

# Cezary Stępniaak

---

## Deskrypcja wiedzy z zastosowaniem metodologii systemów informacji przestrzennej

---

Ekonomiczne Problemy Usług nr 68, 412-419

---

2011

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

## DESKRYPCJA WIEDZY Z ZASTOSOWANIEM METODOLOGII SYSTEMÓW INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

### **Wprowadzenie**

Gromadzenie i wykorzystanie wiedzy jest współcześnie jednym z największych wyzwań, przed którymi stają współczesne organizacje. Każda organizacja stara się pozyskać nowe zasoby wiedzy w celu lepszego dopasowania się do występujących warunków rynkowych. Wiedza może być pozyskiwana z różnych źródeł. Istotne jest jej uporządkowanie oraz odpowiednia prezentacja, w taki sposób, aby mogła być poprawnie interpretowana i wpływać na racjonalizację funkcjonowania danej organizacji, zwłaszcza na etapie procesów podejmowania decyzji i modelowania biznesowego.

W niniejszych rozważaniach poruszony zostanie aspekt wizualizacji uporządkowanych zasobów wiedzy gromadzonych w systemach informatycznych. W tym celu zaproponowano zastosowanie rozwiązań bazujących na deskrypcji obiektów stosowanych z wykorzystaniem metodologii systemów informacji przestrzennej. Niniejsze rozważania obejmują teoretyczny model powiązania zasobów wiedzy przechowywanych w systemach informatycznych z metodami przestrzennej wizualizacji.

### **1. Gromadzenie wiedzy w organizacji**

Rozpoczęcie i prowadzenie jakiegokolwiek działalności wymaga posiadania odpowiedniej wiedzy. Dotyczyć ona będzie m.in. przedmiotu prowadzonej działalności („wiedza o” – czyli sedno prowadzonej działalności), sposobów realizacji

procesów wytwórczych („wiedza jak” – związana ze zorganizowaniem zasad funkcjonowania danej organizacji), wskazania celów prowadzonej działalności („wiedza dlaczego”) oraz określeniem realizatorów („wiedza kto” – wskazanie podmiotów wykonawczych oraz określenie zakresu ich kompetencji)<sup>1</sup>. Może ona pochodzić z różnych źródeł, m.in.: od pracowników, kontrahentów i klientów, ekspertów, z literatury fachowej, systemów informatycznych i rozległych sieci komputerowych czy też doświadczenia nabywanego w trakcie realizacji bieżących zadań czy podejmowania nowych wyzwań. A. Jashapara, omawiając proces zarządzania wiedzą, wyróżnia w nim pięć etapów: odkrywanie, generowanie, wartościowanie, upowszechnianie i wykorzystywanie wiedzy<sup>2</sup>.

Gromadzenie wiedzy w organizacji może dokonywać się w głowach (kompetencjach) pracowników – tzw. wiedza personalna, w tworzonej kulturze organizacyjnej (regulaminach, artefaktach, stosunkach społecznych, typach zachowań akceptowanych w organizacji itp.) – wiedza organizacyjna oraz w systemach informatycznych (bazach danych, bazach wiedzy) – wiedza cyfrowa. Przedmiotem niniejszych rozważań będzie przede wszystkim trzeci z rodzajów, czyli wiedza cyfrowa przechowywana w systemach informatycznych.

W systemach informatycznych gromadzone są różne zasoby informacyjne. Zazwyczaj głównymi zasobami informacyjnymi ewidencjonowanymi w systemach informatycznych są dane. Gromadzi się je na podstawie zdarzeń pierwotnych, w które zaangażowana jest dana organizacja. Powstają one w wyniku opisu procesów realnych poprzez procesy informacyjne. Większość danych rejestrowanych na podstawie zdarzeń pierwotnych jest przechowywana w bazach danych (BD) systemu informatycznego<sup>3</sup>. Jednym z podstawowych warunków poprawnego opisywania zachodzących procesów jest przygotowanie odpowiednich struktur baz danych i procedur ich obsługi (SZBD – systemy zarządzania bazą danych). Gromadzone w bazach danych zasoby informacyjne są ściśle uporządkowane w postaci tablic lub rekordów o ściśle określonych polach informacyjnych. Dzięki SZBD istnieje stosunkowo prosty dostęp do wspomnianych zasobów. SZBD mają zastosowanie głównie w systemach klasy MRP/ERP/GRP stosowanych w organizacjach.

Współczesne narzędzia technologii komunikacyjno-informacyjnej pozwalają na pozyskiwanie partnerów do współpracy, którzy równocześnie stanowią źródła nowej wiedzy. Między partnerami mogą przepływać różnego typu dokumenty zarówno drogą elektroniczną, jak i tradycyjną. Dokumenty przesyłane drogą tradycyj-

---

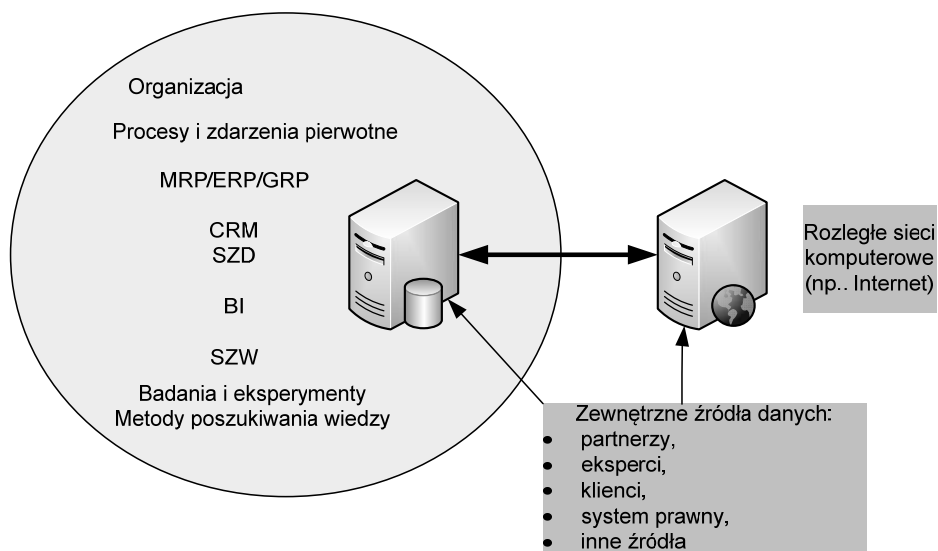
<sup>1</sup> D. Jemielniak: *Zarządzanie wiedzą – pojęcia podstawowe*, w: D. Jemielniak, A.K. Koźmiński: *Zarządzanie wiedzą*, Wyd. Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008.

<sup>2</sup> A. Jashapara: *Zarządzanie wiedzą*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006.

<sup>3</sup> Opis zależności między procesami realnymi i informacyjnymi m.in. w: A. Nowicki, M. Sitarska (red.): *Procesy informacyjne w zarządzaniu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Wrocław 2010.

ną mogą być konwertowane do postaci elektronicznej<sup>4</sup>, a następnie z resztą dokumentów elektronicznych tworzyć bazę dokumentów (BDk). Gromadzenie danych w bazach dokumentów wymaga przygotowania odpowiednich narzędzi do zarządzania nimi. Mogą to być tworzone bazy metadanych (opisujące zawartość przechowywanych dokumentów), systemy słownikowe albo tezaurusowe lub narzędzia wykorzystujące sieci semantyczne i wewnętrzne hiperłącza między dokumentami. Wspomniane rozwiązania są stosowane m.in. w systemach klasy CRM oraz elektronicznych systemach zarządzania dokumentami (SZD).

Trzecim sposobem gromadzenia wiedzy cyfrowej jest pozyskiwanie wiedzy w postaci systemów zarządzania wiedzą (SZW), bazujących na sformalizowanym opisie wiedzy eksperckiej z danej dziedziny. Współczesne systemy coraz częściej związane są z semantyczną reprezentacją wiedzy, które bazują na ontologii<sup>5</sup>.



Rys. 1. Źródła i narzędzia przechowywania wiedzy w organizacjach

Źródło: opracowanie własne.

Dodatkowo użytkownicy systemów informatycznych mogą również niezależnie poszukiwać wiedzy w rozległych sieciach komputerowych (np. Internecie),

<sup>4</sup> Szerzej o tym m.in. w: M. Janczy, T. Gradzik: *Metody digitalizacji dokumentów*, w: „IT w administracji” 2010, nr 12(37).

<sup>5</sup> B. Filipczyk, J. Gołuchowski: *Ontologie w systemach zarządzania wiedzą nowej generacji*, w: J. Kisieliński (red.): *Informatyka w globalnym świecie*, Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.

a ponadto przetwarzać posiadane dane przy zastosowaniu baz metod oraz modeli. W efekcie wykorzystywane są systemy klasy BI (*Business Intelligence*), które bazują m.in. na hurtowniach danych i narzędziach analitycznych (np. OLAP – *OnLine Analytical Processing*)<sup>6</sup>.

Z powyższych rozważań wynika, że gromadzona w organizacjach wiedza nie jest jednorodna. Jest ona przechowywana w różnych systemach, formatach danych i modelach konceptualnych. Jednym z podstawowych zadań dla współczesnych systemów informatycznych gromadzących wiedzę jest jej integracja. Jest ona niezbędna do wartościowania, upowszechniania i wykorzystania posiadanej wiedzy.

## 2. Deskrypcja wiedzy w organizacji

Zgodnie z teorią B. Russella deskrypcja służy do jednoznacznego opisu pojedynczych obiektów<sup>7</sup>. Formuła, równoważnik zdania, samo zdanie czy układ symboli powinny jednoznacznie odnosić się do obiektu, który jest opisywany.

We współczesnych systemach informatycznych, charakteryzujących się m.in.: dużą złożonością (np. zasoby sieci rozległych), różnymi modelami danych i formatami zapisu danych, problemem staje się ich uporządkowanie w taki sposób, aby do opisu poszczególnych obiektów podwiązać wszystkie zapisy odnoszące się do nich. Wspomniany problem związany jest z porządkowaniem wiedzy dotyczącej danego wycinka rzeczywistości.

Jednym ze współcześnie stosowanych rozwiązań do porządkowania wiedzy jest wykorzystanie ontologii. Ontologię można wykorzystać do opisu danego wycinka rzeczywistości, tworząc podstawową sformalizowaną bazę terminologiczną. I.M. Weber w ramach ontologii wyróżnia następujące elementy<sup>8</sup>:

- pojęcia (tworzące klasy) – (P),
- obiekty (pojedyncze wystąpienia) – (W),
- relacje (między pojęciami i obiektami) – (R),
- atrybuty (cechy klas i obiektów oraz ich wartości) – (A),
- aksjomaty (dodatkowe reguły i ograniczenia) – (O).

Wspomniane zagadnienia mogą być opisane przy wykorzystaniu logiki deskrypcyjnej (*description logics* – DL). Mogą one przyjąć postaci TBox – w których zawarty jest układ terminologiczny i ABox – w których zawarte są opisy

---

<sup>6</sup> J. Surma: *Business Intelligence, systemy wspomagania decyzji biznesowych*, WN PWN, Warszawa 2009.

<sup>7</sup> B. Russell: *Problemy filozofii*, WN PWN, Warszawa 1995.

<sup>8</sup> I. Weber: *Semantic Methods for Execution-level Business Process Modeling. Modeling Support Through Process Verification and Service Composition*, Springer, Berlin Heidelberg 2009, s. 36.

obiektów realnych. Powyższe rozwiązania mogą być opisane za pomocą języków opisu ontologii, takich jak m.in. RDF czy OWL-2 (rozszerzenie OWL)<sup>9</sup>.

Zastosowanie narzędzi bazujących na ontologiach pozwala z jednej strony na stworzenie podstawowego układu pojęć opisującego cyfrową wiedzę organizacji i inne zasoby informacyjne oraz pozwala na jej uporządkowanie bez względu na źródła jej pochodzenia.

Uporządkowanie wiedzy cyfrowej w organizacji ułatwia możliwości jej udostępniania i wizualizacji. Na opisany model wiedzy można nałożyć odpowiednie mechanizmy wyszukiwania i prezentacji porcji wiedzy.

### 3. Model deskrypcji przestrzennej wiedzy w organizacji

Deskrypcja przestrzenna jest rozumiana jako sposób prezentacji obiektów, zjawisk i procesów biznesowych z wykorzystaniem różnego typu map. Jej celem jest jednoznaczne przedstawienie każdego obiektu istotnego z punktu widzenia prezentowanego zjawiska czy procesu w ramach zdefiniowanej przestrzeni. Zastosowanie zasad deskrypcji przestrzennej bazuje na wykorzystaniu metodologii stosowanej do konstrukcji z informatyzowanych systemów informacji przestrzennej<sup>10</sup>.

Wykorzystanie deskrypcji przestrzennej pozwala na uporządkowaną wizualizację wybranych porcji wiedzy. W ten sposób umożliwia się użytkownikowi całościowe spojrzenie na dane zagadnienie zgodnie z przyjętymi kryteriami wizualizacji. Zastosowanie deskrypcji przestrzennej jest uwarunkowane wcześniejszą integracją zasobów informacyjnych w systemach informatycznych organizacji.

Rozwiązanie w zakresie deskrypcji przestrzennej można sprowadzić do trzech podstawowych elementów:

- zdefiniowanych przestrzeni,
- lokalizacji obiektów,
- oznaczenie roli poszczególnych wystąpień w ramach klas obiektów.

Definicja przestrzeni wiedzy w organizacji zależy od przyjętego modelu ontologii wiedzy. To na etapie budowy ontologii wyznaczona zostanie warstwa terminologiczna modelu. Pojęcia tworzące klasy (P) zapisane w modelu powinny zostać przypisane swoim przestrzeniom (S). Niektóre przestrzenie (S) mogą być wykorzystane do opisu wielu pojęć (klas) – (P). W ten sposób można wskazać relacje (R) zachodzące między pojęciami (P) opisanymi w modelu. Mała liczba wyróżnionych przestrzeni (S) w modelu spowoduje, że będzie on prostszy, a prezentowane mapy łatwiejsze do interpretacji przez użytkowników.

<sup>9</sup> B. Filipezyk, J. Gołuchowski: *Ontologie w systemach zarządzania...*, op. cit.

<sup>10</sup> C. Stępniaik: *Koncepcja zastosowania deskrypcji przestrzennej do dynamicznego wspierania procesów decyzyjnych*, w: R. Knosala (red.): *Komputerowo wspomaganie zarządzanie*, t. 2, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2010.

W trakcie wizualizacji prezentacji podlegać będą obiekty (wystąpienia) – (W) przynależne do poszczególnych klas tworzonych na podstawie pojęć (P). Dla wartości gromadzonej wiedzy istotne jest, aby opis obiektów (W) był pełny i obejmował zasoby gromadzone ze wszystkich źródeł (systemów informatycznych). Według atrybutów pojęć (A) można tworzyć warstwy tematyczne map (*layer*) – (L). Na warstwach tematycznych opisane będą wystąpienia (W) według odnośnego atrybutu (A). W celu deskrypcji przestrzennej każde wystąpienie (W) musi zostać opisane na przestrzeni (S), według której będzie wizualizowane na mapie. W tym celu pojęciom (P) należy dopisać atrybuty przestrzenne ( $A_P$ ), które stanowią element zdefiniowanych w ontologii atrybutów (A) lub są sztucznie dopisywane do zbioru atrybutów. Liczba atrybutów przestrzennych zależy od wymiaru przestrzeni, na której opisane zostało dane pojęcie (P). Atrybuty przestrzenne ( $A_P$ ) powinny być tak skonstruowane, aby układy ich wartości dla każdego wystąpienia (W) różniły się między sobą. Jest to warunek niezbędny, gdyż w innym wypadku wystąpienia (W) posiadające ten sam układ wartości atrybutów przestrzennych lokowane byłyby w tym samym miejscu na mapie. Tymczasem alokacja na mapie jest jednym z podstawowych elementów wykorzystywanych do deskrypcji i interpretacji przestrzennej obiektów.

Deskrypcja przestrzenna może być wykorzystana do określenia ról poszczególnych wystąpień (W) według poszczególnych atrybutów (A), stanowiących kryteria prezentacji w ramach wyodrębnionych pojęć (klas obiektów) – (P). Opis każdego wystąpienia (W) według poszczególnych atrybutów (A) wynika z gromadzenia i przekształcania zasobów informacyjnych systemów informatycznych. Wartości atrybutów mogą być statyczne lub dynamiczne. Statyczne są tworzone na podstawie jednego zapisu (dokumentu) i są one generalnie niezmiennie (przynajmniej w określonym czasie). Natomiast dynamiczne powstają w wyniku przekształcania odpowiednich zasobów informacyjnych i mogą na bieżąco ulegać przekształceniom. Na podstawie atrybutów statycznych można tworzyć zwykłe mapy cyfrowe, natomiast na podstawie atrybutów dynamicznych opracowywane są animacje zjawisk. Oznaczenie ról odbywa się za pomocą sygnatur znaków stosowanych na mapie. Czym istotniejsza rola danego wystąpienia (W), tym widoczniejsza jest jego wizualizacja na mapie. Rola danego wystąpienia jest określana na podstawie wartości atrybutu (A) opisującego daną warstwę tematyczną (L). Przy opracowaniu mapy należy również uwzględnić zapisane w systemie aksjomaty (O).

Na deskrypcję przestrzenną na mapie składa się układ napisu i sygnatury znaku opisującego dane wystąpienie (W), do którego może być podwiązany link do odpowiednich danych lub dokumentów zapisanych w systemie informatycznym. Skrócony opis prezentowanego modelu przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Model zastosowania deskrypcji przestrzennej z wykorzystaniem ontologii

Fazy zastosowania deskrypcji przestrzennej	Zastosowanie ontologii	Zastosowanie deskrypcji przestrzennej
Zdefiniowanie przestrzeni	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Budowa ontologii</li> <li>– Zdefiniowanie P, W, R, A, O</li> <li>– Integracja zasobów informacyjnych z różnych źródeł</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zdefiniowanie przestrzeni S dla pojęć P</li> <li>– Ujęcie relacji R w ramach przestrzeni S</li> <li>– Zdefiniowanie warstw tematycznych L według atrybutów A</li> </ul>
Lokalizacja obiektów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nadanie pojęciom P i wystąpieniom W atrybutów przestrzennych</li> <li>– Zdefiniowanie kryteriów opisu zasobów wiedzy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zdefiniowanie warstw tematycznych L</li> <li>– Określenie lokalizacji wystąpień W wg przestrzeni S (na podst. wartości <math>A_p</math>)</li> </ul>
Wizualizacja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zdefiniowanie kryteriów wizualizacji zasobów wiedzy</li> <li>– Analiza roli aksjomatów O</li> <li>– Określenie wartości atrybutów A dla wystąpień W</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Budowa map na podstawie przestrzeni S i warstw tematycznych L</li> <li>– Zdefiniowanie układu sygnatur znaków dla warstw tematycznych L</li> <li>– Wizualizacja statyczna i dynamiczna wiedzy</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne.

Sama wizualizacja może być dokonana z wykorzystaniem narzędzi stosowanych w systemach informacji przestrzennej, o ile ich warstwa metodologiczna umożliwi wykorzystanie zasobów informacyjnych gromadzonych w organizacji.

## Podsumowanie

W zaprezentowanych rozważaniach metodologia systemów informacji przestrzennej została wykorzystana do deskrypcji przestrzennej zasobów wiedzy gromadzonej w systemach informatycznych organizacji. Deskrypcja przestrzenna potraktowana została jako narzędzie rozszerzające wykorzystanie ontologii, a także służące do zarządzania i wizualizacji wiedzy w organizacji.



## Literatura

1. Filipczyk B., Gołuchowski J.: *Ontologie w systemach zarządzania wiedzą nowej generacji*, w: J. Kisieliński (red.): *Informatyka w globalnym świecie*, Wydawnictwo PJWSTK. Warszawa 2006.
2. Janczy M., Gradzik T.: *Metody digitalizacji dokumentów*, w: „IT w administracji” 2010, nr 12(37).
3. Jashapara A.: *Zarządzanie wiedzą*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2006.
4. Jemieliński D.: *Zarządzanie wiedzą – pojęcia podstawowe*, w: D. Jemieliński, A.K. Koźmiński: *Zarządzanie wiedzą*, Wyd. Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2008.
5. Nowicki A., Sitarska M. (red.): *Procesy informacyjne w zarządzaniu*, Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego, Wrocław 2010.
6. Russell B.: *Problemy filozofii*, WN PWN, Warszawa 1995.
7. Surma J.: *Business Intelligence, systemy wspomagania decyzji biznesowych*, WN PWN, Warszawa 2009.
8. Stępniański C.: *Koncepcja zastosowania deskrypcji przestrzennej do dynamicznego wspierania procesów decyzyjnych*, w: R. Knosala (red.): *Komputerowo wspomagane zarządzanie*, t. 2, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2010.
9. Weber I.: *Semantic Methods for Execution-level Business Process Modeling. Modeling Support Through Process Verification and Service Composition*, Springer Berlin Heidelberg 2009.

## APPLICATION OF SPATIAL INFORMATION SYSTEM METHODOLOGY FOR KNOWLEDGE DESCRIPTION

### Summary

Modern organizations need knowledge in order to maintain their competitive position. They collect information resources from different kinds of information systems. Ontologies can be used for knowledge management. They often include: concepts (in the paper described as P), individuals (W), relations (R), attributes (A), axioms (O). The paper shows the model of spatial description application (based on spatial information system methodology) over ontology for knowledge management in organizations.

*Translated by Cezary Stępniański*