

ANALIZA SYSTEMOWA IDEI OTWARTEGO NAUCZANIA ZDALNEGO

Emma Kushtina, Przemysław Różewski
Wydział Informatyki Politechniki Szczecińskiej,
ul. Żołnierska 49, 71-210 Szczecin

W artykule zostało przedstawione podejście do wdrożenia idei Otwartego Nauczania Zdalnego (ang. Open and Distance Learning - ODL). Dyskusja oparta jest na analizie otwartych systemów nauczania zdalnego, które stały się częścią rynku edukacyjnego generując znaczną ilość różnorodnych praktyk. Obecnie kierowanie i zarządzanie systemami nauczania zdalnego oparte jest głównie na wykorzystaniu licznych heurystyk. Ilość zdobytego doświadczenia pozwala jednak na opracowanie uogólnionego modelu na podstawie, którego można zbudować kryteria jakości. Przedstawiony artykuł jest częścią projektu e-Quality.

1. Wstęp

Dyskusja akademicka dotycząca zagadnienia nauczania zdalnego systematycznie zwiększa swój wymiar, dotykając nowych obszarów badawczych i czerpiąc z coraz większego wachlarza różnych dziedzin naukowych. Główne problemy badawcze dotyczą: zagadnienia opracowania materiałów dydaktycznych, przygotowania nowych metodologii nauczania, opracowania standardów komunikacji pomiędzy aktorami uczestniczącymi w procesie nauczania. Wszystkie wymienione zagadnienia bazują na wynikach wielu dyscyplin i rozpatrywane są w kontekście budowania coraz doskonalszych systemów nauczania zdalnego. Istotnym uzupełnieniem rozważanych problemów jest analiza i zrozumienie przesłanek będących podstawą i motorem tworzenia i rozwoju systemów nauczania zdalnego.

Systemy nauczania zdalnego znalazły już swoje miejsce w strukturach większości światowych przedsiębiorstw i korporacji. Jak pokazuje analiza wykonana przez Burgess i Russell (2003) zarówno wielkie korporacje, jak i mniejsze organizacje masowo przenoszą szkolenia pracowników do przestrzeni nauczania zdalnego. Przeprowadzone badania szacują, że 42 % analizowanych w badaniach przedsiębiorstw używa systemów nauczania zdalnego. Według ASTD (American Society for Training & Development) 8.8 % wszystkich działań szkoleniowych w USA (w rok 2002) zostało wykonanych w oparciu o pewne rozwiązania nauczania zdalnego. Powodem zwiększającego się udziału systemów nauczania zdalnego są nie tylko mniejsze koszty i większa efektywność systemów zdalnych. Według autorów analizy po „11 września” koncerny starają się zredukować konieczność podróżowania swoich pracowników np. w celu odbycia szkolenia. Ponadto nowoczesne systemy nauczania zdalnego stanowią efektywną platformę dla implementacji korporacyjnych rozwiązań zarządzania wiedzą – wiele przykładów można znaleźć w pracy po redakcją Wawrzyniaka (2003). Przedsiębiorstwa chcą odkryć i zarządzać kapitałem wiedzy, jaki jest głównie w posiadaniu ich pracowników – dobitnie pokazuje to Kwiatkowski (2002). Systemy nauczania zdalnego, według Probst i in. (2002), zintegrowane z systemami Human Resource dają efektywne podstawy zarządzania kapitałem ludzkim na poziomie wiedzy.

Podejście systemowe wydaje się być jedną z najlepszych metod analizy tak złożonego zjawiska, jakim jest nauczanie zdalne. Zbudowanie właściwego obrazu zagadnienia nauczania zdalnego wymaga odejścia od analizy sumy izolowanych praktyk, na rzecz sformalizowania wszystkich aspektów każdego konkretnego wdrożenia w ramach jednego wspólnego systemu. Osiągnięcie efektu synergi następuje, gdy prace badawczo-rozwojowe pochodzące z różnych dziedzin i pól badawczych, które są wykonywane w ramach różnych projektów, są interpretowane i analizowane w ramach jednego systemu determinowanego przez wyznaczone zadanie nauczania zdalnego.

Artykuł składa się z trzech części. W części pierwszej analizowana jest polityka Unii Europejskiej (UE) pod kątem zagadnień edukacji z szczególną uwagą zwróconą na problem nauczania zdalnego. Przedstawione są przesłanki stojące za rozwojem systemów nauczania zdalnego oraz przedyskutowana jest przyszłość edukacji w krajach Unii w kontekście paradygmatu społeczeństwa informacyjnego. Rozważania z części pierwszej prowadzą do idei Otwartego Nauczania Zdalnego (ODL) przeanalizowanej w części drugiej. ODL integruje w sobie wszystkie wymagania współczesnej edukacji opartej na nauczaniu zdalnym ustalone zarówno przez UE jak i społeczność akademicką badającą problem. W części trzeciej zaproponowany jest schemat Otwartego Systemu Nauczania Zdalnego, który spełnia z jednej strony wymagania ODL, a z drugiej strony osadzony jest w współczesnym środowisku technologiczno, informacyjno, społecznym.

2. Analiza polityki edukacyjnej Unii Europejskiej

Unia Europejska (UE) w swoich działaniach daje dowód dbałości o zagadnienia edukacji. Ambitny plan zbudowania społeczeństwa informacyjnego – społeczeństwa wiedzy – opierać się musi na solidnych fundamentach reprezentowanych przez wszechstronnie wyedukowanych obywateli. Polska, podobnie jak inne kraje europejskie podąża w stronę społeczeństwa informacyjnego, co pokazuje Cellary (2002). Określenie kierunku rozwoju systemu edukacyjnego Europy w stronę rozwiązań opartych na nauczaniu zdalnym zostało zapoczątkowane już we wczesnym etapie konstruowania UE. Milowym krokiem były postanowienia Traktatu w Maastricht (7 lutego 1992), gdzie oprócz uchwalenia wspólnej waluty Unii, w artykule 126 odniesiono się po raz pierwszy w tak oficjalnym dokumencie do zagadnienia edukacji (w tym edukacji zdalnej). Artykuł 126 traktatu głosi m.in. „(...) Wspólnota powinna współpracować w celu stworzenia systemu edukacyjnego wysokiej jakości poprzez wspomaganie i animowanie współpracy pomiędzy członkami (...) Celem działań wspólnoty jest: (...) – zachęcanie do rozwijania *nauczania zdalnego*”.

Proces budowania europejskich systemów i struktur nauczania zdalnego, którego wynikiem jest wyżej przedstawione formalne postanowienie, został rozpoczęty dużo wcześniej. Analiza wykonana przez Taita (1996) pokazuje ewolucję systemów nauczania zdalnego, jaka zaszła w krajach europejskich. Kolejne działania podejmowane przez UE stopniowo reorganizowały podejście i stosowaną perspektywę. W początkowym okresie w Europie nauczanie zdalne było reprezentowane przez zbiór samodzielnie działających uniwersytetów, z których każdy świadczył niezależnie usługi (np. Open University – działający w Anglii od 1969 lub Fernuniversität, który działa w Niemczech od 1974). W

następnym kroku organizacje i instytucje nauczające na odległość zaczęły łączyć się w konsorcja według modelu, który zorientowany był na konkretne obszary Europy lub grupy zawodowe. Specjaliści i decydenci Unii Europejskiej w kolejnych publikowanych materiałach roboczych i oficjalnych dokumentach systematycznie budowali strukturę misji, jaką spełnić powinny systemy i organizacje nauczania zdalnego. Najważniejszym zadaniem postawionym przez UE przed systemowym rozwiązaniem zagadnienia edukacji (w oparciu o technologię nauczania zdalnego) jest wyrównanie szans edukacyjnych wszystkich obywateli UE. Proces edukacyjny powinien promować i rozwijać rozumienie europejskiego dziedzictwa kulturowego. Pomost łączący obywateli Unii w jeden organizm cywilizacji wiedzy zostanie zbudowany poprzez stworzenie społeczeństwa wzajemnie się rozumiejącego.

2.1 Strategia edukacyjna Unii Europejskiej

Przeanalizujemy planowane kierunki rozwoju strategii edukacyjnej Unii Europejskiej w latach 2007 – 2013 w oparciu o dokument COM 156 (2004) oraz pracę Bednarska-Chłopaś (2003) mając na uwadze miejsce i nową rolę systemów nauczania zdalnego. Spotkanie ekspertów UE w Lizbonie w 2000 roku postawiło cel przed tworzonymi programami europejskimi – do 2010 roku obywatele Europy mają tworzyć społeczność, która jest oparta na ekonomii wiedzy. Wykonanie tak ambitnego zadania wymaga m.in. wzmocnienia spójności socjalnej, przez redukcję dysproporcji pomiędzy poszczególnymi regionami Europy. Głównym narzędziem pozwalającym na dokonanie tego jest edukacja. Akcenty w programach edukacyjnych UE położone są również na aktywację kooperacji i mobilności. Rozwiązania na poziomie systemów nauczania zdalnego w opinii specjalistów Unii europejskiej pozwolą spełnić wymagania stawiane przed społeczeństwem opartym na ekonomii wiedzy, jak również są realnym rozwiązaniem problemów mobilności obywateli Unii.

Kierunek obrany przez Unię Europejską jest tylko w pewnym stopniu zgodny z zapatrywaniami na przyszłość edukacji w Ameryce i innych kontynentach. W rozważaniach nad przyszłością edukacji z perspektywy Stanów Zjednoczonych Nicholson (1998) prorokuje, że w niedalekiej przyszłości (ok. 2030 roku) edukacja akademicka, głównie z powodu rosnących kosztów, będzie organizowana w dwóch typach instytucji:

- Obozy doświadczałne (ang. Experience Camps) w oparciu o fundusze federalne i dotacje od firm tworzone są ośrodki, w których ograniczona liczba studentów (<1000) wykonuje doświadczenia lub określone projekty. W czasie ok. 2 lat studenci nabywają umiejętności i wiedzę w określonej, wąskiej dziedzinie. Rozwiązanie nie jest pomyślane jako ogólne, ukierunkowane jest na najzdolniejsze jednostki.
- Zaawansowane Sieci Nauczania (ang. Advanced Learning Networks), są ogólnie dostępnymi rozwiązaniami edukacyjnymi dla mniej zamożnych, zdolnych studentów. Studenci uczą się korzystając w sposób zdalny z infrastruktury wirtualnych bibliotek, laboratoriów i klas.

Zarówno władze Unii Europejskiej jak i poszczególne państwa członkowskie w jednakowy sposób zapatrują się na przyszłość edukacji (szczególnie edukacji akademickiej). Nauczanie zdalne jest jedynym z skuteczniejszych rozwiązań dylematów

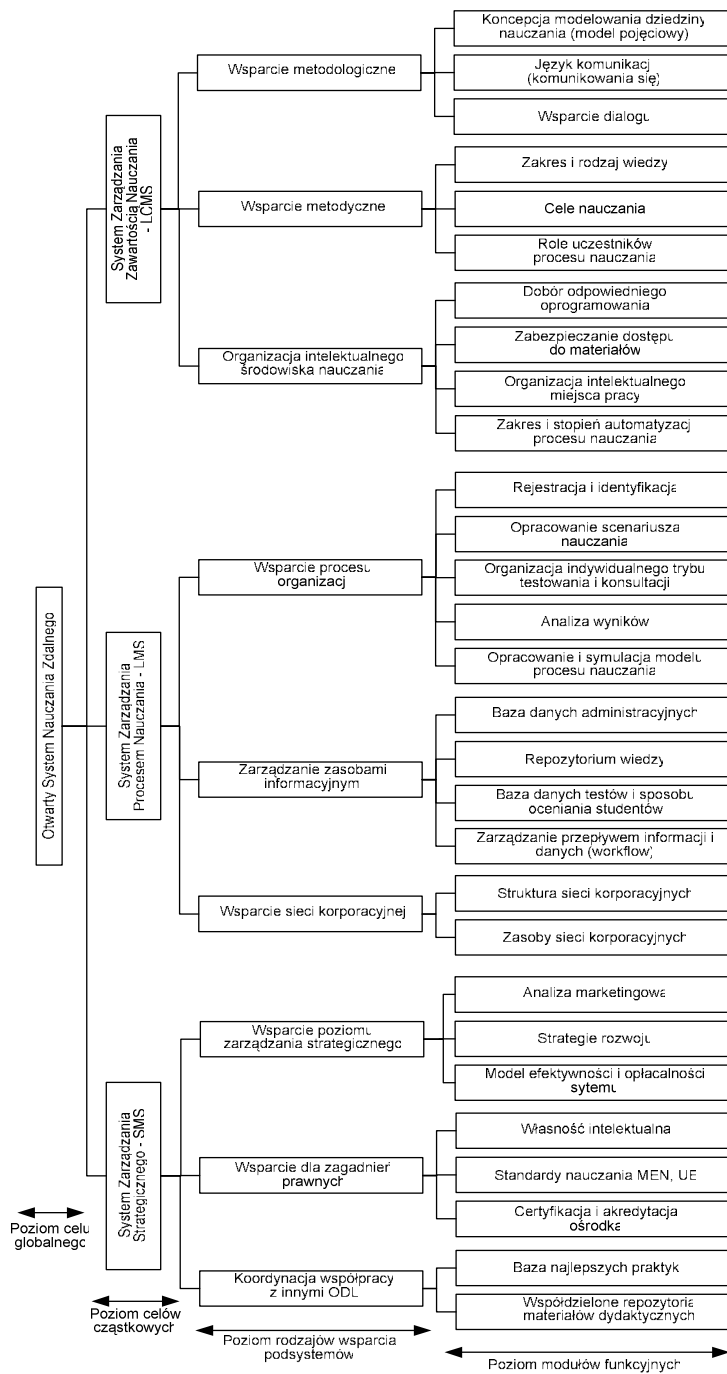
mobilności i ujednoczonego poziomu nauczania w obszarze Unii. Systemy nauczania zdalnego stanowią naturalną platformę pozwalającą na współpracę pomiędzy różnymi uczelniami. W Polsce można zauważyć to zjawisko na przykładzie dwóch powstałych konsorcjów nauczania zdalnego: *Politechniki Wirtualnej* (która zostanie omówiona osobno w dalszej części artykułu) oraz *Polskiego Uniwersytetu Wirtualnego* zrzeszającego Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie i Wyższą Szkołę Humanistyczno-Ekonomiczną w Łodzi. Analiza systemowa diskutowanego zagadnienia powinna nie tylko uwzględnić politykę UE i zastaną rzeczywistość, ale należy również przeanalizować zagadnienie ODL formalizując poszczególne jego składniki.

3. Analiza zagadnienia Otwartego Nauczania Zdalnego (ODL)

Wiodącą ideą *Otwartego Nauczania Zdalnego* dotyczy wypełnienia szeroko rozumianej misji edukacyjnej społeczeństwa. Obejmuje ona wszystkie czynności pośrednio lub bezpośrednio związane z procesem zdalnego nauczania różnych grup osób, studentów i uczniów, zapewniając odpowiednią infrastrukturę i normy prawne. Systemy nauczania zdalnego są interpretowane jako podstawa technologiczna dla ogólniejszej koncepcji ODL. Niestety w różnych oficjalnych dokumentach termin ODL jest używany jako bezpośredni odpowiednik: nauczania zdalnego, nauczania na odległość, otwartego procesu nauczania. Analiza semantyki poszczególnych zwrotów, np. w oparciu o kodyfikację pojęć przedstawioną w Juszczyk (2002) pokazuje, że ze względu na metody, modele oraz technologie omawiane terminy się różnią.

W opracowanym przez Patrua i Khvilona (2002) raporcie przeanalizowany jest dokładnie każdy z aspektów ODL. Aspekt *zdalny*, określa sytuację edukacyjną, gdzie student oddalony jest w przestrzeni od materiałów dydaktycznych i innych uczestników procesu nauczania. Komunikacja z systemem i innymi uczestnikami odbywa się tylko w oparciu o przygotowane środowisko interakcji bazujące na technologiach telekomunikacyjnych. Podejście takie klasyfikowane jest jako nauczanie w trybie asynchronicznym, które jest przeciwieństwem nauczania synchronicznego opartego na zasadzie wykładu on-line. W ODL na bazie rozwiązań sprzętowych i programowych budowana jest indywidualizowana wirtualna przestrzeń nauczania. Bazując na metodach sztucznej inteligencji tworzone są sekwencje edukacyjne, które w oparciu o pewne metodologie pedagogiczne (w najlepszym przypadku o konstruktywizm) przekazywane są studentowi.

Aspekt *otwartości* procesu ODL ujawnia się w obowiązującej strategii i polityce będącej u podstaw podejścia. Każdy użytkownik ma mieć możliwość swobodnego i dowolnego wyboru materiału, jakiego będzie się uczył i miejsca nauki. Istotniejszym aspektem otwartości jest przesłanie stojące za całą ideą nauczania zdalnego, systemy nauczania zdalnego czynią dostępnym ten sam materiał dydaktyczny (zazwyczaj wysokiej jakości) dla każdego z uczestników procesu nauczania. Podejście takie pozwala na urzeczywistnienie idei równych szans edukacyjnych dla wszystkich, co stanowi motor rozwoju ODL w Europie.



Rys. 1 Struktura Otwartego Systemu Nauczania Zdalnego (Opracowanie własne)

Z przedstawionych rozważań wynika istotność systemów nauczania zdalnego, które traktujemy jako bazę każdego rozwiązania ODL. Realizacja idei ODL opiera się na stworzeniu przestrzeni nauczania opartej na systemie nauczania zdalnego, która spełnia wymagania stawiane przez paradygmat społeczeństwa informatycznego tzn. zapotrzebowanie na informację (wiedzę), dostęp do repozytorium wiedzy, kooperacja pomiędzy studentami, uczelniami, konsorcjami. Przedstawione podejście pozwala na interpretację idei Otwartego Nauczania Zdalnego (ODL) jako Otwartego Systemu Nauczania Zdalnego (OSNZ).

4. Interpretacja Otwartego Systemu Nauczania Zdalnego

Zagadnienie *Otwartego Systemu Nauczania Zdalnego* (OSNZ) badane jest na poziomie systemów informacyjnych, w celu stworzenia modelu kierowania, który umożliwi zarówno rozwój systemu, jak i pozwoli kontrolować codzienną pracę – polegającą na zapewnieniu treści edukacyjnych określonej kontyngencji studentów. Przedstawione pole działania pozwala na koncentrację na wymiarach systemu OSNZ, które można połączyć wspólnym mianownikiem systemu informacyjnego. System OSNZ jest na tyle złożony, że nie możliwe jest zbudowanie jednostkowego, jednowymiarowego modelu. Dlatego, jak w każdym złożonym systemie, należy wyróżnić odpowiednie podsystemy. Wynik analizy zagadnienia systemu OSNZ jest pokazany na Rys. 1.

Globalne kryterium działania systemów OSNZ można interpretować w kontekście zapewnienia działania warunków nauczania, które:

- [I] Maksymalizują spełnienie indywidualnego zapotrzebowania na czas i tryb nauczania studenta.
- [II] Minimalizują różnice ze środowiskiem nauczania tradycyjnego.
- [III] Maksymalizują możliwość uzyskania certyfikatu wyników nauczania.

Student uczący się w trybie nauczania zdalnego charakteryzuje się określonymi potrzebami dotyczącymi czasu i trybu nauczania (aspekt [I] globalnego kryterium). Najbardziej elastycznym rozstrzygnięciem tego zagadnienia jest opracowanie dedykowanego rozwiązania opartego na systemie informatycznym zawierającym bazę wiedzy, która zapewnia dostęp do treści dydaktycznych za pomocą Internetu (w dowolnym czasie). Jednakże w procesie dydaktycznym powinniśmy również uwzględnić socjalny aspekt nauczania, który zakłada interakcję z innymi osobami takimi jak nauczyciel (porady, konsultacje), lub inni studenci (grupy dyskusyjne, wspólne projekty). Wymusza to opracowanie systemu pozwalającego zdalnym studentom na jak najlepszy dostęp nie tylko do zasobów informacyjnych systemu, ale również na kontakt z osobami zaangażowanymi w proces dydaktyczny w ramach systemu OSNZ. Problem jest szczegółowo dyskutowany w ramach zagadnienia rozproszonego interaktywnego nauczania (ang. Distributed Interactive Learning) w publikacji Khalifa i Lam (2002).

Modelem referencyjnym każdej interakcji w ramach stworzonej przestrzeni wirtualnej jest adekwatny funkcjonalnie równoważny model interakcji rozgrywanej się pomiędzy ludźmi w realnym świecie. Dlatego celem projektowym każdego systemu OSNZ jest zbliżenie się do wzorcowego modelu nauczania przeprowadzanego w trybie

tradycyjnym (aspekt [II] globalnego kryterium). Formalizacja procesu wymiany informacji werbalnych odbywa się na poziomie manipulacji wiedzą. Wymiana wiedzy, jaka zachodzi pomiędzy uczestnikami tradycyjnego procesu nauczania w oparciu o język naturalny zostaje przeniesiona do ograniczonego środowiska systemów komputerowych, gdzie każda forma komunikacji i interakcji oparta jest na manipulacji strukturami.

Sens istnienia systemów OSNZ, w kontekście istniejącego systemu edukacyjnego, wyznaczany jest przez możliwość certyfikacji rezultatów nauczania (aspekt [III] globalnego kryterium). Umocowanie rozwiązań edukacyjnych w istniejącej rzeczywistości prawnej wymusza znalezienie odpowiednich przepisów i rozwiązań prawnych pozwalających jednostką OSNZ na certyfikowanie studiów na podobnych zasadach jak to ma miejsce w przypadku tradycyjnych organizacji. Obowiązujące ustalenia prawne Polski traktują studentów zdalnych jako studentów eksternistycznych, ten i inne aspekty prawne dyskutowane są przez Zielińskiego (2002).

Obecny stan wiedzy i charakterystyka istniejących organizacji ODL pozwala na określenie, w formie hierarchii, zbioru podsystemów składających się na system OSNZ (Rys. 1). Poszczególne elementy hierarchii są wyróżnione i uporządkowane ze względu na specyfikę charakteryzujących ich zasad naukowych i technologicznych. Każdy z podsystemów określony jest przez kryterium cząstkowe, które poprzez wspólne parametry jest ściśle związane z kryterium globalnym. Wyróżnione elementy trudno poddają się formalizacji, ponieważ cechuje je duża liczba parametrów o różnej, złożonej naturze. Ich określenie i modelowanie potrzebuje specjalistów z różnych dziedzin i to prowadzi do poziomu modułów funkcyjnych.

4.1 Systemy Zarządzania Zawartością Nauczania (LCMS)

Zadaniem systemu *LCMS* (ang. Learning Content Management Systems) jest maksymalizowanie zgodności z wymaganiami środowiska wymiany wiedzy. Rozwiązanie tak postawionego zadania wymaga analizy następujących aspektów zagadnienia nauczania: kultury, organizacji, języka (wymiana informacji i wiedzy), standardów nauczania (krajowe i międzynarodowe). Rozważane kryterium podsystemu LCMS składa się na punkt [II] kryterium globalnego, czyli na minimalizację różnic z środowiskiem nauczania tradycyjnego.

Głównym impulsem powodującym opracowanie systemów LCMS było wykreowanie nowego podejścia do budowania materiałów dydaktycznych, przeznaczonych do nauczania w trybie asynchronicznym. Zauważono, że kursy nauczania zdalnego przygotowane w tradycyjny sposób charakteryzują się ścisłą strukturą i zamkniętym kontekstem. Badania przeprowadzone między innymi w obszarach pedagogiki, dydaktyki, psychologii i kognitywistyki pozwoliły zgłębić naturę wiedzy w trakcie procesu nauczania, umożliwiając wprowadzenie modułowej metody organizacji materiałów dydaktycznych. Jak dowodzi wiele opracowań naukowych, np. Maruszewski (2002), wiedza ma postać modułową składającą się z pojęć, poszczególne pojęcia połączone są relacjami. Możliwe jest podzielenie każdej dziedziny na moduły, których uzasadnienie będzie wynikało ze struktury dziedziny. Bazując na modułowej strukturze wiedzy, dokonujemy podziału materiału dydaktycznego na obiekty, z których każdy zawiera w sobie pewną porcję

wiedzy. Zaobserwowano, że kursy należące do określonej klasy (np. klasa kursów algebry dla szkół wyższych) charakteryzują się obszarami, które dla każdego z nich są jednakowe. Oznacza to, że dla danej klasy kursów istnieją porcje wiedzy niezmiennie na przestrzeni całego spektrum kursów klasy. Pozwala to na wielokrotne wykorzystanie raz opracowanego modułu wiedzy w różnych kursach. Moduły wiedzy, na które zostaje podzielona dana dziedzina, zostały nazwane *Learning Object (LO)*. LO można interpretować jako ideę pozwalającą na wielokrotne zastosowanie raz stworzonego materiału dydaktycznego w różnych kursach nie tylko z jednej dziedziny, ale również pochodzących z jednej paradygmy. Podstawowe rozważania na temat idei LO znajdują się w Downes (2001) oraz Hamel i Ryan-Jones (2001), propozycje metod modelowania wiedzy według idei LO można znaleźć w Kushtina i Różewski (2003), Lin i in. (2003) oraz Wu (2004). Problem LO analizowany jest również przez wiele organizacji badawczych i rządowych w ramach prac nad standardem SCORM (2004).

Środowisko nauczania zdalnego nie pozwala na wykorzystanie języka naturalnego w pełnym wymiarze, jako narzędzia przekazywania wiedzy. Z tego wynika przesłanka opracowania specjalistycznego *języka komunikacji* oraz konieczność przygotowania scenariuszy *dialogu*, omówienie zagadnienia można znaleźć w Kushtina i Różewski (2003). Tworzenie materiałów dydaktycznych opartych na LO wymaga *modelowania dziedziny nauczania* na poziomie wiedzy. Budując dany LO manipulujemy pojęciami lub konceptami podczas tworzenia modelu pojęciowego danego obszaru wiedzy. W najlepszym przypadku stworzony model jest dostosowany do struktur poznawczych studenta i za pomocą operacji asymilacji/akomodacji jest dołączona do dotychczasowych struktur wiedzy

Jednym z kluczowych elementów nauczania zdalnego jest orientacja przygotowywanego systemu na konkretny *zakres i rodzaj wiedzy*. Wiedzę rozpatrywaną jako obiekt i cel nauczania można podzielić na dwa podstawowe rodzaje: fundamentalno-teoretyczną i operacyjną. Wiedza fundamentalna odwzorowuje myślenie konceptualne, w wyniku którego mogą być sformułowane nowe paradygmaty, problemy, założenia zadań, zasady zachowania, itp. Wiedza operacyjna jest konieczna do realizacji scenariuszy, algorytmów wykonania operacji. Sytuacje, z jakimi spotyka się człowiek w swoim codziennym działaniu, bazują na jednoczesnym wykorzystaniu tych dwóch rodzajów wiedzy w różnych proporcjach – zależnie od poziomu złożoności zadania. *Cel nauczania* określa wzajemny stosunek wiedzy fundamentalnej i operacyjnej w danym przypadku. W kontekście wyzwań edukacyjnych ustalonych przez wymagania danego celu nauczania określone są *poszczególne role użytkowników*. Inne są oczekiwania w przypadku symulatora lotu samolotem (dokładniejsza dyskusja w Popov i in. (2003)) inaczej w odniesieniu do kursu podstawowego matematyki.

Charakterystycznym dla systemu OSNZ jest zwrócenie szczególnej uwagi dla przestrzeni nauczania i jego poszczególnych komponentów, czyli na *organizację intelektualnego środowiska nauczania*. W tradycyjnej klasie, ze względu na kontakt z „żywym” nauczycielem wymagania odnośnie pomocy dydaktycznych i podręczników nie zawsze są wysokie. W nauczaniu zdalnym pomoce dydaktyczne i przygotowany warsztat pracy mają wysoki wpływ na jakość nauczania, ponieważ bezpośrednio kreują intelektualny przekaz dydaktyczny. Projektując *intelektualne miejsca pracy* opracowujemy siecią przestrzeń wymiany wiedzy, mając na uwadze określone przeznaczenie systemu

dobieramy *oprogramowanie* i określamy *stopień automatyzacji procesu*. Przykładowa zbiorowa przestrzeń pracy w dziedzinie matematyki (nazwana CyberMath) pozwalająca na interakcje z modelami matematycznymi została przedstawiona w Knudsen i Naeve (2001). Analiza sesji studentów pracujących w CyberMath pokazuje, że kluczowym czynnikiem jest osiągnięcie wysokiego współczynnika zanurzenia w przygotowanym środowisku, braki w *dostępności do materiałów* lub niedostatki środowiska skutecznie ograniczają możliwość osiągnięcia pożądanego odczucia przez studenta.

4.2 Systemy Zarządzania Procesem Nauczania (LMS)

Systemy klasy LMS (ang. Learning Management Systems) pozwoliły przedsiębiorstwom (organizacjom) na planowanie i śledzenie potrzeb edukacyjnych swoich pracowników (studentów), partnerów i klientów. Za Greenbergiem (2002), możemy stwierdzić, że systemy LMS są strategicznym rozwiązaniem przeznaczonym do planowania, dostarczania i zarządzania wszystkimi zdarzeniami szkoleniowymi w firmie (organizacji), uwzględniając wirtualne klasy i kierowane przez instruktora zajęcia. Systemy LMS pozwalają na *rejestrację i identyfikację* studentów poprzez strukturę profili, które opisują indywidualne cechy studenta i jego osiągnięcia dydaktyczne. Na podstawie profilu studenta możliwe jest *opracowanie scenariusza nauczania*, którego celem globalnym jest nabycie wymaganego poziomu kompetentności. Proces nauczania wsparty jest narzędziami *analizy wyników*. Na podstawie analizy stanu poszczególnych kursów, stopnia obciążenia nauczycieli, profilu studenta i wymagań kursu w stosunku do studenta możliwe jest *wyznaczenie indywidualnego trybu testowania i konsultacji*.

Głównym parametrem systemu LMS jest dostępność i przepustowość sieci nauczania z ograniczeniem na koszty. Wiąże to rozważane zagadnienie Systemu Zarządzania Procesem Nauczania z punktem [I] i [III] głównego kryterium. Zwiększenie jakości dostępu do materiałów edukacyjnych powoduje polepszenie komfortu pracy i umożliwi zbudowanie wydajniejszej przestrzeni pracy studenta.

System LMS ze względu na kompleksowość procesu nauczania zdalnego, którym kieruje, potrzebuje dostępu do różnego typu danych i informacji. Podstawową bazą regulującą pracę każdej organizacji jest *baza administracyjna*. Specyficzną dla nauczania zdalnego jest *baza danych testów* i *repozytorium wiedzy*. Baza testów oprócz treści testów pozwala na dostosowanie danego testu do konkretnej sytuacji edukacyjnej poprzez zapewnienie metodologii adaptacji testu do danego profilu. Sposób oceniania studentów może bazować na zbiorze opracowanych heurystyk lub na określonym regulaminem zbiorze reguł. *Repozytorium wiedzy* pozwala na zdefiniowanie wspólnego modelu wiedzy. Model wiedzy zawiera formalną definicję pojęć, jakie mogą być używane do modelowania wiedzy w danej dziedzinie, oraz zasady pozwalające na tworzenie prawdziwych stwierdzeń w danej dziedzinie. Repozytorium wiedzy może być zbudowane według Nechesa i in. (1991), na podstawie gromadzenia unifikowanych ontologii w formie biblioteki. Ze względu na znaczną ilość przesyłanych danych i informacji konieczne jest zapewnienie mechanizmów *kontroli i manipulowania przepływami informacji i danych* w celu zarządzania ograniczonymi zasobami (np. mając na uwadze priorytety niektórych zadań).

Krajowe konsorcjum ODL integruje różne rozwiązania, co jest spowodowane specyficznym charakterem każdej z pałcówek dydaktycznych. Duży organizm uniwersytetu każdorazowo ewoluował w inny sposób, inne są procedury, dokumenty, bazowe dane. Dużym wyzwaniem jest zbudowanie sieci korporacyjnej nie tylko na poziomie usługowym, ale na poziomie informacyjnym. *Strukturę sieci korporacyjnej* można oprzeć na architekturze gwiazdy, gdzie w środku jest centralny ośrodek zasilany danymi z ośrodków satelitarnych, dalszą dyskusję zagadnienia można prześledzić w Zaikin (2002). Budowa konsorcjum ODL wymaga stworzenia szybkiej infrastruktury sieciowej pozwalającej na bezpieczną komunikację nie tylko na poziomie dokumentów, ale również umożliwiającą sprzężenie baz danych i systemów zarządzania. W realiach Polskich inicjatywa PIONIER: Polski Internet Optyczny, opisana w Binczewski i in. (2001), składa się na *zasoby sieci korporacyjnej* ODL udostępniając zaawansowane aplikacje, usługi i technologie dostosowane do idei Społeczeństwa Informacyjnego.

4.3 System Zarządzania Strategicznego (SMS)

Każda z organizacji OSNZ działa na rynku edukacyjnym, który charakteryzuje się wysoką konkurencyjnością spotęgowaną jeszcze poprzez otwarcie Europy dla studentów. Systemy klasy SMS (ang. Strategic Management Systems) pomagają w określeniu strategii rozwoju w kontekście krótko, średnio i długoterminowym. Moduł zarządzania strategicznego dostarcza narzędzi i metod umożliwiających podejmowanie decyzji dotyczących kształtowania koszyka kursów mając na uwadze potencjalnych studentów (klientów), konkurencyjne otoczenie i ogólne tendencje społeczne, konsumenckie. Narzędzia *analizy marketingowej* pozwalają organizacji ODL na odpowiednie kształtowanie OSNZ zgodnie z nowymi uwarunkowaniami rynku, aby zachować wysoki stopień kompetentności absolwenta uczelni przy utrzymaniu wysokiej konkurencyjności instytucji. Na podstawie analizy marketingowej i przyjętej misji organizacji wyznaczana jest *strategia rozwoju*, która w nowoczesnych uczelniach (nie tylko typu ODL) przybiera postać biznes planu. Wszystkie rozważania na temat przyszłości danej organizacji potrzebują realnej gwarancji powodzenia. Na potrzeby poszczególnych organizacji tworzy się *modele efektywności i opłacalności* systemu pozwalające na weryfikację postawionych w fazie planowania założeń. Podejście do tworzenia omawianego modelu wraz z rozwiązaniem zadaniem optymalizacyjnym można znaleźć w Zaikin (2002).

Działanie uniwersytetu, ze względu na pełnioną misję edukacyjną i wartość społeczną, powinno być silnie umocowane w istniejącym systemie prawnym. Przestrzeganie praw *własności intelektualnej* w przypadku, gdy materiał dydaktyczny jest w pełni cyfrowy, jest zagadnieniem trudnym. Materiał cyfrowy można łatwo, bez strat jakości kopiować. Konieczne są zatem mechanizmy prawne i technologiczne pozwalające na zabezpieczenie materiału dydaktycznego. Przykładowe rozwiązanie oparte na elektronicznej licencji i strukturze klucza publicznego przedstawione zostało w Santosa i Ramosb (2004). Równie ważnym aspektem zagadnienia praw własności intelektualnej jest problem wykorzystania materiału, danych lub informacji przygotowanych przez innych autorów, w ramach kursu przez nas projektowanego.

Według ustaleń UE każdy kraj za jakość nauczania jest odpowiedzialny indywidualnie. Unia służy pomocą dostarczając opracowań, wytycznych i wskazówek.

Każdy z krajów opracowuje swoje *standardy nauczania* zgodnie z wytycznymi europejskimi biorąc pod uwagę indywidualną specyfikę. Standardy nie koncentrują się ściśle na procesie nauczania, ale również na procesie zarządzania dziekanatem (ISO), bezpieczeństwem danych, itp. W przypadku nauczania zdalnego istnieje duża grupa standardów działających na poziomie operacyjnym, które regulują działanie OSNZ. Najważniejsze organizacje standaryzacyjne nauczania zdalnego to: Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE), Aviation Industry CBT Committee (AICC), Institute of Electrical and Electronics Engineers – Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC), IMS Global Learning Consortium Inc. (IMS) oraz Advanced Distributed Learning (ADL). Dokładne omówienie standardów nauczania zdalnego z szczególnym uwzględnieniem nauczania zalanego w trybie asynchronicznym znaleźć można w publikacji Friesena i McGreala (2002).

Certyfikacja ośrodków nauczania zdalnego odbywać się może na różnych poziomach. Na poziomie krajowym Państwowa Komisja Akredytacyjna wizytuje poszczególne instytucje edukacyjne, oceniając poziom nauczania i stopień przygotowania kadry. Na podstawie analizy raportu komisji udzielana jest akredytacja. Procedura jest taka sama dla uczelni tradycyjnych jak i uczących zdalnie. Istnieją również branżowe instytucje akredytacyjne np. Komisja Akredytacyjna Uczelni Technicznych (www.kaut.agh.edu.pl) lub Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych (www.fundacja.edu.pl), których certyfikat ma znaczenie prestiżowe, potwierdza wysoką jakość kształcenia w danej instytucji.

Organizacje nauczające na odległość współpracują pomiędzy sobą na różnych poziomach. Podstawą wspólnego działania jest zawiązanie konsorcjum instytucji tradycyjnych, które razem finansują inicjatywę nauczania zdalnego. Kolejnym etapem współpracy jest utworzenie wspólnej *bazy najlepszych praktyk* i powołanie *współdzielonego repozytorium materiałów dydaktycznych*. Baza najlepszych praktyk (ang. best practice database) pozwala na efektywne rozwiązywanie problemów, jakie niesie wdrażanie nowych technologii nauczania zdalnego często związane z adaptacją skomplikowanych systemów i modułów, metodologii do lokalnych cech organizacji. Tworzy to zapotrzebowanie na wymianę wiedzy typu know-how. Baza najlepszych praktyk realizowana jest w formie repozytorium wiedzy orientowanego na wiedzę praktyczną. Doświadczenia licznych instytucji OSNZ pokazują, że najwartościowszym elementem każdej organizacji ODL są opracowane materiały dydaktyczne. Dlatego wskazane jest tworzenie przestrzeni współpracy pomiędzy organizacjami ODL, która pozwala na współdzielenie materiałów w ramach globalnego repozytorium materiałów dydaktycznych. Galwas (2003) proponuje utworzenie banku przedmiotów studiowanych przez Internet w ramach polskich inicjatyw ODL.

5. Analiza doświadczenia polskiego konsorcjum ODL

Największe polskie konsorcjum ODL – *Politechnika Wirtualna* (PW) powołana została w grudniu 2002 i zrzesza następujące uczelnie wyższe: Akademię Górniczo-Hutniczą, Politechniki: Białostocką, Gdańską, Krakowską, Poznańską, Szczecińską, Warszawską i Wrocławską. W dokumentach statutowych czytamy, że: „(...) Głównym celem Wirtualnej Politechniki jest utworzenie na bazie narzędzi teleinformatycznych

Wirtualnej Przestrzeni Kształcenia przez Internet, przestrzeni otwartej i dostępnej dla wszystkich.”. Postawione zadania zgodne są z ideą ODL zaproponowaną przez UE. Poszczególne działania PW definiowane są przez Galwasa (2002, 2003) następująco:

- Tworzenie i prowadzenie rozproszonego portalu edukacyjnego. Portal jest tworzony w ramach Ośrodka Kształcenia na Odległość OKNO (www.okno.pw.edu.pl).
- Tworzenie i udostępnienie banku (koszyka) przedmiotów przez Internet.
- Opracowanie i udostępnienie dla wybranych kierunków wirtualnego laboratorium i pracowni problemowej umożliwiających prowadzenie eksperymentów i projektowania na odległość przez Internet. Przykładowe wirtualne laboratorium zaproponowane przez Kusztina i in. (2004) pozwala na symulację różnych systemów kolejkowych, w oparciu o wykorzystanie języka SIMAN i stworzony portal symulacyjny.

Przedstawione założenia PW bazują na opracowanym przez pracowników Politechniki Warszawskiej w ramach OKNA modelu SPRINT – Studia PRzez INternet. Model SPRINT zakłada: (i) nową postać podręcznika akademickiego, (ii) przededefiniowanie relacji student wykładowca (np. według propozycji przedstawionej w Chrzęszcz i in. (2004) polegającej na kooperacji studenta z nauczycielem podczas opracowywania materiałów dydaktycznych) oraz (iii) nowy model kształcenia i oceny postępów nauczania.

Rozwój PW podobnie, jak i innych konsorcjów ODL, nie przebiega jednostajnie i jednokierunkowo. Niektóre aspekty technologiczne i naukowe (patrz Rys. 1) muszą funkcjonować już od początku istnienia organizacji. Inne pojawiają się z czasem dowodząc, że dana instytucja osiąga wyższy poziom świadczenia usług, podwyższa jakość i wypracowuje swoje rozwiązania. Najważniejszymi elementami w początkowym stadium tworzenia PW było stworzenie silnego podłoża metodycznego i metodologicznego popartego wydajnymi rozwiązaniami wsparcia procesu organizacji i zarządzania zasobami. Przyczyną takiego stanu rzeczy była konieczność przekonania studentów, że zaproponowane rozwiązanie jest równoważne z studiami tradycyjnymi. Wymagało to opracowania nowego modelu podręcznika, organizacji studiów (patrz SPRINT) i przygotowania środowiska LMS/LCMS. W przypadku studiów na odległość proponowanych przez Politechnikę Warszawską jest to rozwiązanie LearningSpace firmy Lotus/IBM. Pierwszy etap budowania konsorcjum ODL z punktu widzenia studenta ma za zadanie minimalizować różnicę z środowiskiem nauczania tradycyjnego oraz maksymalizować możliwość uzyskania certyfikatu wyników nauczania

6. Podsumowanie

Przedstawiony schemat (Rys. 1) w kontekście jednego celu łączy różne dziedziny naukowe i rozwiązania technologiczne pozwalając na spójną pracę w obrębie jednego systemu pojęć (wspólny tezaurus), określonego modelu „aktorów procesu (student, nauczyciel) – zdefiniowanego środowiska pracy/nauczania”. Wykorzystanie systemów nauczania zdalnego do dyskusji idei ODL jest efektywne, ponieważ pozycjonuje dyskusję rozwiązania idei ODL w środowisku, które jest szeroko badane i w którym ciągle pojawiają się nowe wdrożenia i rozwiązania.

Zgodnie z przewidywaniami przedstawionymi m.in. przez Galwasa (2003) jesteśmy świadkami procesu hybrydyzacji uniwersytetów tradycyjnych. Tok nauczania zdalnego staje się alternatywą dla nauczania tradycyjnego, dając studentowi wybór trybu uczęszczania na wybrane kursy. Dla uniwersytetu tradycyjnego przynależność do konsorcjum ODL daje możliwość uzyskania bardzo atrakcyjnych materiałów dydaktycznych, które mogą posłużyć jako komputerowe wsparcie procesu nauczania. Musimy zdawać sobie sprawę, że przynależność do konsorcjum ODL daje szansę rozwoju, nakładając jednocześnie obowiązki i wymagając dużego poświęcenia (kadra, fundusze, zasoby).

Analiza zjawiska ODL bazuje na agregacji najlepszych praktyk z różnych dziedzin. Przedstawiony schemat struktury ODL jest tylko punktem początkowym następnym krokiem wydaje się opracowanie life-cycle dla poszczególnych procesów oraz znalezienie zależności i parametrów pozwalających na podejmowanie decyzji odnośnie procesu na poziomie strategicznym i operacyjnym. Ostatecznym celem jest przygotowanie modelu logicznego (meta-modelu), który zasilał będzie wirtualną hurtownię danych. Przygotowany model logiczny przyjmie postać specyfikacji definiującej parametry (o różnej naturze) pozwalające na analizę jakościową procesu nauczania zdalnego.

Podziękowania

Przedstawione badania zostały wykonane przez autorów w ramach projektu *e-Quality* (2003-2006) nr. 110231-CP-1-2003-1-MINERVA-MPP. Projekt został sfinansowany przez program unijny Socrates/Minerva. Celem projektu jest opracowanie europejskich standardów jakości dla systemów nauczania zdalnego bazując m.in. na koncepcji ODL.

Literatura

- Bednarska-Chłopaś A. (2003) Europejski standard możliwości kształcenia edukacyjnego, *Computer Science: Informatyka Teoretyczna i Stosowana*, **3**, 4, 225-236.
- Binczewski A., Meyer N., Nabrzyski J., Starzak S., Stroinski M., Węglarz J. (2001) First experiences with the Polish Optical Internet, *Computer Networks*, **37**, 6, 747-759.
- Burgess J.R.D., Russell J.E.A. (2003) The effectiveness of distance learning initiatives in organizations, *Journal of Vocational Behavior*, **63**, 2, 289-303.
- Cellary W. (Red.) (2002) Polska w drodze do globalnego społeczeństwa informacyjnego, raport Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Rozwoju, wydanie UNDP, Warszawa.
- Chrzęszcz A., Gaś P., Kusiak J., Tadeusiewicz R. (2004) Learners – Teachers on-line mutual support, W: materiały z konferencji EDEN Conference, 16 – 19 czerwiec, Budapeszt.
- COM 156 (2004) The New Generations of Community Education and Training Programmers after 2006, Communication from the Commission of the European Communities, Brussels.
- Downes S. (2001) Learning objects: Resource for Distance Education Worldwide, *International Review of Research in Open and Distance Learning*, **2**, 1.
- Friesen N., McGreal R. (2002) International E-learning Specifications, *International Review of Research in Open and Distance Learning*, **3**, 2.
- Galwas B. (2003) Wirtualna Politechnika - koncepcja i cele, W: materiały z III Konferencji i Warsztatów Politechniki Warszawskiej, 5-7 czerwiec, Warszawa, (materiał na CD).
- Galwas B. (2002) Współczesne Uniwersytety Otwarte i Wirtualne, W: materiały z II Konferencji i Warsztatów Politechniki Warszawskiej, 6-8 czerwiec, Warszawa, (materiał na CD).

- Greenberg L. (2002) LMS and LSMS: What's the Difference?, Learning Circuits - ASTD's Online Magazine All About E-Learning, www.learningcircuits.com/2002/dec2002/Greenberg.htm.
- Hamel C.J., Ryan-Jones D. (2002) Designing Instruction with Learning Objects, *International Journal of Educational Technology*, **3**, 1.
- Juszczak S. (2002) Edukacja na odległość Kodyfikacja pojęć, reguł i procesów, Wyd. Adama Marszałek, Toruń.
- Khalifa M., Lam R. (2002) Web-Based Learning: Effects on Learning Process and Outcome, *IEEE Transactions on Education*, **45**, 4, 350-356
- Knudsen C., Naeve A. (2002) Presence Production in a Distributed Shared Virtual Environment for Exploring Mathematics, W: *Advanced Computer Systems: Eighth International Conference, Acs'2001*, Sołdek J, Pejaś J. (Red.), Wyd. Kluwer Academic, 149-161.
- Kushtina E., Rozewski P. (2003) Opracowanie podejścia do tworzenia formalnego opisu dziedziny wiedzy teoretycznej. *IBS PAN, Badania systemowe*, **33**, 29-40.
- Kushtina E., Zaikine O., Rózewski P., Małachowski B., Tadeusiewicz R., Kusiak J. (2004) Polish experience in the didactical materials creation: the student involved in the learning/teaching process, W: *materiały z XX konferencji EUNIS*, 29 czerwca -2 lipca, Bled, Słowenia, 428-433.
- Kwiatkowski S. (2002) *Przedsiębiorczość intelektualna*, Wyd. PWN, Warszawa.
- Lin Y.T., Tseng S.S., Tsai Chi-Feng (2003) Design and implementation of new object-oriented rule base management system, *Expert Systems with Applications*, **25**, 3, 279-481.
- Maruszewski T. (2002) *Psychologia poznania. Sposoby rozumienia siebie i świata*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
- Neches R., Fikes R., Finin T., Gruber T., Patil R., Senator T., Swartout W.R. (1991) Enabling technology for knowledge sharing, *AI Magazine*, **12**, 3, 36-56.
- Nicholson P. (1998) Higher education in the year 2030, *Futures*, **30**, 7, 725-729.
- Patru M., Khvilon E. (Red.) (2002) *Open and distance learning: trends, policy and strategy considerations*, dokument UNESCO, kod: ED.2003/WS/50.
- Probst G., Raub S., Romhardt K. (2002) *Zarządzanie wiedzą w organizacji*, Wydawnictwo Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- Popov O., Barcz A., Piela P., Sobczak T. (2003) Practical realization of modeling an airplane for an intelligent tutoring system, W: *Advanced Computer Systems: Night International Conference, Acs'2002*, Sołdek J, Drobiazgiewicz L. (Red.), Wyd. Kluwer Academic, 127-136.
- Santosa O.A., Ramos F.M.S. (2004) Proposal of a framework for Internet based licensing of learning objects, *Computers & Education*, **42**, 3, 227-242.
- SCORM (2004) *Advanced Distributed Learning Initiative, Sharable Content Object Reference Model (SCORM)*, v. 1.3, <http://www.adlnet.org>.
- Tait, A., (1996) *Open and Distance Learning Policy in the European Union 1985-1995*, *Higher Education Policy*, **9**, 3, 221-238.
- Wawrzyniak B. (Red.) (2003) *Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie*, Wyd. Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. Leona Koźmińskiego w Warszawie.
- Wu C.-H. (2004) Building knowledge structures for online instructional/learning systems via knowledge elements interrelations, *Expert Systems with Applications*, **26**, 4, 311-319.
- Zaikin O. (2002) *Queueing Modelling Of Supply Chain In Intelligent Production*, Wyd. Informa, Szczecin.
- Zieliński W. (2002) *Aspekty prawne nauczania na odległość*, W: *materiały z konferencji "E-learning – analiza rozwiązań i wdrożeń"*, 4-5 grudnia, Poznań, (materiał na CD).