobec optymalnej metody specyfikacji wymagań – wykorzystywanej w procesie tworzenia systemów zarządzania procesami biznesowymi.

1. Specyfika wymagań wobec systemów zarządzania procesami biznesowymi

Wraz ze zmianą podejścia do zarządzania firmą ulega pewnej zmianie charakter wymagań użytkowników wobec systemów informatycznych. W podejściu tradycyjnym (strukturalnym)⁷ w zarządzaniu firmą podstawowymi

⁶ B.H.C. Cheng, J.M. Atlee, *Current and Future Research Directions in Requirements Engineering*, w: *Design Requirements Engineering: A Ten Year Perspective, Design Requirements Workshop*, Cleveland 2007, LNBI 14, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg 2009.

⁷ P. Grajewski, *Organizacja procesowa*, PWE, Warszawa 2007, s. 14–17.

punktami odniesienia były funkcje realizowane przez jednostki organizacyjne firmy oraz role przydzielone członkom jednostki organizacyjnej i czynności wynikające z danej roli. Cechą charakterystyczną tego podejścia jest specjalizacja jednostek organizacyjnych i stanowisk w ramach struktury organizacyjnej.

Podejście strukturalne determinowało sposób specyfikacji wymagań firmy wobec zastosowań technologii teleinformatycznych. Główną rolę odgrywały tu wymagania funkcjonalne i niefunkcjonalne, zgłaszane przez jednostki organizacyjne (ich kierowników) oraz pracowników pełniących w firmie konkretne funkcje.

W okresie dominacji tego podejścia stosowano najczęściej klasyczne techniki specyfikacji wymagań (wywiady, badania ankietowe), poszerzając je z biegiem czasu o techniki grupowego ustalania wymagań. Tak definiowane wymagania określały architekturę tworzonych rozwiązań informatycznych.

W podejściu procesowym do zarządzania firmą zmienia się sposób postrzegania firmy. Głównym punktem odniesienia stają się cele firmy i realizujące je procesy. Inny powinien więc być sposób specyfikacji wymagań firmy wobec obsługujących je systemów informatycznych.

Analiza podejścia procesowego do zarządzania firmą pozwala na wstępne sformułowanie podstawowych cech, które powinny posiadać metody specyfikacji wymagań wobec systemów informatycznych zorientowanych na obsługę procesów. Zostaną one przedstawione według głównych działań składających się na inżynierię wymagań.

W zakresie **ustalania (identyfikacji) wymagań** metoda specyfikacji powinna zapewniać:

- identyfikację celów procesów – w powiązaniu z celami firmy;
- możliwość prezentacji firmy jako sieci procesów, realizujących cele organizacji;
- możliwość oceny sposobu realizacji celów procesu – poprzez określenie głównych miar oceny realizacji procesów;
- identyfikację kategorii procesu, ze względu na jego znaczenie w firmie;
- identyfikację zakresu oddziaływania procesu (proces wewnętrzny, B2B, łączący wiele organizacji);
- gromadzenie wiedzy o dotychczasowym przebiegu procesów, ich zmianach w czasie oraz o warunkach i specyficie dokonywanych zmian;

- możliwość definiowania wymagań funkcjonalnych i нефункциональных – zarówno na poziomie poszczególnych działań, jak i w odniesieniu do całego procesu,
- możliwość definiowania wymagań również na poziomie poszczególnych realizatorów procesu.

W zakresie **modelowania rozwiązania** metoda powinna zapewniać:

- skuteczny sposób modelowania procesów jako sieci działań, w powiązaniu ze strategią i celami realizowanymi przez organizację;
- adekwatność przyjętego sposobu (metody) modelowania w stosunku do niezbędnego poziomu szczegółowości prezentacji modelu procesu;
- możliwość prezentacji przypadków specjalnych, występujących w danym procesie;
- możliwość dekompozycji procesu na procesy bardziej szczegółowe.

W zakresie **analizy modelu rozwiązania** metoda powinna zapewniać:

- badanie spójności dekompozycji modeli procesów;
- badanie spójności wymagań funkcjonalnych na poziomie działań szczegółowych;
- spójność wymagań zgłaszanych przez poszczególnych realizatorów procesu.

Wyżej zdefiniowane kryteria charakteryzują się wysokim poziomem szczegółowości. Oceny dokonane na podstawie tych kryteriów powinny się więc odnosić do konkretnych metod specyfikacji wymagań. Jednocześnie kryteria te podkreślają, że skuteczna metoda specyfikacji wymagań procesów powinna zapewniać mechanizmy nieustannego śledzenia ewolucji wymagań. Wynika to również z logiki zarządzania procesami biznesowymi (BPM), która zakłada nieustanną ewolucję procesów, a więc i stosowanych rozwiązań technologii teleinformatycznych w realizacji procesów.

2. Przegląd metod inżynierii wymagań zorientowanych na procesy

W ciągu ostatnich 20 lat można było obserwować dynamiczny rozwój inżynierii wymagań. Jednym z katalizatorów tego rozwoju było upowszechnienie się podejścia obiektowego w cyklu rozwoju systemów informatycznych. Istotne staje się pojęcie usługi oferowanej przez obiekt, będący komponentem

rozwiązania informatycznego. W konsekwencji został opracowany język UML, będący konkretyzacją stosowania podejścia obiektowego również w obszarze inżynierii wymagań. Wprowadził on pojęcie przypadku użycia jako kategorię ułatwiającą definicję zakresu działania systemu. Przypadki użycia zaczęły stanowić wygodną płaszczyznę definiowania wymagań użytkowników – koncentrując się na sposobach użycia przyszłego systemu do realizacji konkretnych zadań (czynności) w firmie. Wiążą się one mocno z upowszechnianiem architektury SOA, która w naturalny sposób rozpatruje funkcjonowanie systemu jako zbioru usług (a więc przypadków użycia systemu) oferowanych użytkownikom.

W tym samym okresie w obszarze zarządzania została opracowana i upowszechniła się technika reengineeringu, która stanowi praktyczne zastosowanie podejścia procesowego w zarządzaniu organizacjami⁸. Od początku XXI wieku organizacje zaczęły osiągać wyższy poziom dojrzałości w zakresie stosowania podejścia procesowego w zarządzaniu. Wiele firm, które wdrożyły w pewnym zakresie zarządzanie procesowe, jest na etapie budowy systemu permanentnej oceny i modernizacji procesów biznesowych w organizacji⁹, określanego jako zarządzanie procesami biznesowymi (ang. BPM).

Dwa przedstawione zjawiska, w dwu obszarach działalności – w inżynierii wymagań i w zarządzaniu – tworzą naturalne zapotrzebowanie dla rozwoju metod inżynierii wymagań, wspomagających budowę systemów informatycznych zorientowanych na obsługę procesów biznesowych.

Analizując dotychczasowe rozwijane metody i techniki inżynierii wymagań – wydaje się, że grupa metod zorientowana na scenariusze¹⁰, rozwijana w latach 90., stanowi pośredni krok w rozwoju metod specyfikacji zorientowanych na procesy biznesowe. Metody należące do tej grupy nie mają jednak jednolitego charakteru. Jak podkreśla A. Sutcliffe¹¹, brakuje jednoznacznej

⁸ J. Hammer, J. Champy, *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Neuman Management Institut, Warszawa 1996.

⁹ A. Bitkowska, *Zarządzanie procesami biznesowymi w firmie*, VIZJA PRESS & IT, Warszawa 2009.

¹⁰ Metody scenariuszowe specyfikacji wymagań użytkowników – analiza porównawcza, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, „Studia Informatica”, nr 21, Szczecin 2009.

¹¹ A. Sutcliffe, *Scenario-Based Requirements Engineering*, w: 11th IEEE International Requirements Engineering (RE'03), IEEE 2003.

interpretacji roli scenariusza w inżynierii wymagań. Różni autorzy przypisują mu różne role. Można wyodrębnić trzy główne, które przydziela się im najczęściej:

- opis przebiegu zjawiska lub zjawisk w rzeczywistości; mogą one być podstawą do definiowania modelu przebiegu zjawiska, który będzie zaimplementowany w systemie informatycznym;
- wizja przyszłego systemu z sekwencjami zachowań w przewidywanym w przyszłości kontekście;
- pojedynczy tok działań w ramach modelu systemu, odpowiadający pojedynczemu przypadkowi użycia.

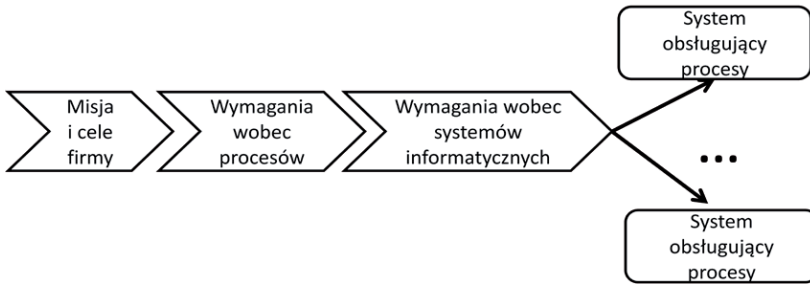
Tak definiowane scenariusze mogą pełnić różne funkcje: opisywać konkretne wymagania użytkowników, prezentować szczegółowe sposoby działania w nowym rozwiązaniu lub też mogą stanowić opis sytuacji do przetestowania (weryfikacji) w systemie informatycznym. Zaletą stosowania podejścia scenariuszowego jest możliwość prezentacji i analizy w systemie konkretnych sytuacji i zachowań. Wadą podejścia jest brak możliwości całościowego spojrzenia zarówno na wymagania użytkowników, jak i na sposób funkcjonowania przyszłego rozwiązania. W odniesieniu do procesów biznesowych – scenariusze mogą reprezentować procesy biznesowe – ich modele, konkretne realizacje procesów, warunki ich realizacji – zarówno w postaci wyjściowej, jak i w rozwiązaniu oczekiwanym przez użytkowników.

Należy stwierdzić, że poza wprowadzeniem przypadków użycia (w ramach języka UML), inne propozycje metodologiczne oparte na scenariuszach nie znalazły szerszego zastosowania. Zalecenia proponowane przez te metody mają zbyt ogólny charakter i są niewystarczające w realizacji konkretnych projektów informatycznych.

Pomimo dużego znaczenia problemu definiowania wymagań wobec systemów informatycznych wspomagających realizację procesów w organizacjach, jak dotychczas nie została opracowana metoda koncentrująca się na procesach, o większym zakresie stosowalności. Pojawia się jednak szereg propozycji, kładących nacisk na różne aspekty realizacji procesów w firmach.

Przed przejściem do prezentacji konkretnych rozwiązań należy zwrócić uwagę, że w obszarze specyfikacji wymagań dla procesów biznesowych pojawiają się ich dwa poziomy:

- wymagania organizacji i użytkowników procesów wobec sposobu ich realizacji; jest to podstawowy poziom, który pojawia się zarówno w klasycznym reengineeringu, jak i w zarządzaniu procesami biznesowymi (BPM);
- wymagania wobec zastosowań technologii teleinformatycznych w realizacji procesów; ten rodzaj wymagań ma charakter wtórny wobec wymagań firmy i jej procesów biznesowych; z drugiej strony jest niezbędny w modernizacji procesów. Zależności pomiędzy tymi rodzajami wymagań prezentuje rys 1.



Rys. 1. Podstawowe zależności pomiędzy kategoriami wymagań w modernizacji procesów biznesowych

Wśród analizowanych podejść metodologicznych można wyodrębnić następujące ich kategorie:

- propozycje metodologiczne opierające się na celach organizacji, przekształcając je na cele procesów, a następnie na wymagania bardziej szczegółowe,
- metody opierające się na wykorzystaniu języka BPMN do specyfikacji procesów, a następnie wymagań procesów wobec obsługujących je systemów informatycznych,
- podejścia koncentrujące się na automatycznym generowaniu oprogramowania obsługującego kolejne wersje procesów biznesowych.

W opracowaniu zostanie dokonana prezentacja i analiza czterech rozwiązań metodologicznych:

- 1) podejścia metodologicznego B-SCP (Business Strategy-Context-Process)¹²,
- 2) zorientowanego na wymagania – podejścia do zarządzania projektowaniem i konfiguracją procesów biznesowych (A. Lapouchnian i J. Mylopoulos)¹³,
- 3) zorientowanej na cele – metody inżynierii wymagań dla procesów biznesowych (K. Decreus, G. Poels)¹⁴,
- 4) metody zarządzania zmianami procesów biznesowych, opartej na modelu IPO.

Metoda B-SCP opiera specyfikację wymagań na trzech podstawowych aspektach funkcjonowania organizacji: **strategiach biznesowych, kontekstach problemu i procesach**. Celem ich wykorzystania jest weryfikacja i walidacja wymagań w kontekście zgodności definicji procesów biznesowych ze strategią biznesową firmy. Metoda ta z jednej strony tworzy powiązania celów biznesowych z procesami biznesowymi, z drugiej zaś umożliwia powiązanie celów strategicznych firmy z wynikającymi z nich wymaganiami wobec systemów informatycznych firmy.

Żeby dokonać integracji tych trzech podstawowych aspektów definiowania wymagań, metoda wykorzystuje różne techniki specyfikacji i modelowania.

Do identyfikacji i modelowania strategii biznesowej wykorzystuje się Model celów i*, który opiera się na pojęciach celów miękkich i twardych oraz zadań realizowanych przez firmę, identyfikowanych na różnych poziomach szczegółowości¹⁵. Ideę definiowania modelu celów prezentuje rys. 2. Cele miękkie nie dają się określić jednoznacznie parametrami ilościowymi. Przykładem może być cel „satisfakcja klientów”. W modelu powinien on zostać zdekomponowany na zbiór celów twardych. Przykładem celu twardego może być „wzrost liczby klientów w wyznaczonym okresie”. Cele twarde są

¹² S.J. Bleistein, K. Cox, J. Verner, K.T. Phalp, *B-SCP: A requirements analysis framework for validating strategic alignment of organizational IT based on strategy, context and process*, „Information and Software Technology” 48, 2006, s. 846–868.

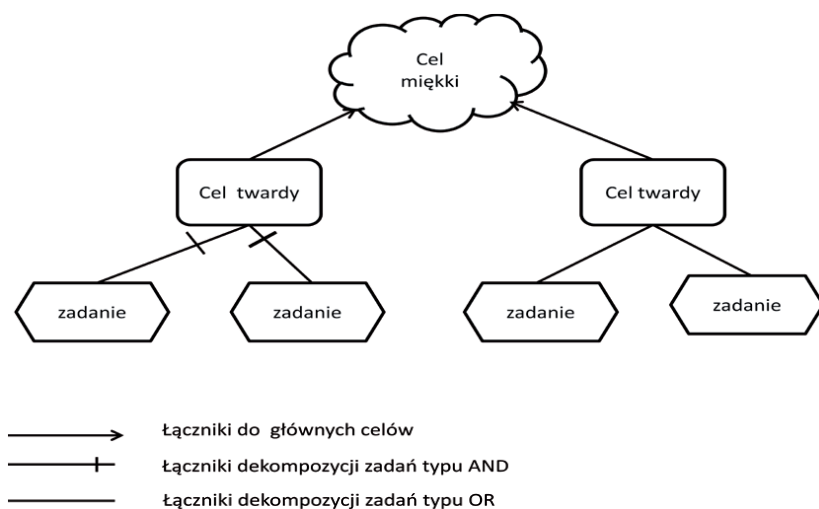
¹³ A. Lapouchnian, Y. Yu, J. Mylopoulos, *Requirements-Driven and Configuration Management of Business Process*, „Business Process Management”, 2007, s. 246–261.

¹⁴ K. Decreus, G. Poels, *A Goal – Oriented Requirements Engineering Method for Business Process*, w: *CAiSE Forum 2010*, red. P. Soffer, E. Proper, LNBIP 72, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg, 2010.

¹⁵ E. Yu, *Modelling Organizations for information Systems Requirements Engineering*, Proceedings of IEEE International Symposium on Requiirements Engineering, 1993.

dekomponowane na zadania szczegółowe. Zadania szczegółowe mogą się łączyć na zasadzie koniunkcji lub alternatywy (por. rys. 2).

Do identyfikacji i modelowania wymagań firmy wykorzystuje się diagramy problemów (kontekstowe) Jacksona¹⁶. Celem tych diagramów jest specyfikacja wymagań wobec systemów informatycznych. Diagram zawiera dwa główne elementy: dziedziny zainteresowania, inaczej mówiąc obszary działania aplikacji, oraz powiązane z poszczególnymi dziedzinami wymagania wobec tworzonych zastosowań informatycznych. Wymagania odnoszą się do dziedzin działania lub też mają postać warunków, które musi spełniać dziedzina działania systemu.



Rys. 2. Logika modelu celów

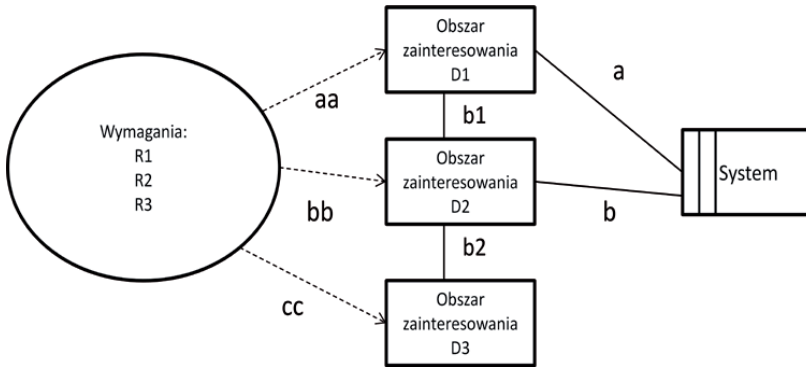
Źródło: na podstawie J.S. Bleistein, K. Cox, J. Verner, K.T. Phalp, *B-SCP:*

A requirements analysis framework for validating strategic alignment of organizational IT based on strategy, context and process, „Information and Software Technology” 48, 2006, s. 846–868.

Specyfikacja wymagań może opierać się na wielu diagramach, z których każdy może opisywać inny punkt widzenia użytkowników na działanie systemu.

¹⁶ M. Jackson, *Problem Frames; Analyzing and Structuring Software Development Problem*, Addison-Wesley, Reading, MA 2001.

Zasadę budowy diagramów problemu prezentuje rys. 3. Diagramy problemów służą do analizy drugiego składnika metody – **kontekstu problemu**.



Rys. 3. Zasady budowy diagramu problemu

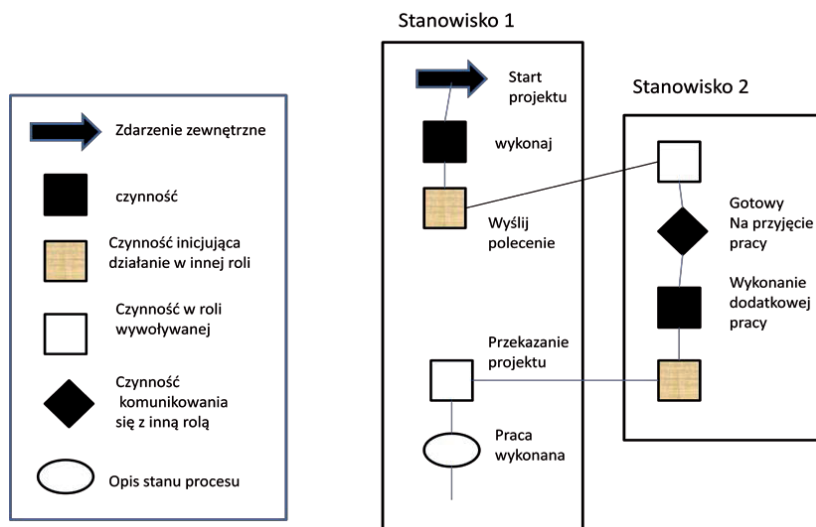
Źródło: na podstawie S.J. Bleistein i in., dz. cyt.

Do prezentacji i analizy trzeciego składnika metody – **procesów** – wykorzystuje się tak zwane diagramy czynności ról (RAD – Role Activity Diagram). Poza klasycznymi rozwiązaniami, jakie spotyka się w innych diagramach czynności, te koncentrują się na modelowaniu czynności wykonywanych przez role biorące udział w modelowanym procesie. Ideę diagramów RAD prezentuje rys. 4. Ich charakterystycznym elementem jest modelowanie realizacji kontaktów pomiędzy rolami w trakcie przekazywania pracy (zadań do wykonania).

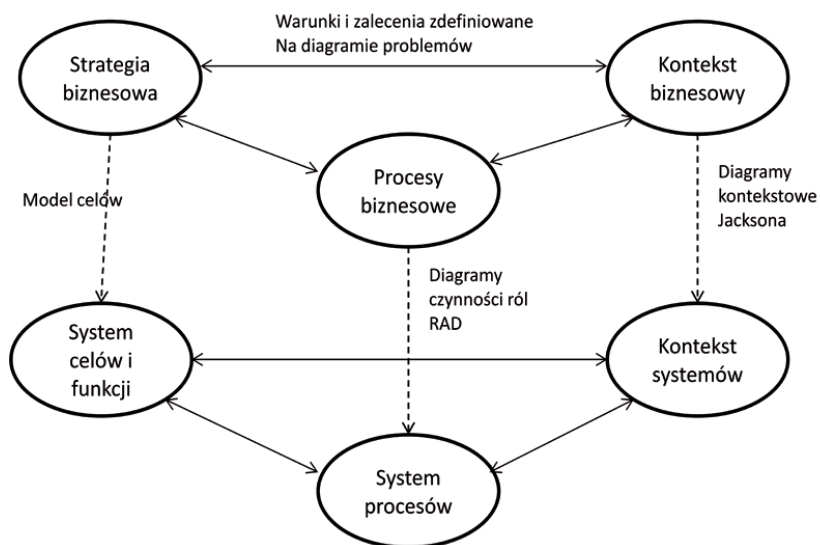
Przedstawione wyżej składniki metody stanowią podstawę realizacji strategii wyznaczania wymagań wobec systemu informatycznego, w powiązaniu z procesami biznesowymi. Proponowany tok postępowania jest następujący (por. rys. 5):

1. Definiowanie modelu celów dla organizacji. Złożoność procesu dekompozycji celów na zadania i czynności powoduje niekiedy potrzebę wykorzystania bardziej rozbudowanego modelu modelowania celów, tak zwanego modelu BRG¹⁷.

¹⁷ A.B. Kolber i in. *Organizing business plans: the standard model for business rule motivation*, The Business RuleGroup, November 2000.



Rys. 4. Zasada budowy diagramów czynności ról (RAD)



Rys. 5. Proces w metodzie B-SCP

Źródło: na podstawie S.J. Bleistein i in., dz. cyt.

2. Definiowanie wymagań wobec zastosowań informatycznych na podstawie obszarów działania systemów, wyznaczanych za pomocą diagramów kontekstowych problemu (diagramy Jacksona). Dziedziny są związane z grupami działań wyznaczonych na diagramie celów.
3. Uszczegóławianie strategii oraz kontekstów działania firmy – na podstawie dwóch wyżej wymienionych technik modelowania. W trakcie całej procedury zachowuje się relacje pomiędzy zadaniami i czynnościami firmy a obszarami działania systemu poprzez specyfikowane wymagania wobec rozwiązań informatycznych. W miarę uszczegóławiania kontekstu działania systemów informatycznych uzyskuje się coraz bardziej precyzyjne wymagania wobec zastosowań technologii informatycznych.
4. Identyfikacja powiązań pomiędzy modelami procesów a modelami celów i diagramami kontekstowymi. Realizacja konkretnych zadań w strukturze celów wiąże się w sposób naturalny z czynnościami przyporządkowanymi rolom w procesach. W ten sposób uzyskuje się wiedzę, które procesy wspomagają określone cele zdefiniowane w modelu celów i jakie wymagania organizacyjno-technologiczne z tym się wiążą.

Warunkiem skutecznego stosowania tej metody specyfikacji wymagań jest stosowanie narzędzi informatycznych obsługujących tę metodę.

Twórcy drugiej z prezentowanych metod – **zorientowanego na wymagania – podejścia do zarządzania procesami biznesowymi**¹⁸ zakładają również konieczność precyzyjnego określenia powiązań pomiędzy procesami biznesowymi a celami biznesowymi realizowanymi przez firmę. Struktura procesów i sposób ich realizacji wynikają z celów biznesowych firmy.

Prezentowane podejście nawiązuje do metody inżynierii wymagań zorientowanej na cele (GORE), rozwijanej wcześniej przez autorów tego podejścia¹⁹. Rozwiązanie to wykorzystuje również model (diagram) celów o zbliżonej logice jak w metodzie B-SCP. Punktem wyjścia jest również identyfikacja celów miękkich i twardych. Specyfikacja wymagań na podstawie modelu celów polega na tym, że do zadań firmy, wynikających z dekompozycji celów, dodaje się szczegóły realizacyjne, które mogą być zaleceniami i ograniczeniami

¹⁸ A. Lapouchnian, Y. Yu, J. Mylopolous, dz. cyt.

¹⁹ J. Castro, M. Kolp, J. Mylopolous, *Towards Requirements – Driven Information Systems Engineering: The TROPOS Project*, „Information Systems”, 27 (6), 2002.

w realizacji poszczególnych zadań i czynności na podstawie przy wykorzystaniu technologii informatycznych.

Jedną z możliwości wykorzystania modelu celów jest definiowanie konfiguracji systemu informatycznego, z uwzględnieniem kontekstu funkcjonowania poszczególnych użytkowników. Podstawowe kroki składające się na prezentowane podejście zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1

Podstawowe kroki postępowania w zorientowanym na wymagania podejściu do zarządzania procesami biznesowymi

Lp.	Krok postępowania	Odpowiedzialna rola	Uzyskany produkt
1.	Definiowanie i precyzowanie celów procesów biznesowych, z położeniem nacisku na zmienność	Analityk biznesowy, użytkownik biznesowy	Model celów o wysokiej zmienności realizacji zadań
2.	Wzbogacanie modelu celów o kontrole przepływu sterowania i zapisy o wejściach i wyjściach	Analityk biznesowy, inżynier wymagań	Model celów o wysokim poziomie zmienności
3.	Analiza alternatywnych realizacji procesów biznesowych, usuwanie wariantów nierealizowalnych	Analityk biznesowy	Model celów o wysokim poziomie zmienności
4.	Generowanie specyfikacji BPEL o wysokim poziomie zmienności realizacji – na podstawie modelu celów	Narzędzie informatyczne (automat)	Inicjalna forma procesu zdefiniowanego w języku BPEL
5.	Uzupełnianie procesu w notacji BPEL, wybieranie dostawcy usług WEB, rozbudowa procesu	Deweloper BPEL	Wykonywalny proces w języku BPEL
6.	Wybieranie rozwiązań priorytetowych w procesach, zgodnie z kryteriami jakości	Użytkownicy biznesowi	Wymagania procesów biznesowych, skonfigurowany model celów
7.	Dokonanie wyboru najlepszej konfiguracji procesu biznesowego, zgodnej z preferencjami użytkowników	Narzędzie informatyczne (automat)	Konfiguracja procesu biznesowego
8.	Tworzenie konkretnych realizacji procesów biznesowych przy wybranej konfiguracji procesu i wykonywanie go	Narzędzie informatyczne (automat)	Skonfigurowany proces BPEL

Źródło: A. Lapouchnian, Y. Yu, J. Mylopolous, dz. cyt.

W metodzie przyjmuje się założenie, że ma ona stanowić pomoc w zarządzaniu procesami biznesowymi. Zakłada się, że metoda – poprzez wykorzystanie zestawu narzędzi informatycznych – zapewnia automatyczne generowanie procedur realizacji procesów w języku BPEL, a następnie po uwzględnieniu szczegółowych wymagań użytkowników – wytworzenie wersji wykonywalnej, również zapisanej w języku BPEL, a następnie wykonywanej przez interpreter BPEL.

Punktem wyjścia do definiowania wymagań jest model celów, systematycznie rozwijany poprzez dekomponowanie celów na zadania o coraz wyższej szczegółowości. Przykład modelu celów dla procesu „Obsługa klienta” prezentuje rys. 6. Po dodaniu możliwych sposobów realizacji czynności (sekwencyjnie, wybór, iteracja itp.) przez przyszłych użytkowników, zadania mogą być przekształcane za pomocą narzędzia informatycznego na bardzo ogólne definicje procesów w języku BPEL, o wysokim poziomie dopuszczalnej zmienności, na podstawie których można generować wiele wersji realizacji procesów. Do zarządzania rozwojem modelu celów i rozwijaniem go w modele procesów twórcy podejścia opracowali narzędzie wspomagające OpenOME²⁰.

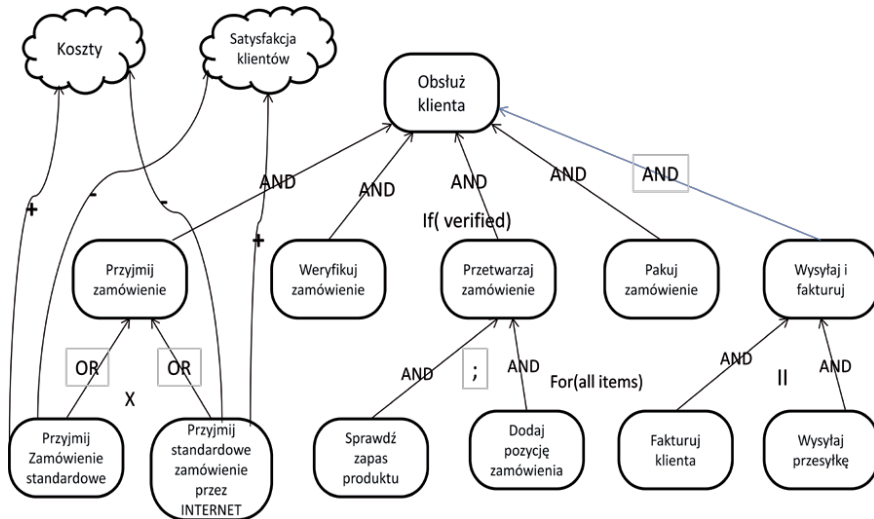
Metoda proponuje kilka sposobów ujmowania szczegółowych wymagań w zakresie realizacji procesów biznesowych:

- użytkownicy mogą definiować swoje wymagania, uzupełniając definicje celów miękkich organizacji w narzędziu OpenOME; w ten sposób uruchamiają analizę i modyfikację drzewa dekompozycji celów na zadania i czynności;
- inną proponowaną przez autorów metodą jest wykorzystanie narzędzia „Konfigurator modeli procesów”, które umożliwia definiowanie oczekiwanego poziomu realizacji atrybutów przydzielonych procesowi.

Cechą charakterystyczną metody jest definiowanie modeli procesów na dwóch poziomach szczegółowości. Pierwszy poziom zapewnia definicję na poziomie tak ogólnym, że może być traktowany jako szablon generowania kolejnych wersji procesów (poziom szczegółowy) wraz ze zmieniającymi się wymaganiami użytkowników. Drugi poziom umożliwia zdefiniowanie szczegółowych warunków realizacji procesu, wyrażonych w języku BPEL. Zapewnia on wygenerowanie szczegółowej wersji realizacji procesu. W podsumowaniu należy stwierdzić, że metoda ta jest zdefiniowana dla potrzeb zarządzania

²⁰ Dostępny na stronie: www.cs.toronto.edu/km/openome/.

procesami biznesowymi, w celu obsługi zmieniających się potrzeb użytkowników i związanej z tym rekonfiguracji procesów.



Rys. 6. Przykład modelu celów dla procesu „Obsługa klienta”

Źródło: opracowano na podstawie: A. Lapouchnian, Y. Yu, J. Mylopolus, dz. cyt.

Trzecia z prezentowanych metod: **zorientowana na cele – metoda inżynierii wymagań dla procesów biznesowych** stanowi rozwinięcie wcześniej przedstawionej metody B-SCP, przy wykorzystaniu zorientowanej na cele metody inżynierii wymagań (GORE)²¹. Jak sama nazwa mówi – punktem wyjścia do identyfikacji procesów biznesowych są cele realizowane przez firmę.

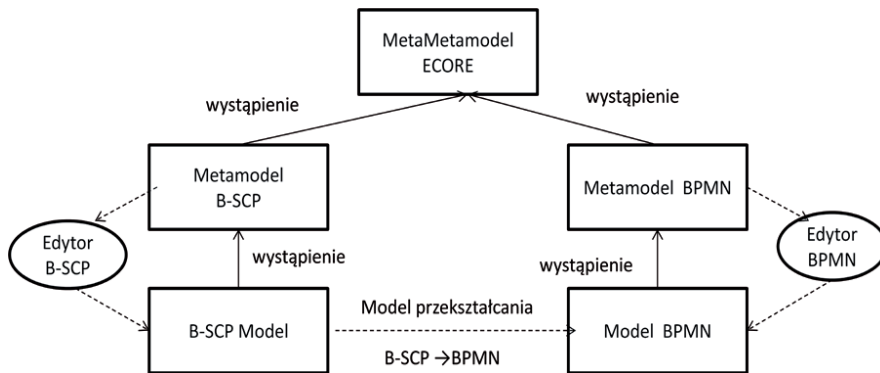
Proponowane podejście opiera się na czterech krokach działań (por. rys. 7):

- pierwszy krok polega na zastosowaniu w firmie rozwiązań zaproponowanych w omawianej już metodzie B-SCP;
- krok drugi polega na sprecyzowaniu sposobu przebiegu procesu poprzez definicję wszystkich wymagań i ograniczeń związanych z wykonywaniem procesu, niezbędnych przy definiowaniu modelu BPMN;

²¹ K. Decreus, G. Poels, dz. cyt.

- trzeci krok przewiduje wykorzystanie narzędzi informatycznych obsługujących modele BPMN – do wygenerowania ogólnego szablonu modelu procesu biznesowego;
- w kroku czwartym, na podstawie dotychczasowych ustaleń, analityk biznesowy dokonuje ostatecznej definicji modelu w notacji modeli BPMN.

Stosowanie metody opiera się na wykorzystaniu narzędzi zbudowanych na jej potrzeby, przy użyciu środowiska programistycznego ECLIPSE. Wymagało to zdefiniowania w środowisku wielopoziomowego modelu (por. rys. 7). Najwyższy poziom architektury, zwany metamodelem ECORE, służy do definiowania metamodelei niższego poziomu: B-SCP i BPMN. Metamodel ECORE opiera się na ogólnych pojęciach, takich jak klasa i zależność (relationship).



Rys. 7. Logika zorientowanej na cele metody inżynierii wymagań dla procesów biznesowych

Źródło: na podstawie: K. Decreus, G. Poels, dz. cyt.

Można wyodrębnić dwie podstawowe cechy tego podejścia. Z jednej strony punktem wyjścia do specyfikacji wymagań są misja i cele firmy, z drugiej strony zakłada się konstruowanie modeli procesów w notacji BPMN. W wyniku przeprowadzonego postępowania szczegółowe wymagania użytkowników zostają wyrażone w modelach procesów biznesowych w tej notacji.

Kolejnym przykładem kierunków rozwoju inżynierii wymagań zorientowanej na procesy jest **metoda analizy wymagań wynikających ze zmian procesów biznesowych**²². Podejmuje problem specyfikacji wymagań w tak zwanym zarządzaniu procesami biznesowymi (ang. BPM).

Podejście to proponuje platformę metodyczną o wysokim poziomie ogólności, która koncentruje się na procesie zmiany oraz na kategoriach procesów, których te zmiany dotyczą. Jest ona określana jako platforma „Input-process-Output” (IPO). W ten sposób będzie określane dalej to podejście metodologiczne.

Zmiany w procesach biznesowych dotyczą różnych aspektów: jakości, technologii informatycznych, zmian organizacyjnych oraz innowacji. Opanowanie złożoności procesu przeprowadzania zmian wymaga właściwych ram metodologicznych. Zapewnia je proponowany przez autorów podejścia model IPO (por. rys. 8). Jest on na tyle prosty, że może być stosowany w każdym kontekście działania organizacji. Model zajmuje się wszystkimi aspektami wymagań wobec zmian procesów biznesowych, nie tylko wymaganiami wobec technologii informatycznych.

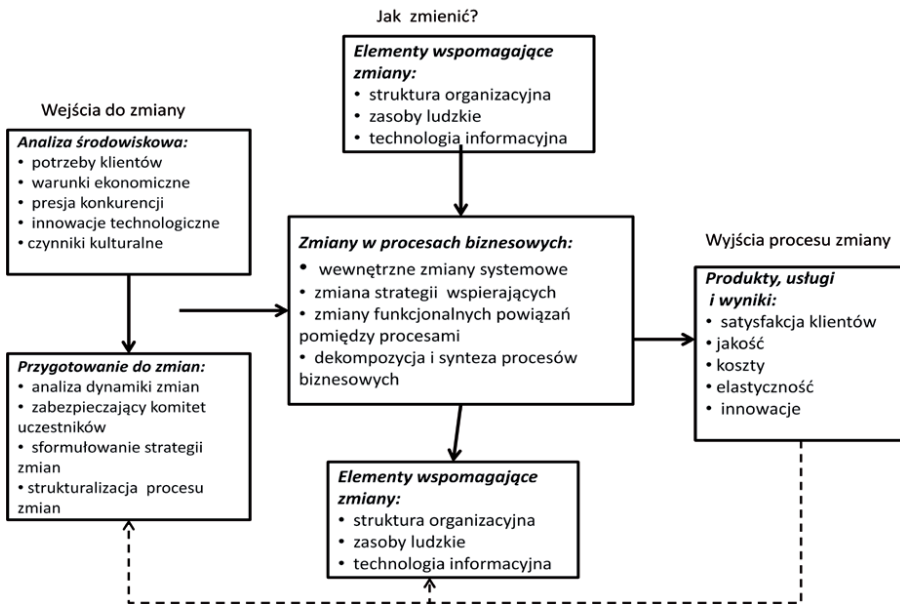
Proponowany sposób postępowania wymaga w pierwszej kolejności analizy otoczenia oraz przeprowadzenia czynności przygotowawczych. Są to dwa składniki wejść w tym podejściu. Prace przygotowawcze obejmują między innymi analizę dynamiki zmian, wyznaczenie strategii ich przeprowadzania oraz określenie struktury procesu wprowadzania zmian. Przeprowadzenie tego procesu powinno być poprzedzone analizą i wyznaczeniem strategii biznesowej, co jest składnikiem wyjścia w tym modelu. To wcześniejsze wyznaczenie strategii będzie wpływało na sposób definiowania wymagań wobec wprowadzanych. Wymagania dotyczące różnych aspektów przeprowadzanej modernizacji powinny być definiowane na wyższym poziomie ogólności – wychodząc od strategii biznesowej. Daje to możliwość wyznaczania większej palety możliwych do wprowadzenia zmian.

Podejście dostarcza szeregu konkretnych zaleceń, w jaki sposób rekonfigurować przebieg procesu. Jego istotnym aspektem są elementy wpływające

²² V. Grover, S. Otim, *A Framework for Business Process Changes Requirements Analysis*, w: *Design Requirements Workshop*, red. K. Lytinen i in., LNBP 14, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg 2009.

na sposób przeprowadzania zmian: czynnik ludzki, struktura organizacyjna, technologie informacyjne (por. rys. 8). Oddziaływania są jednak dwukierunkowe. Wymienione elementy mogą być modyfikowane pod wpływem przeprowadzanych zmian w procesach.

W metodzie IPO technologie informacyjne są traktowane jako jeden z składników modernizacji procesów biznesowych. Podkreśla się jednak potrzebę zorganizowania systemu zarządzania wiedzą o procesach jako istotnego składnika ułatwiającego projektowanie i wprowadzanie zmian w procesach.



Rys. 8. Model zmian w procesach biznesowych IPO
 Źródło: na podstawie: V. Grover, S. Otim, dz. cyt.

3. Ocena prezentowanych podejść metodologicznych

Przedstawione wyżej podejścia metodologiczne wykazują szereg wspólnych cech. Pomocą w przeprowadzeniu pogłębionej analizy będzie tabela 2, w której dokonano zestawienia podstawowych cech prezentowanych wyżej

podejść metodologicznych. Do podstawowych cech wspólnych można zaliczyć następujące rozwiązania:

- a. W większości metod punktem wyjścia do specyfikacji wymagań wobec modernizacji procesów biznesowych jest strategia firmy; wszystkie procesy działające w firmie powinny wynikać z przyjętej strategii działania.
- b. W wyniku takiego założenia w wielu podejściach ma miejsce próba definiowania powiązań pomiędzy strategią firmy, procesami i kontekstami ich funkcjonowania (na przykład realizatorzy procesów lub systemy informatyczne działające w firmie).
- c. W licznych podejściach zakłada się automatyczne generowanie procedur obsługujących procesy biznesowe – na podstawie definicji procesu. Koncepcja wydaje się interesująca, ale w tle pojawia się konieczność dodatkowego określania warunków szczegółowych przebiegu procesu – jeżeli proces rzeczywiście ma być efektywnie obsługiwany przez wygenerowaną procedurę programową.
- d. Notacja BPMN i związany z nią język BPEL są szeroko stosowane w modelowaniu i generowaniu procedur obsługi procesów biznesowych.
- e. Poza podejściem opartym na modelu IPO, w innych metodach została pominięta pogłębiona analiza procesów biznesowych, w tym: ocena ich efektywności, zakresu oddziaływania (proces wewnętrzny, proces współpracujący z otoczeniem, itp.), wymagań całego procesu, jak i jego składowych – wobec technologii informatycznych.
- f. Twórcy większości metod próbują tworzyć własne narzędzia zarządzania rozwojem procesów biznesowych.

Elementy, które w istotny sposób różnią prezentowane metody, to:

- stosowanie różnych narzędzi wspomagania specyfikacji wymagań, generalnie tworzonych specjalnie na potrzeby konkretnego podejścia metodologicznego;
- sposób podejścia do ujmowania wymagań funkcjonalnych i niefunkcjonalnych procesów wobec rozwiązań technologii informatycznych;
- zróżnicowany sposób podejścia do generowania procedur programowych obsługujących procesy biznesowe.

Biorąc pod uwagę kompletność proponowanych rozwiązań, ich mocną stroną jest integracja celów i strategii firmy w procesie specyfikacji wymagań. Daje to możliwość zapewnienia kompletności specyfikacji wymagań procesów wobec zastosowania technologii informatycznych.

Istotnymi słabościami w proponowanych metodach wydają się być:

- a. Brak identyfikacji celów procesów i wskaźników ich oceny²³ – w początkowej fazie analizy procesów; będzie to powodować brak możliwości oceny wpływu realizacji wymagań na realizację konkretnego procesu.
- b. Brak uniwersalnych narzędzi wspomagających proces modelowania celów firmy, procesów biznesowych i powiązanych z nimi wymagań wobec rozwiązań technologicznych.
- c. Nadmierny nacisk na generowanie procedur programowych obsługujących procesy biznesowe. Generowanie efektywnych procedur wymaga precyzyjnego modelu procesu i dokładnego zdefiniowania wymagań procesu wobec technologii informatycznych. Wydaje się, że zastosowane modele procesów i techniki specyfikacji wymagań nie spełniają warunków wyjściowych do generowania skutecznych procedur programowych.
- d. Żadna z prezentowanych metod nie obejmuje mechanizmu systematycznej specyfikacji i analizy wymagań wobec procesów biznesowych – co wynika z logiki zarządzania procesami biznesowymi (BPM).

Z przedstawionych podejść najbardziej kompletne wydaje się być podejście inżynierii wymagań zorientowane na cele (Decreus). Finalnie modele procesów biznesowych w tym podejściu są definiowane w standardowej notacji BPMN.

Niewątpliwie w procesie zarządzania procesami biznesowymi istotnych jest wiele czynników i wymagań wobec ich modernizacji (efektywność sieci działań, czynnik ludzki, środowisko organizacyjne procesu). Sposób zastosowania technologii informatycznych jest jednak – obok czynnika ludzkiego – jednym z kluczowych elementów nieustannej ewolucji procesów biznesowych w organizacji. Wymaga on więc właściwego uwzględnienia metod inżynierii wymagań wobec procesów biznesowych.

²³ Przewidziano to jedynie w metodzie IPO.

Tabela 2

Zestawienie cech wybranych metod specyfikacji wymagań wobec systemów zarządzania procesami biznesowymi

Lp.	Cechy metody	Metoda B-SCP	Podjęcie zorientowane na wymagania (Lapouchian)	Podjęcie zorientowane na cele (Decreus)	Model IPO
	Identyfikacja wymagań				
1.	Dekompozycja celów firmy na zbiór procesów	×	×	×	×
2.	Identyfikacja celów procesu	×	×	×	×
3.	Identyfikacja kategorii procesu				×
4.	Ocena realizacji procesu				×
5.	Analiza obszaru oddziaływania procesu				×
6.	Gromadzenie wiedzy o procesach i ich zmianach				×
7.	Definiowanie wymagań na różnych poziomach szczegółowości	×	×	×	×
8.	Definiowanie wymagań na poziomie realizatorów procesów	×	×	×	
	Modelowanie rozwiązania				
9.	Kompletność metody modelowania procesu	×		×	
10.	Możliwość dekompozycji procesu na podprocesy o większej szczegółowości	×	×	×	
11.	Możliwość opisu przypadków specjalnych				
12.	Wykorzystanie standardowych notacji w modelowaniu			×	
	Analiza zidentyfikowanych wymagań i modelu rozwiązania				
13.	Badanie spójności dekompozycji wykorzystywanych modeli		×	×	
14.	Badanie spójności wymagań funkcjonalnych	×	×	×	
15.	Badanie spójności wymagań niefunkcjonalnych			×	
16.	Badanie spójności wymagań zgłaszanych przez poszczególnych realizatorów	×			

4. Postulaty wobec kompletnej metody specyfikacji wymagań procesów biznesowych

Punktem wyjścia do konstrukcji takiej metody powinno być założenie, że funkcjonowanie sieci procesów w firmie zapewnia realizację jej strategii biznesowej. Każdy proces przyczynia się do realizacji jej celów.

A oto kilka podstawowych postulatów wobec takiej metody.

- a. Metoda powinna zapewniać możliwość dekompozycji strategii organizacji na cele szczegółowe. Te z kolei powinny być powiązane z procesami, które je realizują. Wymaga to zastosowania technik modelowania zbliżonych do modeli celów, stosowanych w metodach prezentowanych w tym artykule.
- b. Zastosowane techniki modelowania procesów biznesowych powinny dawać możliwość modelowania i analizy procesów w kilku wymiarach: celów i parametrów efektywności procesu, sieci czynności i wykorzystywanych zasobów przez proces (metoda powinna dawać możliwość optymalizacji wykorzystanych zasobów) oraz wymagań procesu wobec czynnika ludzkiego, technologii informatycznych i środowiska organizacyjnego (struktury organizacyjnej).
- c. Wspecyfikowane wymagania powinny być podstawą do wprowadzania zmian w sieci działań – przy respektowaniu celów i parametrów efektywności procesu.
- d. Metoda powinna w miarę możliwości opierać się na upowszechnionych językach i technikach modelowania. Daje to szansę wykorzystywania dostępnych (uniwersalnych) narzędzi informatycznych, obsługujących te techniki modelowania.
- e. Metoda powinna przewidywać mechanizmy badania spójności modelowania procesów w wymienionych wcześniej trzech wymiarach.
- f. Metoda powinna się opierać na wykorzystaniu wiedzy o procesach realizowanych w firmie, ich ewolucji oraz o historii dokonywanych zmian. Jednym z głównych zadań narzędzi informatycznych wspomagających metodę powinno więc być zapewnienie funkcjonowania systemu zarządzania wiedzą o procesach.
- g. Metoda powinna zapewniać nieustanną specyfikację i analizę wymagań wobec procesów, identyfikowanych w trakcie ich realizacji. Może

to zapewnić nieustanny rozwój procesów – zgodnie z założeniami zarządzania procesami biznesowymi (BPM).

Powyższe postulaty mogą być podstawą do opracowania propozycji metodologicznej specyfikacji wymagań, która będzie w większym stopniu koncentrowała się na procesach biznesowych i ich wymaganiach wobec zastosowań technologii teleinformatycznych niż dotychczasowe rozwiązania.

Literatura

1. Biberstein i in., *Executing SOA: A Practical Guide for the Service-Oriented Architect*, IBM Press Book, nr 978–0132353748.
2. Bitkowska A., *Zarządzanie procesami biznesowymi w przedsiębiorstwie*, VIZJA PRESS IT, Warszawa 2009.
3. Bleistein S.J., Cox K., Verner J., Phalp K.T., *B-SCP: A requirements analysis framework for validating strategic alignment of organizational IT based on strategy, context and process*, „Information and Software Technology” 48, 2006.
4. Castro J., Kolp M., Mylopolus J., *Towards Requirements – Driven Information Systems Engineering: The TROPOS Project*, „Information Systems”, 27 (6), 2002.
5. Cheng B.H.C., Atlee J.M., *Current and Future Research Directions in Requirements Engineering*, w: *Design Requirements Engineering: A Ten Year Perspective, Design Requirements Workshop*, red. K. Lyytinen i in., Cleveland 2007, LNBIP 14, Springer-Verlag Berlin–Heidelberg 2009.
6. Decreus K., Poels G., *A Goal – oriented Requirements Engineering Method for Business Process*, w: *CAiSE Forum 2010*, red. P. Soffer, E. Proper, LNBIP 72, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg 2010.
7. Grajewski P., *Organizacja procesowa*, PWE, Warszawa 2007.
8. Grajewski P., *Procesowe zarządzanie organizacją*, PWE, Warszawa 2012.
9. Grover V., Otim S., *A Framework for Business Process Changes Requirements Analysis*, w: *Design Requirements Engineering: A Ten Year Perspective, Design Requirements Workshop*, red. K. Lyytinen i in., Cleveland 2007 LNBIP 14, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg 2009.
10. Hammer M., Champy J., *Reengineering w przedsiębiorstwie*, Neuman Management Institut, Warszawa 1996.
11. Jackson M., *Problem Frames; Analyzing and Structuring Software Development Problem*, Addison-Wesley, Reading, MA 2001.
12. Kolber A.B. i in., *Organizing business plans: the standard model for business rule motivation*, The Business RuleGroup, November 2000.

13. Lapouchnian A., Yu Y., Mylopolous J., *Requirements-Driven and Configuration Management of Business Process*, „Business Process Management”, 2007.
14. Marcinkiewicz J., *Metody scenariuszowe specyfikacji wymagań użytkowników – analiza porównawcza*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, „Studia Informatica”, nr 21, Szczecin 2009.
15. Sutcliffe A., *Scenario-Based Requirements Engineering*, w: 11th IEEE International Requirements Engineering (RE’03), IEEE 2003.
16. Yu E., *Modelling Organizations for information Systems Requirements Engineering*, Proceedings of IEEE International Symposium on Requirements Engineering, 1993.

PROCESS ORIENTED APPROACH IN REQUIREMENT ENGINEERING

Summary

Process oriented methods are new category of requirement engineering methods, which is developed systematically. This is result of dissemination of business process management (BPM) approach in organizations.

The article analyses main features of theses methods and compares them with others categories of users requirements specification methods. In the second part of article, few proposals for method providing optimal user requirements specification is presented.

Translated by Jerzy Marcinkiewicz

