



Dynamiczne aspekty procesów biznesowych

TOMASZ GZIK

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Cybernetyki, Instytut Systemów Informatycznych,
Zakład Inżynierii Systemów Informatycznych,
00-908 Warszawa, ul. gen. S. Kaliskiego 2, tgzik@wat.edu.pl

Streszczenie. W ostatnich latach w obszarze zarządzania i systemów informatycznych szeroko dyskutowany jest sposób uwzględnienia w nich dynamicznych aspektów procesów biznesowych. Zagadnienie to określane jest jako Dynamiczne Zarządzanie Procesami Biznesowymi (ang. *Dynamic Business Process Management*, DBPM) lub BPM 2.0. Jest to rozwinięcie tradycyjnego Zarządzania Procesami Biznesowymi (ang. *Business Process Management*, BPM) o tzw. aspekt dynamiczny. Dostępne próby definiowania DBPM łączy wspomniany aspekt dynamiczny, który przeważnie sprowadzany jest do jednej z cech procesów biznesowych, tj. przebiegu, z pominięciem pozostałych. W artykule w uporządkowany sposób przedstawiono zagadnienie dynamicznych procesów biznesowych, wprowadzono jego definicję, zidentyfikowano i scharakteryzowano różne jego aspekty (z uwzględnieniem kontekstu zarządzania oraz systemów informatycznych) oraz przedstawiono kluczowe kierunki badawcze.

Słowa kluczowe: dynamiczne zarządzanie procesami biznesowymi, zarządzanie procesami biznesowymi, procesy biznesowe

DOI: 10.5604/12345865.1186231

1. Wstęp

W ostatnich latach w obszarze zarządzania i systemów informatycznych szeroko dyskutowany jest sposób uwzględnienia w nich dynamicznych aspektów procesów biznesowych [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Zagadnienie to określane jest jako Dynamiczne Zarządzanie Procesami Biznesowymi (ang. *Dynamic Business Process Management*, dalej DBPM) lub BPM 2.0. Według dostępnych definicji, w skrócie, stanowi ono rozszerzenie tradycyjnego Zarządzania Procesami Biznesowymi (ang. *Business Process Management*, dalej BPM) o tzw. aspekt dynamiczny. Tak jak idea

BPM jest odpowiedzią na potrzebę statycznego, uporządkowanego, monitorowanego i stale usprawnianego zarządzania pracą wykonywaną w środowisku biznesowym¹, tak DBPM stanowi odpowiedź na potrzebę natychmiastowej, dynamicznej i nieprzewidzianej na etapie modelowania zmiany tego uporządkowania² w wyniku zajścia określonych okoliczności biznesowych. W tradycyjnym podejściu zmiany w procesach realizowane są w określonych cyklach, np. kwartalnych, bez względu na priorytet wymaganych zmian, które są definiowane w trakcie ich realizacji. Różnica w stosunku do BPM jest taka, że w przypadku DBPM zmiany mogą być realizowane w każdym momencie, bez oczekiwania na zakończenie określonego okresu. Dodatkowo, większość definicji DBPM oparta jest na założeniu, że w trakcie realizacji procesu biznesowego powinna być możliwa zmiana jego przebiegu. Procesy biznesowe, poza przebiegiem, definiowane są również przez inne atrybuty (m.in. dane wejściowe, dane wyjściowe, zasoby, role) i wykorzystywane są nie tylko w kontekście zarządzania, do którego odnosi się większość definicji DBPM. Zdaniem Autora sprowadzanie dynamicznych aspektów procesów biznesowych do zagadnienia DBPM jest uproszczeniem, trudnym w interpretacji i tym samym trudnym w praktycznym wykorzystaniu. Można zaryzykować tezę, że DBPM jest aktualnie bardziej hasłem marketingowym niż koncepcją zarządzania procesowego. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest m.in. brak jednoznacznej definicji, standardów oraz wytycznych w stosunku do samej metody zarządzania, modelowania, jak i wspierających narzędzi informatycznych. Dynamiczne aspekty procesów biznesowych poza koncepcją BPM oraz DBPM warto rozważyć w odniesieniu do wszystkich kluczowych atrybutów procesów biznesowych oraz kontekstów ich zastosowania.

Celem artykułu jest przedstawienie w uporządkowany sposób dynamicznych aspektów procesów oraz nakreślenie kierunków badawczych istotnych z perspektywy naukowej, biznesowej i technicznej (systemowej).

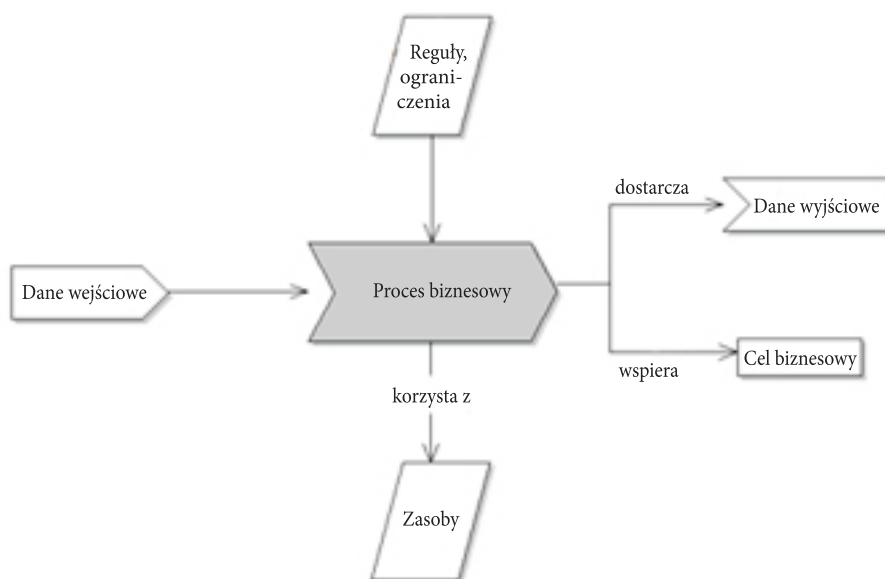
W rozdziałach 2 oraz 3 przedstawiono definicję procesu biznesowego oraz konteksty procesów biznesowych, jako podstawę do rozważań nad dynamicznymi aspektami procesów, które zostały opisane w rozdziale 4. Rozdział 5 stanowi podsumowanie niniejszego opracowania i definiuje kierunki badań w zakresie tytułowego zagadnienia.

¹ Środowisko biznesowe na potrzeby niniejszego opracowania rozumiane jest jako organizacja wraz z powiązaniem ze „światem zewnętrznym” w stosunku do organizacji lub zbioru organizacji wzajemnie ze sobą kooperujących.

² „Porządek”, w kontekście BPM i DBPM rozumiany jest jako model procesów biznesowych, wg którego funkcjonuje środowisko biznesowe.

2. Proces biznesowy

W nawiązaniu do treści wstępu, rozpatrywanie dynamicznych aspektów procesów biznesowych wymaga odniesienia się do samej definicji procesu biznesowego oraz jego atrybutów. Rozważania zawarte w tym artykule bazują na następującej definicji: „proces biznesowy to zbiór powiązanych ze sobą czynności, które przekształcają wejścia w wyjścia według określonych reguł, w oparciu o określone zasoby i w efekcie prowadzą do realizacji celów biznesowych organizacji”. Proces charakteryzowany jest poprzez określenie danych wejściowych, danych wyjściowych, zasobów, reguł i ograniczeń [18].



Rys. 1. Proces biznesowy (Źródło: opracowanie własne)

W skrócie, dane wejściowe to wszelkie dane przekazywane procesowi w momencie jego rozpoczęcia. Dane wyjściowe to produkt końcowy procesu stanowiący efekt jego wykonania. Zasoby to dane, informacje, usługi i produkty, które wykorzystywane są podczas realizacji procesu. Reguły i ograniczenia mogą określać sposób wykonywania czynności wchodzących w skład procesu.

Uzupełnieniem powyższej definicji są atrybuty procesu biznesowego, różne dla środowisk biznesowych, których proces może dotyczyć, dla przykładu inny zakres informacyjny będzie potrzebny do zdefiniowania procesów biznesowych w obszarze wydobywania węgla brunatnego, a inny w obszarze obsługi pacjentów w jednostce zdrowia. Niemniej jednak, istnieje „uniwersalny” zestaw atrybutów, które powinny

być określane w ramach identyfikacji, analizy i modelowania procesów, bez względu na sektor/obszar/dziedzinę, mianowicie:

- cel procesu,
- role,
- zasoby,
- dane wejściowe,
- dane wyjściowe,
- przebieg,
- dane wyjściowe.

Przytoczona definicja oraz atrybuty procesów biznesowych stanowią punkt wyjścia do analizy dynamicznych aspektów procesów biznesowych.

3. Kontekst procesów biznesowych

Kontekst procesów biznesowych należy interpretować jako dziedzinę ich zastosowania oraz działania z nimi związane (w szczególności modelowanie). Identyfikacja i analiza procesów zawsze są realizowane w jakimś celu, a procesy zawsze dotyczą jakiegoś obszaru, zagadnienia i środowiska biznesowego. Dobrze opracowany model procesów biznesowych³ niesie ze sobą wartość informacyjną, która może być wykorzystana w różnych celach i może dotyczyć różnego rodzaju przedsięwzięć i innych procesów, np. przedsięwzięć informatycznych, optymalizacji funkcjonowania środowiska biznesowego, zarządzania środowiskiem biznesowym, wyceny organizacji itp. Autor wyróżnia trzy konteksty procesów biznesowych, które w uzupełnieniu do definicji procesu są istotne ze względu na rozważania dotyczące dynamiki procesów:

- kontekst zarządzania — Zarządzanie Procesami Biznesowymi (BPM), w tym modelowanie procesów, Monitorowanie Aktywności Biznesowych (ang. *Business Activity Monitoring*, BAM), Optymalizacja Procesów Biznesowych (ang. *Business Process Improvement*, BPI), Zarządzanie Operacjami Biznesowymi (ang. *Business Operations Management*, BOM);
- kontekst systemów informatycznych (IT), w tym: Systemy Zarządzania Procesami Biznesowymi (ang. *Business Process Management Systems*), modelowanie procesów;
- kontekst modelowania procesów, w tym metod i języków/notacji modelowania.

³ Model procesów biznesowych — graficzno-tekstowa reprezentacja procesów biznesowych definiująca wszystkie ich atrybuty.

W wyniku ciągłych zmian i rosnącej konkurencji przedsiębiorstwa muszą nieustannie podnosić swoją wydajność. Możliwe jest to m.in. poprzez umiejętne zarządzanie procesami biznesowymi oraz wspieranie ich realizacji odpowiednimi systemami informatycznymi. Celem podejścia procesowego do zarządzania jest zwiększenie skuteczności działań, jakości ich rezultatów oraz zmniejszenie kosztów i czasu ich realizacji. Na wysoką skuteczność stosowania podejścia procesowego w zarządzaniu wskazują m.in. wymogi standardów jakościowych. Według normy ISO 9000:2000 zarządzanie poprzez procesy wpływa bezpośrednio na efektywność pracy i stopień realizacji założonych celów — pożądany wynik osiąga się z większą efektywnością wówczas, gdy działania i związane z nimi zasoby są zarządzane jako proces⁴. Podejście procesowe stanowi jedną z ośmiu podstawowych zasad zarządzania jakością w normie ISO 9000:2000.

Podejście procesowe do zarządzania zaowocowało koniecznością wypracowania odpowiednich standardów systemów wspierających zarządzanie procesami biznesowymi oraz ich realizację w zakresie odpowiadającym wyżej wymienionemu kontekstowi zarządzania. Obecnie można zaobserwować nowe trendy w tworzeniu systemów informatycznych. Polegają one na zastosowaniu na etapie wytwarzania oprogramowania modelowania procesów. Modelowanie procesów jest czynnością *stricte* biznesową, która całkowicie abstrahuje od sposobu tworzenia systemu informatycznego. Jednak w kontekście automatyzacji procesów stanowi podstawę do opracowania projektu systemu, a nawet jego implementacji, jest to tzw. programowanie zorientowane na procesy⁵.

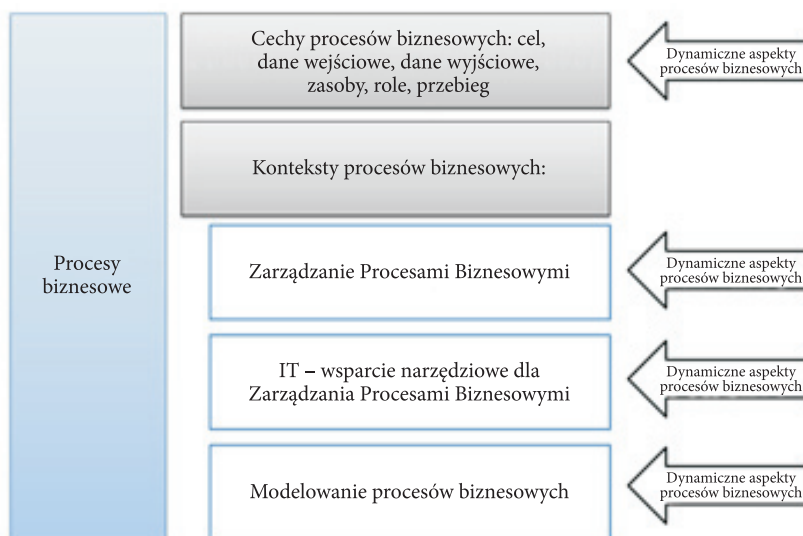
Przykładem interesującego kontekstu wykorzystania procesów biznesowych, przede wszystkim w aspekcie „dynamiki modeli procesów”, innego niż wymienione powyżej i nierozpatrywanego w ramach niniejszego opracowania, jest kontekst dynamicznych ścieżek klinicznych⁶, interpretowanych, identyfikowanych, modelowanych i zarządzanych jako procesy biznesowe [17, 19, 23].

Podsumowując, dla porządku definicyjnego, jednoznaczności, łatwości interpretacji i możliwości praktycznego wykorzystania, dynamiczne aspekty procesów biznesowych należy rozpatrywać, odnosząc się do definicji procesów biznesowych oraz ich atrybutów, jak również kontekstów ich wykorzystania (rys. 2).

⁴ PN-EN ISO 9000-2006 pkt. 0.2d.

⁵ Analiza dynamicznych aspektów procesów biznesowych w kontekście wykorzystania procesów biznesowych w produkcji oprogramowania została celowo pominięta w niniejszym opracowaniu, gdyż kontekst ten zawiera się zarówno w kontekście zarządzania, jak i w kontekście IT.

⁶ Ścieżka kliniczna — w skrócie plan leczenia pacjenta; ścieżki kliniczne mogą być interpretowane i modelowane jako procesy biznesowe.



Rys. 2. Konteksty procesów biznesowych vs dynamiczne aspekty procesów biznesowych
(Źródło: opracowanie własne)

4. Dynamiczne aspekty procesów biznesowych

Próba kompleksowego rozważenia dynamicznego charakteru procesów biznesowych z założeniem niedemonizowania zwykle nieostrożnie i nieadekwatnie używanego zwrotu „procesy dynamiczne” wymaga zaznaczenia, że procesy biznesowe odwzorowują pewną rzeczywistość, tym samym słowo „dynamiczne” użyte w kontekście procesów biznesowych nie odnosi się do samych procesów, ale dynamicznej, innymi słowy zmiennej⁷ rzeczywistości, którą odwzorowują⁸. Ważne, aby ze zrozumieniem i pełną świadomością interpretować to określenie, w przeciwnym wypadku rodzi się pewien chaos definicyjny, błędna interpretacja, w efekcie brak możliwości praktycznego odniesienia tego zagadnienia do środowiska biznesowego i opracowania wspierających narzędzi informatycznych.

4.1. Dynamiczne modele procesów

Sama definicja procesu biznesowego przytoczona powyżej w kontekście uwzględnienia dynamicznych aspektów procesów biznesowych nie ulega zmianie, gdyż

⁷ Synonimem słowa „dynamiczny” jest słowo „zmienny”.

⁸ W praktyce często zmiany w środowisku biznesowym określa się jako zmiany w procesach biznesowych.

przebieg procesu sam w sobie nie jest dynamiczny/zmienny, raz zamodelowany pozostaje niezmienny do momentu zmiany w rzeczywistości biznesowej, którą przedstawia. Dla przykładu, proces biznesowy Z, składający się ze zbioru występujących po sobie kolejno czynności {Z1, Z2, Z3}⁹, po przekształceniu/zmianie w proces Z', składający się ze zbioru powiązanych ze sobą czynności {Z1, Z2, Z3, Z4, Z5}, nie powinien być interpretowany jako „proces dynamiczny”, gdyż zmianie uległ jedynie jego model (dokładnie przebieg), a impulsem do zmiany była zmiana w środowisku biznesowym, w którym proces jest realizowany. Podsumowując, dynamika otoczenia biznesowego powoduje zmiany w modelach procesów biznesowych (zgodnie z definicją procesu zmiany: w celach, rolach, danych wejściowych/wyjściowych, zasobach, przebiegu). Istotne jest podkreślenie faktu, że zmiana w modelu procesów nie musi dotyczyć jedynie przebiegu — takie uproszczenie jest często stosowane, ale zwykle również zasobów procesów.

4.2. Kontekst zarządzania

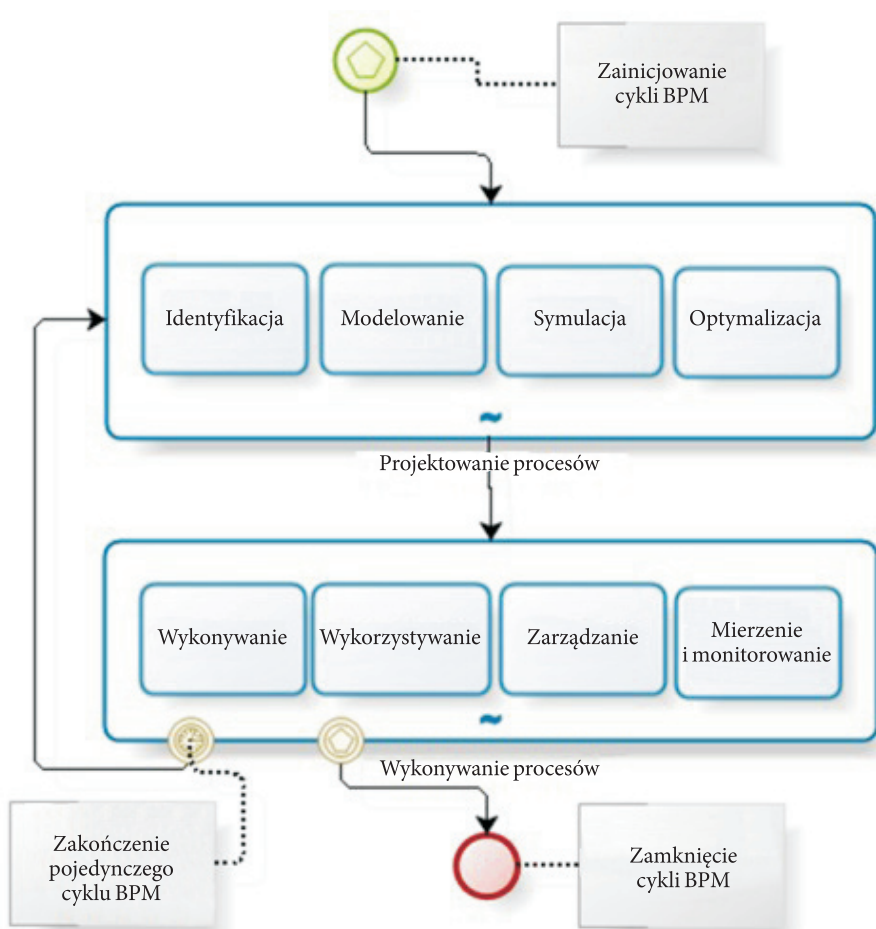
W odniesieniu do dynamicznych aspektów procesów biznesowych, aktualnie formułowane jest właściwie jedno zagadnienie wspomniane we wstępie do niniejszego opracowania — DBPM, określane również jako BPM 2.0. Odnosi się ono do kontekstu zarządzania procesami biznesowymi. Najczęściej przedstawiane jest w formie opisowej, bazując na zagadnieniu BPM.

Według Marka Szelągowskiego, DBPM jest rozszerzeniem klasycznego (stacjonarnego) BPM w kierunku organizacji uczącej się, zgodnie z trzema poniższymi zasadami:

- ewolucyjna zmienność w czasie wykonywania — pracownicy realizujący dany proces mają możliwość jego adaptacji do wymogów realizacyjnych, procesy muszą być definiowane i wdrażane w taki sposób, aby możliwe były uzupełnienia, a nawet zmiany ich przebiegu dokonywane przez bezpośrednich wykonawców;
- wykonanie procesu jest równoznaczne z udokumentowaniem wykonania — wdrożenie dynamic BPM musi być wykonane w taki sposób, aby definicja procesu była zawarta w wykonawczym systemie informatycznym kierowanym procesami oraz żeby wykonanie procesu było równoznaczne z udokumentowaniem wykonania, bez obciążenia dodatkową sprawozdawczością;
- kompleksowość i ciągłość — wdrożenie zarządzania procesowego powinno co najmniej obejmować cały proces podstawowy opisujący główną działalność przedsiębiorstwa, wdrożenie dynamic BPM powinno obejmować proces podstawowy, w tym także dostawców czy podwykonawców [24].

⁹ Na potrzeby czytelności przykładu pominięto pozostałe cechy procesu biznesowego.

W publikacji na portalu ebizQ Scott Byrnes definiuje BPM 2.0 jako następną generację BPM, która musi rozwiązać dwa problemy dzisiejszych organizacji, tj. brak przejrzystości i kontroli nad codziennymi procesami biznesowymi oraz brak wiedzy i wytycznych dla pracowników o wymaganej wartości dodanej, niezbędnych do realizacji powierzonych im zadań, BPM 2.0 ma sprostać tym wyzwaniom poprzez dynamiczne modelowanie z dnia na dzień działalności w organizacji i zapewnienie widoczności, kontroli i odpowiedzialności za działania o znaczeniu krytycznym [25].



Rys. 3. Ujęcie procesowe BPM¹⁰ (Źródło: Bliźniuk G., Gzik T., Koszela J., *Dynamiczne ścieżki kliniczne*, [w:] Biuletyn WAT, vol. 62, nr 1, Wydawnictwo WAT, Warszawa, 2013, s. 129-141)

¹⁰ Model opracowano z wykorzystaniem notacji BPMN.

Zgodnie z definicją Gartner, Inc., DBPM to zdolność do wspierania zmian procesu przez każdą rolę, w każdym czasie, z bardzo niską tolerancją czasową. Jest to zestaw dyscyplin w połączeniu z technologiami, które zwiększają zdolność osoby lub systemu do podejmowania właściwych i aktualnych zmian w odpowiedzi na niejawne i jawne potrzeby [26].

Przykładowe powyższe definicje koncentrują się na dynamicznych zmianach środowisk biznesowych, które implikują konieczność przeprowadzenia szybkich zmian w modelach procesów biznesowych, wg których funkcjonuje środowisko biznesowe, co więcej, konieczność szybkiego wdrożenia modeli procesów po zmianach — stąd określenie „rozszerzenie tradycyjnego Zarządzania Procesami Biznesowymi” i określenie Dynamiczne Zarządzanie Procesami Biznesowymi. Aby dokładnie to rozważyć, konieczne jest odniesienie się do definicji BPM — systematyczne analizowanie, modelowanie, usprawnianie i kontrolowanie procesów biznesowych organizacji w kontekście realizacji jej celów biznesowych [17]. BPM jest procesem, a więc zgodnie z definicją procesu składa się z zestawu czynności wykonywanych w określonym porządku — cyklu (rys. 3).

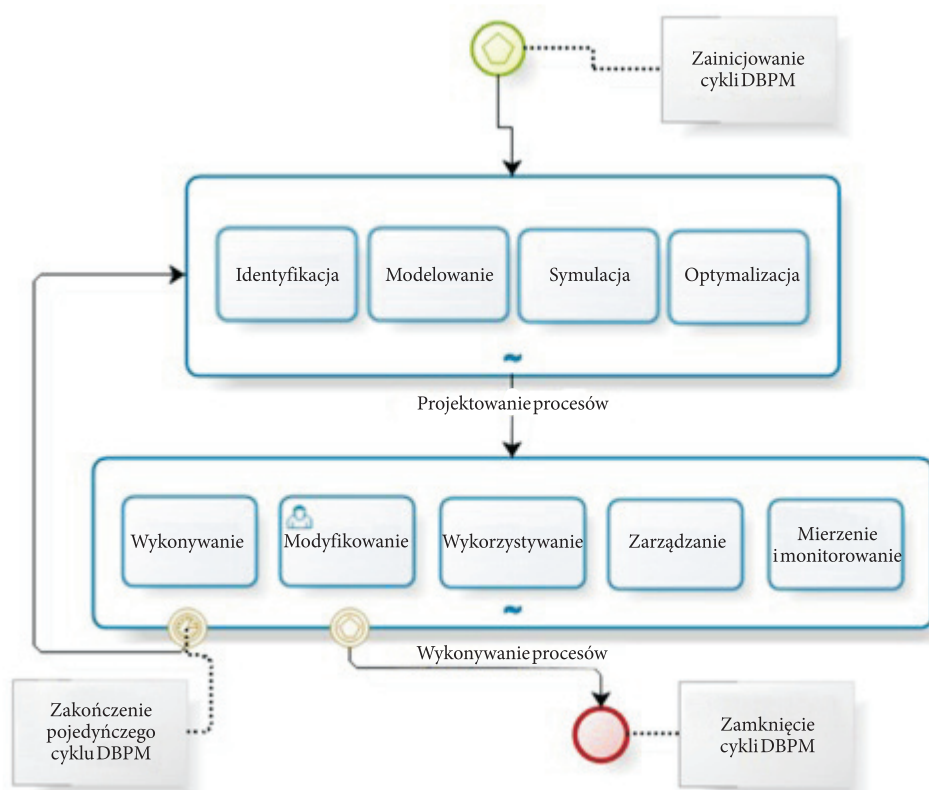
BPM bazuje na cyklach zarządczych. Dla przykładu, w każdym kwartale roku realizowane są poszczególne czynności procesu BPM (w odniesieniu do procesów biznesowych danego środowiska biznesowego), tj. analiza, optymalizacja, dokumentowanie, wdrażanie, wykonywanie, monitorowanie i pomiary. Istotne jest, że w całym pojedynczym cyklu zarządczym model procesów nie jest zmieniany, a środowisko biznesowe funkcjonuje wg tzw. „procesów wzorcowych” zdefiniowanych przed rozpoczęciem cyklu, dopiero z końcem cyklu następuje zmiana (po realizacji wymienionych wyżej czynności BPM), w wyniku czego zmieniony model procesów staje się modelem wzorcowym dla kolejnego cyklu¹¹.

W związku z powyższym, DBPM może być istotnie traktowane jako rozszerzenie BPM o możliwość szybkiej, wręcz natychmiastowej adaptacji procesów w trakcie ich realizacji, adekwatnie do zaistniałych okoliczności (rys. 4).

Oznacza to, że przebiegi procesów (jak również pozostałe atrybuty procesów) oraz modele procesów mogą ulegać zmianie w trakcie realizacji ich instancji¹², zwykle w krótkich interwałach czasowych. Zmiany mogą być inicjowane i realizowane przez wykonawców procesu (i/lub inne uprawnione role) i nie są uzależnione od zakończenia cyklu zarządczego, co jest wartością dodaną DBPM w stosunku do BPM i kluczową różnicą. Zakończenie cyklu zarządczego skutkuje podsumowaniem i analizą sposobu wykonania poszczególnych instancji procesów i ich odchylen od procesów wzorcowych sprzed rozpoczętego cyklu, co jest podstawą do przeprojektowania modelu procesów przed rozpoczęciem kolejnego.

¹¹ Organizacja cykli zarządczych BPM może być różna dla różnych środowisk biznesowych.

¹² Instancja procesu — wystąpienie procesu; proces uruchomiony w oparciu o jego definicje w informatycznym środowisku wykonawczym, np. BPMS.



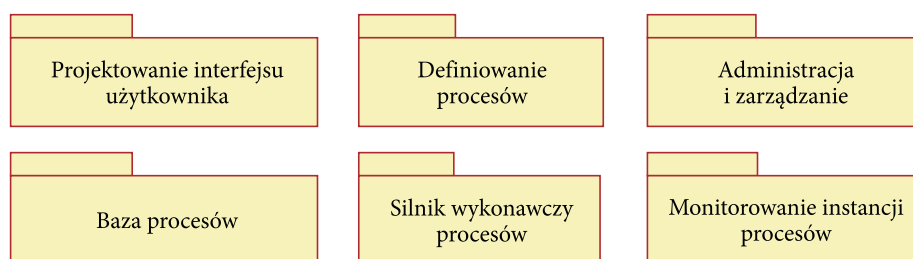
Rys. 4. Ujęcie procesowe BPM¹³ (Źródło: Bliźniuk G., Gzik T., Koszela J., *Dynamiczne ścieżki kliniczne*, [w:] Biuletyn WAT, vol. 62, nr 1, Wydawnictwo WAT, Warszawa, 2013, s. 129-141)

Podsumowując, dynamiczne zmiany w środowisku biznesowym mogą implikować potrzebę równie dynamicznych zmian w przebiegach procesów i modelach procesów biznesowych, wg których funkcjonuje dane środowisko biznesowe. DBPM pokrywa kontekst zarządzania (w odniesieniu do dynamicznych aspektów procesów biznesowych), a Autor definiuje to zagadnienie — będąc konsekwentny w stosunku do definicji BPM jako systematycznego analizowania, modelowania, usprawniania i kontrolowania procesów biznesowych organizacji w kontekście realizacji jej celów biznesowych, z zapewnieniem gotowości narzędziowej i organizacyjnej do przeprowadzenia zmian w modelach procesów biznesowych wraz z ich wdrożeniem, w określonym (krótkim) czasie, z zachowaniem kontroli.

¹³ Model opracowano z wykorzystaniem notacji BPMN.

4.3. Kontekst systemów informatycznych (IT)

Kontekst systemów informatycznych związany jest z zapewnieniem wsparcia narzędzi informatycznych dla BPM i DBPM. Bezdyskusyjny jest warunek, że skuteczne zarządzanie procesami biznesowymi, w szczególności dynamiczne zarządzanie procesami biznesowymi, jest uzależnione od odpowiedniego wsparcia informatycznego. Jest ono realizowane przez narzędzia przeznaczone do modelowania procesów biznesowych, ich symulacji oraz monitorowania, silniki wykonawcze procesów (ang. *Workflow Engine*), wreszcie przez Systemy Zarządzania Procesami Biznesowymi (ang. *Business Process Management Systems*, BPMS), które obejmują wymienione wcześniej funkcjonalności. Główne moduły architektoniczno-funkcjonalne systemu klasy BPMS przedstawia rysunek 5.

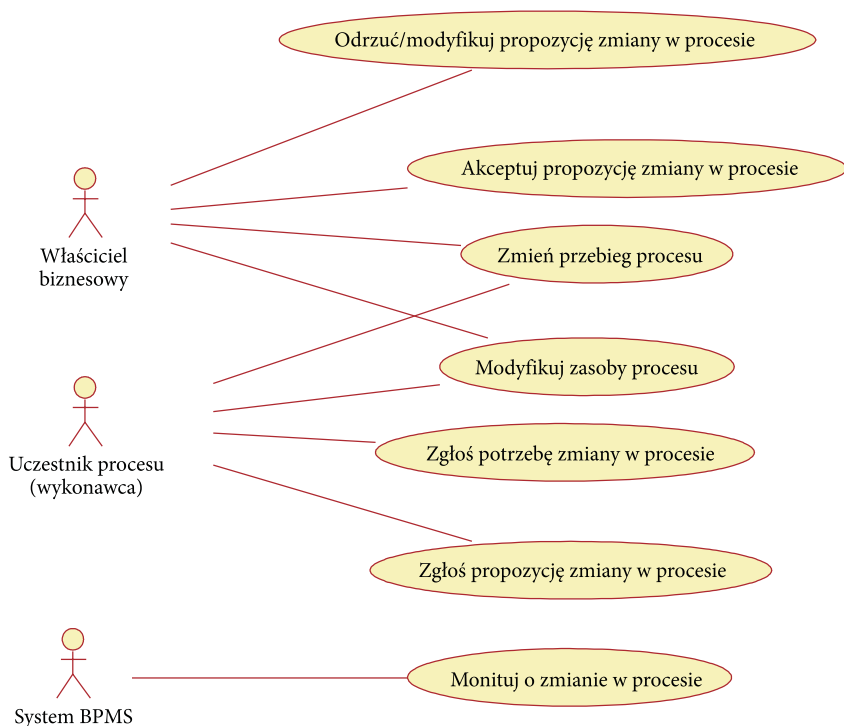


Rys. 5. Główne moduły architektoniczno-funkcjonalne systemu klasy BPMS¹⁴ (Źródło: opracowanie własne)

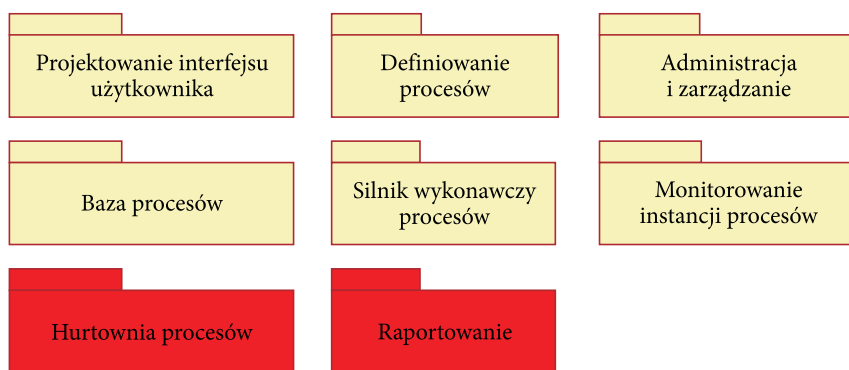
Rozważając wsparcie systemów klasy BPMS dla DBPM (DBPM System, DBPMS), należy skupić się na kwestii różniącej BPM i DBPM, a mianowicie możliwości szybkiej adaptacji modeli procesów biznesowych i ich wdrożenia wraz z uruchomieniem w środowisku biznesowym. Oznacza to, że system tej klasy powinien na poziomie funkcjonalności dostępnych bezpośrednio dla jego użytkowników umożliwiać przedmiotową adaptację (przykładowe przypadki użycia przedstawia rysunek 6), a jego architektura powinna być wzbogacona o element umożliwiający rejestrację wszystkich „dynamicznych” zmian, ich eksplorację i dalej analizę (rys. 7). Tym elementem jest Hurtownia Procesów (ang. *Process Warehouse*) [15, 16, 19], której zakres powinien obejmować definicje procesów (procesy wzorcowe) wraz z historią ich zmian, jak również instancje definicji procesów wraz z historią ich realizacji.

Nawiązując do wymienionej wyżej definicji DBPM autorstwa pana Marka Szelaŕgowskiego, dzięki hurtowni procesów, każde wykonanie procesu będzie równoznaczne z jego udokumentowaniem. Uzasadnieniem wykorzystania hurtowni

¹⁴ Model opracowano z wykorzystaniem notacji UML.



Rys. 6. Przykładowe przypadki użycia systemu klasy DBPMS¹⁵ (Źródło: opracowanie własne)



Rys. 7. Główne moduły architektoniczno-funkcjonalne systemu klasy DBPMS¹⁶ (Źródło: opracowanie własne)

¹⁵ Model opracowano z wykorzystaniem notacji UML.

¹⁶ Model opracowano z wykorzystaniem notacji UML.

procesów jest skala zmian modeli procesów w danym środowisku biznesowym zarządzanym z wykorzystaniem DBPM, tym samym szeroki i różnorodny zakres danych oraz potrzeba sprawozdawczości, bez której warunek kontroli zarządczej nad „dynamicznymi” zmianami w procesach¹⁷ nie może zostać spełniony. Cele i zalety wykorzystania hurtowni procesów można poprzez analogię porównać z zaletami „klasycznej” hurtowni danych, tj. m.in. przetwarzanie analityczne, wspomaganie decyzji, archiwizacja danych, analizy ilościowe i jakościowe, agregacja danych, eksploracja danych.

Podsumowując, kontekst systemów informatycznych dla dynamicznych aspektów procesów biznesowych związany jest przede wszystkim ze wsparciem systemowym dla kontekstu zarządzania — DBPM. Obejmuje on również wsparcie narzędziowe dla modelowania procesów, zapewniając możliwość graficzno-tekstowego przedstawiania i definiowania procesów biznesowych z wykorzystaniem dostępnych standardów, m.in.: BPMN, EPC, UML, XPDL, BPEL, BPML, JPDL, symulacji, integracji z innymi platformami informatycznymi oraz implementowania w modelach wzorców procesów (ang. *Workflow Patterns*¹⁸ [21, 22]). Kontekst modelowania procesów nie w ujęciu narzędziowym, ale w ujęciu metodycznym i notacyjnym, został włączony do osobnego rozdziału 4.4.

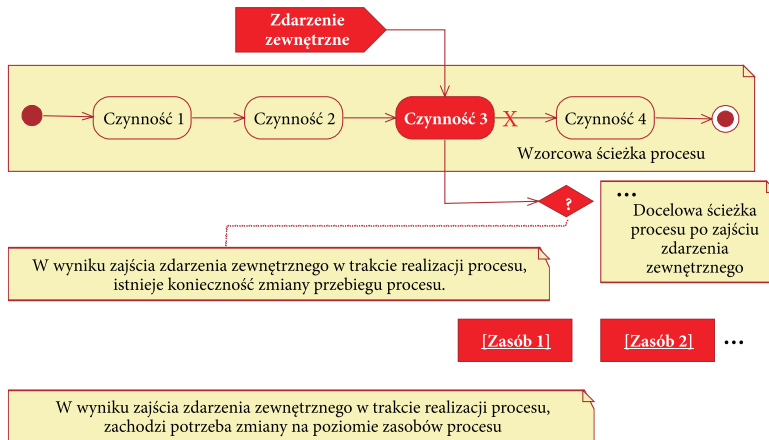
4.4. Kontekst modelowania procesów

Zgodnie z poprzednim rozdziałem, kontekst modelowania procesów jest objęty zarówno przez kontekst zarządzania — DBPM, jak i kontekst systemów informatycznych — DBPMS. W obu tych kontekstach modelowanie procesów jest podstawową czynnością, której wyniki (model procesów biznesowych) stanowią punkt wyjścia do optymalizacji i zarządzania (DBPM) oraz do automatyzacji i monitorowania (DBPMS), a samo modelowanie procesów zgodnie z kontekstem systemów informatycznych jest wspierane odpowiednimi narzędziami informatycznymi.

Modelowanie procesów biznesowych w „tradycyjnym” ujęciu jest zagadnieniem nietrywialnym. Tym samym modelowanie procesów, które mogą się zmieniać „dynamicznie”, jest zagadnieniem szczególnie interesującym i staje się podstawą wielu badań i analiz [17, 19, 20]. Przykład „dynamicznej” zmiany w trakcie realizacji procesu przedstawia rysunek 8 — w wyniku zajścia zdarzenia w środowisku biznesowym, w którym realizowany jest proces, przebieg procesu, który pozostał do wykonania, musi zostać „zaniechany”, a zbiór zasobów musi być zmodyfikowany, np. rozszerzony, realizacja procesu powinna być kontynuowana wg nowego (nieznanego na etapie modelowania) przebiegu oraz zbioru zasobów.

¹⁷ Patrz: definicja DBPM zaproponowana w rozdziale 4.2 niniejszego opracowania.

¹⁸ Strona autorów wzorców procesowych zawierająca między innymi ich specyfikacje — www.workflowpatterns.com.



Rys. 8. Dynamiczne zmiany w przebiegu i zasobach procesu w trakcie jego realizacji¹⁹ (Źródło: opracowanie własne)

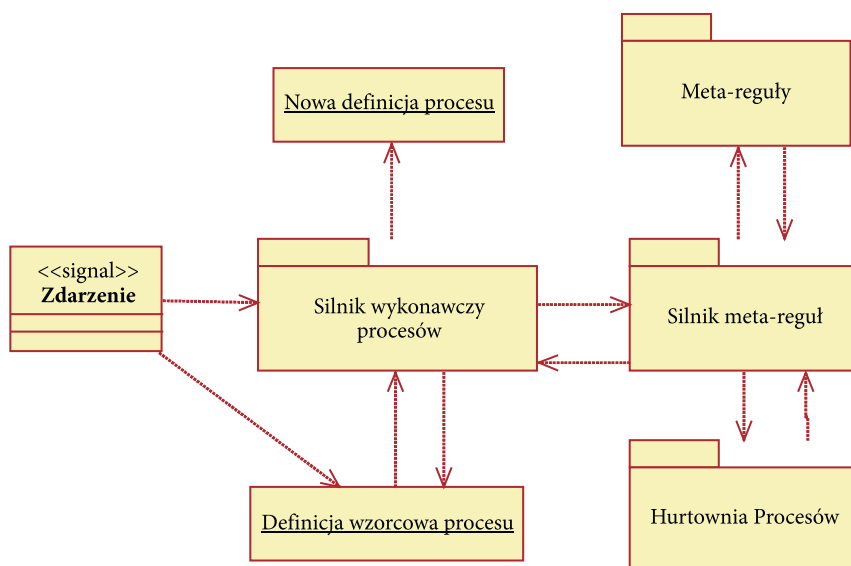
Należy zadać pytanie, czy takie rozważania są zasadne i czy możliwe jest, aby zamodelować rzeczywistość biznesową, która ulegnie zmianie w zakresie nieznanym w momencie modelowania? Odpowiedź jest naturalna — nie i wynika ona z praw natury, zgodnie z którymi człowiek nie ma możliwości przewidywania przyszłości²⁰. Możliwe jednak wydaje się zamodelowanie „w przybliżeniu” tego, co może się wydarzyć, lub zapewnienie na etapie modelowania takich wzorców procesu, dzięki którym wykonawcy procesu będą mieli swobodę dalszego kreowania procesu (jego przebiegu, zasobów, ról itd.), zachowując metareguły procesu oraz pozostając pod kontrolą np. właściciela procesu i narzędzi monitorujących realizację instancji procesów. Sprowadza się to do wizji modelu procesów biznesowych, który zmienia się i dojrzewa z każdą instancją procesu. Poprzez metareguły można rozumieć globalne dla modelu procesów wytyczne, ograniczenia, wzorce, które są nadrzędne w stosunku do definicji poszczególnych procesów należących do modelu. W przeciwieństwie do reguł biznesowych²¹, które mogą sterować realizacją procesu, bazując na jego wzorcowej definicji, metareguły mają zastosowanie w sytuacjach, w których wzorcowa definicja procesu przestaje „obowiązywać” — zachodzi konieczność zmiany w realizacji w wyniku zajścia zdarzenia w środowisku biznesowym. W takich sytuacjach silnik wykonawczy procesów (*Workflow Engine*) powinien odwołać się do silnika metareguł, który z kolei w oparciu o bazę ich definicji oraz

¹⁹ Model opracowano z wykorzystaniem notacji UML.

²⁰ Między innymi z tego powodu na wstępie do rozdziału 4 zwrócono uwagę na konieczność właściwej interpretacji dynamicznych aspektów procesów biznesowych i „zdrowego dystansu” do tego zagadnienia.

²¹ Patrz: definicja procesu biznesowego z rozdziału 2.

o hurtownię procesów powinien „zapropionować” nową definicję procesu, wg której praca zainicjowana przez instancję procesu pierwotnego (przerwanego w wyniku zajścia zdarzenia) powinna być kontynuowana. Konceptyjny model powyższego przedstawia rysunek 9.



Rys. 9. Konceptyjny model obsługi zmian w trakcie realizacji procesów²² (Źródło: opracowanie własne)

Alternatywą jest „ręczne” projektowanie dalszego przebiegu procesu po zajściu zdarzenia przez uprawnione w środowisku biznesowym i systemie DBPMS role. Takie podejście niesie ze sobą konieczność zapewnienia odpowiednich funkcjonalności przez DBPMS²³ oraz odpowiednią organizację pracy w samym środowisku biznesowym.

Po części odpowiedzią na przedmiotowe zagadnienie są wzorce procesowe (w szczególności 43 wzorce typu Control, które odnoszą się do przebiegu procesów) oraz niektóre elementy dostępnych notacji modelowania procesów, np. czynności ad-hoc w notacji BPMN. Umożliwiają one zdefiniowanie modeli procesów, które będą zapewniały możliwość kontynuowania realizacji procesu w wyniku zajścia różnych zdarzeń w środowisku biznesowym. Nie są one jednak wystarczające, czego dowodzą wyniki analiz prowadzonych w kontekście dynamicznych ścieżek klinicznych [14] (interpretowanych w aspekcie ich modelowania jako procesy biznesowe), wg których dostępne aktualnie metody i notacje modelowania procesów, jak i wzorce procesowe

²² Model opracowano z wykorzystaniem notacji UML.

²³ Patrz: rozdział 4.3 niniejszego opracowania.

wszystkich typów (*Control, Data, Resource, Exception Handling*) nie pozwalają na „uchwycenie” ich dynamicznego charakteru [17, 20]. Wniosek ten można uogólnić dla procesów biznesowych i ich dynamicznego aspektu modelowania.

Podsumowując, dynamiczny aspekt procesów biznesowych dotyczący ich modelowania stanowi poważne wyzwanie zarówno na poziomie samej koncepcji, jak i wsparcia narzędziowego. O ile na poziomie organizacji środowiska biznesowego możliwe jest właściwe zaplanowanie zarządzania dynamicznymi zmianami w procesach biznesowych, to na poziomie definiowania modelu procesów aspekt ich dynamiki jest bardzo trudny do uchwycenia.

5. Podsumowanie i kierunki badań

Niniejsze opracowanie stanowi podsumowanie zagadnienia „dynamicznych procesów biznesowych”, w którym została podjęta próba identyfikacji kluczowych dynamicznych aspektów procesów biznesowych, uporządkowania definicji i wskazania kierunków prac badawczych i rozwojowych. Bez właściwej podstawy w postaci jednoznacznych definicji, interpretacja powszechnie określanego jako „dynamiczne procesy biznesowe” pojęcia może być bardzo szeroka, nieskonkretyzowana i tym samym nieużyteczna. Dla rozważań nad dynamicznymi aspektami procesów biznesowych konieczne jest postawienie granicy na poziomie samych definicji, co przekłada się bezpośrednio na interpretację tego zagadnienia w kontekście zastosowań praktycznych i dalej na badania rozwojowe. W przeciwnym wypadku „dynamika procesów”, bez wspomnianych granic, może oznaczać, że w środowisku biznesowym może wydarzyć się dosłownie wszystko i środowisko biznesowe taki stan rzeczy musi zaakceptować i dodatkowo nim zarządzać, innymi słowy „chaos”. Prowadzi to do zaprzeczenia idei BPM, która została zapoczątkowana w celu uporządkowania i zapewnienia możliwości kontrolowania m.in. tego „chaosu”. Świadomość dynamicznych zmian, które mogą zachodzić w środowisku biznesowym jest jak najbardziej potrzebna, a jeszcze bardziej potrzebna jest gotowość organizacyjna i techniczna na ich realizację. Należy przyjąć, że wspomniana gotowość powinna być zapewniana w założonych granicach i podlegać kontroli zarządczej, w szczególności dotyczy to systemów DBPMS, dla których adekwatnie do wspomnianych granic „dynamiki” procesów powinny zostać postawione granice funkcjonalne.

Uwzględniając powyższe założenia i podsumowując treść niniejszego opracowania, wyspecyfikowano następujące zagadnienia i kierunki badań nad dynamicznymi aspektami procesów biznesowych:

1. opracowanie modelu zarządzania środowiskami biznesowymi zgodnie z definicją i założeniami DBPMS, wraz z warunkami wykorzystania dla środowisk biznesowych oraz wytycznymi na poziomie m.in. struktury organizacyjnej, procesów zarządczych oraz wsparcia systemów informatycznych,

2. opracowanie nowych wzorców procesowych, rozszerzających aktualne o dynamiczne aspekty procesów, po uprzednim zdefiniowaniu granic dla możliwości zmian przebiegu, ról i zasobów procesów w trakcie ich realizacji;
3. opracowanie metody i notacji modelowania procesów biznesowych (lub propozycji rozszerzenia dostępnych notacji) z uwzględnieniem możliwości zmian przebiegu, ról i zasobów w trakcie ich realizacji, m.in. na podstawie nowych wzorców procesów dla dynamicznych aspektów procesów;
4. opracowanie rozszerzenia dla języków definiowania procesów (przede wszystkim dla języka XPDŁ) w zakresie definiowania procesów biznesowych zamodelowanych z wykorzystaniem nowych wzorców procesowych uwzględniających ich dynamiczny charakter;
5. opracowanie wytycznych, wymagań, założeń funkcjonalnych i przypadków użycia dla hurtowni procesów w kontekście „tradycyjnego” modelu BPM oraz jego rozszerzenia DBPM;
6. opracowanie w oparciu o zdefiniowane wymagania wzorcowej koncepcji hurtowni procesów jako elementu architektury systemów informatycznych dedykowanej do wsparcia BPM i DBPM, w szczególności jako jednego z modułów systemu klasy BPMS i DBPMS;
7. opracowanie wytycznych, wymagań, założeń funkcjonalnych i przypadków użycia dla architektury systemów informatycznych dedykowanej do wsparcia DBPM;
8. opracowanie wzorcowej architektury systemu klasy DBPMS;
9. opracowanie wytycznych, wymagań, założeń funkcjonalnych i przypadków użycia dla systemu symulacji procesów biznesowych zamodelowanych z wykorzystaniem nowych wzorców procesowych uwzględniających ich dynamiczny charakter;
10. opracowanie wytycznych, wymagań i założeń dla interoperacyjności systemów klasy DBPMS.

Zakłada się, że wyniki powyższych prac powinny znaleźć praktyczne zastosowanie w rozwiązaniach biznesowych, organizacyjnych i informatycznych.

Artykuł wpłynął do redakcji 3.03.2015 r. Zweryfikowaną wersję po recenzjach otrzymano 16.07.2015 r.

LITERATURA

- [1] NORTA A., GREFFEN P., NARENDRA N.C., *A reference architecture for managing dynamic inter-organizational business processes*, Data & Knowledge Engineering, 91, 2014, s. 52-89.
- [2] APPEL S., KLEBER P., FRISCHBIER S., FREUDENREICH T., BUCHMANN A., *Modeling and execution of event stream processing in business processes*, Information Systems, 46, 2014, s. 140-156.
- [3] VIDOVIC D.I., VUKSIC V.B., *Dynamic Business Process Modelling Using ARIS*, Information Technology Interfaces, 2003, s. 607-612.

- [4] FU-REN LIN, SHYH-MING LIN, PO-WIN HSUEH, *Dynamic Business Process Formation by Integrating Simulated and Physical Agent Systems*, System Sciences, 2004.
- [5] SHUYING WANG, WEIMING SHEN, QI HAO, *Agent Based Workflow Ontology for Dynamic Business Process Composition*, Computer Supported Cooperative Work in Design, vol. 1, 2005, s. 452-457.
- [6] DONGSOO K., MINSOO K., HOONTAE K., *Dynamic Business Process Management based on Process Change Patterns*, Convergence Information Technology, 2007, s. 1154-1161.
- [7] SANGHYUN YOO, YO-HAN ROH, IN-CHUL SONG, JOO HYUK JEON, HAK SOO KIM, JIN HYUN SON, YOUNG SANG PAIK, JOO HYUN HAN, HYUN KI JANG, *Rule-based Dynamic Business Process Modification and Adaptation*, Information Networking, 2008, s. 1-5.
- [8] YE XIN, NIU GUANGXIN, DAI ZAILIN, *Research on Flexible Control on Dynamic Business Process in E-Government*, Information Processing (ISIP), 2008, s. 336-339.
- [9] HERMOSILLO G., SEINTURIER L., DUCHIEN L., *Using Complex Event Processing for Dynamic Business Process Adaptation*, Services Computing (SCC), 2010, s. 466-473.
- [10] XIN Y., CHAO Z., XINGHUA B., YANXI C., *An Inter-organizational Dynamic Business process Oriented Decision-making*. Behavioral rule Description Method, Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT), 2011, s. 90-93.
- [11] HOLLMANN T., BURKE JARVIS C., JO BITNER M., *Reaching the breaking point: a dynamic process theory of business-to-business customer defection*, J. of the Acad. Mark. Sci., 43, 2015, s. 257-278.
- [12] MEHANDJIEV N., GREFFEN P., *Dynamic Business Proces Formation for Instant Virtual Enterprises*, Springer, 2010.
- [13] SZELĄGOWSKI M., *Becoming a Learning Organization Through Dynamic Business Process Management*, Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation, vol. 10|1, 2014, s. 147-166.
- [14] BLIŻNIUK G., Raport końcowy projektu POIG.01.03.01-00-145/08, Wydawnictwo WAT, Warszawa, 2010.
- [15] BLIŻNIUK G., CHMIELEWSKI M., GZIK T., KOSZELA J., *Hurtownie procesów*, [w:] Zeszyty Naukowe Studia Informatica, vol. 33, number 2A (105), Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2012, s. 112-127.
- [16] BLIŻNIUK G., CHMIELEWSKI M., GZIK T., KOSZELA J., *System analizy procesów i wspomaganie podejmowania decyzji — hurtownie procesów*, [w:] Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH, Zeszyt 25/2012, Oficyna wydawnicza SGH, Warszawa, 2012.
- [17] BLIŻNIUK G., GZIK T., KOSZELA J., *Dynamiczne ścieżki kliniczne*, [w:] Biul. WAT, vol. 62, nr 1, Wydawnictwo WAT, Warszawa, 2013, s. 129-141.
- [18] GZIK T., *Analiza rozwiązań informatycznych wykorzystywanych do wspierania modelowania procesów wspomaganie podejmowania decyzji medycznych*, [w:] Bliźniuk G. (red.) Raport końcowy projektu POIG.01.03.01-00-145/08, Wydawnictwo WAT, Warszawa, 2010, s. 165-176.
- [19] GZIK T., KĘDZIERSKI P., KOSZELA J., *Hurtownie procesów i procesy dynamiczne, jako narzędzia wspierające wspomaganie podejmowania decyzji medycznych*, [w:] Cieciora M., Olchowik W. (red.) Modelowanie i zastosowanie komputerowych systemów medycznych, VizjaPress&IT, 2009, s. 50-57.
- [20] KOSZELA J., *Opracowanie oceny przydatności metod standaryzacji opisu planu wykonywania instancji procesów działalności w kontekście wytycznych i ścieżek klinicznych*, [w:] Bliźniuk G. (red.) Raport końcowy projektu POIG.01.03.01-00-145/08, Wydawnictwo WAT, Warszawa, 2010, s. 147-151.

- [21] GÓRSKI T., *Architectural view model for an integration platform*, Journal of Theoretical and Applied Computer Science, vol. 6, no. 1, 2012, pp. 25-34.
- [22] GÓRSKI T. (red. nauk.), *Platformy integracyjne. Zagadnienia wybrane*, Wydawnictwo Naukowe PWN S.A., 2012.
- [23] GÓRSKI T., *Unifikacja procesów biznesowych w sektorze medycznym*, Roczniki Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH, z. 35, 2014, s. 105-129.

Źródła sieciowe

- [24] http://www.dbpm.pl/artykuly.php?subaction=showfull&id=1285113807&archive=&start_from=&ucat=3&, data dostępu: 19.05.2013.
- [25] http://www.ebizq.net/topics/human_centric_bpm/features/7539.html?page=1, data dostępu: 19.05.2013.
- [26] <http://www.gartner.com/it-glossary/dynamic-business-process-management-bpm/>, data dostępu: 19.05.2013.

T. GZIK

Dynamic aspects of business processes

Abstract. In recent years, in the field of IT and management, widely discussed is the issue referred to as Dynamic Process Management (DBPM) or BPM 2.0. This is an evolution of the traditional Business Process Management (BPM). This article, in an orderly manner with the problem of dynamic business processes, introduces its definition, identifies and characterizes its various aspects (including context management, and IT) and shows key research directions.

Keywords: dynamic business process management, business process management, business proces

DOI: 10.5604/12345865.1186231

