

# Cezary Stępniaak

---

## Kartograficzne rozszerzenie dynamicznego modelowania procesów biznesowych

---

Ekonomiczne Problemy Usług nr 112, 441-449

---

2014

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

CEZARY STĘPNIAK

Politechnika Częstochowska<sup>1</sup>

## KARTOGRAFICZNE ROZSZERZENIE DYNAMICZNEGO MODELOWANIA PROCESÓW BIZNESOWYCH

### Streszczenie

Opracowanie prezentuje ideę wykorzystania narzędzi kartograficznych stosowanych w Geograficznych Systemach Informatycznych w dynamicznym modelowaniu procesów biznesowych. Propozycja bazuje na możliwości tworzenia map online na podstawie danych zawartych w bazach danych. Zakłada ona integrację różnych typów systemów (m.in. ERP, GIS, CRM oraz systemów funkcjonujących w Internecie).

**Słowa kluczowe:** dynamiczne modelowanie procesów biznesowych, GIS, integracja systemów informatycznych

### Wprowadzenie

Wraz z rozwojem znaczenia automatyzacji i informatyzacji w działalności przedsiębiorstw rośnie rola modelowania procesów biznesowych. W tym celu wykorzystywane są narzędzia, które kiedyś stosowane były do tworzenia systemów informatycznych lub stanowią ich modyfikację.

Współcześnie narzędzia modelowania zastosowane zostały do modelowania procesów biznesowych. Ich celem jest wsparcie tworzenia procesów realnych, które mogą być realizowane pod postacią procesów informacyjnych (ma to zastosowanie m.in. w e-biznesie) lub być przez nie wspierane. W ten sposób ciągle wzrasta rola systemów informatycznych w działalności organizacji.

---

<sup>1</sup> Wydział Zarządzania, Katedra Informatyki Ekonomicznej.

Modelowanie procesów biznesowych jest dziedziną ciągle się rozwijającą. Powstają i rozwijają się narzędzia modelowania, równocześnie podkreślany jest problem ciągłej konieczności dopasowywania się organizacji do zmieniających się warunków otoczenia. W tym celu pojawiła się kwestia dynamicznego modelowania procesów biznesowych. Prace w omawianej dziedzinie trwają od początku obecnego stulecia (Gerth 2013). Ich głównym celem jest doskonalenie metodologii służącej do odwzorowywania modeli procesów biznesowych oraz ich zmienności.

W niniejszych rozważaniach podjęto tematykę wizualizacji modeli procesów biznesowych z wykorzystaniem narzędzi kartograficznych stosowanych w systemach informacji przestrzennej (rozszerzenie GIS – geograficznych systemów informatycznych – Litwin, Myrda 2005). Jego celem jest przedstawienie zasad zastosowania narzędzia Atlas Przedsiębiorstwa w modelowaniu i nadzorowaniu realizacji procesów biznesowych, bazującego na integracji różnych typów systemów informatycznych i narzędzi technologii informacyjnej, oraz wskazanie uwarunkowań jego funkcjonowania.

## 1. Specyfika dynamicznego modelowania procesów biznesowych

Modelowanie procesów biznesowych ma na celu uporządkowanie zasad funkcjonowania przedsiębiorstw oraz usprawnienie dopasowywania systemów informatycznych do ich potrzeb. Zastosowanie rozwiązań i narzędzi z zakresu zarządzania bazami danych staje się niewystarczające w kontekście potrzeb zgłaszanych przez przedsiębiorstwa. Możliwość pozyskiwania nieustrukturalizowanych zasobów informacyjnych z sieci rozległych (zwłaszcza Internetu) czy coraz większe znaczenie danych multimedialnych powoduje konieczność zastosowania narzędzi nie tylko do gromadzenia danych, ale przede wszystkim do ich porządkowania. W efekcie bazy danych zostały wsparte narzędziami wykorzystującymi bazy dokumentów.

Zmienia się obecnie środowisko modelowania procesów biznesowych. Można wyróżnić trzy główne poziomy:

- jednostki organizacyjne przedsiębiorstw,
- przedsiębiorstwa,
- porozumienia gospodarcze.

Wyróżnienie pojedynczych jednostek organizacyjnych przedsiębiorstw wynika z faktu, że coraz szerszy zakres kompetencji jest przekazywany na niższe szczeble zarządzania. Dzieje się tak zwłaszcza w dużych przedsiębiorstwach o rozbudowanej strukturze przestrzennej. Opracowane modele procesów biznesowych stanowią swoiste zbiory instrukcji działania dla szeregowych jednostek. Z drugiej strony kierownictwa przedsiębiorstw oczekują, że ich jednostki terenowe będą dopasowywać się do warunków lokalnych. Lokalne modyfikacje głównych modeli procesów

biznesowych mogą być traktowane jako najlepsze praktyki lub alternatywne sposoby realizacji wybranych procesów.

Na poziomie całego przedsiębiorstwa ustalane są ogólne reguły modelowania procesów biznesowych. Dobierane są narzędzia modelowania i systemy informatyczne, opracowywany jest słownik korporacyjny oraz określana hierarchia procesów. Na tym poziomie są gromadzone dane o występujących wersjach modeli procesów biznesowych. Podlegają one ewaluacji i weryfikacji.

Rozwiązania w zakresie modelowania procesów biznesowych na poziomie porozumień gospodarczych nie mieszczą się w jednolitym układzie hierarchicznym i kompetencyjnym. Partnerów gospodarczych łączy wspólny interes przejawiający się w dążeniu do osiągnięcia sukcesu w ramach realizowanego przedsięwzięcia, dzieli natomiast chęć udziału w jak największym stopniu w jego beneficjach. Stąd bardzo istotna rola integratora polegająca na opracowaniu modelu przedsięwzięcia oraz jego egzekwowaniu w trakcie realizacji. Do niego należy wybór narzędzi i zasad modelowania. Jest on także odpowiedzialny za opracowanie i wdrożenie systemu komunikacji między uczestnikami przedsięwzięcia. System komunikacji i narzędzia modelowania procesów powinny być kompatybilne z rozwiązaniami stosowanymi przez poszczególne podmioty partycypujące w przedsięwzięciu.

Kolejnym elementem istotnym przy modelowaniu procesów biznesowych są narzędzia modelowania. Istnieją opracowane notacje takie jak m.in.: UML (ang. *Unified Modeling Language*), BPMN (ang. *Business Process Modeling Notation*), BPEL (ang. *Business Process Execution Language*), RDF (ang. *Resource Description Framework*) czy OWL (ang. *Web Ontology Language*). Na ich podstawie opracowano wiele narzędzi takich jak m.in. ARIS Toolbar czy ADONIS, które wykorzystywane są w praktyce gospodarczej (patrz m.in. Gawin, Marcinkowski 2013). Wspomniane narzędzia, zintegrowane z systemami informatycznymi, umożliwiają nie tylko wizualizację układu procesu, ale pozwalają również na tworzenie modułów, które umożliwiają śledzenie stanu realizacji konkretnych procesów. Ma to swoje odniesienie do organizacyjnej i realizacyjnej płaszczyzny modelowania procesów biznesowych (Stępiak 2010).

Opis modelowanych procesów zgodny jest z zasadami stosowanego narzędzia. Na tej podstawie opracowywane są procedury obsługi procesu w ramach systemu informatycznego (często w tym celu wykorzystuje się rozwiązania bazujące na architekturze SOA – ang. *Service-Oriented Architecture*). Przy opisie procesów wyróżnia się głównie:

- algorytmy procesów,
- aktorów (realizatorów procesów),
- wykorzystywane zasoby,
- dokumentację,
- wskaźniki efektywności.

Ważnym problemem jest zachowanie spójności opisu modelowanych procesów. Chodzi głównie o ustalenie języka korporacyjnego oraz stosowanie reguł semantycznych.

Dynamikę modelowania biznesowego można oprzeć na dwóch głównych elementach: możliwości tworzenia różnych wersji tego samego procesu (przy zachowaniu spójności semantycznej) oraz perspektywie realizacyjnej modelowania umożliwiającej bieżący opis realizowanych procesów.

## 2. Wybrane aspekty kartograficznej deskrypcji

Zastosowanie technologii GIS (Geograficzne Systemy Informatyczne) w kartografii skutkowało możliwością tworzenia map w trybie online. Warunkiem stworzenia mapy jest:

- zdefiniowanie przestrzeni wizualizacji,
- stworzenie bazy danych o charakterze przestrzennym,
- nadanie obiektom atrybutów przestrzennych,
- określenie zasad wizualizacji obiektów.

Mapy wektorowe tworzone online na podstawie baz danych (BD) mogą na bieżąco zmieniać swoją treść wraz ze zmianami zapisów dokonywanych w bazach danych opisujących wizualizowane obiekty. Dzieje się to przez aktualizację wartości atrybutów opisujących wspomniane obiekty.

GIS-y mogą wizualizować obiekty w dowolnie zdefiniowanych przestrzeniach zarówno dwu-, jak i trzymiarowych. Przestrzenie mogą być prezentowane w układzie XY (XYZ) lub w układzie radialnym. Istotne jest, aby wszystkie obiekty zapisane w bazie danych posiadały atrybuty przestrzenne zgodne z opisem przestrzeni.

Istotą map jest wizualizacja obiektów w przestrzeni. Przy czym mapa jest modelem wizualizowanego wycinka rzeczywistości. Na mapę mogą być naniesione różne rodzaje obiektów. Poszczególne rodzaje obiektów nazywane są klasami obiektów. Klasy obiektów określają zasady opisu obiektów do nich należących oraz ich właściwości.

Tradycyjne mapy są statyczne i prezentują wycinek rzeczywistości w określonym momencie czasowym. Zastosowanie technologii informacyjnej w kartografii pozwala na bieżącą modyfikację map oraz zastosowanie technik animacji do wizualizacji zmienności danego wycinka rzeczywistości (możliwe są również animacje planistyczne, o ile wprowadzi się odpowiednie dane do BD).

W ramach kartografii opracowano również metodologię symbolizacji obiektów prezentowanych na mapach. Wizualizacji mogą podlegać różne typy obiektów (punktowe, liniowe, płamy czy poligony). Obiekty mogą być również prezentowane przez różne kartogramy bądź wykresy. Wizualizowane obiekty są lokowane na

mapie zgodnie z wartościami atrybutów przestrzennych, które je opisują. Symbole oraz podpisy wizualizujące poszczególne obiekty są zależne od wartości cechy (jednego z atrybutów), według której dany obiekt jest prezentowany.

Zakładając, że klasa obiektów jest prezentowana na mapie jako warstwa tematyczna, mapy mogą prezentować równocześnie wiele warstw. Natomiast stosując technologie GIS przy wizualizacji, można włączać i wyłączać poszczególne warstwy tematyczne w zależności od potrzeb użytkownika.

### 3. Zasady wykorzystania kartograficznej deskrypcji w dynamicznym modelowaniu procesów

Zarówno modele procesów biznesowych, jak i mapy bazują na wizualizacji. Zresztą do wizualizacji procesów biznesowych stosowane są m.in. narzędzia nazywane mapami procesów. W niniejszych rozważaniach wykorzystanie kartograficznej deskrypcji prowadzi do narzucenia pewnych dodatkowych obligacji na procesy modelowania. Dzięki temu wspomniane modele można będzie wizualizować zgodnie z regułami kartograficznymi. W efekcie można będzie liczyć m.in. na takie korzyści jak:

- wizualizacja przestrzenna bazująca na stałej lokalizacji obiektów,
- bieżąca prezentacja aktualnego stanu realizowanych procesów,
- graficzne wsparcie kontroli stanu realizowanych procesów.

Opracowywanie modeli procesów biznesowych wymaga budowy procedur oraz odniesienia się do konkretnych obiektów lub klas obiektów. Dla zachowania jednoznaczności zapisów stosowanych w modelach można stosować mechanizmy ontologiczne. Opracowanie ontologii danego wycinka rzeczywistości związane jest z określeniem wybranych elementów. I.M. Weber wyróżnia następujące elementy przy definiowaniu ontologii: pojęcia (tworzące klasy), obiekty (pojedyncze wystąpienia), relacje (między pojęciami i obiektami), atrybuty (cechy klas i obiektów oraz ich wartości) oraz aksjomaty (dodatkowe reguły i ograniczenia – Weber 2009, s. 36).

Zastosowanie narzędzi ontologicznych wydaje się nieodzowne ze względu na bieżącą zmienność zapisów dotyczących poszczególnych obiektów. Dane opisujące obiekty mogą pochodzić z różnych źródeł, m.in. mogą być zapisywane w systemach informatycznych przedsiębiorstw (np. klasy ERP) lub pozyskiwane ze źródeł zewnętrznych, np. od partnerów gospodarczych (zapisywane np. w systemach klasy CRM) bądź bezpośrednio z sieci rozległych (np. Internetu). Mnogość źródeł pochodzenia danych wymaga posiadania narzędzi do ich porządkowania i aktualizacji stanów poszczególnych atrybutów obiektów w bazie danych wykorzystywanej do generowania map.

Ponadto dzięki wykorzystaniu narzędzi ontologicznych można określić relacje między poszczególnymi klasami obiektów, a nawet między konkretnymi obiektami. Wspomniane zależności mogą być zawarte w systemie przy pomocy relacji bądź aksjomatów.

Bez względu na liczbę wizualizowanych warstw tematycznych poszczególne obiekty powinny być zlokalizowane w ściśle określonym miejscu mapy, adekwatnie do ich atrybutów przestrzennych. Dla użytkownika mapy (systemu informacyjnego) jest to o tyle wygodne, że wie, gdzie może szukać konkretnych obiektów na mapie, a także zmieniać sposoby ich prezentacji. Zmiana sposobów prezentacji polega na tym, że użytkownik online może zmieniać cechy, według których wizualizowana jest dana klasa obiektów (przykładowo prezentacja Opola na mapie administracyjnej Polski – miasto wojewódzkie i mapie demograficznej – 30. co do wielkości miasto w Polsce, około 130 tysięcy mieszkańców).

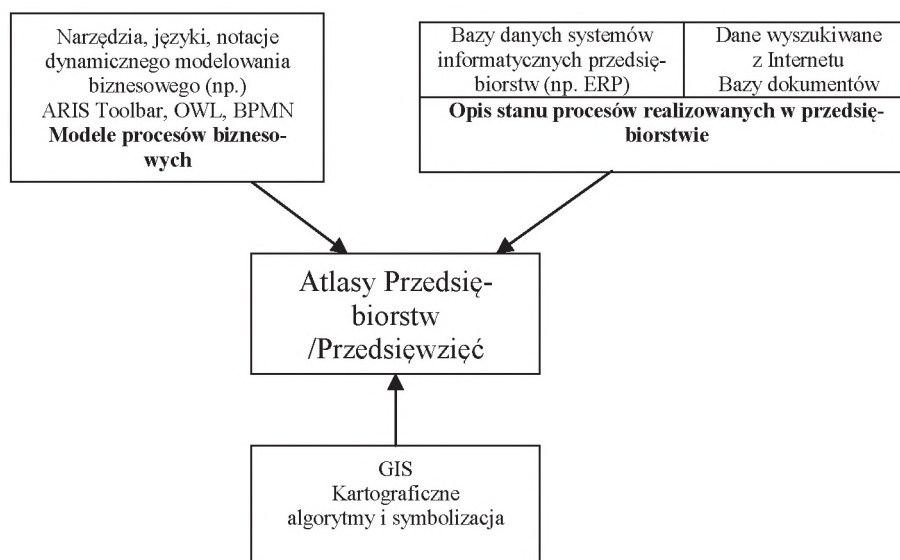
Stany atrybutów opisujących mogą na bieżąco ulegać zmianie w trakcie realizacji procesów. Mapy wizualizowane w trybie online powinny na bieżąco odzwierciedlać zmienność wartości atrybutów poszczególnych obiektów na mapie. W efekcie użytkownik na bieżąco widzi stan danego obiektu (według wybranych atrybutów). Symbolizacja obiektów na mapie powinna odzwierciedlać względy estetyczne oraz ułatwiać interpretację mapy. W omawianych systemach powinno się jeszcze uwzględnić funkcję kontrolną systemu. Zastosowanie baz danych normatywnych (BDN – zawierających opisy obiektów z oczekiwanymi wartościami wybranych atrybutów) pozwoli na prezentację obiektów według wartości cech skorygowanych, powstałych w wyniku porównania cech realnych z zakładanymi. Wartości zapisywane w BDN mogą bazować na wskaźnikach efektywności definiowanych w trakcie projektowania modeli procesów biznesowych. Zaletą wspomnianego rozwiązania jest możliwość równoczesnej prezentacji wielu procesów z uwzględnieniem ich bieżącej oceny stanu realizacji.

#### **4. Koncepcja integracji narzędzi dynamicznego modelowania procesów biznesowych i kartograficznych**

Podstawowym elementem prezentowanej koncepcji jest narzędzie nazwane Atlasem Przedsiębiorstwa (funkcjonujące w środowisku przedsiębiorstwa) lub Atlasem Przedsięwzięcia (dla środowisk porozumień gospodarczych). Układ wspomnianego Atlasu przedstawiono na rysunku 1.

Koncepcja kartograficznego rozszerzenia dynamicznego modelowania procesów biznesowych odwołuje się do możliwości wizualizacji modeli procesów biznesowych oraz stanu realizacji konkretnych procesów realnych. W tym celu zakłada ona integrację elektronicznych narzędzi modelowania procesów z systemami klasy

GIS oraz systemami informatycznymi stosowanymi w środowiskach omawianych procesów (m.in. systemy klasy ERP, CRM i inne).



Rys. 1. Układ Atlasów Przedsiębiorstw/Przedsięwzięć

Źródło: opracowanie własne.

Schemat działania wspomnianych atlasów przedstawia się następująco.

1. W środowisku danych procesów biznesowych opracowywane są procedury biznesowe. Wspomniane procedury opracowywane są przy pomocy narzędzi modelowania (np. ARIS Toolbar) z uwzględnieniem słownika korporacyjnego.
2. Na bazie opracowanych procedur biznesowych modyfikowane są systemy informatyczne przedsiębiorstw (np. moduły systemów klasy ERP).
3. Wspomniane procedury wdrażane są w środowisku biznesowym jako instrukcje wykonawcze.
4. W systemach klasy GIS definiowane są przestrzenie środowiska modelowanych procesów. W tym celu można wykorzystać m.in. schemat organizacyjny bądź symbolizację księgowych kont analitycznych opisującą zasoby przedsiębiorstwa.
5. Wpisanie modeli procedur biznesowych w zdefiniowane przestrzenie środowiska.
6. Integracja systemów klasy ERP z systemami klasy GIS. Umożliwienie wizualizacji zasobów przedsiębiorstwa opisanych w BD przy pomocy map tworzonych w GIS.



7. Zdefiniowanie BDN.
8. Uzupelnienie BDN danymi planistycznymi (mogą być one wariantowane lub uwzględniać różne scenariusze biznesowe).
9. Ewidencja operacji realizowanych w ramach realnych procesów biznesowych. Dane zapisywane są zazwyczaj w BD systemów klasy ERP.
10. Pozyskiwanie danych zewnętrznych opisujących realizowane procesy (m.in. Internet czy systemy informatyczne partnerów gospodarczych). Dane mogą być pozyskiwane w postaci nieustrukturalizowanych dokumentów elektronicznych. Wspomniane dane są analizowane i przetwarzane na dane strukturalizowane zapisywane w bazach danych.
11. Wizualizacja procesów w Atlasach Przedsiębiorstw.
12. Interpretacja map.
13. Nanoszenie zmian w systemach w celu modyfikacji danych i lepszego dopasowania do aktualnej sytuacji rynkowej (np. modyfikacja modeli biznesowych, zmiana preferowanego scenariusza, itp.)

Opracowanie i wdrożenie zaproponowanego narzędzia jest wykonalne zarówno z organizacyjnego, jak i technicznego punktu widzenia. Nie jest to jednak zadanie proste i wymaga pewnych nakładów zarówno finansowych, jak i pracy. Można też wskazać pewne realne bariery, które mogą opóźnić wdrożenie proponowanej koncepcji. Zaliczyć do nich należy przede wszystkim:

- wymagana jest specjalistyczna wiedza do definiowania przestrzeni;
- występuje pewnego rodzaju konkurencyjność systemów klasy BI (ang. *Business Intelligence*), które udostępniają inne narzędzia analityczne, kontrolne i planistyczne;
- realne potrzeby informacyjne menadżerów.

Dodatkową kwestią jest konieczność doprowadzenia do współpracy między producentami poszczególnych rodzajów systemów informatycznych.

## Podsumowanie

Wprawdzie przedstawione rozważania mają głównie charakter teoretyczny, ale opracowane zostały na podstawie analizy aktualnie dostępnych na rynku systemów informatycznych, ich funkcjonalności i organizacji zasad zastosowania. Zarówno problematyka dynamicznego modelowania procesów biznesowych (konieczność dopasowywania się podmiotów do warunków rynkowych) z uwzględnieniem uwarunkowań stawianych przez narzędzia technologii informacyjnej, jak i ciągle rosnąca popularność systemów klasy GIS powoduje, że przedstawiona koncepcja odzwierciedla główne tendencje rynkowe.

Proponowane Atlasy Przedsiębiorstw mogą znaleźć zastosowanie głównie w dużych podmiotach gospodarczych stosujących narzędzia modelowania proce-

sów biznesowych i posiadających rozległą strukturę przestrzenną oraz w jednostkach administracji publicznej odpowiedzialnych za aktywizację gospodarczo-społeczną. Do realizacji omawianej koncepcji przydatne mogłyby być jeszcze projekty pilotażowe, które pozwoliłyby opracować technologiczne rozwiązania związane z integracją omawianych w opracowaniu narzędzi.

### Literatura

- Gawin B., Marcinkowski B. (2013), *Symulacja procesów biznesowych. Standardy BPMS i BPMN w praktyce*, Helion, Gliwice.
- Gerth C. (2013), *Business Process Models. Change Management*, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg.
- Litwin L., Myrda G. (2005), *Systemy informacji geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Helion, Gliwice.
- Stępnia C. (2010), *Wybrane kierunki zastosowań systemów informacji przestrzennej w społeczeństwie informacyjnym*, w: *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 597 – Ekonomiczne Problemy Usług nr 57, cz. I*, Wyd. Naukowe US, Szczecin.
- Weber I. (2009), *Semantic Methods for Execution-level Business Process Modeling. Modeling Support Through Process Verification and Service Composition*, Springer-Verlag, Berlin–Heidelberg.

## CARTOGRAPHIC ENHANCEMENT OF DYNAMIC BUSINESS PROCESS MODELING

### Summary

The paper shows possibilities of using cartographic tool for dynamic business processes modeling. The concept bases on integration of different kind of information systems (e.g. ERP, GIS, CRM). The modeled business maps can be visualized in cartographic or mathematic defined space. Proposed tool lets present not only the pattern of processes. It can also simultaneously present actual statuses of many realized processes.

**Keywords:** dynamic processes modeling, GIS, information systems integration

*Translated by Cezary Stępnia*