

OPARTE NA WIEDZY METODY I NARZĘDZIA WSPOMAGANIA PROCESÓW W SZPITALACH

Teodor WINKLER, Joanna BARTNICKA

Streszczenie: W artykule przedstawiono sposób przekształcania tradycyjnie realizowanych procesów szpitalnych w procesy oparte na wiedzy.

Pokazano metody i narzędzia informatyczne oraz wybrane technologie ICT, które wspomagają takie działania w procesie zarządzania wiedzą jak: identyfikacja i pozyskiwanie zasobów wiedzy, porządkowanie i gromadzenie wiedzy w repozytorium, a także udostępnianie zasobów jej końcowym użytkownikom. W pracy zwrócono m.in. uwagę na możliwość zastosowania metod scenariuszowych do budowy i użytkowania repozytorium wiedzy, wskazując w szczególności na stacjonarny i przenośny tryb stosowania repozytorium w doskonaleniu procesów szpitalnych.

Słowa kluczowe: wirtualny szpital, procesy szpitalne, organizacja oparta na wiedzy, repozytorium wiedzy, GIS, CMS, Flash, tablice decyzyjne, mapy procesów

1. Wstęp

W organizacji szpitalnej dominującą rolę odgrywają procesy zorientowane na leczenie i opiekę nad chorymi, których realizacja odbywa się przeważnie w skali lokalnej. Konieczność utrzymania infrastruktury szpitalnej oraz coraz większe nasycenia szpitali sprzętem medycznym sprawiają, że obok głównych procesów o charakterze medycznym pojawiają się procesy pomocnicze: przeglądy, remonty, naprawy. Realizacja tych procesów jest uwarunkowana istnieniem zasobów: materialnych, finansowych i ludzkich. Obok nich pojawiają się zasoby wiedzy. Nie są one jednorodne, a klasyfikacja rodzajów wiedzy jest przedmiotem ciągłej dyskusji [7]. W tym przypadku rozpatrywane będą:

- wiedza jawna,
- wiedza niejawna, oraz
- wiedza deklaratywna,
- wiedza proceduralna.

Wiedza jawna, to wiedza wydobyta ze świadomości człowieka i wyrażona w określonej formie. Można ją przedstawić za pomocą słów, liczb, znaków, symboli. Wobec tego jej upowszechnianie możliwe jest za pomocą powszechnie zrozumiałych („papierowych” i elektronicznych) form przekazu, takich jak: raporty, rysunki, tablice, wykresy itp. Przekazywanie wiedzy jawnej jest więc relatywnie proste [4].

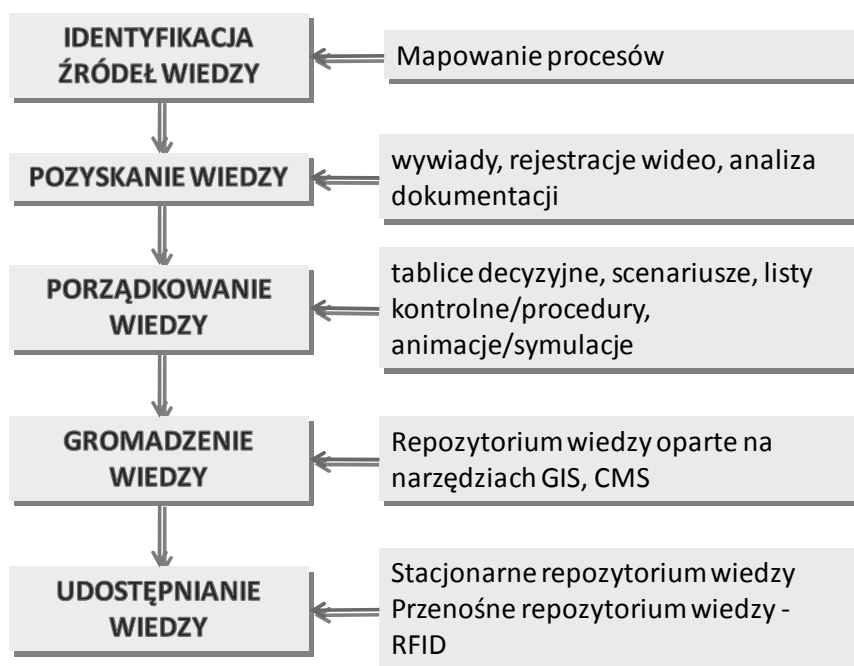
Wiedza ukryta ma charakter indywidualny - istnieje wyłącznie w świadomości człowieka. Obejmuje m.in. takie elementy jak: indywidualne umiejętności, doświadczenia, przekonania, intuicja, nie sformalizowane informacje praktyczne. Ma wymiar praktyczny, ponieważ powstaje na drodze doświadczenia i działania. Wiedza ta jest trudna do wyartykułowania, a jej przekształcenie w wiedzę jawną jest trudne lub niemożliwe. Stąd

przekazywanie wiedzy ukrytej jest trudnym zadaniem [5]. Oba rodzaje wiedzy; jawna i niejawna, są względem siebie komplementarne.

Funkcjonowanie organizacji, w której kluczową rolę odgrywają zasoby wiedzy, wiąże się z kształtowaniem odpowiedniej kultury organizacyjnej, ukierunkowanej na tworzenie społecznych warunków uczenia się i kreatywności pracowników oraz wymiany doświadczeń, wartości i ocen.

Wieloletnie badania autorów wskazują, że jednostki opieki zdrowotnej charakteryzują się specyficzną kulturą organizacyjną, cechującą się utartym przez lata działaniem jednostki systemem nieudokumentowanych norm i postępowań oraz stosunkowo wysokim stopniem indywidualizmu w odniesieniu do zachowania, a w szczególności zatrzymywania (blokowania) cennych zasobów wiedzy przez personel lekarski. Tak ukształtowana kultura organizacyjna nie sprzyja swobodnemu dostępowi do, tak ważnych z punktu widzenia funkcjonowania jednostek opieki zdrowotnej, zasobów wiedzy, a co za tym idzie kształtowaniu organizacji opartej na wiedzy.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania zidentyfikowano następujący problem badawczy ujęty w formie pytania: w jaki sposób kształtować organizację szpitalną opartą na wiedzy? W odpowiedzi na tak sformułowany problem badawczy opracowano modelowy sposób przekształcania tradycyjnie realizowanych procesów szpitalnych w procesy oparte na wiedzy, którego uogólniony zapis pokazano na rys. 1.



Rys. 1. Uogólniony zapis modelu procesu tworzenia i udostępniania wiedzy w szpitalu
źródło: opracowanie własne

Etapami tego procesu są:

- 1) Identyfikacja źródeł wiedzy, która przebiega w oparciu o wcześniej rozpoznane mapy procesu.
- 2) Pozyskiwanie wiedzy w drodze badań empirycznych oraz literatury przedmiotu.
- 3) Porządkowanie wiedzy, którego istota polega na formalnym zapisie zgromadzonych uprzednio zasobów.
- 4) Gromadzenie zasobów wiedzy poprzez odpowiednio skonstruowane repozytorium, przy czym, repozytorium to tworzone jest z zastosowaniem takich systemów informatycznych, jak systemy zarządzania treścią CMS i systemy informacji geograficznej GIS.
- 5) Udostępnianie wiedzy, w tym wiedzy kontekstowej za pośrednictwem mobilnych urządzeń i systemów automatycznej identyfikacji danych, np. dzięki zastosowaniu technologii RFID.

W dalszej części referatu w sposób szczegółowy omówiono kolejne etapy procesu.

2. Identyfikacja procesów i zasobów wiedzy w szpitalach

Identyfikacja źródeł wiedzy jest działaniem poprzedzającym proces pozyskiwania wiedzy, który nazywany jest również procesem tworzenia wiedzy [2]. Przy czym zasoby wiedzy pozyskiwane są wewnątrz organizacji, jak również z otoczenia.

W szczególności tworzenie wartościowej wiedzy w ochronie zdrowia może odbywać się w oparciu o następujące reguły:

- wiedza powstaje na poszczególnych etapach realizacji procesów w szpitalach, w tym złożonych procesów administracyjno – medycznych,
- wiedza powstaje na skutek interakcji uczestników systemu ochrony zdrowia, do których m.in. należą wg modelu „7-p” Bauer’a [8]: pacjenci, dostawcy, praktycy, płatnicy, nabywcy, przemysł farmaceutyczny, naukowcy.

Specyfiką procesów realizowanych w szpitalu jest ich wysoki stopień złożoności pod względem podmiotów uczestniczących w procesie, zadań, zasobów, a także relacji występujących pomiędzy nimi. Relacje te w szczególności przybierają formę przepływów informacyjnych pomiędzy jednostkami wewnętrznymi organizacji jak również pomiędzy organizacją a otoczeniem. Taka złożoność procesów przekłada się na wieloaspektowość zaangażowanych w proces zasobów wiedzy. Chcąc zatem wspomagać procesy zachodzące w szpitalu należy w pierwszej kolejności zidentyfikować źródła wiedzy w poszczególnych etapach procesu, a następnie tę wiedzę pozyskać, uporządkować i udostępnić jego uczestnikom. Jest to o tyle złożone przedsięwzięcie, że w dużej mierze wiedza ta ma charakter niejawny i nieudokumentowany, a procesy w organizacjach opieki zdrowotnej realizowane są w wielu przypadkach na zasadzie zwyczajowej, nie zapisanej w formie dokumentów formalnych (pomimo tego, że same działania mają charakter formalny), stanowiąc raczej ustne porozumienie personelu szpitala, aniżeli udokumentowane działanie ujęte w formie standardów lub procesów. Taki stan rzeczy skutkuje z kolei wysokim stopniem rozproszenia wiedzy i trudnością w lokalizacji poszczególnych jej składowych.

Posłużono się metodą mapowania procedur w celu identyfikacji rodzajów oraz lokalizacji poszczególnych zasobów wiedzy zaangażowanych w wykonanie kolejnych zadań procesu.

Metodami pozyskania wiedzy na temat procesów są:

- wywiady prowadzone z przedstawicielami personelu: lekarskiego, pielęgniarskiego, administracyjnego, technicznego oraz dyrekcją szpitala;
- naoczne śledzenie przebiegu procesów polegające na bezpośredniej obserwacji i uczestnictwie w realizacji poszczególnych zadań procesu w powiązaniu z fizycznym przemieszczeniem się w przestrzeni budynku i między budynkami szpitala.

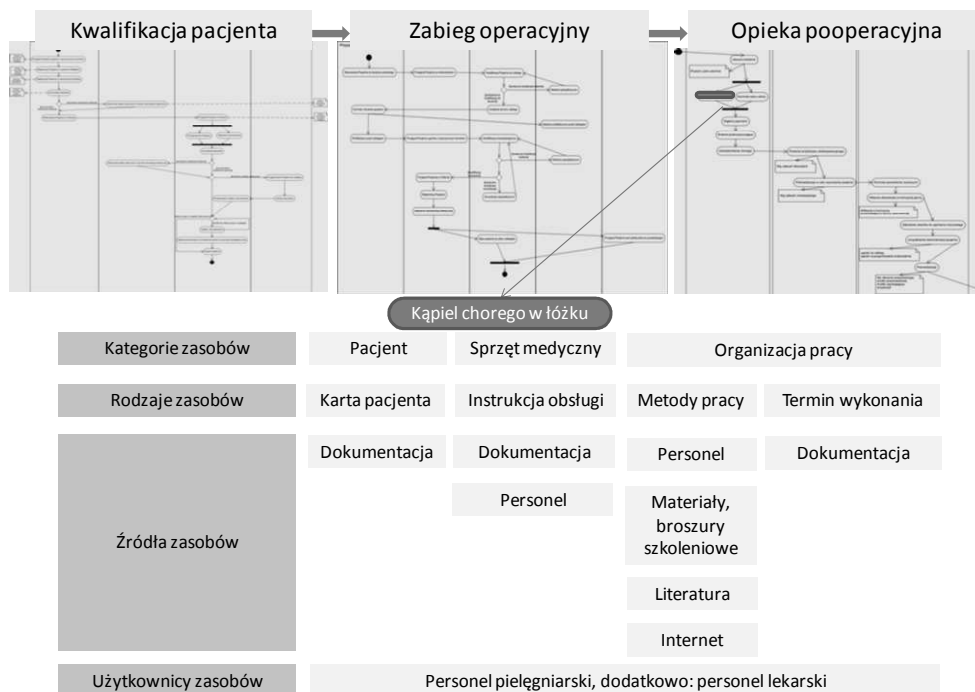
Badania pozwoliły na udokumentowanie procesów realizowanych w szpitalach, a tym samym na zdefiniowanie określonych, wewnętrznych procedur postępowania dla personelu. Mapy procesu postrzegane są jako pożądany przez jednostki szpitalne element wspomagający zarządzanie.

Zidentyfikowane oraz zapisane procesy można rozpatrywać na różnych poziomach szczegółowości. Dzięki takiemu działaniu możliwe jest precyzyjne wskazanie tych zasobów wiedzy, które wspomagają konkretne czynności wykonywane przez personel na danym stanowisku. Można zatem przypisać do poszczególnych zasobów konkretnego użytkownika. Co więcej rozpoznane są źródła i ewentualna fizyczna lokalizacja tychże zasobów. W analizowanych przypadkach źródłami wiedzy są:

- doświadczenia i umiejętności poszczególnych pracowników,
- dokumentacja medyczna, przechowywana w różnych punktach na terenie szpitala, oraz będąca w posiadaniu samego pacjenta,
- dokumentacja techniczna, w tym instrukcje,
- procedury spisane, bądź nieudokumentowane,
- literatura fachowa, często niedostępna w języku polskim,
- informatyczna baza danych szpitala,
- fachowe portale internetowe,
- zapis wideo przebiegu zabiegów operacyjnych i in.

W parze z różnorodnością źródeł zasobów wiedzy występują różne formy jej zapisu (pod warunkiem, że dotyczą one zasobów wiedzy jawnej). Są to, dokumenty tekstowe, rysunki, filmy, tabele itd.

Na rys. 2 pokazano sposób dotarcia do poszczególnych zasobów wiedzy w procesie kwalifikacji pacjenta do zabiegu endoprotezoplastyki stawu kolanowego. Pierwszym etapem jest ogólne rozpoznanie procesu obsługi pacjenta z planowanym lub nieplanowanym zabiegiem. Są to kwalifikacja pacjenta, zabieg operacyjny, opieka pooperacyjna. Dla każdej fazy procesu dokonano zapisu sekwencji czynności na tle jednostek organizacyjnych szpitala, w których są one realizowane. Taki obraz umożliwia uporządkowanie zasobów wiedzy zaangażowanych do wykonania czynności. Pokazany przykład dotyczy czynności: toaleta chorego w łóżku. W tym wypadku upatruje się zasoby wiedzy w odniesieniu do pacjenta, sprzętu (z zastosowaniem którego następuje czynność) lub grupy sprzętów oraz organizacji pracy. Taki podział ułatwia wyodrębnienie rodzajów zasobów powiązanych z wykonaniem czynności, ich źródła, fizyczną lokalizację, a także wskazuje na użytkowników zasobów.



Rys. 2. Schemat identyfikacji procesów i zasobów wiedzy w szpitalach
źródło: opracowanie własne

3. Pozyskiwanie i porządkowanie wiedzy w szpitalach

Źródła zasobów wiedzy wyznaczają sposoby pozyskiwania oraz porządkowania wiedzy. W szczególności, gdy źródłem wiedzy jest człowiek pozyskiwanie jej następuje w drodze wywiadów oraz rejestracji wideo czynności wykonywanych np. podczas operacji. Te zabiegi mają na celu w szczególności transfer wiedzy niejawnej w wiedzę jawną.

Dodatkowym i cennym sposobem pozyskiwania informacji jest analiza dokumentów jednostki, a także prac naukowych, dyplomowych wykonanych przez sam personel medyczny: pielęgniarski i lekarski.

Rozproszone zasoby pozyskanej wiedzy są porządkowane z zastosowaniem następujących metod:

- tablice decyzyjne,
- metody scenariuszowe,
- listy kontrolne i procedury postępowania,
- animacje i symulacje komputerowe.

Tablica decyzyjna jest tabelaryczną formą przedstawienia reguł postępowania w układzie: *Jeżeli* zostaną spełnione odpowiednie warunki, *To* podjęte będą odpowiednie działania. [6]. Podstawą ich budowy są zatem związki przyczynowo-skutkowe. Związki te w odniesieniu do porządkowania zasobów wiedzy w jednostce szpitalnej pokrywają się z relacjami zachodzącymi pomiędzy poszczególnymi komponentami tworzącymi procesy

oparte na wiedzy. Są to zatem relacje pomiędzy czynnościami, zasobami wiedzy oraz użytkownikami wiedzy.

Metody scenariuszowe są stosowane do wyrażenia wielowariantowości przebiegu danego procesu. W przypadku opieki zdrowotnej ta wielowariantowość jest szczególnie widoczna i niejednokrotnie trudna do przewidzenia. Tworzenie wielowariantowych scenariuszy ilustrujących przebieg procesu odbywa się w oparciu o tzw. punkty krytyczne.

Tworzenie kolejnych scenariuszy zdarzeń odbywa się na podstawie sporządzonych map procesów podstawowych. Przykładem takiego procesu podstawowego jest planowe przyjęcie pacjenta na zabieg endoprotezoplastyki stawu kolanowego, zaś scenariuszem wariantowym jest przyjęcia nieplanowane. Wariantowe scenariusze procesów są powiązane ze scenariuszami udostępniania wiedzy poszczególnym grupom użytkowników (por. p. 5).

Listy kontrolne lub procedury stanowią chronologicznie uporządkowany ciąg pytań lub czynności, stanowiąc pomoc w kontrolowaniu poprawności realizacji danego procesu. Przykładem listy kontrolnej jest lista narzędzi chirurgicznych, które należy przygotować do danego zabiegu operacyjnego oraz których kompletność należy sprawdzić po wykonanym zabiegu. Ponadto listą kontrolną jest lista pytań zadawanych podczas wywiadu anestezyjologicznego przed zabiegiem. Procedury postępowania są formą szczegółowego zapisu prezentującego sposób wykonania danej czynności, np. czynności przemieszczania nieprzytomnego pacjenta po zoperowanym stawie kolanowym.

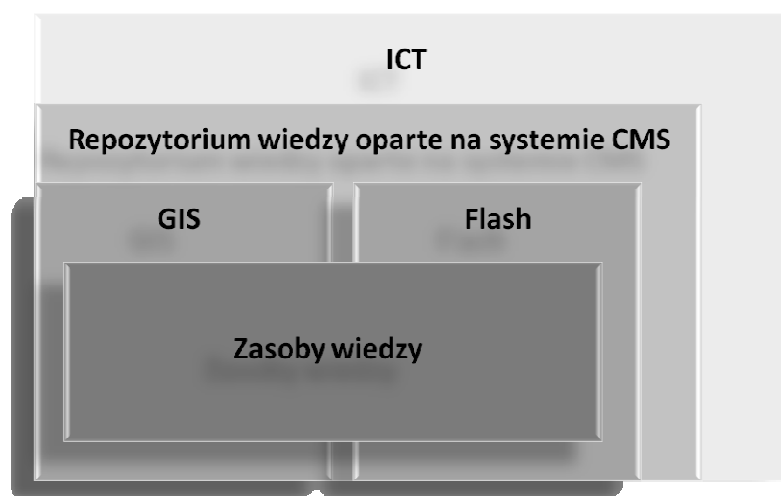
Ostatnim wymienionym sposobem porządkowania pozyskanych zasobów wiedzy są animacje komputerowe prezentujące wzorcowe sposoby wykonywania określonych czynności opieki i leczenia nad pacjentem. W szczególności ten rodzaj prezentacji wiedzy odnosi się do zagadnień w zakresie ergonomicznych sposobów wykonywania czynności przy pacjencie oraz preparowania materiałów szkoleniowych dotyczących montażu i demontażu narzędzi chirurgicznych.

4. Gromadzenie zasobów wiedzy w szpitalach-repozytorium wiedzy

Kolejnym etapem w procesie tworzenia organizacji opartej na wiedzy jest gromadzenie według zaplanowanej struktury powiązań, uprzednio uporządkowanych zasobów wiedzy. Owa struktura powiązań pomiędzy zasobami jest elementem składowym repozytorium wiedzy, które stanowi informatyczną reprezentację wspomaganych wiedzą procesów szpitalnych i które nazwano *Wirtualnym Szpitalem*.

Na rys. 3 pokazano strukturę proponowanego repozytorium wiedzy zwracając uwagę na warstwową budowę i integrację zaawansowanych narzędzi informatycznych.

Taki zbiór narzędzi ma na celu ułatwić oraz zachęcić do korzystania z repozytorium użytkowników o różnych umiejętnościach w posługiwaniu się komputerem. W szczególności użytkownikiem repozytorium będzie sam pacjent szpitala, który uzyska informacje o charakterze organizacyjnym i merytorycznym np. przed planowanym zabiegiem operacyjnym.



Rys. 3. Struktura repozytorium wiedzy *Wirtualny szpital*
 Źródło: opracowanie własne

Podstawowym systemem, na którym opiera się działanie oraz interfejs graficzny *Wirtualnego Szpitala* jest system zarządzania treścią CMS. Systemy CMS umożliwiają gromadzenie, przechowywanie oraz udostępnianie określonych zasobów informacyjnych. Dostęp do danych zawartych w systemie CMS oraz ich edycja możliwe są za pośrednictwem przeglądarki internetowej dla wszystkich uprawnionych użytkowników systemu. Pozostali użytkownicy mają dostęp do udostępnionych obszarów CMS w trybie tylko do odczytu.

Dzięki opisanej technologii internetowej rozproszona grupa użytkowników nie tylko czerpie wiedzę potrzebną do realizacji określonych zadań, ale również może komunikować się ze sobą, np. za pośrednictwem komunikatora wbudowanego w system CMS. Szczególnym zadaniem systemu CMS jest gromadzenie powtarzalnych elementów wiedzy oraz definiowanie relacji pomiędzy nimi na podstawie wcześniej opracowanych tablic decyzyjnych. W badaniach posłużono się systemem CMS Drupal.

Na system CMS nałożono dwa narzędzia dodatkowo ułatwiające korzystanie z repozytorium. Pierwszym z nich jest system GIS (Geographic Information System). System GIS [3] to złożone oprogramowanie komputerowe służące do zapisu oraz prezentacji danych graficznych o charakterze przestrzennym. System ten w tradycyjnym ujęciu reprezentujący uogólniony obraz powierzchni ziemi lub jej fragmentu zastosowano do odwzorowania zamkniętej przestrzeni architektonicznej (topologii budynku). Istotną cechą systemu GIS jest powiązanie danych graficznych z atrybutami przechowywanymi w wewnętrznej bazie danych systemu GIS lub bazie zewnętrznej. Bazą taką jest omówione już repozytorium wiedzy.

Wspomniane wyżej ułatwienie w korzystaniu z repozytorium wiedzy za pośrednictwem systemu GIS jest możliwe dzięki powiązaniu interfejsu użytkownika z wizualizacją topologii budynku, po którym można poruszać się w sposób interaktywny.

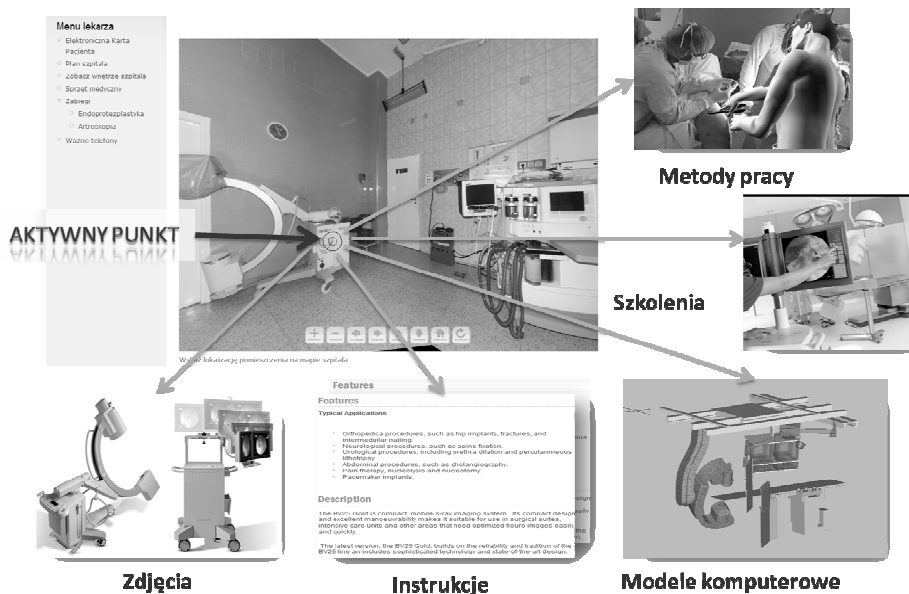
Wizualizacja topologii budynku wspomaga ponadto realizację takich zadań realizowanych w szpitalu jak:

- planowanie rozmieszczenia sal chorych i innych pomieszczeń w przestrzeni budynku szpitala oraz elementów wyposażenia, w tym sprzętu medycznego w salach szpitalnych,
- planowanie rozmieszczenia budynków szpitala w otwartej przestrzeni,
- planowanie rozmieszczenia pacjentów na oddziale,
- organizacja stref: białej (czystej) i brudnej oraz planowanie bezkolizyjnych dróg transportu ludzi (poszanowanie zasad prywatności pacjentów) i sprzętu,
- planowanie dróg ewakuacyjnych i organizacji ewakuacji ludzi i sprzętu,
- identyfikacja miejsc przechowywania sprzętu (w tym drobnego sprzętu) medycznego i lekarstw oraz wspomaganie ewidencji sprzętu,
- zarządzanie facility management, w tym zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem instalacji budynku.
- pomoc pracownikom i pacjentom w orientacji i poruszaniu się po budynku oraz między budynkami dzięki możliwości wizualizacji topologii budynku i traktów komunikacyjnych,
- mobilność osób z niepełnosprawnością poprzez naniesienie informacji o rozwiązaniach dostosowawczych uwzględniających różne typy niepełnosprawności.

Zarówno zasoby graficzne zgromadzone w systemie GIS, jak również zasoby umieszczone w repozytorium wiedzy są uporządkowane i powiązane ze względu na dany kontekst sytuacyjny.

Podobne cechy użytkowe prezentowane są przez zintegrowanie panoram wewnątrz szpitala, które zbudowano na bazie zdjęć (tzw. dynamiczne wnętrza) z narzędziem typu Flash. Narzędzie to umożliwia tworzenie interaktywnych interfejsów połączonych ze wspomnianymi panoramami. Owa interaktywność interfejsów może polegać na przywoływaniu zasobów wiedzy, które pozostają w relacji z elementami graficznymi znajdującymi się na zdjęciu panoramicznym. Na przykład zdjęcie ilustrujące specjalistyczny sprzęt na sali operacyjnej, którym jest rentgen operacyjny zaopatrzone w tzw. aktywny punkt, uruchamia zasoby z repozytorium. Zasoby te mogą prezentować sposoby wykonywania czynności z udziałem sprzętu, materiały szkoleniowe, modele komputerowe, instrukcje, dalsze zdjęcia sprzętu itd. Sposób powiązania interaktywnych panoram z zasobami wiedzy pokazano na rys 4.

Budowanie interaktywnych panoram reprezentujących pomieszczenie szpitalne wraz ze sprzętem medycznym i innymi elementami wyposażenia stanowi alternatywę w stosunku do wirtualnych odwzorowań w postaci komputerowych modeli geometrycznych.



Rys. 4. Sposób powiązania interaktywnych panoram z zasobami wiedzy
Źródło: opracowanie własne

5. Udostępnianie zasobów wiedzy

Procesy oparte na wiedzy cechują się łatwością w dostępie do niej na każdym etapie realizacji procesu. Uwzględniono dwa scenariusze udostępniania zasobów wiedzy z repozytorium.

Scenariusz pierwszy dotyczy tradycyjnego sposobu udostępniania wiedzy za pośrednictwem strony internetowej, gdzie nawigacja po zasobach wiedzy odbywa się intuicyjnie za pomocą hiperłączy wyzwalanych dzięki aktywnym miejscom na stronie interfejsu webowego. Przykładem takich miejsc są składowe menu użytkownika, wybrane elementy graficzne na stronie, czy też pojedyncze wyrazy w tekście umożliwiające kolejne zagłębienie się w zasoby repozytorium.

Ten tradycyjny interfejs użytkownika jest dostępny dla wszystkich odbiorców: pracowników szpitala oraz pacjentów. Przy czym zakres udostępnianych zasobów zależy od uprawnień poszczególnych profili użytkowników. Wyróżniono cztery główne grupy użytkowników: personel lekarski, personel pielęgniarstwa, personel techniczny oraz pacjent. Najmniejsze uprawnienia w dostępie do repozytorium wiedzy posiada pacjent.

Scenariusz drugi zakłada mobilny dostęp do zasobów wiedzy kontekstowej za pośrednictwem technologii RFID [1] i przenośnych repozytoriów wiedzy. Technologia RFID polega na stosowaniu fal radiowych o różnej częstotliwości w celu wymiany danych pomiędzy nośnikiem informacji, tj. identyfikatorem (tagiem, transponderem, etykietą) a urządzeniem nadawczo – odbiorczym, tzw. czytnikiem RFID. W omawianym przypadku zasoby uruchamiane są za pośrednictwem kodu przypisanego do danego obiektu: człowieka, środka trwałego, leków oraz materiałów. Zasoby te automatycznie wyświetlane są na ekranie monitora i dotyczą tego konkretnego obiektu.

Przykładem jest kod przypisany do pacjenta, który za pośrednictwem technologii RFID daje możliwość śledzenia całego procesu leczenia, w tym kontroli podawanych leków oraz potwierdzenia zgodności wszystkich niezbędnych procedur.

Z kolei zastosowanie technologii RFID w odniesieniu do elementów wyposażenia oraz infrastruktury budynku daje możliwość wspomagania zadań dotyczących użytkownika, obsługi technicznej sprzętu szpitalnego oraz zadań z obszaru facility management. Oznakowanie sprzętu medycznego może być ponadto zastosowane do bieżącej lokalizacji środków trwałych w czasie rzeczywistym, np. do śledzenia instrumentarium chirurgicznego w procesie sterylizacji, czy też kontroli kompletności przed i po wykonaniu zabiegu operacyjnego.

6. Dyskusja wyników prac rozwojowych

Przedstawiona koncepcja wirtualnego szpitala jest jedną z form organizacji opartej na wiedzy. Dzięki pozyskanym, uporządkowanym, zgromadzonym i przekazywanym zasobom wiedzy zyskuje ona walor organizacji uczącej się, w której ponadto kształtowane są umiejętności pracowników. Sprzyja temu zastosowanie technologii ICT, dzięki której wiedza dostarczana jest bezpośrednio do miejsc, w których realizowane są procesy leczenia i opieki nad chorymi. Stopniowe „nasywanie” organizacji szpitalnej procesami opartymi na wiedzy jest jedną z praktycznych dróg dochodzenia do organizacji opartej na wiedzy.

Przyjęte do budowy wirtualnego szpitala narzędzia informatyczne; systemy klas GIS i CMS pozwalają na szybkie połączenie topologii szpitala z zawartością zasobów wiedzy. Relacje przyporządkowania powtarzalnych elementów wiedzy do pomieszczeń i ich wyposażenia są odwzorowane za pomocą atrybutów obiektów umieszczonych na warstwach logicznych systemu GIS.

Z kolei zastosowanie panoramicznego odwzorowania wnętrz pomieszczeń za pomocą zdjęć fotograficznych uzupełnionych „inteligentnymi” punktami pozwala na szybkie zbudowanie wirtualnej budowli szpitala. Ogranicza to konieczność żmudnego nieraz tworzenia komputerowych modeli geometrycznych. Budowla taka wygląda tak samo na ekranie, jak i w rzeczywistości. Użytkownik prze to ma poczucie poruszania się w rzeczywistych pomieszczeniach.

Wirtualny szpital jest częścią informatycznego środowiska szpitala. Harmonijne powiązanie z istniejącymi systemami informatycznymi pozwoli na efektywne uruchamianie zasobów wiedzy i ich udostępnianie. Przykładem tego może być powiązanie wyboru procedury przygotowania pacjenta do zabiegu na podstawie informacji uzyskanych podczas jego rejestracji.

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., Smolorz M.: Zastosowanie technologii RFID w zarządzaniu zasobami w placówkach opieki zdrowotnej, w: (red.) R. Knosala: Komputerowo zintegrowane zarządzanie. Tom I, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2010.
2. Gołuchowski J., Technologie informatyczne w zarządzaniu wiedzą w organizacji, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice, 2005.
3. Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R.: GIS. Obszary zastosowania. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007.
4. Grudzewski W. M., Hejduk I. K.: Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach, Centrum Doradztwa i Inforamcji Difin Sp. z o.o., Warszawa, 2004.
5. Polanyi, M.: The Tacit Dimension, Routledge & Kegan Paul, London, 1966.
6. Pollack, S. L., Hicks, Jr., H.T., Harrison, W. J.: Tablice decyzyjne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1975.
7. Thagard P. R.: Mind: Introduction to Cognitive Science, The MIT Press, 1996.
8. Zarządzanie wiedzą w społeczeństwie uczącym się [przekł. z ang. Sylwia Bijak et al.]; Centre for Educational Research and Innovation, OECD Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, Ministerstwo Gospodarki. Departament Strategii Gospodarczej, Warszawa, 2000.

Prof. dr hab. inż. Teodor WINKLER

Dr inż. Joanna BARTNICKA

Instytut Inżynierii Produkcji

Wydział Organizacji i Zarządzania

Politechnika Śląska

41-200 Zabrze, ul. Roosevelta 26-28

tel.: (0-32) 277 73 11

fax.: (0-32) 277 73 62

e-mail: Teodor.Winkler@polsl.pl

Joanna.Bartnicka@polsl.pl