

MODELOWANIE STRUKTURY REPOZYTORIUM WIEDZY W SYSTEMIE DOSKONALENIA WARUNKÓW PRACY W JEDNOSTKACH OCHRONY ZDROWIA

Marcin DĄBROWSKI, Joanna BARTNICKA, Katarzyna MLECZKO

Streszczenie: Artykuł przedstawia ogólną koncepcję struktury repozytorium wiedzy tworzonego w celu udostępniania zasobów wiedzy wspomagających doskonalenie warunków pracy w jednostkach ochrony zdrowia. Przedstawiono w nim ponadto krótką charakterystykę użytkowników repozytorium wiedzy oraz opisano system ich uprawnień oraz ról w ramach dostępu do repozytorium. Omówiono poza tym poszczególne moduły wchodzące w skład systemu, zwracając przy tym uwagę na rozwiązania techniczne umożliwiające ich praktyczną realizację.

Słowa kluczowe: systemy klasy CMS, GIS, repozytorium wiedzy, zarządzanie wiedzą, doskonalenie warunków pracy, jednostki ochrony zdrowia.

1. Wprowadzenie

Na warunki pracy w jednostkach ochrony zdrowia składają się warunki leczenia i opieki nad pacjentem oraz możliwości determinowane przez zasoby lokalowe oraz sprzętowe dostępne w danej organizacji. Warunki pracy w sposób istotny wpływają na jakość procesów leczenia i opieki nad pacjentem, oddziałując jednocześnie na personel medyczny oraz pacjentów. Niestety, jak pokazuje rzeczywistość, w wielu przypadkach warunki te nie są zorganizowane w sposób optymalny. Do przyczyn wpływających na niepoprawne ukształtowanie warunków pracy w jednostkach ochrony zdrowia, oprócz kwestii lokalowo – sprzętowych, zaliczyć należy również brak dostępu personelu szpitala do odpowiednich zasobów wiedzy organizacyjnej, technicznej i medycznej, a także brak wypracowanych zasad współpracy, ustalonych przepływów informacyjnych oraz form komunikacji pomiędzy jednostkami wewnętrznymi szpitala, pomiędzy szpitalami oraz pomiędzy członkami personelu realizującego procesy leczenia i opieki nad pacjentem [1].

W Instytucie Inżynierii Produkcji na Wydziale Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej w Gliwicach realizowany jest obecnie projekt badawczy rozwojowy pt.: „Oparte na wiedzy doskonalenie warunków pracy w organizacjach opieki zdrowotnej”, którego głównym zamierzeniem jest wypracowanie skutecznych sposobów tworzenia i udostępniania wiedzy kontekstowej, której wykorzystanie ma przyczynić się do kształtowania prawidłowych warunków pracy w jednostkach ochrony zdrowia. W ramach wspomnianego projektu podjęto badania mające na celu utworzenie prototypowego repozytorium wiedzy wspomagającego realizację przedstawionego powyżej postulatu. W toku zrealizowanych dotychczas prac badawczych dokonano rozpoznania grup docelowych użytkowników, dla których udostępniony będzie tworzony system oraz zidentyfikowano potrzeby w zakresie zarządzania zasobami wiedzy w obszarze ochrony zdrowia [2, 3, 4]. Badania te dostarczyły ramowych wytycznych, które powinien spełnić budowany system

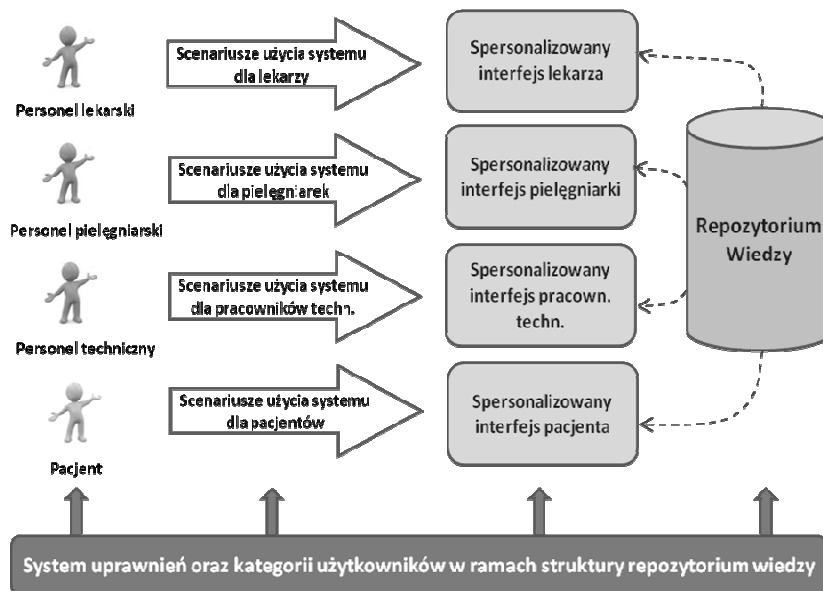
oraz dały jednocześnie punkt wyjścia do prac nad kształtowaniem struktury repozytorium wiedzy.

W niniejszym artykule przedstawiono ogólną koncepcję struktury tworzonego repozytorium wiedzy.

2. Ogólna koncepcja repozytorium wiedzy systemu *Wirtualny szpital*

Punktem wyjścia do zbudowania systemu doskonalenia warunków pracy w jednostkach opieki zdrowotnej (nazywanego roboczo mianem systemu *Wirtualny szpital*) jest założenie, iż system ten będzie pozwalał na pozyskiwanie, gromadzenie, porządkowanie oraz upowszechnianie odpowiednich zasobów wiedzy umożliwiając użytkownikom na korzystanie z nich w każdym miejscu oraz czasie wymaganym przez użytkownika. W celu umożliwienia spełnienia tego postulatu system powinien być dostępny zarówno ze stanowisk stacjonarnych podłączonych do sieci Internet, jak i lokalizacji mobilnych, z których użytkownik będzie się łączył z systemem w sposób bezprzewodowy za pośrednictwem przenośnych terminali PDA. Aby spełnić to kryterium założono, iż system powinien zostać zbudowany w technologii webowej i udostępniany użytkownikom za pośrednictwem popularnych przeglądarek internetowych.

Przyszli użytkownicy systemu, zidentyfikowani w ramach badań wstępnych (których częściowe wyniki opublikowano w: [2, 3, 4]), zgrupowani zostali w czterech kategoriach: personel lekarski, personel pielęgniarki, personel techniczny oraz pacjent. Każda z przytoczonych kategorii użytkowników posiada odmienne pod względem dostępności do zasobów wiedzy potrzeby w stosunku do systemu.

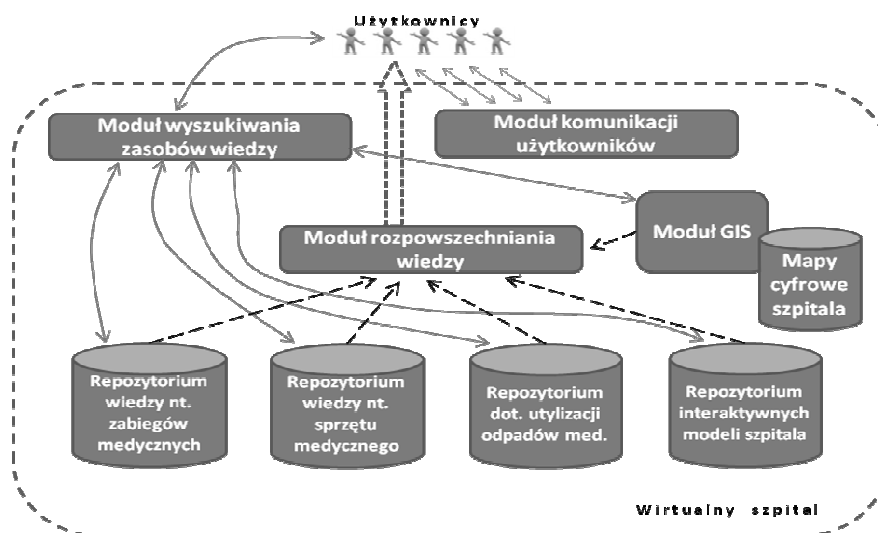


Rys. 1. Ogólny schemat korzystania z systemu *Wirtualny szpital* dla poszczególnych grup użytkowników [opracowanie własne]

Zdefiniowani użytkownicy korzystają z systemu na podstawie, rozpoznanych na etapie tworzenia systemu, scenariuszy użycia systemu. Scenariusz użycia systemu zakłada typowe czynności podejmowane przez użytkowników każdej z kategorii, realizowane w trakcie korzystania z systemu. Czynności te dostosowane są do normalnych prac wykonywanych na stanowiskach pracy przez personel szpitala w trakcie realizacji czynności składających się na leczenie i opiekę nad pacjentem. W przypadku pacjenta scenariusze korzystania z systemu zakładają w głównej mierze pozyskanie informacji nt. procesów leczenia dostępnych w danej jednostce szpitalnej oraz powiązanych z nimi czynności kooperacyjnych oraz rehabilitacyjnych realizowanych po zabiegu.

Na rys. 1 przedstawiono ogólny schemat korzystania z systemu *Wirtualny szpital* dla poszczególnych grup zidentyfikowanych użytkowników. Każda kategoria użytkowników ma spersonalizowany interfejs, umożliwiający dostęp do zasobów, które przeznaczone są dla danej kategorii użytkowników. Personalizacja w tym wypadku oznacza, że każdy z typów interfejsów zaprojektowany jest w sposób adekwatny do udostępnianych zasobów. Zasoby wiedzy dostarczane użytkownikom systemu za pośrednictwem interfejsów udostępniane są na podstawie zaawansowanego systemu uprawnień i ról nadanych użytkownikom w ramach systemu. System uprawnień, oprócz wymiaru praktycznego dotyczącego przyporządkowania odpowiednich zasobów wiedzy poszczególnym kategoriom użytkowników, ma również istotny wymiar zapewnienia bezpieczeństwa zasobom gromadzonym w systemie. Dostęp do repozytorium wiedzy systemu *Wirtualny szpital* możliwe jest w ramach posiadanych uprawnień tylko dla użytkowników, którzy przejdą proces autoryzacji przy logowaniu do systemu.

Na rys. 2 przedstawiono ogólny schemat funkcjonalny przedstawiający główne moduły, z których zbudowany jest system *Wirtualny szpital*.



Rys. 2. Schemat funkcjonalny systemu *Wirtualny szpital* [opracowanie własne]

Przedstawiony schemat wyszczególnia tematyczne repozytoria dotyczące zabiegów medycznych, wykorzystania sprzętu medycznego, utylizacji odpadów medycznych oraz

interaktywnych modeli szpitala – jako przykładowe obszary odwzorowane w ramach repozytorium wiedzy.

Głównymi elementami informatycznej implementacji systemu *Wirtualny szpital* są:

- repozytorium wiedzy oparte o technologię systemu zarządzania treścią (CMS - ang. *Content Management System*),
- moduł GIS udostępniający cyfrowe mapy pomieszczeń szpitalnych, zbudowany z wykorzystaniem systemu GIS (Geographic Information System),
- interaktywne modele pomieszczeń szpitalnych, udostępniane w postaci animacji Flash (obiekt swf).

W dalszej części artykułu opisane zostaną poszczególne moduły systemu wraz omówieniem rozwiązań technicznych umożliwiających ich praktyczną realizację.

2.1. Moduły dostępu do zasobów repozytorium

W systemie *Wirtualny szpital* za udostępnianie zasobów repozytorium odpowiedzialne są moduły: 'Wyszukiwania zasobów wiedzy' oraz 'Rozpowszechniania wiedzy'.

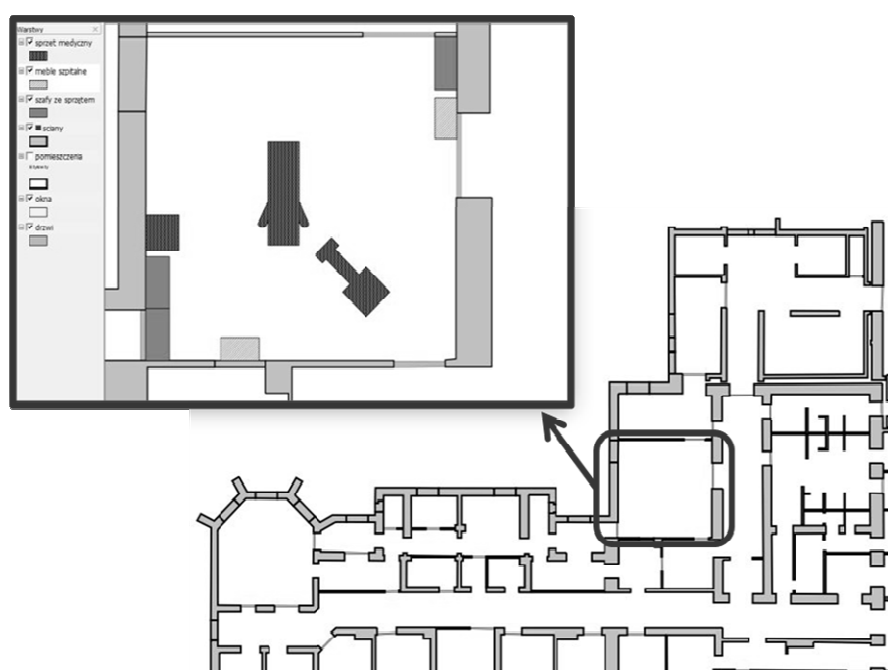
Wiedza zgromadzona w repozytorium wiedzy udostępniana jest użytkownikom z wykorzystaniem metod znanych z teorii zarządzania wiedzą w organizacji, tj.: tłoczenia wiedzy (ang. *knowledge push*) oraz ssania wiedzy (ang. *knowledge pull*). W przypadku metody tłoczenia wiedza dostarczana jest automatycznie do użytkowników systemu. Metoda ta zakłada tworzenie tzw. profili zainteresowań adresatów wiedzy, które następnie łączone są z posiadanymi zasobami wiedzy. Odpowiednie mechanizmy dystrybucji dostarczają wymaganą/przydatną dla danego użytkownika wiedzę. W stosunku do standardowego poszukiwania nowej wiedzy przez pracownika metoda tłoczenia skraca czas dostępu do wiedzy. Poza tym dzięki wykorzystaniu mechanizmów subskrypcji możliwe jest udostępnianie kolejnych jednostek wiedzy w określonych odstępach czasu, przez co mechanizm ten może być wykorzystany do szkolenia pracowników [5].

W systemie *Wirtualny szpital* funkcję modułu rozpowszechniania wiedzy sprawuje zaimplementowany w systemie CMS mechanizm udostępniania zasobów za pośrednictwem kanałów RSS (ang. *Really Simple Syndication*). Zadaniem kanałów RSS jest informowanie użytkowników na temat nowych zawartości pojawiających się w repozytorium wiedzy. Aby było to możliwe skonfigurowany musi zostać uprzednio czytnik kanałów RSS, który pobiera nagłówki stron zawierających nową zawartość w repozytorium i przedstawia ją następnie użytkownikowi w formie zestawienia nowych zawartości. Korzystanie z modułu rozpowszechniania wiedzy jest szczególnie przydatne na etapie rozwoju systemu oraz związanych z tym częstych aktualizacji zasobów repozytorium wiedzy, gdyż dzięki niemu użytkownicy nie muszą stale przeglądać repozytorium w celu śledzenia wszelkich zmian w systemie - kanały RSS zbierają te informacje automatycznie i podsyłają użytkownikowi natychmiast po ich publikacji.

Moduł wyszukiwania zasobów wiedzy bazuje na systemie wyszukiwawczym indeksującym zawartość repozytorium wiedzy. Moduł ten działa jak wyszukiwarka internetowa – przeglądająca strony w poszukiwaniu wpisanych fraz. Jego ogólne założenie jest zgodne z technologią ssania wiedzy, w której użytkownik ma do dyspozycji system wyszukiwawczy pozwalający na lokalizację poszukiwanej wiedzy w wybranym repozytorium wiedzy. Wiedza zlokalizowana może zostać np. dzięki słowom kluczowym, kategoriom tematycznym, metadanom opisującym zasoby, itp. [5].

2.2. Moduł GIS

Głównym zadaniem stawianym przed modułem GIS systemu *Wirtualny szpital* jest udostępnianie cyfrowych map tematycznych przedstawiających plan szpitala w podziale na poszczególne piętra oraz pomieszczenia budynku szpitalnego. Oprócz warstw pięter i pomieszczeń szpitalnych w module GIS znajdują się również warstwy zawierające obiekty takie jak: łóżka szpitalne, szafki ze sprzętem medycznym, aparatura medyczna, itp. - znajdujące się w poszczególnych pomieszczeniach. Na rys. 3 przedstawiono fragment piętra budynku szpitalnego wraz z wyszczególnieniem obiektów symbolizujących wyposażenie przykładowego pomieszczenia.



Rys. 3. Przykład warstw tematycznych modułu GIS systemu *Wirtualny szpital*
[opracowanie własne]

W tradycyjnym ujęciu GIS to obiekty graficzne (punkty, linie lub poligony) umieszczone na warstwie (shp), do których za pomocą unikalnego identyfikatora dopisany jest jeden rekord tabeli bazy danych, zawierającej informacje atrybutowe opisujące dany obiekt. Podstawowym założeniem modułu GIS systemu *Wirtualny szpital* jest zastąpienie domyślnych tabel bazy danych GIS zasobami wiedzy połączonymi z poszczególnymi obiektami na mapie w sposób kontekstowy. W tym celu podjęto działania mające na celu integrację obiektów znajdujących się na mapie z odpowiednimi obszarami repozytorium wiedzy umieszczonego w systemie CMS.

Kolejne istotne wymaganie stawiane przed omawianym modułem GIS, to współpraca z system zarządzania treścią oraz wiążące się z tym kryterium dostępności do map szpitala za

pośrednictwem przeglądarek internetowych. W efekcie przeprowadzonych analiz postanowiono, że moduł GIS będzie funkcjonował w formie geoportalu udostępniającego w technologii webowej wszystkie warstwy graficzne przygotowanych map cyfrowych szpitala, natomiast wszelkie informacje opisowe oraz zasoby wiedzy pochodzą z systemu CMS.

2.3. Moduł komunikacji użytkowników

W ramach zbudowanego systemu *Wirtualny szpital* użytkownicy mają możliwość korzystania z modułu komunikacji wewnętrznej. W zależności od potrzeb moduł komunikacji może składać się z systemu wewnętrznej poczty elektronicznej oraz komunikatora internetowego. Narzędzia te oprócz dostarczenia zintegrowanego z systemem sposobu komunikacji pozwalają również na śledzenie użytkowników przypisanych w systemie do zasobów wiedzy i w razie potrzeby na kontaktowanie się z nimi w celu konsultowania wątpliwości.

Mechanizmy takie funkcjonują w organizacjach noszących miano organizacji uczących się, w których to stworzona jest kultura organizacyjna oraz sieć powiązań pomiędzy oddziałami branżowymi organizacji, sprzyjająca nasycaniu organizacji procesami opartymi na wiedzy.

2.4. Interaktywne modele wnętrza szpitala

Jedną z istotnych cech budowanego systemu *Wirtualny szpital* jest odwzorowanie szczegółów szpitala istotnych dla poszczególnych grup użytkowników ze względu na realizowane przez nich czynności w trakcie wykonywania obowiązków związanych z pracą w szpitalu. Aby zapewnić taką funkcjonalność zdecydowano, że w systemie *Wirtualny szpital* utworzone będą interaktywne modele pomieszczeń szpitalnych, przedstawiające pomieszczenia i sprzęt wykorzystywane w procesie leczenia oraz opieki nad pacjentem (rys. 4). Modele te są bezpośrednio połączone z mapami cyfrowymi szpitala, przez co możliwa jest łatwa identyfikacja lokalizacji pomieszczeń oraz znajdujących się w nich obiektów. Dodatkowo obiekty na modelach interaktywnych połączone są z repozytorium wiedzy, gdzie zawarte są wszelkie niezbędne informacje na ich temat oraz powiązane kontekstowo zasoby wiedzy, takie jak np.: instrukcje użytkowania danego sprzętu, procedury medyczne, czy filmy instruktażowe.



Rys. 4. Fragment sali operacyjnej zawierającej interaktywne elementy
[opracowanie własne]

Rozwiązanie takie daje korzyści, które należy rozpatrywać z dwóch punktów widzenia. Po pierwsze jest to praktyczny sposób zarządzania zasobami wiedzy poprzez kontekstowe powiązanie ich z danymi obiektami oraz umiejscowienie w strukturze wirtualnego budynku szpitalnego. Z drugiej strony odwzorowanie szczegółów szpitala może mieć bardzo duże znaczenie w przypadku szkolenia nowych pracowników szpitala – pozwalając im na swobodne poruszanie się po wirtualnym szpitalu i korzystanie z zasobów wiedzy dotyczących ich stanowiska pracy oraz zakresu wykonywanych czynności.

3. Podsumowanie

Zbudowanie efektywnego i użytecznego repozytorium wiedzy wymaga wykorzystania zaawansowanych narzędzi informatycznych wspomagających proces gromadzenia, porządkowania i udostępniania zasobów wiedzy zlokalizowanych w jednostkach ochrony zdrowia.

Działania w ramach procesów leczenia i opieki nad pacjentem wymagają wykorzystania różnorodnych narzędzi oraz sprzętu medycznego, niejednokrotnie rozproszonego po całym budynku szpitalnym. W takiej sytuacji uzasadnione jest uzupełnienie repozytorium wiedzy o narzędzia umożliwiające uwzględnienie zależności topologicznych zachodzących między obiektami znajdującymi się w repozytorium. Bardzo dobrze do tego celu nadaje się system GIS, w którym możliwe jest odwzorowanie pomieszczeń szpitalnych oraz zlokalizowanych w nich sprzętów. Skutecznym i efektywnym sposobem udostępniania informacji na temat lokalizacji obiektów jest ponadto zastosowanie interaktywnych modeli pomieszczeń szpitalnych wykonanych w technologii Flash.

Modele obiektów odwzorowane w GIS oraz interaktywne modele pomieszczeń mogą być w ramach systemu powiązane bezpośrednio z zasobami repozytorium wiedzy.

Artykuł powstał w ramach projektu rozwojowego: „Oparte na wiedzy doskonalenie warunków pracy w organizacjach opieki zdrowotnej” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Literatura

1. Bartnicka J.: Integracja narzędzi GIS oraz CAD w opartym na wiedzy kształtowaniu warunków pracy w jednostkach opieki zdrowotnej. [w:] R. Knosala (red.): Komputerowo zintegrowane zarządzanie. Tom I, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2009.
2. Bartnicka J.: Etapy projektowy i organizacyjny w metodzie komputerowego wspomaganie kształtowania warunków pracy w szpitalu. [w:] R. Knosala (red.): Komputerowo zintegrowane zarządzanie. Tom I, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2006.
3. Mleczko K.: Identyfikacja potrzeb w zakresie zarządzania zasobami wiedzy w obszarze ochrony zdrowia. [w:] Knosala R. (red.) Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, Tom II, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2009.
4. Winkler T., Bartnicka J.: Zarządzanie wirtualnym środowiskiem pracy w opiece zdrowotnej, [w:] R. Knosala (red.): Komputerowo zintegrowane zarządzanie. Tom II, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2007.
5. Dąbrowski M.: Wykorzystanie systemu klasy CMS do budowy repozytorium wiedzy, [w:] Knosala R. (red.): Komputerowo integrowane zarządzanie. Tom I, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2010.

Mgr inż. Marcin DĄBROWSKI

Dr inż. Joanna BARTNICKA

Mgr inż. Katarzyna MLECZKO

Instytut Inżynierii Produkcji

Politechnika Śląska

41-800 Zabrze, ul. Roosevelta 26-28

tel.: (0-32) 277 73 13

fax.: (0-32) 277 73 62

e-mail: Marcin.Dabrowski@polsl.pl

Joanna.Bartnicka@polsl.pl

Katarzyna.Mleczko@polsl.pl