

Nowe media w edukacji 2008

Zastosowania technik informacyjnych i komunikacyjnych w kształceniu

Wrocław, 22 września 2008



Oficina Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
Wrocław 2008

Komitet Organizacyjny

Krzysztof RUDNO-RUDZIŃSKI – przewodniczący

Lesław SIENIAWSKI

Paweł CZUMA

Sylwia KRUK-MARZEC

Marta STASZCZAK-GĘBALA

Recenzenci

Adam GRZECH, Zbigniew HUZAR, Włodzimierz SALEJDA, Jerzy ŚWIĄTEK

Opracowanie redakcyjne

Hanna JUREK

Korekta

Alina KACZAK

Projekt okładki

Tadeusz KŁODOWSKI

Artykuły nierecenzowane zamieszczono
na stronach 31–39, 41–49 oraz 113–121

Strona internetowa

www.nowemedia.pwr.wroc.pl lub nowemedia.pwr.wroc.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez pisemnej zgody wydawcy i właścicieli praw autorskich.

© Copyright by Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008

OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

<http://www.oficyna.pwr.wroc.pl>; e-mail: oficwyd@pwr.wroc.pl

ISBN 978-83-7493-404-6

Drukarnia Oficyny Wydawniczej Politechniki Wrocławskiej. Zam. nr 694/2008.

SPIS TREŚCI

Przedmowa	5
Robert ADAMIEC, Tomasz WALKOWIAK, Marek WODA	
Efektywne tworzenie e-wykładów	7
Tomasz BILSKI	
Wykorzystanie zasobów Internetu w nauczaniu podstaw funkcjonowania sieci komputerowych	15
Janusz EICHLER, Jacek KASPERSKI	
Kurs geometrii wykreślnej e-kreski dla kierunków mechanicznych	23
R. Robert GAJEWSKI	
Web 2.0 i multimedia w rapid e-learningu	31
Janusz GÓRNIAK	
Nowoczesny, jednolity system obsługi dydaktyki na Politechnice Wrocławskiej – JSOS-Edukacja.CL	41
Przemysław KAJETANOWICZ, Jędrzej WIERZEJEWSKI	
e-learning z zakresu matematyki na PWr – stan obecny i perspektywy rozwoju	51
Jarosław MAJEWSKI, Stefan STRÓŻECKI	
System internetowy tworzenia elektronicznych sprawozdań studenckich	61
Krzysztof MOSKWA	
Narzędzia wspomagające e-kształcenie wykorzystywane przez biblioteki akademickie w kontekście wybranych rozwiązań licencyjnych	69
Mariusz NOWAK	
Wykorzystanie narzędzi informatycznych do wspomaganie nauczania na poziomie inżynierskim	85
Krzysztof ROHLER, Aleksandra LEWANOWICZ	
e-ch fizyka; nowe formy kształcenia	93
Regina ROHLER, Henryk SZARSKI	
Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa – wsparcie dla zdalnego nauczania	101
Krzysztof RUDNO-RUDZIŃSKI, Lesław SIENIAWSKI	
e-wspomaganie kształcenia	113
Rajmund STASIEWICZ	
Internetowy dziennik ocen	123
Jarosław M. SZYMAŃDA, Jacek REZMER	
Platforma zdalnej edukacji „Moodle” – projektowanie kursu komplementarnego	131
Jędrzej WIERZEJEWSKI	
e-kurs z matematyki wyższej dla elitarnego kierunku studiów	139
Marek WODA	
Zarządzanie procesem uczenia w komputerowych systemach wspomagających nauczanie	147
Piotr WOJCIECHOWSKI	
Portal elektronicznego wspomaganie dydaktyki na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej	157

PRZEDMOWA

Zapewnienie możliwości kształcenia kolejnych pokoleń jest nieodłącznym zadaniem państwa jako instytucji. Aczkolwiek jest możliwe i ze wszech miar pożądane, aby zdobywanie wiedzy i umiejętności odbywało się również przez samokształcenie, to zaden z krajów przodujących pod względem cywilizacyjnym i zaden z tych, które dopiero znajdują się na drodze intensywnego wzrostu, nie promuje tego sposobu przygotowywania kadr na potrzeby społeczeństwa jako metody podstawowej. Podejście to ma bowiem oczywiste wady: dużą zależność od indywidualnych predyspozycji i możliwości jednostki oraz brak jakościowej kontroli uzyskiwanych rezultatów. Łącznie prowadzi to do małej społecznej efektywności tego sposobu.

Główną metodą kształcenia jest i będzie więc edukacja systemowa (instytucjonalna), której wyznacznikami są: określony zakres standaryzacji treści i form kształcenia oraz powiązanie ich z obecnymi i przyszłymi społecznymi rolami osób kształconych, a przede wszystkim aktywne uczestnictwo ekspertów merytorycznych, metodyków nauczania, nauczycieli i administratorów edukacji. Towarzyszy temu rozszerzanie się okresu życia, w którym jednostka – podmiot wszelkich działań w tym zakresie – bierze udział w procesie zdobywania i aktualizacji swoich kompetencji.

Skuteczność funkcjonowania wyższej uczelni zależy od wielu czynników. Kształcenie, jako podstawowa – statutowa rola uczelni, wymaga nie tylko ciągłej aktualizacji przekazywanych treści i zakresu wyrabianych kompetencji praktycznych, ale również wspomagania działań edukacyjnych oraz zarządzania procesem kształcenia. Szczególne zadania w tym zakresie spoczywają na tych uczelniach, w których potencjał intelektualny i techniczny stanowi podatny grunt do wprowadzania nowych rozwiązań w tym zakresie.

Każda z grup osób zaangażowanych w przygotowanie i prowadzenie działań edukacyjnych posługuje się określonymi metodami i narzędziami właściwymi dla przedmiotu i fazy tych działań. Warsztat eksperta merytorycznego jest różny od tego, którym posługuje się nauczyciel i zasadniczo różny od warsztatu administratora procesu kształcenia. Z kolei narzędzia nauczyciela i uczącego się są podobne, co wynika z potrzeby zachowania zgodności treści i formy kształcenia po obydwu stronach oraz utrzymywania wzajemnych kontaktów. To, co łączy wymienione grupy, to coraz wyraźniejsza zależność efektów pracy od zastosowania i właściwego doboru środków wspomagających tę pracę. Dynamika zmian obejmujących zarówno przedmiot kształ-

czenia, jak i jego zakres i zasięg, w połączeniu z wymaganiami jakościowymi i ekonomicznymi, implikuje poszukiwanie nowych rozwiązań. Dostarczają ich zwłaszcza techniki informacyjne i komunikacyjne (ang. *ICT*).

Obecna konferencja, będąca rozwinięciem zorganizowanego w 2005 r. seminarium pt. *Nowe Media w Edukacji*, ma na celu m.in. prezentację dorobku naukowego w zakresie zastosowań technik informacyjnych i komunikacyjnych w kształceniu oraz przedstawienie praktycznych rezultatów wdrożeń narzędzi i procedur wspomagania kształcenia oraz zarządzania procesem edukacji w wyższych uczelniach. Nieprzypadkowo też odbywa się ona w tym samym miejscu i w podobnym czasie jak XIII Ogólnopolska Konferencja *Nauczanie Matematyki w Uczelniach Technicznych*.

Wrocław, 18 lipca 2008 r.

Krzysztof Rudno-Rudziński, Lesław Sieniawski

Robert ADAMIEC*, Tomasz WALKOWIAK*, Marek WODA*

EFEKTYWNE TWORZENIE E-WYKŁADÓW

Przedstawiono wykorzystanie technologii Adobe Flash Video w e-nauczaniu. Autorzy prezentują jedną z metod wzbogacania tradycyjnych metod nauczania wykorzystując nowe medium, jakim jest Internet. Tradycyjne wykłady autorzy zastąpili cyfrowymi przekazami strumieniowymi, do których student ma dostęp w dowolnym momencie nauki. Oprócz zsynchronizowanego dźwięku i wizji, studentowi towarzyszą slajdy zmieniające się automatycznie wraz z postępem danego wykładu. Przedstawiane podejście ma wiele zalet, jest łatwe do wdrożenia, tanie i może być wykorzystane wielokrotnie, a co ważniejsze ułatwia przyswajanie wiedzy.

1. WPROWADZENIE

Obecnie, kiedy prym wiodą media cyfrowe i wszechobecna technika komputerowa, najpopularniejszą i najdynamiczniej rozwijającą się gałęzią nauczania na odległość stał się e-learning. Początkowo rozwijany przez wielkie korporacje, które chciały szybko i tanio doszkalać swoich pracowników, e-learning stał się bardzo ważną dziedziną również dla tradycyjnych uczelni. Dzięki wprowadzaniu nauczania z wykorzystaniem e-learningu mają one możliwość dotarcia do szerszej rzeszy potencjalnych studentów. Istnieje również potrzeba wspierania tradycyjnych metod nauczania materiałami udostępnianymi studentom przez Internet lub inne cyfrowe media. Zarówno w przypadku tradycyjnych form nauczania, jak i w nauczaniu na odległość, jedną z najważniejszych i najefektywniejszych metod przekazywania wiedzy teoretycznej są wykłady. Przed nastaniem epoki e-learningu wykłady nagrywano i dystrybuowano przez przekazy telewizyjne lub kasety wideo. Obecnie środki te zostały zastąpione płytami DVD i transmisjami internetowymi. Jednocześnie, wykorzystując możliwości komputerów, stara się udoskonalić postać wykładów, np. do wideo zawierającego wykładowcę dołącza się cyfrowy obraz przedstawianego przez niego

* Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki, Politechnika Wrocławska.
tomasz.walkowiak@pwr.wroc.pl; marek.woda@pwr.wroc.pl

slajdu. Rejestrowanie i publikowanie multimedialnych prezentacji pozostaje jednak bardzo czasochłonnym, a przez to i kosztownym, procesem. Brakuje opracowań, które pozwalałyby wykorzystać do tego najnowsze technologie. Brakuje również jednolitych sposobów prezentacji takich multimedialnych materiałów szkoleniowych u użytkownika docelowego. Niniejsza praca jest próbą opracowania systemu, który usprawniłby ten stan rzeczy.

Większość z istniejących systemów, mających przyspieszać proces publikacji zarejestrowanych wykładów czy szkoleń, to kompleksowe i skomplikowane rozwiązania, automatyzujące jego przebieg, zaczynając już od czynności samego nagrywania. Analizuje się możliwości śledzenia i lokacji osoby mówiącej przez kamery, oraz automatycznego podziału materiału wideo pomiędzy pokazywane slajdy, lub w sposób semantyczny, na logiczne części, do których tworzy się indeksy i spisy [5]. Przykładowo system *CARMUL* [4], zaprojektowany na uniwersytecie w Kyoto, przewiduje użycie 12 obrotowych kamer oraz sonografów do ustalania na sali pozycji osoby mówiącej. Kamery mają jednocześnie filmować tablice, slajdy, wykładowcę i widownię.

Kolejnym rozbudowanym systemem jest rozwiązanie rejestrowania wykładów przedstawione przez panów Rui i Gupta w [8]. Przewiduje on użycie co najmniej pięciu kamer wideo. Dwie powinny być obrotowe i automatycznie śledzić prelegenta i wypowiadającą się osobę na widowni. Kamery statyczne powinny dawać obraz ogólny ściany z prowadzącym oraz ogólny obraz widowni. Ostatnia kamera powinna filmować ekran ze slajdami. Zmiany slajdów są wykrywane automatycznie, kiedy zmienia się histogram kolorów obrazu z tej kamery. W rozwiązaniu tym szczególnie nacisk kładzie się za zaimplementowanie systemu automatycznych cięć i przejść obrazu pomiędzy kamerami, tak aby zmontowany w ten sposób materiał sprawiał pozory edytowanego przez człowieka. Alternatywnym i dużo tańszym rozwiązaniem jest opisany w [6], *Lecture Browser*, pasywny system rejestrowania wykładów, potrafiący samoczynnie wykrywać, który slajd z puli dostępnej w postaci cyfrowej jest wyświetlany na zarejestrowanym nagraniu. Dzięki temu system potrafi automatycznie zsynchronizować nagranie wideo z prelegentem z wyświetlanymi na ekranie slajdami. O ile nie wymaga się tu zbyt rozbudowanej warstwy sprzętowej, to jednak i tutaj potrzebne są przynajmniej dwie kamery i dwóch operatorów, z których jeden będzie filmował tablicę ze slajdami, a drugi – prowadzącego. System do udostępniania zawartości wykładów używał serwera firmy Real Networks i jest dostępny dla oglądającego przez przeglądarkę internetową z zainstalowaną wtyczką *RealPlayer* [10].

Okazało się, że trudno na rynku o system, który umożliwiłby opublikowanie w niedrogi, łatwy, szybki i zautomatyzowany sposób nagranych wykładów. Brakowało systemu, który pozwoliłby zsynchronizować slajdy z filmowym zapisem wykładu, a następnie opublikować gotowe materiały na nośnikach, takich jak płyty CD czy DVD i równocześnie w Internecie, bez użycia drogich serwerów strumieniowych [1, 2, 7]. Dlatego zdecydowano się stworzyć własne rozwiązanie, wykorzystujące popularne nowe technologie, będące maksymalnie elastyczne.

2. SYSTEM PROJEKCJI SZKOLENIOWYCH

Celem autorów było stworzenie systemu do szybkiego tworzenia, udostępniania i projekcji szkoleniowych materiałów multimedialnych. Materiały te są zbiorem slajdów, pokazywanych podczas tradycyjnych prezentacji lub wykładów, oraz nagrań wideo, rejestrowanych podczas tychże zajęć, a zawierających prelegenta opisującego materiał na slajdach. Słuchacz multimedialnego wykładu będzie miał możliwość obserwowania zarówno prelegenta, jak i materiałów przez niego omawianych. Umożliwi się mu również zatrzymanie oglądanej prezentacji w dowolnym momencie oraz nawigowanie się do wybranego momentu lekcji. Autor materiałów będzie miał do dyspozycji narzędzie pozwalające na przygotowanie, w zautomatyzowany sposób, zarejestrowanego wykładu do dystrybucji, czy też do udostępnienia słuchaczowi [11].

Główną właściwością, jaką powinna cechować się gotowa prezentacja multimedialna, jest szeroko pojęta uniwersalność. Użytkownik powinien mieć możliwość przeglądania takiej prezentacji, pracując na dowolnym systemie operacyjnym. Użytkownik również nie powinien być zmuszony do instalacji dodatkowego oprogramowania. Gotowa prezentacja multimedialna musi być wyświetlana tak, by umożliwić oglądającemu wybór slajdu, jaki chce zobaczyć. Najlepiej, by tego wyboru można było dokonać w graficzny sposób – użytkownik powinien mieć możliwość kliknięcia na miniaturężądanego slajdu. Powinny również istnieć kontrolki umożliwiające sterowanie odtwarzaniem prezentacji – jej zatrzymywanie, wznawianie, przewijanie. Odtwarzanie prezentacji polega na zsynchronizowanym wyświetlaniu slajdów i pliku wideo z zarejestrowanym prelegentem. Wraz z postępem odtwarzania wideo powinno dokonywać się aktualizowanie wyświetlanego slajdu, tak by widoczny był zawsze ten, o którym opowiada prelegent. Jeżeli to użytkownik zdecyduje się zmienić aktualny slajd na inny, odtwarzane wideo zostaje przesunięte do momentu, kiedy wykładowca mówi o wybranym przez użytkownika slajdzie. Tak samo dzieje się, kiedy użytkownik zdecyduje się przewinąć wideo ręcznie – wyświetlany slajd zmienia się na odpowiedni.

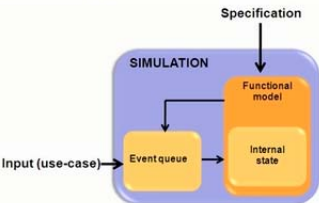
Uniwersalność wyświetlanej prezentacji ma jeszcze jeden wymiar. Każdy spośród zawartych w prezentacji slajdów może być plikiem wideo. Każdy z takich „wideo-slajdów” powinien mieć projekt rozwiązania – wymagania, założenia możliwości odtwarzania równocześnie z wideo pokazującym prezentera, co jest przydatne na przykład wtedy, kiedy slajdem jest animacja ilustrująca przebieg jakiegoś procesu, a prowadzący komentuje tę animację. Każdy z tych slajdów powinien mieć również możliwość odtwarzania, podczas gdy wideo z prezenterem jest zatrzymywane, co ma praktyczne wykorzystanie na przykład wtedy, gdy autor prezentacji chce pokazać dyskusję pomiędzy uczestnikami nagrałego wykładu bądź jakiś inny zarejestrowany materiał z własnym podkładem dźwiękowym.

Second DESEREC training workshop
The Mechanisms used for Increasing Dependability through Enhanced Reconfiguration

Information Society
Technologies

Automated, simulation configuration

- Main components of the simulation architecture:
 - ▶ inputs:
 - use-case(s) to process
 - ▶ simulation:
 - event queues
 - system state / component states
 - the simulator handles events:
 - in order of event time
 - transforms system state
 - produces new events
 - ▶ simulation results:
 - sequences of events and states
 - accumulated statistics based on the above
- Alternate approaches to simulation:
 - ▶ time driven simulation
 - ▶ discrete event simulation
 - ▶ agent based simulation



Analysis of complex information systems:
Simulation

Dariusz Caban
Wrocław University of Technology
24th September 2007

Automated, simulation configuration

■ Main components of the simulation architecture:

- ▶ inputs:
 - use-case(s) to process
- ▶ simulation:
 - event queues
 - system state / component states
 - the simulator handles events:
 - in order of event time
 - transforms system state
 - produces new events
- ▶ simulation results:
 - sequences of events and states
 - accumulated statistics based on the above

■ Alternate approaches to simulation:

- ▶ time driven simulation
- ▶ discrete event simulation
- ▶ agent based simulation


DESEREC: an ICT for Trust and Security project

Security/dependability analysis of complex information: simulation

Dariusz Caban
PWR

Go back to menu

Current slide: 2
All slides: 10



Rys. 1. System Projektacji Szkoleniowych – wybór prezentacji/przykładowa prezentacja

W projekcie przewidziano również możliwość odtwarzania prezentacji niezawijającej slajdów, a jedynie plik wideo. Nie przewiduje się udostępniania wykładów prezentowanych tą drogą na skalę masową. Założono, że system udostępniony w Internecie nie będzie wymagał zastosowania drogich serwerów strumieniowych, ale umożliwi przeglądanie prezentacji *on-line* kilku-kilkunastu osobom jednocześnie.

3. CHARAKTERYSTYKA APLIKACJI

Aplikacja została napisana ze szczególnym naciskiem na zapewnienie uniwersalności rozwiązania. Działa na większości systemów operacyjnych (Windows, Linux), a także niezależnie od tego, czy jest uruchamiany *on-line* (przez stronę WWW) czy *off-line* (z dysku twardego komputera, płyt CD czy DVD). W zależności od potrzeb może być zastosowana w dwóch wersjach – odmianie pozwalającej na bezpośredni dostęp do jednej prezentacji albo wariantcie mającym menu główne i możliwość przechowywania wielu prezentacji.



Rys. 2. System Projektacji Szkoleniowych – menu z listy prezentacji

System Projektacji Szkoleniowych (SPS) [11] jest programem umożliwiającym przeglądanie przygotowanych prezentacji multimedialnych. Jest napisany w całości w środowisku *Adobe Flash 8* z wykorzystaniem języka *ActionScript 2.0*. Dlatego też spełnia główne założenie projektowe rozwiązania – jest niezależny od systemu operacyjnego użytkownika. Dzięki technologii *Adobe Flash 8* SPS zyskał również możliwość uruchamiania go przez użytkowników zarówno przez sieć Internet, jak i z lokalnych nośników. Zapewniona przez środowisko *Adobe Flash* możliwość progresywnego ładowania plików wideo przez aplikację powoduje, że nie jest konieczne stosowanie żadnych dodatkowych serwerów strumieniowych. SPS istnieje w dwóch wersjach. Pierwsza z nich umożliwia przeglądanie wielu prezentacji z poziomu jednej i tej samej aplikacji. Użytkownik może się przełączać pomiędzy nimi, używając wbudowanego menu głównego. Druga wersja jest modyfikacją tej pierwszej. Została ona pozbawiona menu głównego, tak aby umożliwić użytkownikowi bezpośredni dostęp do prezentacji, np. po wyborze jej na stronie internetowej.

Wszystkie dane konfiguracyjne, jakie odczytuje program SPS, są zapisane w plikach tekstowych formatu XML. Ułatwia to w znacznym stopniu ich wczytanie do aplikacji, gdyż środowisko *Adobe Flash 8* udostępnia klasy i metody przeznaczone do pracy z formatem XML.

4. PODSUMOWANIE

Przedstawione rozwiązanie doskonale nadaje się do publikowania multimedialnych materiałów, zarejestrowanych na tradycyjnych wykładach, na płytach DVD, a także, na małą skalę, w Internecie. Dowodzą tego przeprowadzone testy związane z praktycznym użyciem systemu. Między innymi zarejestrowano i udostępniono w Internecie materiały ze szkolenia organizowanego w ramach projektu DESEREC (http://www.deserec.eu/second_training_workshop/index.html).

W porównaniu do innych rozwiązań (np.: [3, 4, 7]) przedstawiony system cechuje się większą uniwersalnością. Osiągnięto to dzięki wykorzystaniu popularnej technologii *Adobe Flash* [9] oraz zrealizowaniu założeń, że każdy slajd może być klipem wideo, a prezentacja może nie zawierać w ogóle slajdów. Większą uniwersalność rozwiązania uzyskano również przez dodanie do niej menu głównego, pozwalającego na wybór spośród wielu dostępnych prezentacji oraz zrezygnowanie z zastosowania serwerów strumieniowych. Te dwa posunięcia uczyniły przeglądarkę – System Projektacji Szkoleniowych – kompleksową aplikacją i umożliwiły dystrybucję materiałów przygotowanych za pomocą systemu na nośnikach, takich jak płyty DVD, co nie było możliwe w przypadku przytaczanych rozwiązań, skoncentrowanych na Internecie. Dzięki systemowi slajdów – klipów wideo w aplikacji SPZ można ilustrować pokazywane wykłady animacjami, dyskusjami, a także np. nagraniami z przebiegu eksperymentów w laboratorium. Materiały te będą pokazane w rozdzielczości zwykłego, statycznego slajdu, co umożliwi kursantowi wygodne i komfortowe oglądanie ich treści. Wykorzystanie technologii *Flash* umożliwiło natomiast odtwarzanie multimedialnych materiałów szkoleniowych, zawartych w tej aplikacji, na prawie wszystkich komputerach używanych do korzystania z Internetu [9]. Żadne inne znane autorom rozwiązanie nie cechuje się tak procentowo wysokim gronem potencjalnych odbiorców.

LITERATURA

- [1] DAPENG WU HOU Y.T., WENWU ZHU YA-QIN ZHANG PEHA J.M., *Streaming video over the Internet: approaches and directions*, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Vol. 11, Issue 3, 2001, s. 282–300.
- [2] FONG A.C.M., HUI S.C., *Low-bandwidth Internet streaming of multimedia lectures*, Engineering Science and Education Journal, Vol. 10, 2001, s. 212–218.
- [3] JOUKOV N., TZICKER C., *Lectern II: a multimedia lecture capturing and editing system*, International Conference on Multimedia and Expo, ICME '03, 2003, Vol. 2, s. II-681–684.
- [4] KAMEDA Y., NISHIGUCHI S., MINOH M., CARMUL: concurrent automatic recording for multimedia lecture, International Conference on Multimedia and Expo, ICME '03, 2003), Vol. 2, s. II-677–680.
- [5] LIU T., KENDER J.R., *Lecture videos for e-learning: current research and challenges*, IEEE Sixth International Symposium on Multimedia Software Engineering (Dec. 2004), s. 574–578.

- [6] MUKHOPADHYAY S., SMITH B., *Passive capture and structuring of lectures*, Multimedia (1), 1999, s. 477–487.
- [7] POURMOHAMMADI-FALLAH Y., ASRAR-HAGHIGHI K., ALNUWEIRI H.M., *Streaming multimedia over the Internet*, IEEE Potentials, Vol. 23 , Issue 1, 2004, s. 34–37.
- [8] RUI Y., GUPTA A., GRUDIN J., HE L., *Automating lecture capture and broadcast: technology and videography*, Multimedia Systems, Vol. 10, No. 1, s. 3–15.
- [9] Dane statystyczne dotyczące aplikacji Adobe Flash Player. Publikacja elektroniczna, http://www.adobe.com/products/player_census/Flash Player/
- [10] RealNetworks Publikacja elektroniczna: <http://www.realplayer.com>
- [11] ZAMOJSKI W., ADAMIEC R., WALKOWIAK T., *Multimedia approach to e-lectures in Flash environment*, International Conference ICIT 2007, 9–11.05.2007, Amman, Jordania, 2007.

EFFICIENT DESIGN OF E-LECTURES

The paper describes an multimedia approach to distance lecturing. The authors present methods for enriching traditional way of teaching by a usage of Internet. A substitution of a traditional lecture for video records is presented. Student is able to see and hear recorded fragments of lectures. Furthermore, he or she can observe lecturer presentations (slides) synchronized with video and audio stream. The presented approach is cheap and easy to use due to new technologies available with Flash 8 environment.

Tomasz BILSKI*

WYKORZYSTANIE ZASOBÓW INTERNETU W NAUCZANIU PODSTAW FUNKCJONOWANIA SIECI KOMPUTEROWYCH

O możliwościach, jakie daje Internet w nauczaniu różnych przedmiotów nie trzeba nikogo przekonywać. Przedmiotem wyjątkowym są sieci komputerowe. Przedmiot nauczania jest jednocześnie źródłem wiedzy jak i narzędziem do przeprowadzania doświadczeń. Zasoby Internetu, przydatne w nauczaniu sieci komputerowych można podzielić na kilka kategorii, wśród nich: standardy, dokumentacja producentów sprzętu i oprogramowania sieciowego, bazy danych z wynikami badań, usługi związane z analizą pracy sieci, darmowe oprogramowanie laboratoryjne. Korzystając z zasobów nie można zapomnieć o problemach, jakie się z tym wiążą. Dostępność niektórych usług sieciowych i baz danych nie jest zagwarantowana i może się okazać, że zaplanowanych zadań związanych z procesem dydaktycznym nie uda się zrealizować. Przykładowo niektóre serwery udostępniające zasoby są blokowane w przypadku wielokrotnego dostępu z tego samego adresu IP. Problemem jest wiarygodność baz danych i dokumentacji dostępnej w Internecie. Należy zwrócić uwagę na rozmaite zagrożenia związane z użyciem Internetu oraz ryzyko udostępniania studentom niektórych narzędzi sieciowych, używanych także do przeprowadzania ataków na systemy informatyczne.

1. WPROWADZENIE

Zasoby Internetu użyteczne w nauczaniu sieci komputerowych można podzielić na kilka kategorii: materiały źródłowe (literatura tradycyjna), bazy danych, oprogramowanie narzędziowe, sprzęt i usługi sieciowe. Sieci komputerowe Internetu spełniają jednocześnie funkcje biblioteki, warsztatu z narzędziami oraz laboratorium. Oczywiście jest także możliwość użycia Internetu jako środka komunikacji między studentami oraz między studentami a wykładowcą. W artykule podano klasyfikację i przykłady zasobów w poszczególnych kategoriach.

* Instytut Automatyki i Inżynierii Informatycznej, Politechnika Poznańska, pl. Skłodowskiej-Curie 5, 60-965 Poznań, tomasz.bilski@put.poznan.pl

2. INTERNET JAKO BIBLIOTEKA

2.1. KLASYFIKACJA MATERIAŁÓW ŹRÓDŁOWYCH

Mnogość i różnorodność materiałów źródłowych dostępnych w Internecie jest oczywista. Można je klasyfikować z uwzględnieniem wielu kryteriów, w tym zawartości, sposobu prezentacji wiedzy, języka, dostępności. Jeśli idzie o zawartość wyróżnić można: dokumenty standaryzacyjne, podręczniki, skrypty i inne materiały udostępniane przez wykładowców, encyklopedie i słowniki, wyniki i analizy badań dotyczących sieci, materiały producentów, materiały konferencyjne, czasopisma. W klasyfikacji sposobu prezentacji wyróżnić można: materiały tradycyjne (tekst, grafika), animacje, filmy, webcasty i podcasty, fora dyskusyjne.

2.1.1. DOKUMENTY STANDARYZACYJNE I SPECYFIKACJE

Tworzeniem sieciowych standardów i specyfikacji protokołów komunikacyjnych zajmuje się wiele instytucji i organizacji standaryzacyjnych, w tym: ITU-T [www.itu.int], ISO [www.iso.org], IEC [www.iec.org], IAB [www.iab.org], IETF [www.ietf.org], ANSI [www.ansi.org], IEEE [standards.ieee.org]. Każda z tych instytucji ma swój portal internetowy. Polityka udostępniania dokumentów jest jednakże różna. Przykładowo dokumenty IETF udostępniane są bezpłatnie, podczas gdy standardy ISO dostępne są za opłatą. Użycie standardów w procesie dydaktycznym wymaga znajomości ich statusu. Do ważniejszych pozycji literaturowych dla sieci komputerowych zalicza się dokumenty RFC (*Requests for Comments*). Proces standaryzacji jest złożony i długotrwały. Biorą w nim udział członkowie odpowiednich grup roboczych i inni użytkownicy Internetu. W różnych etapach procesu istnieją różne formy dokumentu standaryzacyjnego. Na początku formułuje się problem. W IETF powoływana jest grupa robocza do opracowania szkicu dokumentu (ang. *draft*). Propozycja jest dostępna w Internecie i pojawia się możliwość komentowania i uzupełniania. Na tym etapie mogą się pojawiać kolejne wersje. Po określonym czasie (np. dwóch tygodni) powstaje finalna specyfikacja, przekazywana do IESG. W przypadku akceptacji szkic staje się dokumentem RFC. W kolejnym etapie RFC może się stać propozycją standardu (ang. *proposed standard*). Taką formę dokument ma przez co najmniej sześć miesięcy i do czasu powstania dwóch współdziałających implementacji. Propozycja standardu przekształca się w szkic standardu (ang. *draft standard*). Etap szkicu standardu trwa co najmniej cztery miesiące. W przypadku spełnienia określonych wymagań RFC staje się oficjalnym standardem. Długi okres powstawania dokumentu i zaangażowanie w prace redakcyjne, implementacyjne i testowe dużej liczby specjalistów gwarantują wysoki poziom dokumentu. Należy mieć świadomość, że nie wszystkie dokumenty RFC są elementami procedur standa-

ryzacyjnych. W sporadycznych przypadkach tworzenie oprogramowania sieciowego na podstawie RFC może prowadzić do problemów z tzw. interoperacyjnością [4].

2.1.2. PODRĘCZNIKI I SKRYPTY

Dostęp do elektronicznych książek jest czymś zwyczajnym. Jest wiele bibliotek elektronicznych (np. Project Gutenberg [www.gutenberg.org], Google Book Search [books.google.com], Million Book Project [www.archive.org/details/millionbooks]), których zasoby obejmują dziesiątki i setki tysięcy woluminów, w tym podręczniki na temat sieci. Kolejnym źródłem elektronicznych podręczników są wydawcy oraz autorzy. W sieci udostępniają spisy treści i wybrane fragmenty. Niekiedy dostępne są pełne wydania. Przykładem jest wydawnictwo O'Reilly, które w ramach programu Open Books udostępnia bezpłatnie elektroniczne wersje podręczników [www.oreilly.com/openbook]. Cenne zasoby dla przedmiotu sieci komputerowe udostępniane są przez W. Stallingsa, autora wielu podręczników [williamstallings.com/DCC/DCC8e.html]. Kolejność, w jakiej ukazują się zwykle (papierowe) i internetowe wersje książek, może być dowolna. W przypadku książek wydawnictwa O'Reilly najpierw ukazuje się wersja zwykła, a później internetowa. W przypadku znanego internetowego przewodnika po sieciach The TCP/IP Guide [www.tcpipguide.com] stało się odwrotnie. Na podstawie trzeciej, internetowej wersji przewodnika opublikowano książkę. W Internecie udostępniane są materiały (prezentacje, zestawy zadań) dla konkretnych wykładów. Przykładem jest system Opencourseware na serwerach MIT, z materiałami dydaktycznymi do wykładanych na tej uczelni przedmiotów [ocw.mit.edu/OcwWeb/web/home/home/index.htm]. W sieci dostępne są materiały do wykładów prowadzonych na Uniwersytecie Columbia w Nowym Jorku [www1.cs.columbia.edu/6181/slides]. Także wykładowcy na wielu polskich uczelniach coraz częściej udostępniają swoje materiały w sieci (przykładem jest UAM [www.staff.amu.edu.pl/~psi/informatyka/tcpip]).

2.1.3. WYNIKI I ANALIZY EKSPERYMENTÓW

Internet jest w sposób ciągły monitorowany. Analizie poddaje się wiele aspektów jego funkcjonowania. Często wyniki takich badań są udostępniane publicznie i mogą być użyte jako materiał dydaktyczny. Przykładem jest system monitoringu Internetu IEPM (Internet End-to-end Performance Monitoring) na Uniwersytecie Stanforda [www-iepm.slac.stanford.edu]. System ten służy do monitorowania połączeń sieciowych i parametrów sieci (np. RTT, stopa utraconych pakietów). Zarówno bieżące, jak i archiwalne (zbierane od ponad 10 lat) dane z monitoringu są dostępne publicznie. Można je analizować z użyciem narzędzi zintegrowanych z systemem i własnych [www-wanmon.slac.stanford.edu/cgi-wrap/pingtable.pl]. Podobny charakter ma Internet Traffic Report [www.internettrafficreport.com/main.htm]. Statystyki obrazujące rozwój Internetu od 1981 roku są dotychczas dostępne na serwerze ISC (Internet Sys-

tems Consortium) [www.isc.org/index.pl]. Analizę procesu tzw. rutingu zewnętrznego można przeprowadzić, korzystając z zasobów serwera CIDR [www.cidr-report.org].

2.1.4. MATERIAŁY FIRM KOMERCYJNYCH

Do opracowywania tematów i wykonywania ćwiczeń przydatna jest dokumentacja urządzeń i oprogramowania. Producenci udostępniają taką dokumentację w Internecie (np. Cisco [www.cisco.com/univercd/home/home.htm] czy IBM [www.ibm.com/support/documentation/us/en]). Większość materiałów stanowi szczegółowa i obszerna dokumentacja konkretnych produktów (np. ruterów). Niektóre są poświęcone bardziej ogólnym zagadnieniom. Korzystając z materiałów publikowanych przez firmy, należy pamiętać, iż stanowią one element strategii marketingowej.

2.1.5. ENCYKLOPEDIE I SŁOWNIKI

Dostępne w Internecie encyklopedie stanowią bogaty materiał źródłowy. Zawierają teksty, rysunki, zdjęcia, animacje, filmy, a także odsyłacze do innych źródeł. Przykładem jest Britannica [www.britannica.com]. Ważną zaletą tego typu źródeł jest możliwość korzystania z wbudowanego systemu wyszukiwania oraz hipertekstowych powiązań. Podobną funkcję pełnią sieciowe słowniki, na przykład Whatis?com [whatis.techtarget.com] zawierający tysiące haseł związanych z tematyką sieci komputerowych. Porównywalnie obszerne są zasoby Javvin Technology Online Library [www.javvin.com/technology-library.html].

2.1.6. MATERIAŁY KONFERENCYJNE

Materiały konferencji naukowych (w tym poświęconych sieciom komputerowym) są niekiedy udostępniane w formie elektronicznej w Internecie. Nie zawsze dostęp ten jest pełny i bezpłatny. Niektórzy z organizatorów publikują materiały konferencyjne w Internecie z pewnym (np. rocznym) opóźnieniem, niektórzy udostępniają materiały konferencyjne wyłącznie za opłatą.

2.1.7. CZASOPISMA

Przykładem dostępnego w Internecie czasopisma na wysokim merytorycznym poziomie jest kwartalnik Internet Protocol Journal [www.cisco.com/ipj] wydawany przez Cisco Systems, Inc. W zespole redakcyjnym tego czasopisma pracuje między innymi Vint Cerf. Czasopismo jest wydawane także w formie papierowej. Podobnie papierową i elektroniczną wersję ma, wydawany w Polsce, Networld [www.networld.pl].

2.1.8. INNE RODZAJE MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

Oprócz „tradycyjnych” materiałów zawierających tekst i grafikę w Internecie są dostępne zasoby dydaktyczne o charakterze multimedialnym i interaktywnym. Można tu wymienić: animacje, filmy, webcasty, podcasty, fora dyskusyjne. Terminem *webcast* określa się prezentacje multimedialne, które są „nadawane” w Internecie. Do transmisji używa się tzw. mediów strumieniowych, czyli transmisji strumienia dźwięku i obrazu z użyciem protokołu RTP w warstwie zastosowań. Prezentacja może być nadawana na żywo lub zarejestrowana i udostępniana w wybranym przez użytkownika czasie. W formie webcastów są udostępniane zarówno wykłady akademickie, jak i dyskusje na różne tematy (w tym sieci komputerowe). Tego typu prezentacje są udostępniane między innymi przez serwer Bitpipe poświęcony technologiom informatycznym [www.bitpipe.com]. Podcast to prezentacja audio (w formacie MP3) lub multimedialna. Zwykle podcasty są udostępniane z użyciem technologii RSS. Ta forma publikacji jest używana przez uczelnie do rozpowszechniania treści wykładów. Przykładem jest Uniwersytet w Berkeley [webcast.berkeley.edu/course_feeds.php] oraz Uniwersytet Stanforda [edcorner.stanford.edu/podcasts.html]. Atrakcyjnym uzupełnieniem tradycyjnych podręczników są animacje i filmy. Wiedza przekazywana w ten sposób staje się bardziej przystępna. Liczba zasobów tego typu jest stosunkowo niewielka, niemniej jednak można wśród nich znaleźć takie, które są wartościowe dydaktycznie (np. film *The Dawn of the Net* [www.warriorsofthe.net]).

2.2. PROBLEMY KORZYSTANIA Z MATERIAŁÓW

Nie zawsze i nie wszystkie zasoby Internetu są dostępne. Ograniczenia w dostępie do materiałów mogą wynikać z dwóch przesłanek: polityki wydawcy (dostęp po wniesieniu opłaty, dostęp w określonym czasie) i niezawodności sieci komputerowej.

Ograniczenia pierwszego typu dotyczą wybranych (na szczęście stosunkowo nielicznych) źródeł, są zwykle przewidywalne i łatwo je uwzględnić w procesie dydaktycznym. Dostęp do niektórych materiałów jest ograniczony przez wydawcę, który traktuje udostępnianie jako działalność komercyjną. Przykładem jest encyklopedia Britannica, z której zasobów w pełnej wersji można korzystać wyłącznie po wykupieniu licencji. Koszt licencji jest uzależniony od liczby użytkowników. Po wykupieniu licencji dostęp jest możliwy na dwa sposoby: z określonego w licencji zakresu adresów IP (bez uwierzytelniania użytkownika) lub z dodatkowym uwierzytelnianiem użytkownika. Podobne ograniczenia związane z koniecznością wykupienia licencji stosuje wydawnictwo Wiley. Użytkownik, który nie wykupił licencji, ma dostęp wyłącznie do spisu treści i streszczeń rozdziałów. Natomiast pracownik instytucji, która wykupiła licencję ma dostęp elektroniczny do pełnych tekstów książek. Dodatkową możliwością stanowi korzystanie z pełnych tekstów za jednorazową opłatą (ang. *pay-per-view service*) [www3.interscience.wiley.com/aboutus/onlineBooks.html].

Ograniczenia drugiego typu dotyczą wszystkich zasobów (nie są w pełni przewidywalne i mogą utrudnić realizację procesu dydaktycznego). Brak dostępu do materiałów spowodowany problemami w funkcjonowaniu sieci może być krótkotrwały lub długotrwały. W pewnych przypadkach materiały, które wcześniej były dostępne, mogą stać się nieodwracalnie niedostępne. W tym przypadku jest wiele sposobów na zminimalizowanie ryzyka utraty dostępności. Zwiększanie dostępności do zasobów Internetu jest możliwe z użyciem różnych technik, w tym zwielokrotnianie zasobów (np. kopie dokumentów RFC są obecnie dostępne w dziesiątkach różnych miejsc Internetu). Oprócz prostego mirroringu stosować można serwery proxy, sieci CDN.

Ważnym aspektem jest jakość używanych zasobów. Stopień rzetelności materiałów jest zależny od kilku czynników, w tym od kompetencji autorów publikacji, zespołu recenzującego i redakcyjnego oraz od czasu poświęconego na przygotowanie i zredagowanie publikacji. Wysoka jakość wielu haseł w Wikipedii jest wynikiem pracy dużej liczby edytorów, wielokrotnie poprawiających opisy haseł [1]. Internetowe encyklopedie charakteryzują się stosunkowo wysokim poziomem edytorskim, jednak nie są wolne od błędów. Wyniki analiz encyklopedii internetowych zostały opublikowane w 2005 roku przez Nature. Badania obejmowały hasła związane z nauką w dwóch popularnych encyklopediach: Britannica i Wikipedia (w wersji angielskiej). Wykryto liczne błędy w obu z nich. Na ponad 40 zbadanych haseł, każde hasło w Wikipedii zawierało średnio cztery błędy, a w encyklopedii Britannica – trzy [3, 5]. Problem wiarygodności i szeroko rozumianej jakości zasobów Internetu staje się ważnym zagadnieniem badawczym i standaryzacyjnym [2].

3. INTERNET JAKO LABORATORIUM

Przygotowanie zajęć laboratoryjnych z przedmiotu sieci komputerowe może, ale nie musi, opierać się na oprogramowaniu komercyjnym. Wartościowe i ciekawe ćwiczenia można przygotować z użyciem bezpłatnego oprogramowania dostępnego w Internecie. Dobrym przykładem jest analizator protokołów komunikacyjnych Wireshark na licencji GPL [www.wireshark.org]. Jest to wielofunkcyjny system, umożliwiający analizę transmisji we wszystkich warstwach TCP/IP. Strumień bajtów może być interpretowany i rejestrowany, a następnie filtrowany, analizowany, prezentowany w formie graficznej i tekstowej. Istnieje możliwość użycia plików z zarejestrowanymi wcześniej transmisjami. Dostępnych jest kilka baz z takimi plikami. Można tam znaleźć przykładowe transmisje z użyciem dziesiątków różnych protokołów.

Odrębną kategorię narzędzi edukacyjnych stanowią skrypty, aplety i inne formy dynamicznego i interaktywnego systemu WWW. Przykładem jest skrypt symulacja działania ruterów w sieci [www2.rad.com/networks/2005/ipkit/main.htm]. Za pomocą symulacji można konfigurować sieci, ustalać zawartości tablic routingu, ustalać właściwości pakietów, wybierać nadawcę i odbiorcę pakietu. Po skonfigurowaniu elementów program symuluje transmisję pakietu i umożliwi wykrycie błędów konfiguracyjnych.

Zajęcia laboratoryjne i projektowe z sieci komputerowych wymagają dostępu do usług i urządzeń sieciowych. Można w tym celu użyć zasobów Internetu. Wśród udostępnianych w sieci usług i zasobów są takie, które służą do przeprowadzania różnorodnych testów związanych z funkcjonowaniem sieci. Cenną zaletą tego „laboratorium” jest to, że dostęp do niego nie jest ograniczony tak jak dostęp do laboratorium tradycyjnego. Przeprowadzać można doświadczenia krótko- i długotrwałe. Wyniki własnych doświadczeń można porównywać z wynikami innych (por. 2.1.3). Przykładowymi przedmiotami badań mogą być: konfiguracja sieci, parametry kanałów komunikacyjnych, algorytmy i metody optymalizacji. Doświadczenia mogą być wspomagane przez usługi udostępniane w Internecie (np., www.dmoz.org/Computers/Data_Communications/Testing_and_Tools/Bandwith_Tests).

Wśród problemów do rozwiązania wyróżnić można: problem dostępności, licencji, kompatybilności, zagrożeń sieciowych. W przypadku narzędzi programistycznych typu Wireshark możliwe jest zainstalowanie ich w komputerach laboratoryjnych i korzystanie w czasie zajęć. Jeżeli natomiast narzędzia (jak np. wymieniona symulacja rutingu) wymagają połączenia z odpowiednim serwerem WWW, to istnieje ryzyko braku dostępu do serwera w czasie przewidzianym na zajęcia. Innym problemem, który może wystąpić są ograniczenia natury ilościowej. Administrator portalu internetowego, który udostępnia określoną usługę może chronić swój serwer przed przeciążeniem przez ograniczenie dostępu do usługi, np. za pomocą limitu liczby przeprowadzanych testów w określonej jednostce czasu. Przykładem jest usługa testowania szybkości połączeń internetowych Visualroute [visualroute.visualware.com]. Po przeprowadzeniu pewnej liczby testów usługa jest blokowana i dalsze testowanie z tego samego komputera (z danego adresu IP) jest niemożliwe. Tego typu ograniczenia są zwykle przewidywalne i można je uwzględnić w przygotowaniu zajęć dydaktycznych.

Korzystanie z oprogramowania wymaga przestrzegania zasad określonych w licencji. Dla dostępnego na zasadach nieodpłatnych oprogramowania istnieje kilkadziesiąt różnych form licencjonowania [www.fsf.org/licensing/licenses/index_html]. Jedną z częściej stosowanych jest licencja GPL (*General Public Licence*). Zgodnie z GPL dozwolone jest: uruchamianie programu w dowolnym celu, rozpowszechnianie kopii programu, analizowanie, modyfikowanie i rozpowszechnianie nowych wersji.

Wireshark jest dostępny w wersjach dla wszystkich popularnych systemów operacyjnych. Nie dotyczy to jednak wszystkich aplikacji. Symulator sieci *cnet* [www.csse.uwa.edu.au/cnet] opracowany i rozwijany na University of Western Australia jest dostępny tylko w wersjach dla systemów operacyjnych z rodziny Unix.

Należy zwrócić uwagę na rozmaite zagrożenia związane z użyciem Internetu oraz ryzyko udostępniania studentom niektórych narzędzi (np. Wiresharka), używanych także do przeprowadzania ataków na systemy informatyczne. Uwzględnić trzeba ryzyko przeciążenia sieci przez ruch generowany na potrzeby ćwiczeń laboratoryjnych. Dostęp do określonych stron niesie z sobą zagrożenia związane z programami szkodliwymi. Konieczne jest stosowanie zabezpieczeń sieci podłączonych do Internetu. Do

ważniejszych zabezpieczeń należą odpowiednio skonfigurowana zapora sieciowa i oprogramowanie antywirusowe. Niezbędne jest aktualizowanie oprogramowania.

4. PODSUMOWANIE

Korzystanie z bogatych zasobów Internetu nie jest obecnie przywilejem, ale obowiązkiem wykładowcy, szczególnie takiego przedmiotu, jak sieci komputerowe. Ważną zaletą jest to, że zarówno narzędzia (oprogramowanie), jak i laboratorium (jakim jest Internet) są dostępne nie tylko w czasie przewidzianych w planie godzin dydaktycznych, ale także poza nimi. Studenci mogą powtarzać oraz kontynuować eksperymenty, korzystając z własnych domowych komputerów. Jednym z podstawowych zadań wykładowcy jest dokonanie starannego i przemyślanego wyboru materiałów używanych w procesie dydaktycznym i polecanych studentom. Należy podkreślić, że korzystanie z dostępnych w Internecie zasobów musi się odbywać z poszanowaniem praw autorskich właściwych osób i instytucji.

LITERATURA

- [1] BALL P., *The more, the wikier*, Nature, 27 February 2007, <http://www.nature.com/news/2007/070226/full/news070226-6.html>.
- [2] DUDAR Z., MEDOVOY A., *Internet-projects Assessment Criteria Validity*, Proceedings of CADSM 2007. <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/4297461/4297462/04297623.pdf?arnumber=4297623>
- [3] GILES J., *Internet encyclopaedias go head to head*, Nature 438, 15 December 2005, <http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7070/full/438900a.html>
- [4] HALL. E.A., *Internet Core Protocols*, O'Reilly, Sebastopol, 2000.
- [5] HU M., LIM E., SUN A., LAUW H., VUONG B., *Measuring article quality in wikipedia: models and evaluation*, Proceedings of the 16th ACM Conference on information and knowledge management, ACM, 2007, s. 243–252.

INTERNET RESOURCES FOR COURSES ON COMPUTER NETWORKS

Internet applications to diverse academic courses are indisputable. Courses on computer networks are extraordinary, since they deal simultaneously with a source of knowledge (books, presentations, webcasts, podcasts, animations and videos), set of tools and laboratory. Internet resources that are useful for courses on computer networks may be divided into several categories: standards, manufacturer specifications, data bases with research results, online books and journals, free laboratory software and remote services. The resources are very useful but teachers as well as students should consider some problems and limitations, e.g. availability, copyrights and licences, Internet threats, quality of the resources, connected with the use of Internet.

Janusz EICHLER*, Jacek KASPERSKI*

KURS GEOMETRII WYKREŚLNEJ E-KRESKI DLA KIERUNKÓW MECHANICZNYCH

Zaprezentowano postęp prac nad opracowaniem kursu z geometrii wykreślnej e-kreski, przeznaczonego do e-learningu. Kurs powstał według pomysłów zawartych w kursie internetowym „Interwykład”, zaprezentowanym podczas Seminarium *Nowe Media w Edukacji 2005*. Opracowano nowy interfejs użytkownika, oparty na technologii Flash 8, umożliwiający personalizację ustawień. W przystępnej formie przedstawiono sposoby posługiwania się przyrządami kreślarskimi i ich zastosowanie w geometrii płaskiej. Za pomocą animacji i komentarzy tekstowych wyjaśniono istotę zapisu figur geometrycznych płaskich i przestrzennych na płaszczyźnie rysunku. W kilkudziesięciu lekcjach przedstawiono podstawy geometrii wykreślnej, użyteczne metody przekształceń geometrycznych i ich zastosowanie do wyznaczania przekrojów brył i przenikania wielościanów i brył obrotowych. Dla rozbudzenia wyobraźni przestrzennej zastosowano równoczesny zapis aksonometryczny i zapis w rzutowaniu prostokątnym, a także animacje 2D i 3D przekształcanych brył.

1. STRUKTURA DYDAKTYCZNA

Pomysł opracowania e-learningowego kursu z geometrii wykreślnej stał się dla autorów intelektualną przygodą zarówno w zakresie koncepcji nauczania z użyciem mediów elektronicznych i Internetu, sposobów prezentacji za ich pośrednictwem treści dydaktycznych, jak i doboru programów do wykonywania grafiki 2D i 3D i opracowania struktury strony internetowej. Pierwsza wersja e-kursu z geometrii wykreślnej [1] została zaprezentowana na Seminarium *Nowe Media w Edukacji 2005* w [2]. Prezentacja ta została wyróżniona I nagrodą Prorektora ds. Nauczania. Taka forma docenienia wysiłku autorów zmobilizowała ich do dalszej, twórczej pracy. Owocem

* Politechnika Wroclawska, Wydział Mechaniczno-Energetyczny, Instytut Techniki Ciepłej i Mechaniki Płynów, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław.

janusz.eichler@pwr.wroc.pl; jacek.kasperski@pwr.wroc.pl

tego jest rozbudowana i unowocześniona, dostosowana do zmieniających się potrzeb [3] i wymagań studentów, nowa wersja e-kursu geometrii wykreślnej, nazwana przez autorów e-kreski. Strona (rys. 1) posadowiona jest na domenie PWr. pod adresem <http://www.ekreski.pwr.wroc.pl/testowa.html>



Rys. 1. Strona powitalna kursu e-kreski

Pozytywne doświadczenia wyniesione z eksploatacji ogólnie dostępnego przez Internet kursu Interwykład [1] skłoniły autorów do kontynuacji przyjętych tam rozwiązań. Postanowiono dalej stosować „obrazkowy” sposób komunikowania się ze studentem, uzupełniony jedynie zwięzłym komentarzem tekstowym, opisującym dany krok konstrukcji, kierującym uwagę studenta na najistotniejsze kwestie i zalecającym mu tworzenie w wyobraźni przestrzennego obrazu danej konstrukcji geometrycznej. Cały kurs podzielono na bloki tematyczne, a te z kolei na lekcje.

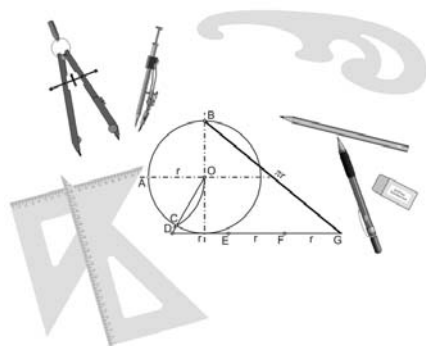
Zastosowana metoda prezentacji treści *krok-po-kroku*, pozwala studentowi na dostosowanie tempa przyswajania materiału dydaktycznego do swoich możliwości percepcji, aktualnego rozkładu dnia czy stanu psychicznego. Aby ułatwić studentom przyswojenie podstaw geometrii wykreślnej, w lekcjach początkowych bloków tematycznych zastosowano równoległy zapis danego kroku konstrukcji przekształcenia w przestrzeni (zapis aksonometryczny) i na płaszczyźnie rysunku (zapis w rzutowaniu prostokątnym). Celem takiego sposobu zapisu było skłonienie studentów do wysiłku tworzenia w wyobraźni przestrzennego obrazu danej figury czy przekształcenia na podstawie zapisu na płaszczyźnie i nie traktowanie tego zapisu jedynie jako zbioru przecinających się „kresek”. W ten sposób autorzy pragnęli skłonić studentów do pobudzenia niezbędnej dla inżyniera wyobraźni przestrzennej.

Ze względu na szeroki zakres tematyczny geometrii wykreślnej, a równocześnie ograniczony zakres doświadczeń autorów, związany z prowadzoną dydaktyką (Wydział Mechaniczno-Energetyczny), autorzy zdecydowali się adresować opracowywany przez siebie kurs przede wszystkim do studentów kierunków mechanicznych. Formuła kursu jest jednak otwarta i w razie wyrażonych potrzeb, może zostać rozbudowana o kolejne bloki tematyczne.

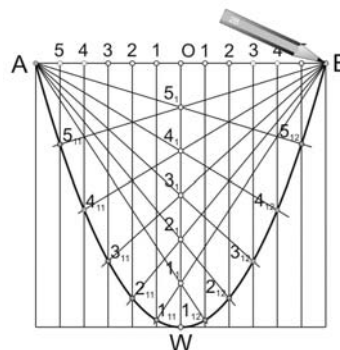
Podczas tworzenia koncepcji kursu e-kreski autorzy wyraźnie rozdzielili zagadnienie nauki i rozumienia zasad zapisu figur płaskich i przestrzennych za pomocą języka geometrii wykreślnej od technologii wykonywania rysunków. Doceniają oni niewątpliwe walory coraz doskonalszych komputerowych programów graficznych. Uważają jednak, że etapowi przyswajania zasad geometrii wykreślnej i rozbudzania i kształtowania wyobraźni przestrzennej powinno towarzyszyć rozwijanie umiejętności manualnych przez rysowanie odręczne. Dopiero po opanowaniu narzędzi, jakie dostarcza geometria wykreślana, student może przenieść uwagę na program graficzny i zaznajomić się z jego funkcjami i narzędziami rysunkowymi.

Cały kurs podzielono na 8 bloków tematycznych, a każdy z bloków ma połączone ze sobą w porządku logicznym części składowe, nazywane tu lekcjami.

1. Blok tematyczny – *Podstawy zapisu figury geometrycznej*, obejmuje 74 uporządkowane w kolejności rosnącego stopnia zaawansowania, lekcji. Początkowe 30 lekcji tego bloku zapoznają studenta z zalecanymi przyrządami kreślarskimi (rys. 2) i sposobami posługiwania się nimi do wykonywania rysunków.



Rys. 2. Przyrządy kreślarskie



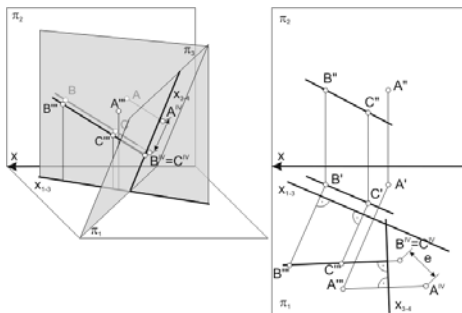
Rys. 3. Konstrukcja paraboli

W dalszych lekcjach tego bloku przedstawione są płaskie konstrukcje geometryczne, przydatne w tworzeniu siatek i rozwinięć powierzchni bocznych figur przestrzennych, a także konstrukcje krzywych stożkowych (rys. 3) i spiral, znajdujących zastosowanie w konstrukcjach mechanicznych. Druga część tego bloku zawiera 44 lekcje, dotyczące podstaw zapisu graficznego figur płaskich i przestrzennych. Prezentują one zarówno definicje i zasady zapisu (metody rzutowania, tworzenie układu odniesienia, zapis punktu, prostej i płaszczyzny, wzajemne relacje tych podstawowych elementów

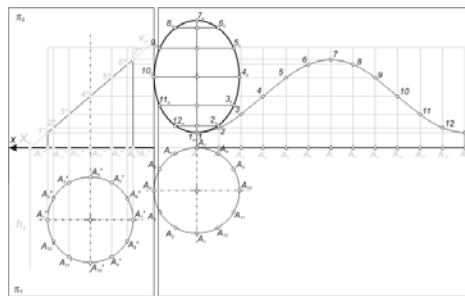
geometrycznych w zapisie na rzutniach układu odniesienia), jak i liczne przykłady ilustrujące te zasady. Zaprezentowane podstawy teoretyczne i metody zapisu znajdują następnie zastosowanie w konstrukcji krawędzi wspólnej płaszczyzn, punktów przebicia, przenikania figur płaskich.

Każda lekcja zawiera na początku animację, przedstawiającą całość przyswajanego przekształcenia lub konstrukcji. Następnie konstrukcja przekształcenia przedstawiona jest w postaci obrazka i towarzyszącego mu komentarza. Aby pomóc studentowi w zrozumieniu złożoności danego kroku konstrukcji, jej zapis graficzny jest przedstawiany równolegle (rys. 4) w aksonometrii (zapis przestrzenny) i w rzutowaniu prostokątnym (zapis na płaszczyźnie rysunku). Na końcu lekcji przedstawiony jest zapis finalny z zastosowaniem cieniowania, którego zadaniem jest pomóc studentowi w odtworzeniu w wyobraźni przestrzennego obrazu danej figury.

2. Blok tematyczny – *Transformacje w geometrii wykreślnej* – przedstawia użyteczne w konstrukcjach mechanicznych metody przekształceń przez obrót (podwójny obrót), kład, zmianę rzutni (podwójną zmianę rzutni – rys. 4). W 31 lekcjach przedstawiono podstawy teoretyczne omawianych przekształceń, a następnie zilustrowano je za pomocą czytelnych przykładów.



Rys. 4. Metoda podwójnej zmiany rzutni

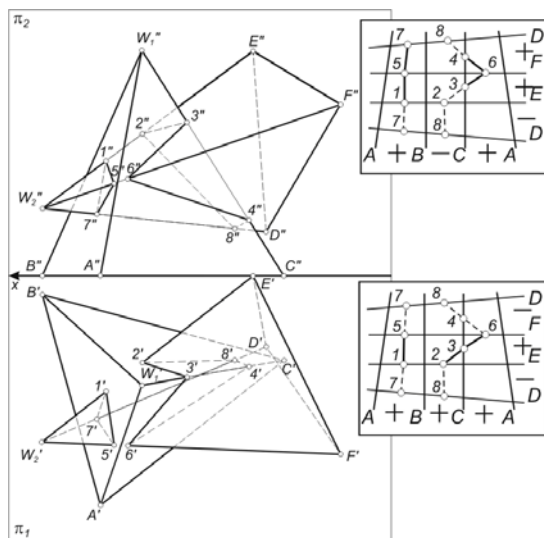


Rys. 5. Przekrój walca

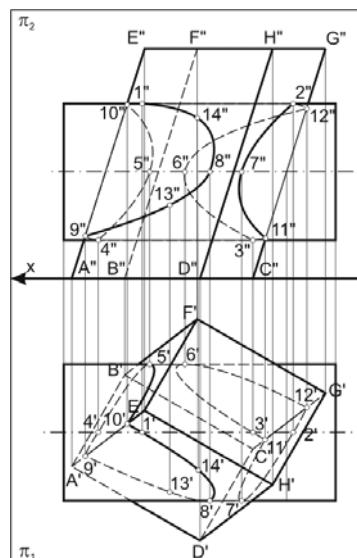
3. Blok tematyczny – *Zapis wielościanów* – przedstawia w 14 lekcjach podstawy jednoznacznego zapisu geometrycznego wielościanów, konstrukcje przekrojów tych figur z przedstawieniem kilku równoważnych metod rozwiązania tego samego zadania, wyznaczenie punktów przebicia wielościanów prostą i tworzenie siatki wielościanu. Tworzenie siatki ma praktyczne zastosowanie w wielu konstrukcjach mechanicznych (korpusy, obudowy z blach, opakowania).

4. Blok tematyczny – *Zapis brył obrotowych* – obejmuje podstawy zapisu walca, stożka, kuli i torusa. W 16 rozbudowanych lekcjach zaprezentowano konstrukcję wyznaczania punktów przebicia tych figur prostą i konstrukcje ich przekrojów płaszczyzną przekroju w położeniu rzutującym i w położeniu dowolnym. W uzasadnionych przypadkach przedstawiono rozwiązanie tego samego zadania dwiema równoważnymi metodami. Przedstawiono także konstrukcję rozwinięcia powierzchni bocznej prze-

ciętych figur na płaszczyźnie rysunku (rys. 5). Konstrukcja rozwinięcia powierzchni ma liczne zastosowania praktyczne w konstrukcjach mechanicznych.



Rys. 6. Przenikanie ostrosłupów z siatką widoczności



Rys. 7. Przenikanie graniastosłupa i walca

5. Blok tematyczny – *Przenikanie wielościanów*. W 8 rozbudowanych lekcjach przedstawiono sposoby zapisu geometrycznego figur, powstałych z przenikania graniastosłupów i ostrosłupów.

Zaprezentowano sposób wyznaczania rzutów krawędzi przenikania i opisano wykorzystanie siatki widoczności, jako pomocniczego narzędzia przy konstrukcji rzutów (rys. 6). Zaprezentowano także zagadnienie przenikania wielościanów poprzez dodawanie i odejmowanie (otwory, wykroje) figur składowych. Konstrukcje wzbogacono o animacje 3D.

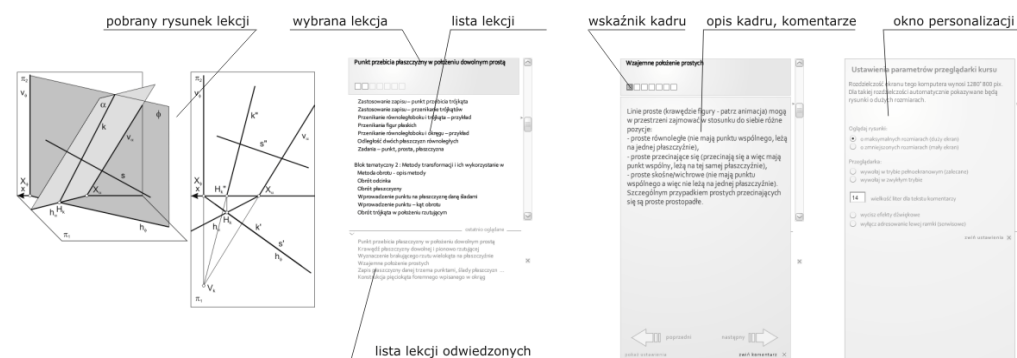
6. Blok tematyczny – *Przenikanie brył obrotowych*. W 16 rozbudowanych lekcjach przedstawiono zagadnienie zapisu geometrycznego figury, jaka powstaje z przenikania dwóch brył obrotowych. Przedstawiono różne kombinacje brył, pokazano sposoby wyznaczania rzutów krawędzi przenikania i określania widoczności tej krawędzi na rzutniach. Prezentowane treści wzbogacono o animacje 3D.

7. Blok tematyczny – *Przenikanie wielościanów i brył obrotowych*. W 12 rozbudowanych lekcjach przedstawiono podstawy zapisu figur, powstałych z przenikania wielościanów i brył obrotowych (rys. 7). Aby pokazać najpopularniejsze metody rozwiązania zagadnienia konstrukcji krawędzi przenikania, to samo zadanie rozwiązano dwiema równoważnymi metodami. Zaprezentowano także przykłady tworzenia rozwinięcia powierzchni bocznej figury, powstałej przez dodawanie lub odejmowanie figur składowych.

8. Blok tematyczny – *Techniczne zastosowania konstrukcji geometrycznych*. Blok ten ma za zadanie przekonać studenta o praktycznych walorach geometrii wykreślnej. Przedstawiono tu kilka przykładów konstrukcji przewodów rurowych, stosowanych w technice cieplnej (kolana, trójniki, leje) wraz z rozwinięciem ich powierzchni bocznej. Ten blok ma charakter otwarty i będzie wzbogacany o kolejne przykłady zastosowań.

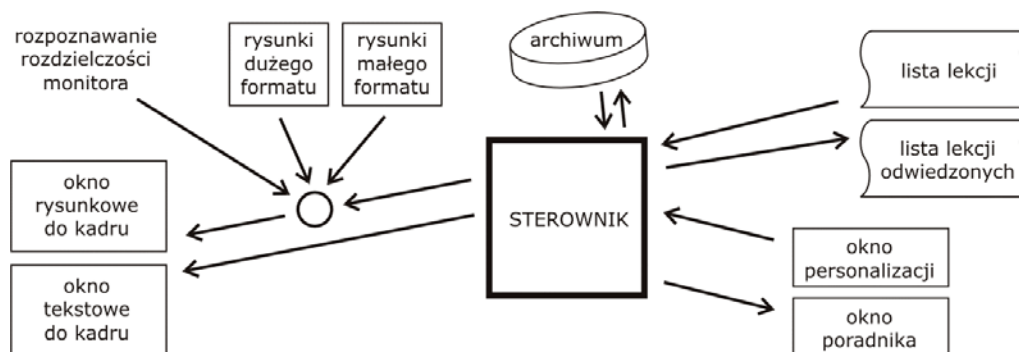
2. STRUKTURA INFORMATYCZNA

Struktura organizacyjna układu stron internetowych podzielonych na bloki/lekcje/kadry rozwijała się w kolejnych wersjach. Pierwotny układ stron oparty na skrypcie HTML wytworzył w pierwszym etapie prac trudne do zmian, skostniałe struktury. Zmiany wymagające poprawiania już istniejących stron zmuszały do coraz większego wysiłku, aż w pewnym momencie skłoniły autorów do opracowania elastycznego schematu organizacyjnego. W schemacie tym całość zarządzania przejął sterownik opracowany w technologii Flash. W przyjętej koncepcji sterownik zawiąduje całością podziału na bloki/lekcje/kadry, zarządza pobieraniem obrazów oraz uzupełnianiem ich w stosowne opisy i komentarze. Wcześniejsze doświadczenia autorów z sterownikami napisanymi w technologii JavaScript stwarzały pewne trudności z ich interpretacją przez różne przeglądarki – pewne elementy graficzne mogły pojawiać się lub znikać z ekranu. Technologia JavaScript, aczkolwiek darmowa i wygodna dla autorów, stwarzała sytuacje niezrozumiałe dla użytkowników kursu internetowego. Przejście na sterownik pisany w języku ActionScript w technologii Flash nie powodowało już takich problemów. Technologia Flash jest jednolicie interpretowana przez różne przeglądarki, a jedyną jej wadą były koszty zakupu komercyjnego pakietu oprogramowania.



Rys. 8. Główne elementy strony kursu

W trakcie rozbudowy kursu jednym z problemów okazała się wielkość rysunków. Rysunki do kursu z geometrii wykreślnej zawierają znaczną liczbę szczegółów, a zwłaszcza opisów literowych z indeksami. Aby oznaczenia te były czytelne, rysunki powinny być możliwe duże, z kolei rysunki takie oglądane na monitorach o małej rozdzielczości zmuszają do poziomego lub pionowego przewijania ich za pomocą paska – utrudnia to zrozumienie ich treści. Jako pewne udogodnienie przyjęto więc dwie wersje rysunków: normalne dla użytkowników monitorów o dużej rozdzielczości (współczesnych) oraz pomniejszone dla monitorów starszego typu. Aby nie stanowiło to problemu, sterownik w momencie rozpoczęcia kursu automatycznie rozpoznaje rozdzielczość monitora i pobiera rysunki o odpowiedniej wielkości. Użytkownik może również samodzielnie deklarować wielkość rysunków, gdyby z jakiegoś powodu świadomie chciał oglądać rysunki w dużym formacie. Na bazie tej koncepcji sterownik wyposażono później w dalsze udogodnienia: zmienną wielkość czcionek dla tekstu komentarzy do rysunków oraz tzw. pełnoekranowe okno przeglądarki. Okno pełnoekranowe w niektórych przeglądarkach nie jest dostępne, pozwala zagospodarować jednak znaczną część ekranu zajęta normalnie przez paski systemu operacyjnego (na dole) i paski samej przeglądarki (u góry ekranu). W jednej z końcowych edycji sterownika dodano do niego także poradnik użytkownika wzbogacony o animacje Flash, oraz archiwum danych o lekcjach ostatnio odwiedzonych (rys. 9). Do zapisywania archiwum wykorzystano pliki *cookie*, w których osadzone są informacje o lekcjach odwiedzonych oraz identyfikator sterownika kursu. Podczas kolejnego uruchomienia kursu, nawet po wielu dniach użytkownik rozpoczyna przeglądanie od ostatnio odwiedzanej lekcji, co zwalnia go z kłopotliwego poszukiwania ostatniej, zapamiętanej strony kursu. Metoda zapisywania danych w archiwum umożliwia także automatyczne sprawdzenie czy pojawiła się nowa wersja sterownika – użytkownik jest więc informowany, że kurs powiększył się o nowe zagadnienia.



Rys. 9. Struktura programistyczna kursu

W artykule zaprezentowano kurs e-kreski jako internetowy odpowiednik tradycyjnego wykładu z geometrii wykreślnej. W trakcie opracowywania znajduje się część ćwiczeniowa, zawierająca zadania przewidziane do samodzielnego rozwiązania przez studentów.

LITERATURA

- [1] Interwykład@d: <http://www.wme.pwr.wroc.pl/geometria>
- [2] EICHLER J., *Interwykład – internetowy kurs geometrii wykreślnej na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym, Seminarium Nowe Media w Edukacji*, Wrocław 2005.
- [3] GAWLIŃSKI M., EICHLER J., SYSAK Z., *Wprowadzenie do nauki konstrukcji – geometria wykreślna wspomagana Interwykładem*, XXII Sympozjon PKM, Gdynia–Jurata 2005.

THE COURSE OF DESCRIPTIVE E-LINES GEOMETRY FOR MECHANICAL ENGINEERS

Progress in the development of descriptive e-lines geometry course intended for e-learning is presented. The course was based on the ideas of internet course Interwykład, presented at *New Media in Education 2005* seminar. New user interface was developed, based on Flash 8 technology, allowing personal settings customisation. Usage of drawing tools and their applications in flat geometry were explained in clear way. Thanks to animation and text comments the essence of representation of flat and spatial geometrical figures on the plane was explained. In several dozens of lessons, there were presented basics of descriptive geometry, useful methods of geometrical transformation and their application in determining sections of solids and interpenetration of polyhedrons and rotational solids. In order to stimulate spatial imagination, axonometric representations, orthogonal projection representations, 2D and 3D animations of transformed solids were employed simultaneously.

R. Robert GAJEWSKI*

WEB 2.0 i MULTIMEDIA W RAPID E-LEARNINGU

Termin *rapid* w kontekście e-learningu może być rozumiany w różny sposób. Najczęściej dotyczy szybkiego i sprawnego przygotowywania materiałów edukacyjnych lub szybkiego wdrożenia nowej technologii do organizacji, niekiedy zaś metod, które przyspieszają proces uczenia się. W kontekście e-learningu akademickiego, który w bardzo wielu przypadkach jest mało zinstytucjonalizowany i sformalizowany, najbardziej istotne wydaje się szybkie i tanie przygotowywanie multimedialnych materiałów edukacyjnych. Web 2.0 i tworzące go oprogramowanie społecznościowe są coraz częściej wykorzystywane w edukacji [9]. W pracy zostaną omówione praktyczne przykłady wykorzystania w edukacji blogów, mechanizmu wiki, znacznikowania i repozytoriów multimedialnych. Jeśli chodzi o te ostatnie, powszechne są dwa mity dotyczące ich „ciężaru” oraz trudności w przygotowaniu przez nieprofesjonalistów w dziedzinie technologii informacyjnych. W pracy zostaną przedstawione możliwości szybkiego i łatwego przygotowywania multimedialnych obiektów wiedzy i umieszczania ich w sieci. W końcowej części pracy zostaną przedyskutowane możliwości wykorzystania nieodpłatnych narzędzi typu *authoring tools*.

1. RAPID E-LEARNING

Termin *rapid e-learning* ma dwojakie znaczenie i bywa różnie interpretowany. Z jednej strony jest to sposób prowadzenia szkoleń w korporacjach, gdzie szybkie przeszkolenie pracowników w zakresie nowego produktu ma zasadnicze znaczenie dla sprzedaży, z drugiej strony terminem tym określaną jest metodyka szybkiego i zoptymalizowanego przygotowywania i tworzenia materiałów edukacyjnych. W e-learningu akademickim istotne są takie kluczowe cechy tego podejścia, jak: aktualność informacji, prosta technologia, łatwy dostęp, krótki i zoptymalizowany proces produkcyjny oraz osadzenie w realiach uczelni.

*Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Lądowej, Zakład Budownictwa Ogólnego, Zespół Technologii Informacyjnych, Aleja Armii Ludowej 16, 00-637 Warszawa, r.gajewski@il.pw.edu.pl

Po raz pierwszy termin rapid e-learning został użyty w 2003 roku przez Josha Bershina z Bersin & Associates [5] podczas analizy różnic między *instructional* a *informational content*, zgodnie z którą okazało się, że tradycyjne wykłady akademickie świetnie pasują do obu kategorii. Motywacją do podjęcia badań nad zjawiskiem rapid e-learningu był fakt, że koszty przygotowania materiałów szkoleniowych sięgały już wtedy czasami dziesiątek tysięcy dolarów [4], [16].

Dwa lata później, w roku 2005 Dianne Archibald [2] dostrzegła, że rapid e-learning to nie tylko ciekawostka, ale autentyczny trend w edukacji wymagający odpowiednich inżynierskich zasad i narzędzi [1]. Dziś firma Kineo otworzyła w sieci specjalistyczny sklep na potrzeby rapid e-learningu [19], a tematyce tej poświęcone są nawet zagraniczne [29] oraz krajowe [25] blogi. Problematyka rapid e-learningu zaczęła się także pojawiać coraz częściej w licznych publikacjach typu White Paper, zarówno zagranicznych [6], [18], jak i krajowych [20], [21].

2. WEB 2.0 I OPROGRAMOWANIE SPOŁECZNOŚCIOWE

Burzliwy rozwój przedsiębiorstw sektora .com doprowadził w 2001 roku do przełomu w rozwoju sieci. Powszechnie uważa się, że termin Web 2.0 został po raz pierwszy użyty w 2004 roku, podczas konferencji poświęconej tej nowej koncepcji wykorzystania Internetu, którą zorganizowała firma O'Reilly Media – Tim O'Reilly uznawany jest za twórcę pojęcia Web 2.0. Artykuł dokładnie opisujący ideę Web 2.0 został opublikowany we wrześniu 2005 [24]. Filary Web 2.0, takie jak mechanizmy wiki czy blogi, istniały jednak w Internecie już wcześniej. Ward Cunningham uruchomił pierwsze wiki w latach 1994–1995, a termin weblog powstał już w 1997 roku – jego krótsza nazwa blog została rozpowszechniona w 1999 roku.

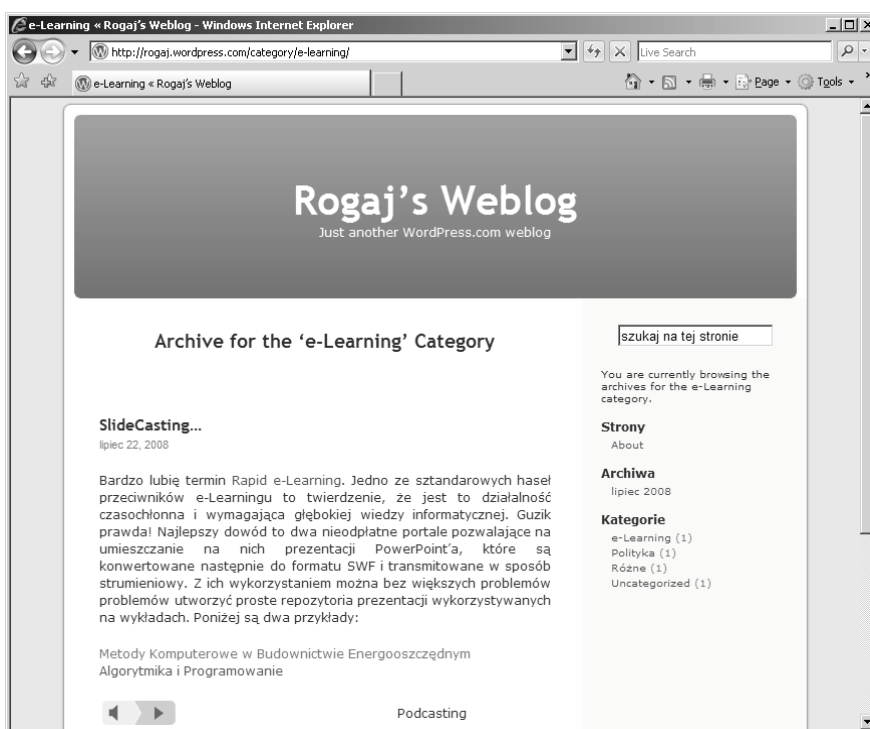
Podstawowe oprogramowanie społecznościowe tworzące Web 2.0 jest jednak szersze [12]: oprócz wiki czy blogów, tworzą je społecznościowe znacznikowanie, tagowanie, folksonomia, serwisy współdzielenia mediów, sieci społecznościowe, system notyfikacji. Zaprezentowano kilka praktycznych przykładów wykorzystania tego oprogramowania w dydaktyce akademickiej.

2.1. WIKI

Wiki pozwala na wspólne tworzenie materiałów edukacyjnych. Nie jest to jednak narzędzie dla solisty, ale wspinała okazja do prowadzenia pracy grupowej, o co w Polsce jest niestety bardzo trudno [15]. Dwa polskie sztandarowe przykłady wykorzystania wiki to encyklopedia zarządzania [10] i materiały dydaktyczne do studiów informatycznych [27]. Jednak dwie jaskółki nie czynią wiosny, ale gra jest warta świeczki i choć słowo współpraca (*collaboration*) ma dla niektórych pejoratywne zabarwienie, warto wspólnie (współ)pracować.

2.2. BLOG

Jest to doskonałe narzędzie dla indywidualisty, coraz bardziej popularne i czasami niebezpieczne, gdy blogera poniosą emocje albo gdy jest zbyt szczery. Mechanizm blogu można wykorzystywać także w dydaktyce. Portali oferujących nieodpłatnie możliwość prowadzenia blogu jest bardzo wiele. Podany przykład (rys. 1) pokazuje wykorzystanie jednego z najlepszych narzędzi do blogowania, jakim jest WordPress. Możliwości tworzenia blogów zapewniają także takie portale, jak google.com czy też gazeta.pl.

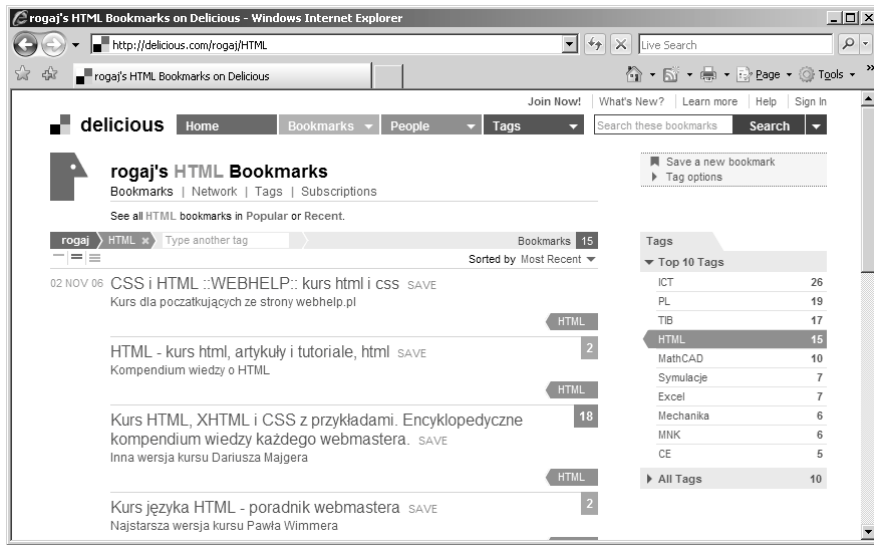


Rys. 1. Blog na wordpress.com

2.3. ZNACZNIKOWANIE

Dzisiaj coraz częściej zadaniem nauczyciela akademickiego nie jest produkowanie kolejnej wersji materiałów edukacyjnych, ale wskazywanie w sieci wiarygodnych i godnych polecenia źródeł informacji. Dlatego znacznikowanie może być z powodzeniem wykorzystywane w dydaktyce. Każdy, kto używa przeglądarki potrafi przecież dodać do ulubionych zakładek link do wybranego miejsca w sieci. Znacznikowanie umożli-

wia podzielenie się takim linkiem ze wszystkimi użytkownikami sieci. Istnieje wiele tego typu serwisów. Jednym z najstarszych jest Delicious.com. Może on być wykorzystany do dzielenia się linkami (rys. 2) lub też do publikowania ocen prac domowych.



Rys. 2. Delicious.com – linki

3. MULTIMEDIA I TRANSMISJE STRUMIENIOWE

Powszechnie sądzi się, że multimedia są „ciężkie” i trudne do tworzenia. Są to jednak mity. Nie jest nam przecież potrzebny przekaz jakości HDTV, a z drugiej strony potrafimy zrobić zdjęcie lub nakręcić film telefonem komórkowym.

Istnieje wiele formatów plików multimedialnych i trzy zasadnicze sposoby ich dystrybucji:

- Pobieranie (*downloading*) to zapamiętywanie całości pliku na własnym komputerze, co umożliwia jego późniejsze otwarcie (odtworzenie). Zaletą tej metody jest możliwość bezpośredniego dostępu do każdej części pliku, wadą – konieczność ściągnięcia całego pliku, aby móc go otworzyć.
- Transmisja strumieniowa (*streaming*) związana jest z wykorzystaniem wyspecjalizowanego serwera i umożliwia zapoznanie się z treścią przekazu już podczas pobierania. Wadą tego podejścia jest konieczność stosowania wyspecjalizowanych i drogiej serwerów.

- Progresywne pobieranie (*progressive downloading*) to metoda hybrydowa, symulacja prawdziwej transmisji strumieniowej, bazująca na klasycznym serwerze HTTP.

Termin **podcasting** jest bakronimem określenia Personal On Demand broadCASTING i najczęściej jest łączony z transmisją dźwięku. Zbliżonym terminem jest **webcasting** oznaczający po prostu transmisję strumieniową materiałów audio i wideo. Ze względu na zawartość transmisji i sposób jej powstania powstało wiele pochodnych i pośrednich terminów.

3.1. SCREENCASTING

Jest to film będący zapisem zdarzeń prezentowanych na ekranie komputera – obrazu widzianego przez użytkownika komputera. Film taki, wraz z komentarzem osoby wykonującej czynności, może pełnić funkcje instruktażowe lub prezentacyjne, np. demonstrować sposób zmiany kroju pisma w procesorze tekstu. W swojej istocie screencast jest rozwinięciem idei zrzutów ekranowych, stanowiąc przejście od pojedynczego statycznego obrazu do ich strumienia w postaci filmu. Animacje oprogramowania to znakomity przykład screencastingu [13]. Ich przygotowanie wymaga dodatkowego oprogramowania, które jest jednak dostępne także w darmowej wersji. Przykładami takich programów są Wink [30], CamStudio [7] czy też MS Producer 2003 [22].

3.2. BOARDCASTING

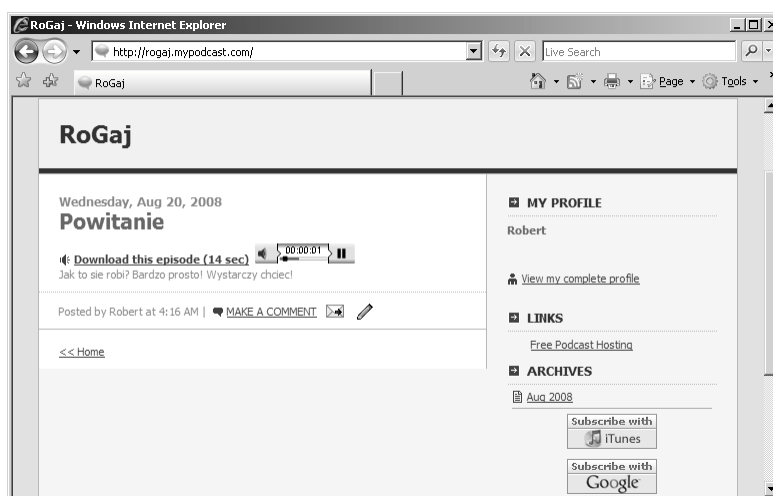
Dla osób, które cenią sobie klasyczną dydaktykę realizowaną z wykorzystaniem kredy i tablicy możliwy jest zapis aktywności mających miejsce na ekranie, wraz z towarzyszącym mu dźwiękiem. Ten rodzaj transmisji określane jest mianem boardcasting. Produkcja tego typu materiałów wymaga specjalistycznego sprzętu i oprogramowania produkowanego między innymi przez firmę Mimio.

3.3. SLIDECASTING

Czym są w języku transmisji strumieniowych slajdy z komentarzem dźwiękowym? Biorąc pod uwagę sposób przygotowania takiego materiału jest to screencasting – nagranie aktywności z ekranu. Nosi on jednak osobną nazwę slidecasting. Ponieważ prezentacje są najczęściej tworzone w formacie PPT powstało wiele programów służących do konwersji PPT-SWF [14]. Istnieją też nieodpłatne portale wykonujące taką transformację i umożliwiające transmisję strumieniową [3], [26]. Ich obsługa wymaga jedynie umiejętności korzystania z przeglądarki. Dysponując większą wiedzą informatyczną, można stworzyć dodatkowe menu do zestawu prezentacji.

3.4. AUDIOCASTING

Transmisja dźwięku to w dużej mierze domena radiostacji internetowych oraz blogów. Możliwe jest także wykorzystanie tego mechanizmu w dydaktyce. Podobnie jak w przypadku slidecastingu, nie jest wymagana do tego głęboka wiedza informatyczna. Jest wiele portali oferujących nieodpłatne gromadzenie i transmisję strumieniową nagrań dźwiękowych, jak choćby MyPodcast [23]. Po zarejestrowaniu się w systemie należy ściągnąć i zainstalować nagrywarę, która służy jednocześnie do umieszczania nagrań na serwerze (rys. 3). Możliwe jest także umieszczenie w sieci nagrań w formacie MP3 wykonanych innym urządzeniem, na przykład dyktafonem.



Rys. 3. Audiocasting

3.5. VIDEOCASTING

Ten rodzaj transmisji strumieniowej znany jest doskonale z portalu YouTube i jego wielu naśladowców. Film można nakręcić nawet za pomocą telefonu komórkowego. Nagranie siebie podczas wykładu jest już nieco bardziej skomplikowane i wymaga osoby towarzyszącej oraz bardziej profesjonalnego sprzętu, dlatego powszechne wykorzystanie videocastingu w dydaktyce to w naszych warunkach raczej kwestia odległej przyszłości.

4. AUTHORING TOOLS

Termin *authoring tools* tłumaczony na język polski jako narzędzia autorskie; jest to oprogramowanie, które służy do w miarę prostego, ale mimo wszystko dosyć praco-

chłonnego, przygotowania multimedialnych materiałów edukacyjnych. Programy tej klasy nie wymagają od użytkownika znajomości języka HTML, a jedynie cierpliwości i pracowitości. Wśród nieodpłatnych programów na wyróżnienie zasługują: eXe [11] i LCDS – Microsoft Learning Content Development System [8].

Jest także możliwość szybkiego przygotowania testów sprawdzających lub egzaminów – automatyzacji nie podlega niestety proces opracowania samej zawartości. Wśród dostępnych narzędzi na wyróżnienie zasługuje klasyk HotPotatoes [17] i polski produkt sieciowy Memorizer [22].

5. MARZENIA CZY ZŁUDZENIA?

Omówione w artykule technologie pozwalają nie tylko na tworzenie efektywnych i efektywnych narzędzi i materiałów edukacyjnych, ale także motywują do współpracy między nauczycielami i szerokiego dzielenia się materiałami dydaktycznymi [15]. Czy jednak taka współpraca jest w Polsce możliwa?

Jest wiele podobnych wyrazów, których zdecydowanie nie należy mylić. Jedną z takich par to zazdrość i zawiść. Zazdrość, czyli dążenie, by mieć tak jak inni, może być czynnikiem pozytywnie stymulującym do działania. Zawiść jest stanem do pewnego stopnia podobnym – chcemy wtedy jednak, aby inni mieli tak źle jak my. Można więc i być może należy zazdrościć Stanford University tego, że prowadzone tam wykłady są dostępne w wersji audio na I-tunes. Warto więc tego zazdrościć i spróbować zrobić coś podobnego w Polsce.

Podobnie jest z marzeniami i złudzeniami. Złudzenia to marzenia, które nigdy się nie zrealizują. Warto te dwie sytuacje umieć rozróżniać. Życie bowiem nie jest bajką, a nie wszyscy ludzie to dobre krasnoludki. Marzeniem wielu ludzi jest przywrócenie (a może zbudowanie?) w Polsce normalności, której istotnym elementem jest współpraca. Czy aby nie jest to jednak złudzenie?

LITERATURA

- [1] ALVARADO P., *Engineering principles for rapid e-Learning*,
<http://www.clomedia.com/features/2007/March/1740/index.php>
- [2] ARCHIBALD D., *Rapid E-Learning: a Growing Trend*,
<http://www.learningcircuits.org/2005/jan2005/archibald.htm>
- [3] *authorSTREAM Online PowerPoint Presentations and Slideshow Sharing*,
<http://www.authorstream.com>
- [4] BERSIN J., *Making rapid e-Learning work*,
<http://www.clomedia.com/features/2005/June/1008/index.php>
- [5] BERSIN J., *Rapid e-Learning: Revisited*,
<http://www.bersin.com/blog/post/2007/08/Rapid-E-Learning-Revisited.aspx>

- [6] BRANDON B., *Exploring the Definition of "Rapid e-Learning"*, http://www.elearningguild.com/pdf/4/rapid_elearning_whitepaper_3-2-05.pdf
- [7] *CamStudio – Free Screen Recording Software*, <http://camstudio.org>
- [8] *Create Your Own E-Learning, Microsoft Learning Content Development System*, <https://www.microsoft.com/learning/tools/lcds/default.aspx>
- [9] DĄBROWSKI M., *e-learning 2.0 – przegląd technologii i praktycznych wdrożeń*, e-Mentor, 1(23, 2008), s. 37–45.
- [10] *Encyklopedia zarządzania*, <http://mfiles.ae.krakow.pl>
- [11] *eXe : eLearning XHTML editor*, <http://exelearning.org>
- [12] GAJEWSKI R.R., *Changes in education and labor and their influence on society: 2020 perspective*, ITW2008, 13th International ITA Workshop, Kraków 4th–6th June, 2008, s. 271–274.
- [13] GAJEWSKI R.R., *Czy i jak uczyć oprogramowania – narzędzia do tworzenia animacji do symulacji oprogramowania i szkoleń, Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym*, Katowice, 18 listopada 2004, Warszawa, 2005, s. 191–203.
- [14] GAJEWSKI R.R., *Wykłady online, e-learning w kształceniu akademickim*, Materiały z II ogólnopolskiej konferencji *Rozwój e-edukacji w ekonomicznym szkolnictwie wyższym*, 17 listopada 2005, AGH Warszawa, Warszawa 2006, s. 73–84.
- [15] GAJEWSKI R.R., *Kryzys wizji i wizja kryzysu – rzecz o sztuce kolaboracji*, e-Mentor, 5(22), 2007, s. 34–36.
- [16] HARRISON M., *Rapid e-Learning. Is it really different?*, <http://www.kineo.com/rapid-elearning/e-learning-age-rapid-briefing-2.html>
- [17] *Hot Potatoes Home Page*, <http://hotpot.uvic.ca/>
- [18] *Kern Communications White Paper on Rapid eLearning*, http://www.kern-comm.com/whitepapers/rapid_elearning_white_paper.pdf
- [19] *Kineo Rapid E-learning Store – Authoring Tools, Moodle and Consultancy – Home*, <http://www.rapidlearningstore.com/>
- [20] LENKIEWICZ J., *Jakie cechy ma projekt szkoleniowy wykorzystujący rapid e-learning?*, <http://www.mediakursy.pl/artykuly/rapid02.pdf>
- [21] LENKIEWICZ J., *Rapid e-learning – nowy skuteczny e-learning?*, <http://www.mediakursy.pl/artykuly/rapid02.pdf>
- [22] *Microsoft Producer for Microsoft Office PowerPoint 2003*, <http://www.microsoft.com/windows/windowsmedia/technologies/producer.msp>
- [23] *My Podcast – Free Podcast Hosting & Directory*, <http://www.mypodcast.com>
- [24] O'REILLY T., *What is Web 2.0*, <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- [25] *Rapid e-learning*, <http://rapid-elearning.blogspot.com>,
- [26] *SlideShare is the best place to share powerpoint presentations*, <http://www.slideshare.net>
- [27] *Studia informatyczne*, <http://wazniak.mimuw.edu.pl>
- [28] *Testy, quizy. Baza quizów i testów online Pogrupowanych tematycznie! – Memorizer*, <http://memorizer.pl>
- [29] *The Rapid Elearning Blog*, <http://www.articulate.com/rapid-elearning/>
- [30] *Wink*, <http://www.debugmode.com/wink/>

WEB 2.0 AND MULTIMEDIA IN RAPID E-LEARNING

The term *rapid* as far as e-learning is concerned can be understood in different ways. It is most often related to fast and efficient preparation of educational material and development of institutional basis for e-learning or to methods which could speed up the process of learning. In the context of academic e-learning in Poland, which is in many cases neither institutional nor formalized, the most important problem seems to be how to prepare multimedia material in a cheap and fast way. Web 2.0 and social software are nowadays more and more frequently used in education [9]. The paper presents examples of practical usage in education of such Web 2.0 features as wikis, blogs, tagging and multimedia repositories. There are two myths connected with multimedia concerning their weight and difficulties in preparation by non-professionals in the field of information and communications technologies. The paper shows the possibilities of easy and fast preparation of multimedia learning objects and their distribution in the Internet. Finally, some examples of authoring tools are given.

Janusz GÓRNIAK*

NOWOCZESNY, JEDNOLITY SYSTEM OBSŁUGI DYDAKTYKI NA POLITECHNICE WROCŁAWSKIEJ – JSOS-EDUKACJA.CL

Przedstawiono nowoczesny, kompleksowy i jednolity informatyczny system obsługi dydaktyki (studentów, prowadzących zajęcia dydaktyczne, dziekanatów oraz inne jednostki organizacyjne Uczelni). System został zamówiony, zrealizowany i jest wdrażany przez Politechnikę Wrocławską, jedną z wiodących uczelni w kraju. System JSOS-Edukacja.CL, bo o nim jest i będzie mowa, został zrealizowany w najnowszych technologiach przez ekspertów Sygnity SA w ścisłej współpracy z konsultantami Politechniki Wrocławskiej, dzięki czemu jest bardzo dobrze dostosowany do faktycznych warunków działania Uczelni i spełnia ich wymagania. Obejmuje całokształt działań realizowanych w zakresie rekrutacji, obsługi dydaktyki i toku studiów od wpisu do kartoteki aż po proces dyplomowania, obsługę absolwentów oraz analizy i statystyki. Zawiera również wiele rozwiązań i zautomatyzowanych procesów, dotychczas nie spotykanych w systemach obsługi dydaktyki. W artykule tym przedstawia się właściwości systemu JSOS-Edukacja.CL oraz wybrane cztery (spośród wielu) zagadnienia i bloki procesów obsługi dydaktyki i studentów, wskazujące na wprowadzenie nowoczesnych, unikatowych rozwiązań w skali kraju; opisujące nową „filozofię” systemu zarządzania nauczaniem na Politechnice Wrocławskiej.

1. CELE I CECHY SYSTEMU JSOS-EDUKACJA.CL

Politechnika Wrocławska, tak jak zdecydowana większość uczelni w kraju, dysponowała już informatycznymi systemami obsługi dydaktyki. Były to różne systemy, w różnych technologiach, stosowane na wybranych wydziałach, tworzone i rozbudowywane według bieżących potrzeb, lecz nie zapewniające nowoczesnej, jednolitej i kompleksowej obsługi dydaktyki, zarówno w dziekanatach (klient podstawowy), jak i obsługi studentów przez Internet (klient www).

To stało się podstawą do podjęcia decyzji w Politechnice Wrocławskiej o wprowadzeniu JSOS-Edukacja.CL (jednolity system obsługi studentów) nowoczesnego, za-

* Politechnika Wrocławska, 50-370 Wrocław, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, janusz.gorniak@pwr.wroc.pl

awansowanego technologicznie i kompleksowego systemu informatycznego do obsługi dydaktyki. System (na każdym etapie, od prac analitycznych, ustalania szczegółowych specyfikacji wymagań, poprzez prace dotyczące projektowania, oprogramowania, testowania i aż do wdrożenia) zrealizowali eksperci Sygnity SA w ścisłej współpracy z konsultantami Politechniki Wrocławskiej, dzięki czemu jest bardzo dobrze dostosowany do faktycznych warunków działania Uczelni (a także stanowi silną bazę do dalszej rozbudowy i udoskonalania całego systemu informatycznego). Obejmuje całokształt działań realizowanych w zakresie rekrutacji, obsługi dydaktyki i toku studiów od wpisu do kartoteki, aż po proces dyplomowania, obsługę absolwentów oraz analizę i statystykę.

Podstawowe **cechy systemu** to:

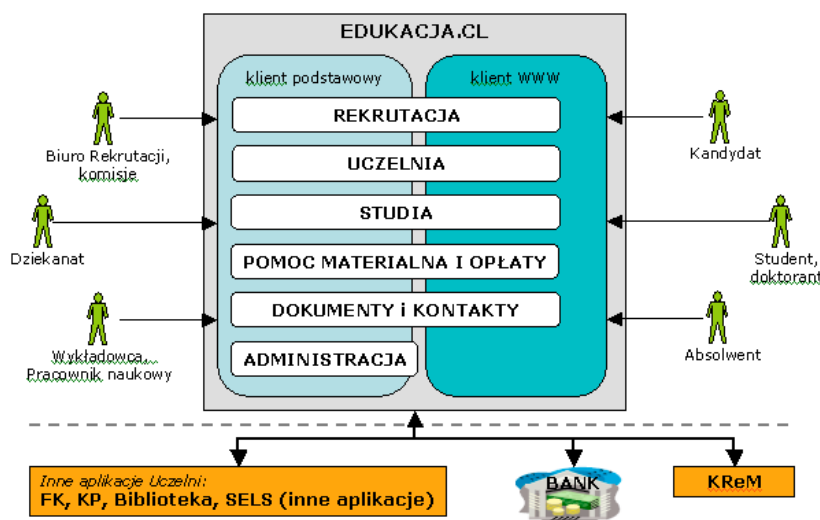
- zgodność z obowiązującym ustawodawstwem,
- jednolity system dla całej Uczelni – kompleksowa obsługa wszystkich kluczowych procesów dydaktycznych,
- dowolne definiowanie oferty dydaktycznej,
- ujednoliconą obsługą studentów (oraz słuchaczy wszystkich innych rodzajów kształcenia, jak: studia, studia doktoranckie, studia podyplomowe, kursy) oraz procedur w zakresie funkcjonowania dziekanatów,
- automatyzacja najważniejszych czynności obsługi toku studiów,
- dostęp do pełnej i aktualizowanej na bieżąco informacji o przebiegu studiów – dla studentów i pracowników,
- wspieranie różnych technik komunikacji: tradycyjna, poczta elektroniczna, SMS, publikacje i informatory internetowe,
- modułarna budowa z elastyczną konfiguracją i automatycznym przepływem informacji oraz danych
- otwartość i łatwość integracji z innymi rozwiązaniami (KReM, elektroniczna legitymacja studencka, aplikacje *back-office*, systemy bankowe itd.),
- centralne zarządzanie systemem,
- wygodny w obsłudze, konfigurowalny i przyjazny dla użytkownika interfejs aplikacji,
- wykorzystanie możliwości najnowszej technologii Oracle.

2. ARCHITEKTURA FUNKCJONALNA SYSTEMU JSOS-EDUKACJA.CL

Przedstawimy schematycznie właściwości systemu JSOS-Edukacja.CL, a następnie omówimy wybrane cztery (spośród wielu) zagadnienia i bloki procesów obsługi dydaktyki i studentów opisujące nową „filozofię” systemu zarządzania nauczaniem w Politechnice Wrocławskiej. Wybrano następujące zagadnienia:

- wykorzystanie planów studiów (PS) i programów nauczania (PN) w systemie JSOS-Edukacja.CL,
- portal internetowy (klient www) i jego wykorzystanie przez studentów,

- obsługa spraw (podań studentów) w „ruchu” – przez Internet (klient www) oraz w dziekanacie (klient podstawowy),
- wykorzystanie systemu JSOS-Edukacja.CL przez prowadzących zajęcia dydaktyczne.



Rys. 1. Architektura funkcjonalna systemu JSOS-Edukacja.CL

Właściwości systemu JSOS-Edukacja.CL

System JSOS-Edukacja.CL złożony jest z następujących aplikacji (u klienta podstawowego, dziekanat oraz u klienta www (student)):

Aplikacja REKRUTACJA wspiera wszelkie czynności związane z przebiegiem procesu naboru kandydatów na różne rodzaje kształcenia (studia podstawowe, studia doktoranckie, studia podyplomowe, kursy) i przedmioty rekrutacji charakteryzowane przez wiele składników (m.in. wydziały, kierunki, specjalności i specjalizacje, systemy studiów, stopnie studiów, miejsce studiowania). Zakres aplikacji obejmuje:

- definiowanie procesu rekrutacji i jego parametrów,
- rejestrację kandydatów i zgłoszeń,
- obsługę procesu przyjęć,
- egzaminy w procesie rekrutacji,
- obsługę odwołań,
- ankiety w procesie rekrutacji,
- statystyki i raporty rekrutacyjne.

Aplikacja UCZELNIA – jej podstawowym zadaniem jest definiowanie struktury uczelni i studiów, określanie programów nauczania i planów studiów oraz obsługę ewidencji pracowników prowadzących zajęcia. Parametry oraz dane statyczne i konfiguracyjne zdefiniowane za pomocą tej aplikacji wyznaczają podstawowe ramy

obsługi zasadniczych procesów dydaktycznych (realizowanych w aplikacjach REKRUTACJA i STUDIA). Zakres aplikacji obejmuje:

- definiowanie parametrów dydaktycznych,
- obsługę kadry naukowo-dydaktycznej,
- definiowanie kursów,
- definiowanie programów nauczania i planów studiów.

Aplikacja STUDIA stanowi centralną część systemu JSOS-Edukacja.CL, wspierającą wszystkie etapy procesu dydaktycznego realizowanego na Uczelni, zarówno te związane z pracą administracyjną dziekanatów, jak również te dotyczące bezpośrednio kształcenia słuchaczy. Pełni ona również rolę informacyjną zarówno dla studentów, jak i pracowników, dzięki rozbudowanej funkcjonalności portalowej oraz szerokiemu wykorzystaniu mechanizmu wysyłania komunikatów. Zakres aplikacji obejmuje:

- obsługę kartoteki słuchaczy,
- obsługę spraw z „ruchu” (przeniesienia, urlopy, skreślenia, wznowienia, studia na kierunkach dodatkowych, indywidualizacja planów studiów itd.),
- katalogi sal, prowadzących i semestralne katalogi kursów,
- układanie i prezentację rozkładów zajęć,
- obsługę zapisów komputerowych na kursy,
- obsługę wpisów na semestr,
- obsługę grup zajęciowych, zdarzenia akademickie w grupach, oceny, zaliczenia i egzaminy,
- indeks elektroniczny,
- dorobek akademicki i rozliczenia dydaktyczne słuchacza,
- obsługę średnich ocen,
- obsługę wyboru kierunku, specjalności i specjalizacji,
- proces dyplomowania,
- obsługę terminarzy,
- praktyki studenckie,
- statystyki i raporty.

Aplikacja POMOC MATERIALNA i OPŁATY – jej zadaniem jest wspieranie czynności w zakresie przeprowadzania procesu przyznawania świadczeń pomocy materialnej oraz obsługi opłat i rozrachunków ze studentami. Zakres aplikacji obejmuje:

- obsługę przyznawania świadczeń pomocy materialnej,
- podział i przyznawanie miejsc w domach studenckich,
- zarządzanie opłatami słuchaczy,
- zarządzanie rozrachunkami (zobowiązania i należności) słuchaczy.

Aplikacja DOKUMENTY i KONTAKTY – jej podstawowym zadaniem jest zarządzanie obiegiem dokumentów oraz obsługa komunikacji klientów dydaktycznych z Uczelnią (studentów, pozostałych słuchaczy, absolwentów i kandydatów). Zakres aplikacji obejmuje:

- obsługę komunikatów i korespondencji, w tym książka pocztowa,
- terminarz spotkań z możliwością internetowej rezerwacji,
- obsługę spraw, podań i wydawania zaświadczeń,
- szablony dokumentów (definiowanie, automatyczne wypełnianie),
- ewidencję i obieg dokumentów.

Przedstawimy jeszcze cztery (spośród wielu innych) wybrane zagadnienia i bloki procesów obsługi dydaktyki i studentów. Wskazują one na wprowadzenie do systemu JSOS-Edukacja.CL nowoczesnych, unikatowych rozwiązań w skali kraju. Prezentujemy, niejako w „pigułce”, działanie części systemu przez m.in. wyliczenie kilku powiązań i miejsc wykorzystania danego „elementu” w systemie.

Wykorzystanie planów studiów (PS) i programów nauczania (PN) w systemie JSOS-Edukacja.CL. System umożliwia elastyczne kształtowanie oferty dydaktycznej poprzez definiowanie przedmiotów kształcenia (PK) i związanych z nimi programów nauczania (PN) oraz planów studiów (PS). Odbywa się to następująco:

➤ w aplikacji UCZELNIA

- wprowadza się wszystkie plany studiów (PS) i jednocześnie programy nauczania (PN) dla każdego przedmiotu kształcenia (PK) (a więc np. dla studiów podstawowych – jeden z obsługiwanych rodzajów kształcenia – wydziału, kierunku, specjalności, specjalizacji, systemu studiów, stopnia studiów, miejsca studiowania), następnie

➤ w aplikacji STUDIA

- z PS i PN tworzone są tzw. „wiązki” PS i PN dla danego kierunku studiów, np. stacjonarnych I stopnia (w wiązce dla danego kierunku studiów znajdują się wszystkie PS i PN dotyczące wszystkich specjalności tego kierunku),

- po przeniesieniu kandydata na studia z przedmiotu REKRUTACJI do aplikacji STUDIA na odpowiadający przedmiot kształcenia (PK) i uzyskaniu statusu „słuchacz” (procesy rekrutacji, a następnie „transformacji” kandydata w słuchacza są, w zdecydowanej części systemu, zautomatyzowane) słuchaczowi danego PK przypisana jest odpowiadająca „wiązka” PS i PN,

- tę „wiązkę” PS i PN danej, wybranej grupie studentów (w tym indywidualnemu studentowi) można w dowolnej chwili kopiować, zmieniać i „przypinać” ponownie wybranym studentom, tak w procesie zmian PS i PN, jak i w procesie indywidualizacji planów i programów studiów (m.in. przy studiach zagranicznych),

- przyjmuje się w systemie JSOS-Edukacja.CL zasadę, że w danej chwili do każdego studenta, niezależnie czy realizuje studia wg standardowego czy indywidualnego PS i PN, przypisana jest jedna „wiązka” PS i PN, którą następnie wykorzystuje się w różnych aplikacjach, m.in. do:

- indywidualizacji PS i PN studentów w toku studiów (m.in. studia zagraniczne),
- zmian standardowych PS i PN w trakcie studiów,

- kontroli bieżącej (i co semestr) dorobku akademickiego i postępów w realizacji planu studiów i programu nauczania danego studenta, czyli,
- dokonuje się rozliczenia dydaktycznego (bilans dorobku akademickiego po danym semestrze, w tym wyznaczanie deficytu punktowego),
- ustalanie dorobku akademickiego studenta.

Ponadto PS i PN są wykorzystywane w systemie JSOS-Edukacja.CL m.in. w:

- wyborze specjalności, specjalizacji,
- ustalaniu dorobku akademickiego i różnic programowych, a tym samym indywidualnego PS i PN dla studenta w „ruchu”, tj. po przeniesieniu, wznowieniu studiów, po rozpoczęciu studiów na kierunku dodatkowym,
- obsłudze wpisu na semestr, czyli podczas weryfikacji (automatycznej) warunków wpisu na semestr studenta danego PK,
- tworzeniu semestralnych rozkładów zajęć; rozkłady zajęć tworzy się na planszach graficznych (m.in. metoda drag'n'drop) i jednocześnie w formie listy; na planszy graficznej dla jednego lub dla wielu PK i semestrów (np. dla kilku specjalności danego kierunku jednocześnie); jednocześnie w różnych trybach (PK i semestr, dla prowadzącego, dla sali); tworzy się rozkłady z zajęciami cyklicznymi i periodycznymi, z zajęciami bez zasobów jak sala, termin; wykorzystuje się system dezyderatów (dla prowadzącego, dla sali, na termin); wykorzystuje się wiele mechanizmów wspomagających (np. wyszukiwanie wolnych terminów, sal, prowadzących) i kontrolnych,
- zapisach komputerowych na kursy (m.in. filtrowanie grup zajęciowych w kontekście słuchacza danego PK; kontrola dostępności zapisów dla studenta danego PK).

Portal internetowy (klient www) i jego wykorzystanie przez studentów. Każdy kandydat na studia, a następnie student ma dostęp, zabezpieczony hasłem, do własnego konta na portalu internetowym (jest klientem www), gdzie (niżej ograniczymy się do studenta) ma stały internetowy dostęp do wielu aplikacji w systemie, m.in. do:

- własnego indeksu elektronicznego (a więc wpisy na semestr, lista realizowanych kursów, oceny, chociaż zawartość indeksu elektronicznego jest dużo większa od tradycyjnego indeksu studenta),
- własnych grup zajęć dydaktycznych w semestrze, harmonogramu zdarzeń w tych grupach (sale i terminy sprawdzianów, kolokwiiów, egzaminów itd.) oraz ocen ze wszystkich tych zdarzeń, a na ocenach do protokołu kończąc,
- własnego, indywidualnego planu studiów i programu nauczania oraz do wszystkich innych standardowych PS i PN,
- indywidualnego konta finansowego (rozliczenie finansowe),
- indywidualnego konta opłat za usługi dydaktyczne (opłaty za studia, za kursy powtarzane),
- przyznanych i naliczonych świadczeń pomocy materialnej,

The screenshot shows the Edukacja.CL portal interface. At the top, there is a logo for Politechnika Wrocławska and the title 'Edukacja.CL'. Below the title, there are navigation tabs for 'Rekrutacja', 'Studia', and 'Uczelnia'. On the left side, there is a vertical menu with the following items: 'ZALOGOWAŃ' (with a sub-menu for 'Anna Agata Fieniec'), 'DOSTĘPNE OPCJE' (with sub-items: 'Wiadomości', 'Dane osobne', 'Studia', 'Czasy', 'Zapisy i zapisy', 'Realizacja zajęć', 'Zmiany podania', 'Moje sprawy', 'Czasy', 'Wzrosty/wandery', 'Harmonogram zajęć', 'Terminy i zapisy', 'Zapisy', 'Wzrosty', 'Przebieg choroby', 'Kontakt'). The main content area is titled 'LISTA PRZEPISANEK PRZEJAZDU W DS' and contains a table with the following data:

Rok semestr akademicki	Typ kierunku	Liczba zajęć	Okres przyznania	Sygnatury DS	Nazwa DS
2008/2009 (Zimowy)	Standardowe	2	Rok akademicki	T-3	Straszny Dwór

At the bottom of the page, there is a footer with the text: 'Załącznik nr 1 do rozkazu 1024/2008. Załącznik nr 1 do rozkazu 1024/2008. Informacja o systemie JSOS-EDUKACJA.CL' and 'Edukacja.CL 1.2 | copyright © Swięty Gł. i Współpraca'.

Rys. 2. Przykład strony w portalu internetowym systemu JSOS-Edukacja.CL – menu systemu

- semestralnych rozkładów zajęć,
- arkusza wpisów na semestr (kontroluje warunki wpisu i statusy wpisu na semestr),
- własnych średnich ocen,
- do etapów postępowania w procesie dyplomowania,
- do otrzymywanych wiadomości i komunikatów od innych użytkowników systemu,
- suplementu do dyplomu.

Ponadto student z portalu internetowego wykonuje wiele operacji, jak np.:

- zapisuje się na kursy (w tym kontroluje harmonogram i terminy zapisów, bazy zapisowe w jego kolejkach zapisowych),
 - dokonuje wyboru (rekrutacja) specjalności, specjalizacji,
 - zakłada sprawy w „ruchu”, tj. składa podania m.in. podczas przeniesienia, urlopu, wznowienia studiów, przyjęcia na kierunek dodatkowy, indywidualizacji PS i PN oraz proponuje (dziekanowi) na kopii PS i PN ustalenie jego dorobku (akademickiego) zewnętrznego i wewnętrznego w procesie indywidualizacji PS i PN oraz w trakcie zmian w tym „ruchu”,
 - dokonuje opłat (za studia, za kursy powtarzane),
 - wnosi o przyznanie świadczeń pomocy materialnej,
 - rezerwuje termin i rejestruje sprawę (terminarz spotkań) na wizytę w dziekanacie, u dziekana,

- dokonuje wyboru praktyki,
- komunikuje się z każdym innym użytkownikiem systemu (dziekanatem, dziekanem, prowadzącym zajęcia, studentem).

Udostępnienie studentowi wymienionych aplikacji, dzięki przeniesieniu części obsługi na słuchacza, umożliwi istotne zmniejszenie pracochłonności (w dziekanacie i dziekanowi) wielu czynności związanych z procesem kształcenia.

Obsługa spraw (podań studentów) w „ruchu” – przez Internet (klient www) oraz w dziekanacie (klient podstawowy). Przedstawiliśmy wcześniej, omawiając wykorzystanie portalu internetowego przez studenta, możliwość obsługi spraw w „ruchu”. Każdą taką sprawę można założyć i rozstrzygać z pozycji dziekanatu (klienta podstawowego). W systemie JSOS-Edukacja.CL zakłada się jednak, że proces ten rozpocznie sam student z portalu internetowego (z pozycji klienta www) i tak:

- student składa, z portalu internetowego, podanie m.in. podczas przeniesienia, urlopu, wznowienia studiów, przyjęcia na kierunek dodatkowy, indywidualizacji PS i PN oraz proponuje (dziekanowi), na kopii PS i PN ustalenie jego dorobku (akademickiego) zewnętrznego i wewnętrznego w procesie indywidualizacji PS i PN,
- następnie sprawa ta jest identyfikowana w dziekanacie (u klienta podstawowego), weryfikowana, korygowana, zostaje ustalany dorobek akademicki, różnice programowe (a tym samym indywidualny PS i PN studenta), ustala się warunki studiowania i do wpisu na semestr (m.in. symulując deficyty punktowe po danym semestrze), a na końcu podejmuje się decyzje lub rozstrzygnięcia,

The screenshot displays the 'Obsługa klienta - szczegóły sprawy' window. At the top, there are fields for 'Nazwa' (Name), 'Symbol PK' (Symbol PK), 'Numer' (Number), and 'Numer sprawy' (Case Number). Below this is a table of 'Kursy z wagi' (Weighted Courses) with columns for 'Kod', 'Nazwa', 'Nazwa ang.', 'Sem. zak.', 'Data zak.', and 'Waga'. The table lists several courses in the 'Biologia' and 'Chemia' departments. To the right, there is a section for 'Kursy zewnętrzne zrealizowane' (Completed External Courses) with a similar table structure. At the bottom, there is a section for 'Przypisanie kursów zewnętrznych do kursów z wagi' (Assignment of external courses to weighted courses) with a table showing assignments between external and internal courses.

Rys. 3. Przykład formularza klienta podstawowego systemu JSOS-Edukacja.CL

- analogicznie, w ramach obsługi spraw z „ruchu”, postępuje się podczas indywidualizacji PS i PN, m.in. realizacji przez studenta części studiów za granicą (w ramach umów i programów międzynarodowych); system jest w pełni przygotowany do obsługi tych procesów z zachowaniem zgodności z systemem punktów ECTS,
- w procesie tym jest stała komunikacja ze studentem, a ten ostatni śledzi na bieżąco (w portalu internetowym) przebieg sprawy (statusy sprawy).

Wykorzystanie systemu JSOS-Edukacja.CL przez prowadzących zajęcia dydaktyczne. W systemie JSOS-Edukacja.CL prowadzący zajęcia ma „dostęp”, od początku do końca semestru, do „własnych” grup zajęciowych (tak jak dziekanat ma dostęp do wszystkich grup zajęciowych organizowanych przez dany wydział). Oznacza to jego dostęp do:

- list studentów w grupach,
 - ma możliwość projektować (ustalać) terminy i miejsca wszystkich zdarzeń akademickich w danej grupie (np. sprawdziany, kolokwia, egzaminy) i powiadomienia (indywidualnie lub grupowo) o nich studentów (student otrzymuje komunikat (e-mailem lub SMS) o danym „ustaleniu” i ogląda je w portalu internetowym,
 - przekazuje dowolną ocenę lub wynik punktowy studentowi z dowolnego zdarzenia w grupie zajęciowej (procedura analogiczna jw.),
 - wypełnia protokoły zaliczeń i egzaminów (z poinformowaniem słuchacza o ocenach),
 - może nadawać uprawnienia innemu pracownikowi do wpisywania lub zatwierdzania i komunikowania studentowi ocen,
 - może przygotować wydruki (list studentów: obecności, planów zajęć itd.),
- Ponadto, w systemie JSOS-Edukacja.CL może m.in.
- brać udział w procesie zgłaszania i akredytacji kursów,
 - zgłaszać dezyderaty dotyczące jego zajęć dydaktycznych w semestrze,
 - komunikować się z innymi użytkownikami systemu,

oraz

- ma dostęp do własnego rozkładu zajęć w semestrze.

A MODERN, UNIFIED INFORMATION SYSTEM FOR THE EDUCATION MANAGEMENT AT WROCLAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

In the paper a modern, advanced, complex and unified information system aimed at university education management is presented. The system, called *JSOS-Edukacja.CL*, supports students, academic teachers as well as faculty and university administration. *JSOS-Edukacja.CL* came to reality thanks to cooperation between WUT and the software developer and integrator company – Sygnity SA. This close relation resulted in innovative solutions, which follow the requirements given at the beginning and specified precisely during the definition and analysis phases of the project. *JSOS-Edukacja.CL* covers all the activities which begin when students get to college and when they finish it. The system includes the analysis of data and statistics. Automation of some processes was provided, which is not available in other similar systems. The paper introduces philosophy of the education management and describes the functionality of some system modules.

Przemysław KAJETANOWICZ*, Jędrzej WIERZEJEWSKI*

E-LEARNING Z ZAKRESU MATEMATYKI NA PWR – STAN OBECNY I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Począwszy od 2005 roku autorzy opracowują i wdrażają wspomagane elektronicznie kursy z matematyki (e-kursy). Podstawowa idea e-kursów to udostępnienie studentowi przez Internet kompletu materiałów wykładowych wraz z bogatym zestawem interaktywnych ćwiczeń. Ćwiczenia mają postać testów umożliwiających generowanie nieograniczonej liczby zadań danego typu. Ponadto pojedyncze ćwiczenia można łączyć w sprawdziany obejmujące większy fragment materiału. e-kursy umożliwiają przetransferowanie dużej części systemu kontroli postępów na zautomatyzowane mechanizmy. Oprogramowanie znakomitej większości typowych zadań pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie zajęć audytoryjnych. Do tej pory autorzy wspólnie opracowali i z powodzeniem wdrożyli następujące

e-kursy: *Algebra z geometrią analityczną*, *Analiza matematyczna 1* (około 1/3 programu), *Repetitorium z matematyki* (około 1/3 programu). Ponadto drugi z autorów opracował i wdrożył e-kurs *Algebra liniowa z elementami algebry abstrakcyjnej*.

W referacie omawia się funkcjonowanie e-kursów oraz dotychczasowe efekty ich stosowania oraz plany w tym zakresie na najbliższe lata.

1. AUTOMATYCZNA KONTROLA POSTĘPÓW – GŁÓWNA IDEA E-LEARNINGU W NAUCZANIU MATEMATYKI

Przedmioty matematyczne wykładane są w uczelniach technicznych z myślą o przygotowaniu przyszłych absolwentów do stosowania pojęć i metod matematycznych w innych dziedzinach niż sama matematyka. Oznacza to, że z jednej strony student musi wykształcić rozumienie pojęć i relacji między pojęciami, z drugiej zaś zdobyć sprawność w stosowaniu standardowych metod używanych do rozwiązywania konkretnych typów zadań.

W klasycznym systemie nauczania matematyki duża część zajęć ze studentami musi być przeznaczona na standardowe, a jednocześnie czasochłonne ćwiczenia rachun-

* Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław.
przemyslaw.kajetanowicz@pwr.wroc.pl; jedrzej.wierzejewski@pwr.wroc.pl

kowe (np. rozwiązywanie układów równań liniowych). Autorzy postanowili częściowo zautomatyzować proces uczenia, dostarczając studentowi z jednej strony wyczerpujących i przystępnych materiałów wykładowych, z drugiej zaś – bogatego zestawu interaktywnych ćwiczeń – testów, dotyczących głównie standardowych zagadnień wchodzących w skład danego przedmiotu matematycznego. Taka automatyzacja standardowych ćwiczeń umożliwia w większym stopniu wykorzystanie zajęć audytoryjnych na omówienie bardziej zaawansowanych zagadnień czy zastosowań. Co więcej, ponieważ tradycyjnie kolokwia i egzaminy obejmują w zasadzie zagadnienia standardowe, więc można automatyczny system testów wykorzystać w administracyjnym procesie kontroli postępów studenta.

2. FUNKCJONALNOŚĆ TYPOWEGO E-KURSU: ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNĄ

W ciągu pierwszych 9 miesięcy 2005 roku autorzy zaprojektowali i wykonali kompletny e-kurs *Algebra z geometrią analityczną*. Głównym celem autorów było dostarczenie studentowi środowiska nauki wspomaganego mechanizmami znacznej kontroli własnych postępów.

Dokładny opis funkcjonowania kursu został przedstawiony w pracach [1] oraz [2]. Tutaj omawiamy w skrócie jego główne cechy.

Jeżeli idzie o zawartość merytoryczną, to e-kurs algebry obejmował następujące działy objęte programem kursu algebry i geometrii analitycznej na Politechnice Wrocławskiej:

- 1) liczby zespolone,
- 2) wielomiany i funkcje wymierne,
- 3) macierze i wyznaczniki,
- 4) układy równań liniowych,
- 5) geometria analityczna w przestrzeni,
- 6) krzywe stożkowe.

Merytoryczna zawartość e-kursu jest zorganizowana w moduły zgodne ze standardami SCORM i IMS ([5]). Pojedynczy moduł (SCO) odpowiada pojedynczemu działowi. Moduły są pakowane w większe jednostki zwane organizacjami. W zależności od potrzeb programowych moduły mogą występować w różnej kolejności. Przestrzeganie ww. standardów umożliwia dodatkowo łatwe dołączanie do tworzonej organizacji modułów nowo powstających. Okazało się to bardzo przydatne na dalszych etapach prac, gdy w 2007 roku powstały (i zostały dołączone do zmienionego programowo kursu) nowe moduły.

Jeżeli idzie o organizację i formy prezentacji, elektroniczna zawartość e-kursu może być podzielona na materiał wykładowy, materiał ćwiczeniowy oraz sprawdziany.

Materiał wykładowy ma postać stron WWW, na których dodatkowo osadzono aplety Java zawierające ćwiczenia związane z omawianymi w danym miejscu pojęciami i zagadnieniami. Ćwiczenia związane z daną partią materiału są dodatkowo zebrane na osobnych stronach. Sprawdziany (zwane w dalszym ciągu e-sprawdzianami) są z kolei elektronicznym odpowiednikiem prawdziwych kolokwii i egzaminów. Ich funkcjonowanie omawiamy w dalszej części.

Materiały kursu zawierają ponad 100 typów zadań oferowanych studentowi w postaci interaktywnych ćwiczeń – testów. Zadania obejmują praktycznie wszystkie typy zagadnień występujących w programie kursu algebry z geometrią analityczną. Pojedynczy test działa jako aplet Java udostępniający nieograniczoną liczbę zadań danego typu z losowo generowanymi danymi oraz dostępem do krokowej prezentacji prawidłowego rozwiązania. Każdy test można skonfigurować pod kątem rozmaitych parametrów, takich jak: ograniczenie czasu przeznaczanego na rozwiązanie, stopień trudności generowanych zadań czy system punktacji. Każdy test może być dodatkowo wyposażony w kalkulator obsługujący działania arytmetyczne oraz funkcje elementarne.

Praca z pojedynczym zadaniem polega na tym, że student rozwiązuje zadanie ręcznie, a następnie wprowadza wyniki do okna apletu za pośrednictwem mniej lub bardziej wyspecjalizowanych elementów interfejsu użytkownika. W przypadkach niektórych typów zadań student ma do dyspozycji dodatkowe narzędzia pozwalające uniknąć żmudnych ręcznych rachunków. Na przykład testy związane z przekształceniami elementarnymi macierzy i układów równań zostały wyposażone w elementy interfejsu użytkownika chroniące studenta przed ryzykiem błędów rachunkowych. W praktyce student projektuje konkretne przekształcenie elementarne, natomiast sama operacja arytmetyczna jest wykonywana przez oprogramowanie. Z kolei w zadaniach, których rozwiązanie polega na sporządzeniu rysunku (np. narysowaniu krzywej stożkowej o podanym równaniu), student używa specjalnie zaprojektowanego zestawu narzędzi graficznych, łącznie z wirtualną linijką, kątomierzem oraz gumką pozwalającą na usuwanie błędnie narysowanych obiektów.

Pojedyncze testy można łączyć w sprawdziany umożliwiające badanie stopnia opanowania przez studenta wybranego zakresu materiału. Nauczyciel ma możliwość sterowania czasem sprawdzianu, liczbą zadań, ich punktacją oraz kolejnością (w szczególności zadania mogą być losowo permutowane). e-sprawdzian może być wyposażony w mechanizmy identyfikacji studenta oraz automatycznego zapisu wyników do bazy danych. Sprawdziany są ponadto wyposażone w mechanizmy dodatkowo zwiększające elastyczność ich funkcjonowania:

- Typy zadań w sprawdzianie mogą być zdeterminowane lub częściowo zrandomizowane. Przede wszystkim można zadać prawdopodobieństwo pojawienia się w sprawdzianie zadań określonego typu.
- Sprawdzian może działać w trybie ćwiczebnym lub administracyjnym. W trybie ćwiczebnym student ma możliwość wielokrotnego zdawania sprawdzianu (oczywiście

ze zmieniającymi się zadaniami). W trybie administracyjnym włączone są mechanizmy weryfikacji tożsamości studenta (przez specjalny system haseł) oraz zapisu wyników do bazy danych.

- Bezpośrednio po zakończeniu sprawdzianu student ma dostęp do prawidłowych rozwiązań.

- Bezpośrednio po przedstawieniu sprawdzianu do oceny może być kontrolowana kompletność rozwiązania każdego zadania: student, który zapomniał wpisać otrzymane wyniki w oknie apletu, jest ostrzegany przez program, że jego rozwiązanie jest niekompletne.

Po przedstawieniu sprawdzianu do oceny może być dokonywana dodatkowo wstępna kontrola poprawności rozwiązań. Polega ona na weryfikacji rozwiązań wprowadzonych w oknie sprawdzianu, a następnie na ostrzeżeniu studenta, że dane zadanie (lub zadania) nie zostały rozwiązane poprawnie. Mechanizm ten został wprowadzony, aby umożliwić studentowi poprawienie ewentualnych omyłek przy wpisywaniu ręcznie otrzymanych rozwiązań do okna apletu. Student otrzymuje w ten sposób jedną lub więcej „szans” na poprawienie rozwiązań.

3. EKSPLOATACJA W LATACH 2005–2008

Pierwsza realizacja e-kursu algebry nastąpiła w semestrze letnim 2004/2005 r. i objęła pilotażową grupę 52 studentów. Kurs był prowadzony w trybie mieszanym. Oznacza to, że poza tradycyjnymi zajęciami audytoryjnymi studenci mieli dostęp do kompletu materiałów umieszczonych na platformie WebCT. Platforma została udostępniona przez niemiecką firmę Lerneffekt w ramach nagrody, którą autorzy zdobyli na konferencji w Bratysławie w grudniu 2004 r. za stworzoną wcześniej przykładową e-lekcję z matematyki.

System zaliczeń został całkowicie oparty na 2 elektronicznych sprawdzianach przeprowadzanych w laboratorium komputerowym w ciągu semestru oraz egzaminie końcowym, również przeprowadzonym w laboratorium. Uzyskane wyniki były na tyle obiecujące (zarówno w postaci ocen, jak wyrażanych w anonimowej ankiecie studentów), że autorzy postanowili w następnych semestrach wdrożyć e-kurs na większą skalę.

W semestrze zimowym 2006/2007 e-kursem algebry objęto studentów I roku Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego. Ze względu na ograniczenia techniczne (brak dostatecznej liczby miejsc w laboratoriach komputerowych) zmodyfikowano system zaliczeń. W ciągu semestru studenci zdawali zdalnie 5 elektronicznych sprawdzianów pełniących rolę zadań domowych. Na końcu semestru został natomiast zorganizowany elektroniczny egzamin w laboratorium komputerowym,

przeprowadzany pod kontrolą pracowników prowadzących zajęcia. Warunkiem uzyskania zaliczenia było zdobycie odpowiedniego minimum punktów na egzaminie końcowym w połączeniu z odpowiednim minimum punktów ze zdalnie zdawanych e-sprawdzianów.

W następnych semestrach stosowano omawiany system mieszany sukcesywnie dla coraz liczniejszych grup studentów. Tabela zawiera liczby studentów objętych e-kursem algebry w kolejnych semestrach. W tym miejscu należy uczynić uwagę, że kursy algebry z geometrią analityczną są na Politechnice Wrocławskiej oferowane w semestrach zimowych, podczas gdy w semestrach letnich występują poprawkowe edycje tych kursów.

Tabela 1. Liczby studentów objętych e-kursami algebry

Semestr	Liczba	
	kursów	studentów
Letni 2004/05	1	55
Zimowy 2005/06	3	380
Letni 2005/06	2	95
Zimowy 2006/07	8	950
Zimowy 2007/08	7	900
Letni 2007/08	1	170

Ze względu na ograniczenia techniczne (brak dostatecznej liczby miejsc w laboratoriach komputerowych) zasady zaliczeń były w latach akademickich od 2004/2005 do 2006/2007 oparte na systemie kilku zdalnych e-sprawdzianów oraz na e-sprawdzianie końcowym przeprowadzanym w laboratorium pod kontrolą pracowników.

Istotna zmiana systemu zaliczeń nastąpiła w semestrze zimowym 2007/08, kiedy to grupa 900 studentów I roku Studium Kształcenia Podstawowego została objęta systemem zaliczeń opartym całkowicie na e-sprawdzianach przeprowadzanych pod kontrolą w specjalnie w tym celu przygotowanych laboratoriach w budynku C-13. W ten sposób cały proces kontroli postępów został objęty kontrolą samodzielności. Logistyką związaną z organizacją e-sprawdzianów i ich przeprowadzaniem zajął się Zespół ds. e-Nauczania przy SKP.

Poczynając od semestru zimowego 2007/2008, wszystkie materiały zostały umieszczone na stworzonym przez Zespół ds. e-Nauczania e-portalu Studium Kształcenia Podstawowego. Ze względów bezpieczeństwa została dodatkowo stworzona specjalna wewnętrzna sieć komputerowa (bez dostępu do Internetu), w której studenci zdawali e-sprawdziany.

4. NOWE MODUŁY I NOWE E-KURSY Z MATEMATYKI

Rozszerzenia programowe w kursach *Algebra z geometrią analityczną* oraz *Analiza matematyczna I* oferowanych jako kursy ogólnouczelniane na Politechnice Wrocławskiej, postawiły przed e-learningiem z matematyki nowe zadania. Powstała potrzeba opracowania dużych partii materiału, wchodzących wcześniej w zakres programu szkoły średniej, a w ostatnich latach istotnie okrojonych w nauczaniu ponadpodstawowym. Materiał ten obejmuje zagadnienia matematyki elementarnej.

W latach 2007 i 2008 autorzy opracowywali i sukcesywnie wdrażali związane z powyższą potrzebą nowe moduły przeznaczone do e-nauczania matematyki. Opracowano moduły składające się na powstający e-kurs *Repetitorium z matematyki* ([9]):

- 1) rachunek zdań i rachunek zbiorów; zbiory liczbowe,
- 2) wyrażenia algebraiczne; równania i nierówności liniowe,
- 3) funkcje i ich własności,
- 4) trygonometria,
- 5) geometria analityczna na płaszczyźnie.

Projektując i wykonując omawiane moduły autorzy przyjęli sprawdzone już wcześniej w e-kursie algebry założenia koncepcyjne dotyczące funkcjonowania i organizacji materiałów. Szczególnie praktyczna okazała się koncepcja organizacji zasobów według standardu SCORM: nowe moduły można było łatwo dołączyć do istniejących wcześniej organizacji w kursie *Algebra z geometrią analityczną*.

Poza włączeniem wybranych modułów repetytorium do e-kursu algebry z geometrią analityczną, całe repetytorium zostało umieszczone na e-portalu SKP jako osobny e-kurs dostępny dla wszystkich studentów Politechniki Wrocławskiej.

Oprócz *Repetitorium z matematyki* powstały:

- Opracowany przez drugiego z autorów kompletny e-kurs *Algebra liniowa z elementami algebry abstrakcyjnej* ([4], [7]). Kurs ten jest realizowany przez drugiego z autorów w semestrze letnim na elitarniej specjalności SPPI kierunku Informatyka na Wydziale Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej.
- Opracowane przez obu autorów początkowe moduły e-kursu *Analiza matematyczna I* ([8]), obejmują:
 - ciągi i ich granice,
 - granica i ciągłość funkcji,
 - pojęcie pochodnej i reguły różniczkowania.

Większość zagadnień występujących w analizie matematycznej wiąże się z przekształceniami symbolicznymi (np. różniczkowanie). Spowodowało to konieczność sięgnięcia po nowe rozwiązania technologiczne podczas tworzenia interaktywnych ćwiczeń. W modułach e-kursu *Analiza matematyczna* obliczenia symboliczne są obecnie wspomagane zakupionym przez Instytut Matematyki i Informatyki pakietem webMathematica.

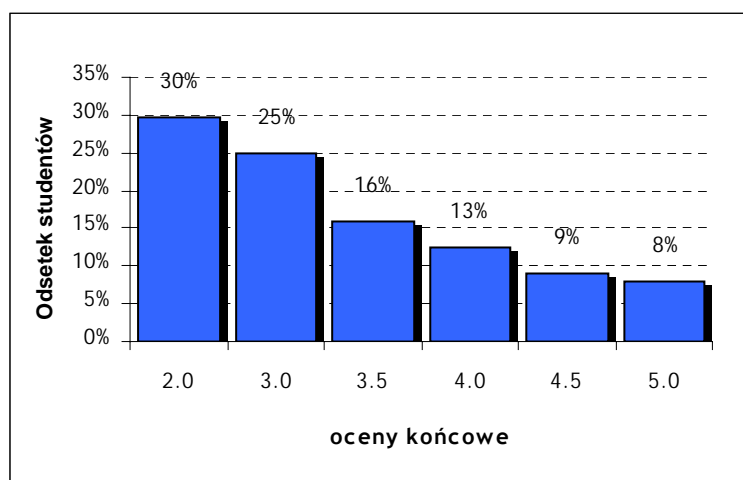
e-kurs *Algebra Liniowa z elementami algebry abstrakcyjnej* był pilotażowo eksploatowany przez drugiego z autorów w semestrze letnim 2006/2007 na Wydziale Elektroniki, Wydziale Elektrycznym i Wydziale Informatyki i Zarządzania, a w semestrze letnim 2007/2008 na elitarnej specjalności SPPI kierunku Informatyka na Wydziale Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej.

Moduły e-kursu *Analiza matematyczna 1* zostały użyte przez pierwszego z autorów w semestrze letnim 2007/2008 jako materiał wspomagający kurs powtórkowy analizy matematycznej na Wydziale Chemicznym. System zaliczeń oparty był na dwóch przeprowadzonych w laboratoriach e-sprawdzianach oraz dwóch tradycyjnych kolokwium.

5. WYNIKI DYDAKTYCZNE I OPINIE STUDENTÓW

Począwszy od pierwszego pilotażowego wdrożenia e-kursu algebry autorzy regularnie dokonują analizy wyników nauczania opartego na systemie automatycznej kontroli postępów. Również po każdym semestrze studenci proszeni są o ocenę rozmaitych elementów e-kursu. W tym celu studenci wypełniają anonimową ankietę zawierającą kilka podstawowych pytań ilościowych oraz miejsce na wpisanie komentarzy słownych.

Po każdym semestrze można wyraźnie zauważyć, że wyniki uzyskiwane przez studentów studiujących w systemie mieszanym i zaliczających kurs w trybie e-sprawdzianów są lepsze od wyników uzyskiwanych przez studentów zapisanych na kursy prowadzone w tradycyjnej formie (bez wspomagania e-learningowego).



Rys. 1. Oceny końcowe w semestrze zimowym 2007/2008 (900 studentów)

Dane dotyczące semestrów, w których część systemu zaliczeń opierała się na zdalnych e-sprawdzianach, można znaleźć w opracowaniach [1], [2] i [3]. W semestrze zimowym 2007/2008, w czasie którego cały proces kontroli postępów odbywał się w warunkach kontrolowanej samodzielności, wyniki studentów były nieco gorsze, jednak nie odbiegały rażąco od wyników uzyskiwanych wcześniej (patrz rys. 1). Jednak i tak są one lepsze od wyników uzyskiwanych na kursach prowadzonych tradycyjną metodą. Trzeba w tym miejscu przypomnieć, że rok 2007/2008 jest pierwszym rokiem, w którym na uczelni pojawili się absolwenci szkół średnich znacznie słabiej przygotowani matematycznie od swoich poprzedników.

Każdorazowo po zakończeniu kursu studenci proszeni są o jego ocenę w anonimowej ankiecie. Nieodmiennie od samego początku e-learningowego wspomaganie nauczania matematyki studenci przyjmują nową formę bardzo pozytywnie. Pytania typowej ankiety i zestawienie ocen studenckich można znaleźć w [2] i [3]. W opracowaniach tych zostały też przytoczone wszystkie słowne komentarze studentów.

6. PERSPEKTYWY ROZWOJU

Skala nauczania przedmiotów matematycznych ze wspomaganie e-learningowym na Politechnice Wrocławskiej zwiększa się z semestru na semestr. Ponadto począwszy od semestru zimowego 2007/2008 każdy student Politechniki Wrocławskiej ma dostęp do e-portalu SKP, na którym umieszczone są materiały. Stwarza to nowe warunki nauki dla wszystkich studentów, a nie tylko studentów administracyjnie zapisanych na kursy objęte automatycznym systemem zaliczeń.

Jak powiedziano, system zaliczeń oparty na automatycznych e-sprawdzianach zdawanych wyłącznie pod kontrolą został wdrożony w semestrze zimowym 2007/2008 dla wszystkich studentów kursu *Algebra z geometrią analityczną* w Studium Kształcenia Podstawowego. Plany na następny rok akademicki przewidują objęcie takim systemem studentów kilku wydziałów.

Przewidziane są prace nad dalszymi modułami e-kursu *Analiza matematyczna*. W momencie stworzenia kompletnych materiałów można będzie zastosować automatyczny system zaliczeń również na tym kursie.

e-learning, jak każda nowa technologia, napotyka trudności podczas masowego wdrożenia. Jak wspomniano poprzednio, studenci w większości entuzjastycznie przyjmują takie nauczanie, natomiast sporo nauczycieli akademickich podchodzi sceptycznie do nowych rozwiązań. Dlatego, mimo dużego wsparcia prac nad e-learningiem przez władze Uczelni i władze Wydziału PPT, tempo prac nad e-learningiem w matematyce na Politechnice Wrocławskiej jest w opinii autorów niezadowalające. Nadzieję na poprawę tej sytuacji daje perspektywa pozyskania funduszy UE. Przewidujemy finansowanie z tego źródła kompleksowego rozwoju e-learningu na PWr (tworzenie e-kursów, szkolenia pracowników itd.).

7. WNIOSKI

Wyniki uzyskane przez studentów studiujących w systemie wspomaganym e-kursami oraz oceny zawarte przez studentów w ankietach wykazują znaczną przydatność tej formy wspomagania dydaktyki. Potwierdziły się wszystkie znane zalety e-learningu:

- Ułatwienie dostępu do edukacji.
- Personalizacja procesu uczenia się – w zależności od zdolności i przygotowania studiujący uczy się tyle czasu, ile potrzebuje.
- Nauczanie zagadnień, które mogą być zalgorytmizowane i wykonywane przez komputer, staje się bardziej efektywne. Dzięki automatycznym ćwiczeniom student może sam opanować standardowe techniki, nauczyciel akademicki może na zajęciach skupić się na trudniejszych zagadnieniach.
- Dobrze przygotowane e-kursy umożliwiają zautomatyzowanie procesu sprawdzania wiedzy. Rozwiązując e-sprawdzian, student natychmiast po jego zakończeniu zna wyniki oraz ma przedstawione prawidłowe rozwiązania. Nauczyciel akademicki jest natomiast zwolniony z poprawiania standardowych zadań.
- Wyniki egzaminacyjne uzyskiwane przez uczestników e-kursu są znacznie lepsze od rezultatów uzyskiwanych w systemie tradycyjnym.

LITERATURA

- [1] KAJETANOWICZ P., WIERZEJEWSKI J., *e-learning in College Mathematics – an Online Course in Algebra with Automatic Knowledge Assessment*, [w:] 6th International Conference Virtual University, Bratislava, 15–16 grudnia 2005, E-Academia Slovaca 2005, s. 79–84.
- [2] KAJETANOWICZ P., WIERZEJEWSKI J., *Raport z przeprowadzenia kursu „Algebra z Geometrią Analityczną” wspomaganego kompletnym e-kursem na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego w semestrze zimowym 2005/2006*,
[http://www.im.pwr.wroc.pl/~wierzeje/varia/AzGA_raport\(BLiW_zima_2005\)\(8-3-2006\).pdf](http://www.im.pwr.wroc.pl/~wierzeje/varia/AzGA_raport(BLiW_zima_2005)(8-3-2006).pdf)
- [3] KAJETANOWICZ P., WIERZEJEWSKI J., *Raport z przeprowadzenia kursu „Algebra z Geometrią Analityczną” wspomaganego kompletnym e-kursem na Wydziałach: Budownictwa Lądowego i Wodnego, Chemicznym i Informatyki i Zarządzania w semestrze zimowym 2006/2007*,
http://www.im.pwr.wroc.pl/~wierzeje/varia/AzGA_raport_zima_2006-07_v4.pdf
- [4] WIERZEJEWSKI J., *E-kurs z matematyki wyższej dla elitarnego kierunku studiów*, [w:] *Nowe Media w Edukacji*, Wrocław 2008.
- [5] <http://www.adlnet.gov/Scorm/>
- [6] *Algebra z Geometrią Analityczną*, e-kurs, <http://eportal-skp.pwr.wroc.pl/>
- [7] *Algebra Liniowa z Elementami Algebry Abstrakcyjnej*, e-kurs, <http://eportal-skp.pwr.wroc.pl/>
- [8] *Analiza Matematyczna 1*, e-kurs, <http://eportal-skp.pwr.wroc.pl/>
- [9] *Reperytorium z Matematyki*, e-kurs, <http://eportal-skp.pwr.wroc.pl/>

E-LEARNING IN MATHS AT WROCLAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
– CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

The paper presents the authors' achievements in the development and implementation of e-courses in mathematics at Wrocław University of Technology. Throughout 2005–2008, a complete e-course *Algebra with Analytic Geometry*, a complete e-course *Linear Algebra with Elements of Abstract Algebra* (the second author only) and major portions of e-courses in elementary mathematics as well as mathematical analysis were created. The functionality of e-courses is discussed together with the description of the administrative grading system based on automatic assessment. The positive results obtained during the implementation demonstrate that e-learning in mathematics can be an important supplement to traditional instruction.

*e-learning, zdalne nauczanie, e-nauczanie,
wirtualny dziennik, aplikacje internetowe*

Jarosław MAJEWSKI*, Stefan STRÓŻECKI*

SYSTEM INTERNETOWY TWORZENIA ELEKTRONICZNYCH SPRAWOZDAŃ STUDENCKICH

Przedstawiono platformę realizacji sprawozdań studenckich w formie elektronicznej i dostarczanych przez Internet. Celem wprowadzenia systemu było ujednoczenie formy sprawozdań, uproszczenie procesu ich tworzenia oraz ograniczenie możliwości kopiowania. Ujednolicona forma elektronicznego sprawozdania ułatwia również ich sprawdzanie i ocenianie. System zintegrowany jest z wirtualnym dziennikiem studiów, dzięki czemu uzyskiwanie informacji o studentach oraz wpisywanie ocen ze sprawozdań na ich konto realizowane jest automatycznie.

1. WPROWADZENIE

Studiowanie na kierunkach technicznych wiąże się ściśle z odbywaniem dużej liczby zajęć laboratoryjnych. Każde zajęcia tego typu kończą się opracowaniem przez studentów sprawozdania z przeprowadzonego ćwiczenia. Poprawne sprawozdanie powinno zawierać wyniki pomiarów – najczęściej w postaci tabel, niezbędne wzory i obliczenia oraz stworzone na ich podstawie wykresy lub inne wizualizacje. Biorąc pod uwagę to, że wszystkie sprawozdania sprawdza jedna osoba – nauczyciel prowadzący ćwiczenia, można prosto oszacować jak wielką pracę musi on wykonać, aby sprawdzić rzetelnie każde sprawozdanie.

Dodatkowo, w przypadku dużej liczby studentów wykonujących te same ćwiczenia, należy się liczyć z ewentualnością kopiowania fragmentów lub nawet całych sprawozdań. Sprawdzanie i ocenianie dużej liczby sprawozdań wykonanych ręcznie lub za pomocą komputera jest uciążliwe, a przy dużej różnorodności formy wykonania poszczególnych sprawozdań trudno jest określić i zidentyfikować powielane lub ścią-

* Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, jaromaj@utp.edu.pl; sstefan@utp.edu.pl

gane z Internetu fragmenty sprawozdania. Ponadto duża liczba ocen jednostkowych ze sprawozdań musi być w odpowiedni sposób archiwizowana w celu późniejszego wystawienia oceny końcowej.

W celu ułatwienia procesu sprawdzania, oceniania i ujednolicenia formy oddawanych sprawozdań opracowano specjalną platformę internetową z autoryzowanym dostępem, zintegrowaną z wirtualnym dziennikiem studiów.

2. OPIS PLATFORMY

Do budowy platformy wykorzystano serwer bazy danych MySQL, język skryptowy PHP [4] oraz serwer systemu LaTeX [1].

Baza danych ma zadanie magazynowanie danych o sprawozdaniach i o studentach potrzebnych m.in. do autoryzacji dostępu do platformy. Również, jako część składowa wirtualnego dziennika studiów przechowuje informacje o ocenach studentów z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Skrypty PHP służą zarówno do generowania stron internetowych zawierających sprawozdania, jak i stron wspomagających korzystanie z platformy. Serwer systemu LaTeX w połączeniu z bibliotekami konwertera formatu LaTeX-a do formatu bitmapy [3] służy do generowania grafik ze wzorami matematycznymi. Wygenerowane grafiki są dalej, za pomocą skryptów PHP, umieszczane na internetowych stronach sprawozdań.

2. Obliczenia teoretyczne

$$I_{CB0}(T) = I_{CB0}(T_0) \cdot 2^{\frac{(T-T_0)}{k}} = 2nA \cdot 2^{\frac{30}{T}} = 39,0nA$$

$$U_{BE}(T) = U_{BE}(T_0) - (T - T_0) \cdot 2^{\frac{mV}{K}} = 0,7 - 30 \cdot 2mV = 640mV$$

$$\beta(T) = \beta(T_0) \cdot 2^{\frac{T-T_0}{80}} = 100 \cdot \frac{30}{80} = 37,5$$

2.1 Układ zasilania z wymuszonym prądem bazy

$$S_i = \beta + 1 = 101$$

$$S_u = \frac{-\beta}{R_B} = -178,6\mu S$$

$$S_\beta = \frac{E_C - U_{BE}}{R_B} + I_{CB0} = 20,2\mu A$$

$$\Delta I_C = S_i \cdot \Delta I_{CB0} + S_u \cdot \Delta U_{BE} + S_\beta \cdot \Delta \beta = 3,939nA - 114,3\mu A + 757,5\mu A = 647,14\mu A$$

$$\Delta U_{CE} = -\Delta I_C \cdot R_C = -1,94V$$

Rys. 1. Przykładowy widok pól tekstowych i wzorów wygenerowanych w systemie LaTeX

Uproszczenie i ujednolicenie pisania sprawozdań uzyskano przez sformalizowanie struktury pewnych fragmentów sprawozdania. Każde sprawozdanie ma standardowy nagłówek zawierający podstawowe informacje dotyczące:

- uczelni, wydziału i zakładu (katedry), w którym laboratorium jest wykonywane,
- nazwy przedmiotu laboratorium,
- nazwy ćwiczenia – tematu,
- danych osobowych studenta i grupy studenckiej,
- daty wykonania i oddania sprawozdania.

System został zaprojektowany w taki sposób, aby większość z wymienionych danych mogła być automatycznie pobierana z bazy danych zintegrowanej z wirtualnym dziennikiem studiów.

Dostępny na platformie edytor umożliwia dodawanie obiektów, takich jak:

- pole tekstowe,
- wzór,
- tabela z automatycznie wykonywanym wykresem,
- pole grafiki dla rysunków i zdjęć.

Wymienione obiekty mogą być wielokrotnie dodawane w sprawozdaniu. Ponadto mogą być one poprawiane lub usuwane. W obrębie sprawozdania obiekty mogą być również przesuwane w górę lub w dół.

Wzory pisane są w formacie systemu LaTeX, dzięki temu studenci mogą tworzyć je z wykorzystaniem biblioteki zawierającej wszystkie symbole stosowane w matematyce. Instrukcja na temat pisania wzorów w LaTeX-u jest dodana w postaci łącza do odpowiedniej strony w Internecie. Na rysunku 1 zamieszczono fragment sprawozdania studenckiego, zawierający wzory i pola tekstowe.

Uzupełnij tabelę

U _{ds}	[V]	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5	7	11	14
Id (U _{gs} =0)	[mA]	0	1,92	3,56	4,94	5,64	-	6,28	-	6,48	-	6,58	6,62	6,64
Id (U _{gs} =0)	[mA]	0	1,70	2,92	3,72	4,14	4,38	4,48	4,54	-	4,64	4,72	4,76	4,78
Id (U _{gs} =1)	[mA]	0	1,24	2,10	2,56	2,78	2,88	-	-	3,00	-	3,08	3,12	3,14
Id (U _{gs} =1)	[mA]	0	0,88	1,32	1,48	1,56	1,60	1,62	-	-	1,68	1,72	1,74	1,78

Aby charakterystyka nie posiadała punktu w danym pomiarze pozostaw puste pole w wierszach powyżej 1.

Automatyczny wykres

Oś Y: Liniowa
 Logarymiczna

Oś X: Liniowa
 Logarymiczna

Tytuł: **Rodzina charakterystyk wyjściowych tranzystorów**

DODAJ

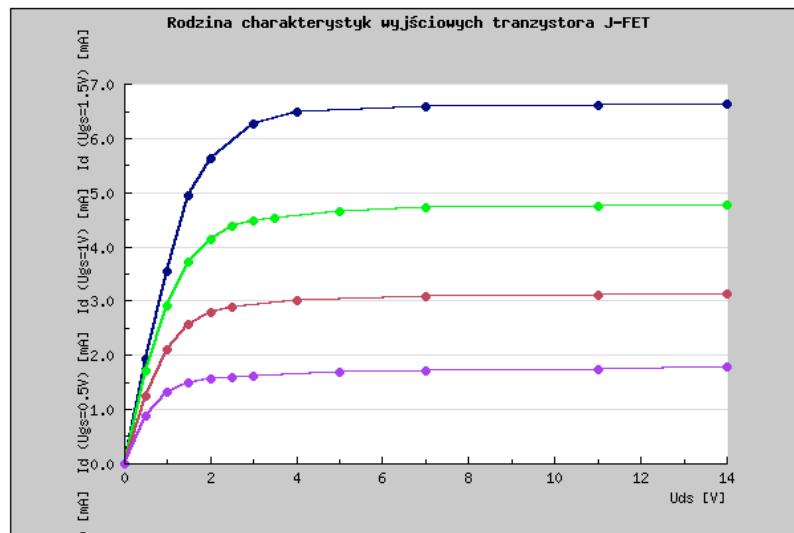
Rys. 2. Przykład wypełnionej tabeli w edytorze sprawozdań

Wstawiając tabele zawierające wyniki pomiarowe, należy na wstępie wprowadzić:

- nazwę tabeli,
- liczbę pomierzonych wielkości – zmiennych (maksymalnie do 10),
- liczbę pomiarów w serii.

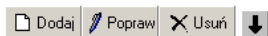
W systemie dopuszcza się możliwość wykreślenia charakterystyk na wspólnym wykresie pomierzonych dla różnych rzędnych. W takiej sytuacji przewidziano możliwość pominięcia niektórych punktów pomiarowych poprzez pozostawienie wolnego pola lub wpisanie znaku „-” w odpowiednie pole tabeli. Na wykresie utworzonym na podstawie danych z tabeli te punkty pomiarowe będą pominięte.

Wypełniona tabela jest podstawą do automatycznego wykonania wykresu z automatycznie nadawanymi kolorami krzywych. Przed utworzeniem wykresu należy określić, w jakich skalach mają być osie. Do wyboru są skale liniowe i logarytmiczne. Istnieje również możliwość wygenerowania tabeli bez wykresu. Przykład wypełnionej tabeli w edytorze oraz uzyskanego na jej podstawie wykresu w sprawozdaniu przedstawiono odpowiednio na rysunkach 2 i 3.



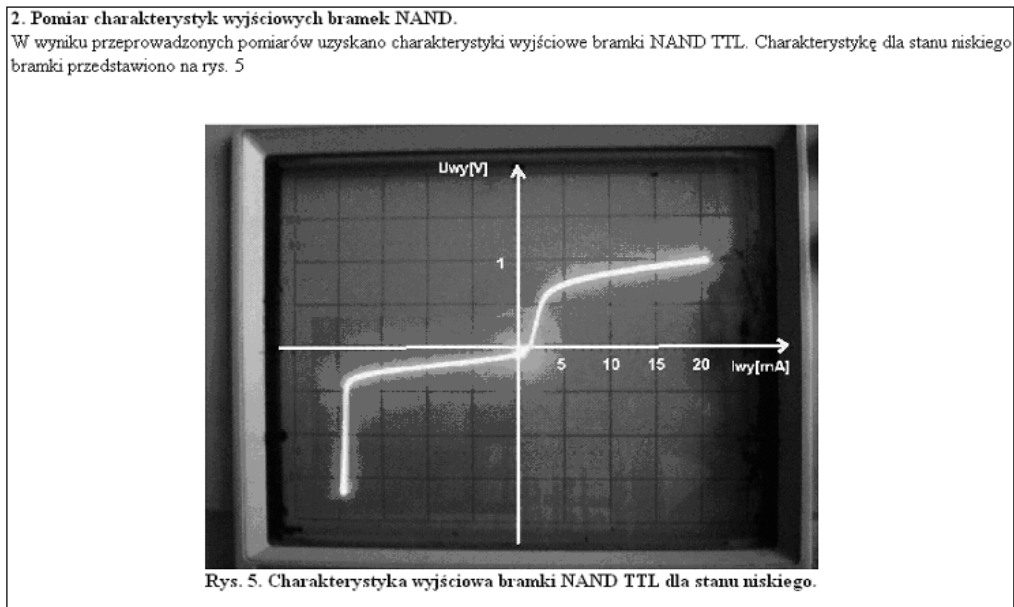
Rodzina charakterystyk wyjściowych tranzystora J-FET

Uds	[V]	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5	7	11	14
Id (Ugs=0V)	[mA]	0	1,92	3,56	4,94	5,64	-	6,28	-	6,48	-	6,58	6,62	6,64
Id (Ugs=0,5V)	[mA]	0	1,70	2,92	3,72	4,14	4,38	4,48	4,54	-	4,64	4,72	4,76	4,78
Id (Ugs=1V)	[mA]	0	1,24	2,10	2,56	2,78	2,88	-	-	3,00	-	3,08	3,12	3,14
Id (Ugs=1,5V)	[mA]	0	0,88	1,32	1,48	1,56	1,60	1,62	-	-	1,68	1,72	1,74	1,78



Rys. 3. Tabela oraz automatycznie uzyskany na jej podstawie wykres z przykładowego sprawozdania

W pola grafiki można wstawiać rysunki, zeskanowane szkice, sfotografowane oscylogramy i inne obrazki zapisane w formatach .jpg, .png i .gif. Na rysunku 4 przedstawiono fragment sprawozdania z przykładowym zdjęciem oscylogramu wykonanym aparatem cyfrowym.



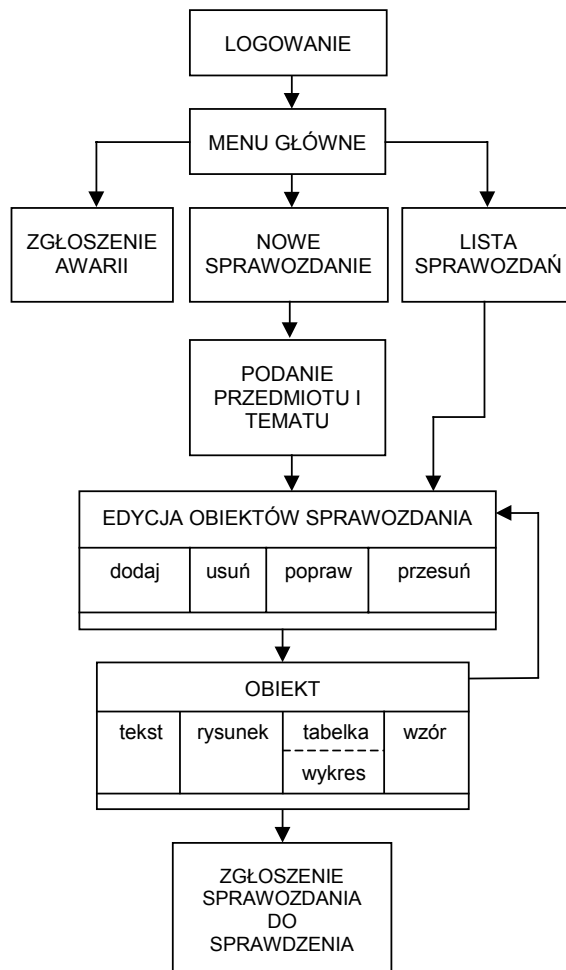
Rys. 4. Przykład pola grafiki z oddanego sprawozdania

3. ORGANIZACJA PLATFORMY

Dostęp do platformy jest autoryzowany. Logowanie do systemu tworzenia sprawozdań następuje na podstawie loginu, którym jest numer indeksu studenta oraz hasła przydzielonego przez administratora. Przed pierwszym logowaniem student musi samodzielnie zmienić hasło nadane przez administratora na nowe, własne. Jest to warunek konieczny, aby mógł on dalej poruszać się w platformie.

Po pomyślnym zalogowaniu student uzyskuje dostęp do edytora. Może na tym poziomie edytować (poprawiać lub uzupełniać) swoje, wprowadzone wcześniej sprawozdania lub dodać nowe. Schemat możliwych działań na platformie przedstawiono na rysunku 5.

Informacje o studentach, tj. hasło i login, przechowywane są w dzienniku wirtualnym. Uzyskano dzięki temu znaczne uproszczenie zarządzania systemem. Przed uruchomieniem systemu nie ma bowiem konieczności wprowadzania danych o studentach do systemu, gdyż są one automatycznie pobierane z bazy dziennika wirtualnego.



Rys. 5. Schemat działań na platformie tworzenia elektronicznych sprawozdań

4. OCENIANIE SPRAWOZDAŃ

Po uznaniu, że opracowanie sprawozdania jest zakończone student zgłasza je do oceny, wybierając opcję *Zgłoszenie sprawozdania do sprawdzenia*. Po takim zgłoszeniu student traci możliwość edytowania i wprowadzania jakichkolwiek poprawek do swojego sprawozdania.

Sprawozdanie pojawia się na stronie internetowej pracownika, jako zgłoszone do oceny. Zgłoszone sprawozdanie może być wyświetlone na ekranie monitora, w telefonie komórkowym wyposażonym w przeglądarkę internetową lub wydrukowane. Wystawiona ocena jest widoczna na stronie studenta przy tytule zgłoszonego sprawozdania i automatycznie przepisywana jest do dziennika wirtualnego na konto studenta. Przepisanie to odnosi się do przedmiotu zgodnego z przedmiotem wpisanym w sprawozdaniu oraz do tematu ćwiczenia zgodnym z tematem ćwiczenia wpisanym do sprawozdania. Niewielki fragment formularza ocen z dziennika wirtualnego przedstawiono na rysunku 6.

Nazwa kierunku: Telekomunikacja i Elektronika				Ocenę													Zaliczenie	Akcja			
• Semestr 4 • Przynależność: półprzewodnikowe - laboratorium Grupy: 1, 7, 5,				W-1	S-cw.1	S-cw.2	S-cw.3	S-cw.4	W-2	S-cw.5	S-cw.6	S-cw.7	W-3	S-cw.8	S-cw.9	S-cw.10	S-cw.11	S-cw.12	Zal		
1	1	00000	00000	5.0	0.0	5.0	0.0	4.5	5.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
2	1	00000	00000	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
3	1	00000	00000	3.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
4	1	00000	00000	4.5	0.0	4.5	0.0	0.0	3.0	4.5	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
5	1	00000	00000	4.5	3.5	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
6	1	00000	00000	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
7	1	00000	00000	2.5	0.0	0.0	4.5	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
8	1	00000	00000	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
9	1	00000	00000	4.5	0.0	4.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
10	1	00000	00000	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	4.5	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
11	1	00000	00000	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	4.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
12	1	00000	00000	2.5	0.0	0.0	0.0	3.5	3.5	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
13	1	00000	00000	5.0	0.0	0.0	4.5	0.0	4.5	3.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
14	5	00000	00000	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
15	5	00000	00000	4.5	4.0	0.0	4.0	0.0	3.0	4.5	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
16	5	00000	00000	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	2.0	0.0	3.5	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
17	5	00000	00000	3.0	3.5	0.0	3.5	0.0	2.0	2.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
18	5	00000	00000	5.0	0.0	4.5	0.0	5.0	4.0	0.0	4.5	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość
19	5	00000	00000	4.5	0.0	4.0	0.0	3.0	3.0	0.0	3.5	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NIE	Wyślij wiadomość

Rys. 6. Widok fragmentu przykładowego formularza ocen z wirtualnego dziennika studiów (dane osobowe studentów zostały celowo zniekształcone ze względu na ochronę danych osobowych)

Jeśli sprawozdanie nie jest przyjęte, ze względu na błędy lub braki, informacja o usterkach może być przesłana studentowi pocztą elektroniczną lub przez specjalny system komunikatów zainstalowany w dzienniku wirtualnym.

5. PODSUMOWANIE

Zaprezentowana platforma jest kolejną wersją publikowanego wcześniej rozwiązania [2]. Różnice względem poprzednich wersji obejmują: usprawnienie procesu tworzenia i poprawiania tabel, zwiększenie czytelności wykresów oraz integrację systemu z wirtualnym dziennikiem studiów. Platforma została wdrożona do zajęć dydaktycznych i jest testowana od kilku semestrów. Przez studentów została przyjęta przychyl-

nie. Pracownicy także doceniają jej możliwości, zwłaszcza łatwy sposób przeglądania sprawozdań i ich oceny oraz możliwość automatycznego tworzenia spisów ocen i protokołów z przedmiotu za pośrednictwem dziennika wirtualnego.

Pozytywną cechą internetowego systemu sprawozdań elektronicznych jest możliwość dostarczenia sprawozdania w dowolnym czasie, uzyskania szybkiej informacji o przyjęciu sprawozdania i jego ocenie lub otrzymania uwag o usterkach. Dodatkową zaletą platformy jest możliwość oglądania i oceniania sprawozdań z telefonu komórkowego wyposażonego w przeglądarkę internetową, dzięki czemu sprawdzający nie musi być ściśle związany ze stanowiskiem roboczym wyposażonym w komputer PC.

Obserwując wykonane sprawozdania, można zauważyć, że studenci bardzo chętnie korzystają z możliwości wstawiania grafiki. Często używają tego sposobu do prezentacji wyników symulacji wykonanych w odrębnych programach, wszelkiego rodzaju szkiców, prezentacji zeskanowanych oscylogramów i zdjęć oscylogramów z aparatów cyfrowych i telefonów komórkowych. Ogólna dostępność tych ostatnich sprawia, że zarówno wykonywanie oscylogramów, jak i ich prezentacja na opisywanej platformie, stała się czynnością o wiele łatwiejszą w stosunku do metod tradycyjnych.

Planowana jest rozbudowa funkcjonalna platformy. Przede wszystkim chodzi o wprowadzenie automatycznych mechanizmów sprawdzania poprawności i wykrywania skopiowanych fragmentów sprawozdania. Dotyczy to szczególnie danych pomiarowych. W dalszym etapie przewiduje się wprowadzenie mechanizmu analizy tekstu celem wyeliminowania kopiowania opisów i wniosków oraz do wspomaganie procesu weryfikacji zawartej w tekście informacji.

LITERATURA

- [1] DILLER A., *LaTeX. wiersz po wierszu*, Gliwice, Helion, 2001.
- [2] MAJEWSKI J., STRÓŻECKI S., BIELIŃSKI M., *Internetowy system tworzenia elektronicznych sprawozdań studenckich*, Materiały IV Sympozjum „Kształcenie na odległość – metody i narzędzia”, Gdynia, 2007, s. 83–89.
- [3] MAYER S., *LatexRender & TeX Converter*, <http://www.mayer.dial.pipex.com/tex.htm>
- [4] WELLING L., THOMSON L., *PHP i MySQL. Tworzenie stron WWW. Vademecum profesjonalisty*, Wyd. III, Gliwice, Helion, 2005.

INTERNET SYSTEM FOR PREPARING VIRTUAL LABORATORY STUDENT REPORTS

The article presents a new Internet platform for the preparation of the student laboratory reports. The aim of the platform is to simplify and standardize the reports. The use of the standardized layout simplifies the evaluation process. The system allows also the efficient enforcement of the copyright. The platform is integrated with virtual register of studies.

*biblioteka akademicka, e-kształcenie, strona WWW
OPAC, bazy danych, e-czasopisma, e-książki
Open Access, zdalny dostęp, serwer linkujący
lista A-Z, metawyszukiwarka, umowa licencyjna*

Krzysztof MOSKWA*

NARZĘDZIA WSPOMAGAJĄCE E-KSZTAŁCENIE WYKORZYSTYWANE PRZEZ BIBLIOTEKI AKADEMICKIE W KONTEKŚCIE WYBRANYCH ROZWIĄZAŃ LICENCYJNYCH

Referat prezentuje zasoby elektroniczne oraz narzędzia informatyczne wykorzystywane przez biblioteki, na przykładzie Biblioteki Głównej i OINT Politechniki Wrocławskiej, do wspomagania procesów e-kształcenia. Pierwsza część opisuje zasoby informacyjne i rozwiązania informatyczne: strona WWW, katalog on-line (OPAC), bazy danych, serwisy e-czasopism i e-książek, biblioteka cyfrowa, system zdalnego dostępu, serwer linkujący, lista A–Z e-źródeł, metawyszukiwarka. Druga część przedstawia przykładowe rozwiązania licencyjne wykorzystywane przez wydawców publikacji elektronicznych zawarte w umowach licencyjnych.

1. WPROWADZENIE

W wyniku zmian zachodzących w technologiach informacyjnych współczesne biblioteki akademickie stały się bibliotekami hybrydowymi, łączącymi tradycyjny księgozbiór z zasobami cyfrowymi, tworząc przestrzeń informacyjną biblioteki. Planowe poszerzenie tej przestrzeni oraz wspieranie usług efektywnego wykorzystania zasobów cyfrowych uwzględniać powinno zmieniające się formy i cele kształcenia.

Realizacja jednego z podstawowych zadań biblioteki akademickiej, jakim jest wsparcie procesu dydaktycznego, oprócz tradycyjnych jego form, sprzyjać powinno zarówno kształceniu komplementarnemu, jak i e-kształceniu.

Wdrażanie systemów sieciowego e-learningu wymaga uwzględnienia trzech aspektów:

- technologicznego,
- treści szkoleniowych,
- usług zdalnego nauczania.

* Politechnika Wroclawska, Biblioteka Główna i Ośrodek Informacji Naukowo-Technicznej, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, krzysztof.moskwa@pwr.wroc.pl

W odniesieniu do treści szkoleniowych zwraca się uwagę na fakt, iż nie chodzi wyłącznie o zawartość kursów e-learningowych, ale również o udział innych materiałów, danych i informacji wykorzystywanych w procesie edukacyjnym [18]. Warunek ten wskazuje na rolę bibliotek z ich zasobami, zwłaszcza elektronicznymi.

W niniejszym referacie zaprezentowano, na przykładzie Biblioteki Głównej i OINT Politechniki Wrocławskiej, główne zasoby informacyjne oraz narzędzia informatyczne wykorzystywane przez biblioteki akademickie. Przedstawiono wnioski wynikające z obserwacji zachowań użytkowników Biblioteki, obrazujących proces zmian zachodzących w ich relacjach z Biblioteką, a przejawiający się tendencją do realizacji rosnącego spektrum usług w sposób zdalny.

Zwrócono uwagę na uwarunkowania prawne, określające zasady korzystania z elektronicznych materiałów licencjonowanych w projektach nauczania na odległość, zawarte w umowach licencyjnych stosowanych przez wydawców.

2. ELEKTRONICZNE ZASOBY INFORMACYJNE

Zasoby informacyjne Politechniki Wrocławskiej można podzielić na dwie podstawowe grupy:

- zasoby ogólnodostępne (strona WWW, bazy danych, Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa, katalogi on-line) tworzone lub współtworzone przez Bibliotekę na rzecz środowiska lokalnego, regionalnego lub ogólnopolskiego;

- zasoby licencjonowane (bazy danych, e-czasopisma, e-książki) prenumerowane przez Bibliotekę, dostępne wyłącznie w uczelnianej sieci komputerowej obejmującej wszystkie budynki Uczelni, w tym akademiki i hotele asystenta. Dla upoważnionych użytkowników (pracownicy, doktoranci, studenci) świadczona jest usługa zdalnego dostępu w oparciu o system **OneLog**. Goście odwiedzający Politechnikę Wrocławską mogą uzyskać dostęp do zasobów licencjonowanych na zasadzie dostępu publicznego, wyłącznie w Oddziale Informatyki i Naukowej na podstawie obowiązującego regulaminu.

2.1. STRONA WWW

Strona domowa Biblioteki Politechniki Wrocławskiej [<http://www.bg.pwr.wroc.pl/>] pojawiła się w Internecie w 1995 r., jako jedna z pierwszych stron domowych polskich bibliotek, a fakt ten został odnotowany przez magazyn *Internet* [10].

W 2005 r. rozpoczęto prace nad koncepcją nowej strony domowej, zatwierdzony projekt nawiązywał do dotychczasowej struktury strony WWW i uwzględniał zalecenia zawarte w Systemie Identyfikacji Wizualnej Politechniki Wrocławskiej. Projekt zakładał zarządzanie witryną przez aplikację typu *CMS (Content Management System)* dostosowaną do ówczesnych potrzeb Biblioteki. Nowa witryna, po fazie testów i wypełniania treścią, została oficjalnie udostępniona pod koniec marca 2007 r.

Statystyki wejść na stronę startową Biblioteki rejestrowane były przez licznik odsłon od 17 czerwca 1997 r. do 27 marca 2007 r., notując 2 466 050 odsłon. Największą aktywność użytkowników można zaobserwować w modułach, które, oprócz funkcji informacyjnych, umożliwiały również dostęp do produktów lub usług elektronicznych oferowanych przez Bibliotekę: katalogi on-line (1 202 975), bazy danych (367 931), czasopisma elektroniczne (334 410), pozostałe moduły mieściły się w przedziale od 22 419 do 85 171 odsłon.

Obecnie witryna Biblioteki składa się z 9 modułów: **O bibliotece, Usługi, Katalogi, Bazy danych, e-Czasopisma, e-Książki, DBC, PIN, Linki**. Witryna ma wersję anglojęzyczną ogólnie charakteryzującą działalność Biblioteki i jej zasoby. Użyteczność strony zwiększają mapa serwisu oraz wyszukiwarka.

2.2. KATALOG ON-LINE (OPAC)

Katalogi dostępne on-line są modułami zintegrowanych, komputerowych systemów bibliotecznych, wykorzystywanych do kompleksowego zarządzania pracą biblioteki.

OPAC (*On-line Public Access Catalogue*) umożliwia użytkownikowi, również zdalnemu, sprawdzenie, czy poszukiwana pozycja znajduje się w zbiorach biblioteki. W zależności od przyjętej przez bibliotekę strategii udostępniania zbiorów, uprawniony użytkownik biblioteki może poprzez OPAC dokonać zamówienia pozycji, przedłużenia terminu zwrotu wypożyczonej książki, opcjonalnie także rezerwacji książki wypożyczonej przez innego użytkownika.

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej rozpoczęła prace nad komputeryzacją procesów bibliotecznych na początku lat 70. XX w. W latach 90. ubiegłego wieku wdrożono Komputerowy Zintegrowany System Biblioteczny APIN opracowany i rozwijany przez zespół pracowników Biblioteki, zastąpiony w 2002 r. systemem Aleph [17]. Obecnie Aleph działa w Bibliotece Głównej i 6 bibliotekach wydziałowych, oferując możliwość zamawiania przez Internet wyłącznie zbiorów zlokalizowanych w Bibliotece Głównej.

W tabeli 1 zaprezentowano aktywność użytkowników Biblioteki Głównej (BG) wykorzystujących możliwość zamawiania zbiorów tradycyjnych przez Internet. Wyodrębniono zamówienia internetowe do Wypożyczalni i Czytelni, odnosząc uzyskany wynik do łącznej liczby pozycji udostępnionych w tych agendach oraz w systemie biblioteczno-informacyjnym (SBI) Politechniki Wrocławskiej.

Tabela 1. Udostępnianie zbiorów w BG i SBI a zamówienia przez Internet

Aktywność \ Rok	2004	2005	2006	2007
Internet	187 775	183 204	158 288	132 540
BG	429 947	506 366	485 700	371 122
SBI	1 293 847	1 286 790	1 199 406	1 057 385

Na podstawie Raportu BG i OINT PWr [15] oraz Sprawozdania z działalności Oddziału Magazynów i Konserwacji Zbiorów za rok akad. 2006/2007.

W 2004 r. zamówienia przez Internet dotyczyły 44% pozycji udostępnionych w BG, co stanowiło 15% zamówień zrealizowanych w SBI Uczelni. W kolejnych latach wyniki przedstawiały się następująco: 2005 – 36% i 14%; 2006 – 33% i 13%; 2007 – 36% i 13%.

Wraz ze zmniejszającą się w latach 2004–2007 liczbą wypożyczanych lub zamawianych do czytelnicy zbiorów tradycyjnych zmniejszył się odsetek zamówień składanych drogą internetową.

2.3. LICENCJONOWANE BAZY DANYCH

Zakup licencjonowanych baz bibliograficzno-abstraktowych realizowany jest na podstawie indywidualnych umów z wydawcami lub w ramach ogólnopolskich konsorcjów zrzeszających wiele instytucji naukowych. Działania jednego z konsorcjów koordynuje Biblioteka Politechniki Wrocławskiej – Krajowego Konsorcjum Chemical Abstracts, które funkcjonuje od 2000 r., udostępniając 14 instytucjom bieżący rocznik bazy *CA*.

W sieci uczelnianej dostępne są bieżące roczniki baz bibliograficzno-abstraktowych: *Chemical Abstracts*, *Compendex*, *Current Contents*, *Iconda*, *Medline*, *Math*, *Science Citation Index Expanded (SCI-Ex)*. W 2008 r. Biblioteka poszerzyła dostęp archiwalny *SCI-Ex* o roczniki 1996–2000.

W 2008 r. Biblioteka zakupiła dostęp do interaktywnych baz faktograficznych *CINDAS (CINDAS Microelectronic Packaging Materials Database, CINDAS Thermophysical Properties of Matter Database)* obrazujących właściwości termofizyczne i mechaniczne materiałów w postaci grafów i wykresów.

W tabeli 2 ujęta została baza *Beilstein* dostępna wyłącznie w Wydziale Chemicznym.

Tabela 2. Wykorzystanie baz danych [sesje]

2004	2005	2006	2007
26 536	34 260	32 468	27 821

Na podstawie Raportu BG i OINT PWr [15].

Użytkownicy Politechniki Wrocławskiej wykorzystują bazy danych z różną intensywnością. Wysoki poziom zainteresowania w stosunku do lat ubiegłych utrzymuje baza *SCI-Ex* (2007 – 10 161 sesji, 37%), która jest podstawowym źródłem służącym do tworzenia analiz cytowań pracowników Uczelni lub zleczanych przez inne instytucje naukowe.

2.4. BAZY DANYCH TWORZONE W BIBLIOTECE

Dostęp do baz tworzonych i współtworzonych przez Bibliotekę Główną jest bezpłatny i możliwy z dowolnej lokalizacji. Podany dalej zestaw baz danych obrazuje charakter działań podejmowanych przez Bibliotekę na rzecz odbiorców lokalnych

(DONA), dla środowiska wrocławskiego i regionu (*Czasopisma zagraniczne w bibliotekach Wrocławia i Opola*), o charakterze ogólnopolskim (*BazTech*). Biblioteka współpracuje również z twórcami baz danych o zasięgu globalnym, przesyłając dane m.in. do *Dissertations and Theses*.

2.4.1. DONA – DOrobek NAukowy PRACOWNIKÓW POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

Komputerowy system dokumentowania dorobku naukowego pracowników Politechniki Wrocławskiej funkcjonuje od początku lat 70. XX w. Podstawą systemu jest baza DONA od 1992 r. udostępniana w Internecie [5], [6].

Baza zawiera informacje o publikacjach powstałych w Uczelni od 1945 r. oraz o materiałach niepublikowanych, począwszy od 1969 r., i stanowi w tym zakresie kompletne źródło o dorobku naukowym Uczelni. W 2007 r. DONA odnotowywała **154 512** rekordów [15].

Tabela 3. Zapytania do bazy DONA przez Internet

1997	1999	2001	2003	2005	2007
8 676	24 513	52 876	85 231	104 372	141 252

Na podstawie Raportów BG i OINT PWr [14], [15].

DONA stanowi podstawowe narzędzie oceny pracowników wykorzystywane przez kierownictwo Uczelni, analiza zapytań do bazy przez Internet prowadzona od 1997 r., wskazuje na rosnące zainteresowanie użytkowników zawartością bazy.

2.4.2. CZASOPISMA ZAGRANICZNE W BIBLIOTEKACH WROCLAWIA I OPOLA

W 1991 r. oddano do użytku komputerową bazę danych, której tworzenie koordynuje Biblioteka Politechniki Wrocławskiej. Początkowo baza odnotowywała informacje o zagranicznych czasopismach prenumerowanych przez 11 bibliotek naukowych Wrocławia. Od 1996 r. baza widoczna jest w Internecie [9], w 2008 r. udostępniona została w systemie Aleph. Obecnie w tworzeniu bazy uczestniczy 25 instytucji naukowych z Wrocławia i Opola. Baza zawiera **4004** rekordy, status bieżących mają **1844** czasopisma drukowane i elektroniczne, bazy danych, serwisy e-czasopism i e-książek (stan na 02.06.2008).

Narzędzie, które początkowo służyć miało koordynacji zakupów i racjonalizacji wydatków na kosztowne czasopisma zagraniczne, z czasem w większym stopniu zaczęło być przydatne czytelnikom jako ogólnodostępny katalog [8]. Ponadto z bazy korzystają różne agendy bibliotek (informacja katalogowa, informacja naukowa, wypożyczalnia międzybiblioteczna, czytelnia) współpracujące bezpośrednio z czytelnikami.

2.4.3. BazTech

Baza bibliograficzno-abstraktowa, tworzona od 1998 r., zawiera informacje o artykułach opublikowanych w ponad 450 polskich czasopismach technicznych oraz wybranych czasopismach z zakresu nauk ścisłych i ochrony środowiska. Rejestruje ponad **122 501** artykułów (stan na 31.12.2007), a nad aktualizacją bazy pracują 22 biblioteki naukowe [<http://baztech.icm.edu.pl/>].

2.5. E-CZASOPISMA

Doświadczenia Biblioteki Politechniki Wrocławskiej w udostępnianiu czasopism elektronicznych sięgają 1997 r., kiedy rozpoczęto pierwsze testowe dostępy do zawartości kilku czasopism wydawnictwa Elsevier Science. W 2008 r. uprawnieni użytkownicy Uczelni mogą korzystać z pełnotekstowych serwisów: ACS (*American Chemical Society*), APS/AIP (*American Physical Society/American Institute of Physics*), Blackwell, Ebsco, Elsevier, Emerald (*Emerald Engineering*), IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers/Institution of Engineering and Technology*), IOP (*Institute of Physics*), Nature, ProQuest, Science, RSC (*Royal Society of Chemistry*), Springer, Wiley.

Wymienione serwisy czasopism elektronicznych prenumerowane są w ramach krajowych konsorcjów, ogólne zasady ich funkcjonowania, ze szczególnym uwzględnieniem tych, w których uczestniczy Politechnika Wroclawska omówiono w 2007 r. na łamach e-czasopisma *Biuletyn eBIB* [7].

Tabela 4 obrazuje wykorzystanie elektronicznych wersji czasopism z subskrybowanych serwisów przez upoważnionych użytkowników Uczelni. W znacznej części dane zawarte w tabeli pochodzą z ogólnodostępnych statystyk widocznych na stronach *Wirtualnej Biblioteki Nauki* ICM Uniwersytetu Warszawskiego [<http://vls.icm.edu.pl>].

Tabela 4. Wykorzystanie pełnych tekstów e-czasopism

Rok \ Aktywność	2004	2005	2006	2007
Pobrania	248 224	234 821	318 224	415 574

Na podstawie Raportu BG i OINT PWR [15] oraz uaktualnionych statystyk za lata 2006–2007.

Od 2006 r. zauważalny jest wyraźny wzrost całkowitej liczby pobranych artykułów, w 2006 r. o 36%, a w 2007 r. o 31%.

2.6. E-KSIĄŻKI

Kolekcje książek elektronicznych stanowią stosunkowo nowy produkt oferowany przez biblioteki. W listopadzie 2004 r. rozpoczęto 12-miesięczną subskrypcję kolekcji *Safari Tech Books Online*, która umożliwi, w wybranym wariantcie cenowym, prawo

do wyboru i korzystania z kilkudziesięciu książek z zakresu informatyki i dziedzin pokrewnych spośród ok. 3000 dostępnych w serwisie, z możliwością wymiany zawartości dostępnej kolekcji w trakcie trwania umowy. Od 2006 r. trwa, w rocznych okresach, subskrypcja bazy książek **Knovel**, obejmująca obecnie dostęp do ok. 1500 książek z dziedzin technicznych uznanych wydawców, takich jak Elsevier, Wiley, McGraw-Hill. Szczegółowe informacje dotyczące kryteriów wyceny i zróżnicowania zasad dostępu do wymienionych kolekcji e-książek oraz inne oferty dostawców krajowych prezentują opracowania [4], [16].

Tabela 5. Wykorzystanie pełnych tekstów e-książek

Rok	2005	2006	2007
Aktywność			
Pobrania *	11 455	13 415	26 098

* Liczba pobranych tytułów (Knovel) oraz rozdziałów książek (Safari) na podstawie Raportu BG i OINT PWi [15].

Od 2008 r. użytkownicy Uczelni mają do dyspozycji nowe serwisy e-książek. Pierwszy to kolekcja zakupionych z prawami archiwizacji wieczystej ok. 100 książek światowych wydawców wyłonionych spośród ok. 70 000 dostępnych w serwisie **MyLibrary**. Drugi, szczególnie ważny dla studentów, to połączona oferta krajowych wydawców książek akademickich: PWN, PWN/MIKOM, WNT w serwisie **ibuk.pl**. Oferta skierowana do odbiorców instytucjonalnych, **korpo.ibuk**, umożliwia dostęp do pełnych tekstów ponad 200 książek elektronicznych z zakresu informatyki, nauk ekonomicznych i matematyczno-przyrodniczych.

2.7. DOLNOŚLĄSKA BIBLIOTEKA CYFROWA (DBC)

Prace nad uruchomieniem biblioteki cyfrowej w Bibliotece zainicjowano w 2004 r., w listopadzie oddano do użytku *Bibliotekę Cyfrową Politechniki Wrocławskiej*, stworzoną w systemie **dLibra** [12]. W październiku 2005 r., przekształcono ją w *Dolnośląską Bibliotekę Cyfrową*, a na mocy porozumienia zawartego w grudniu 2006 r. utworzono Konsorcjum DBC zrzeszające instytucje zainteresowane wspólnymi działaniami w zakresie tworzenia zasobów cyfrowych w regionie [13]. W projekcie uczestniczy obecnie 15 instytucji, w tym 13 uczelni wyższych z Wrocławia, Opola i Jeleniej Góry.

Łączna liczba czytelników, którzy odwiedzili bibliotekę cyfrową od 10.11.2004 r. wynosi: 2 628 063, w DBC znajdują się 1 122 obiekty cyfrowe, kolekcja Politechniki Wrocławskiej zawiera 690 (61%) obiektów, z tego 170 (25%) pozycji to publikacje wydane przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej w ostatnich latach, na które składają się m.in. 103 rozprawy doktorskie, 46 podręczników, 8 zbiorów ćwiczeń (stan na 16.06.2008) [<http://www.dbc.wroc.pl/>].

Tabela 6. Wykorzystanie publikacji w DBC

Aktywność \ Rok	2004	2005	2006	2007
Pobrania	1 182	34 258	63 185	343 120

Na podstawie statystyk DBC [z dn. 29.05.2008].

Wykorzystanie publikacji zawartych w DBC (tab. 6) wzrasta bardzo dynamicznie. Widoczne jest to zwłaszcza w 2007 r., kiedy formalnie została nawiązana współpraca o charakterze lokalnym, regionalnym i ponadregionalnym w Konsorcjum DBC.

2.8. WYKORZYSTANIE PUBLIKACJI DRUKOWANYCH I ELEKTRONICZNYCH

Aby zobrazować aktywność użytkowników zdalnych w wykorzystaniu zbiorów Biblioteki zestawiono dane dotyczące udostępniania zbiorów tradycyjnych (tab. 1) z danymi przedstawiającymi wykorzystanie zasobów elektronicznych (tab. 4–6).

W celu przeprowadzenia porównania założono, iż pobrany artykuł, rozdział książki, wyświetlona publikacja w DBC równoważone są udostępnionym woluminem książki lub czasopisma w czytelnich lub wypożyczalniach.

Tabela 7. Udostępnianie zbiorów drukowanych a wykorzystanie publikacji elektronicznych

Rodzaj zbiorów \ Rok	2004	2005	2006	2007
Drukowane	1 293 847	1 286 790	1 199 406	1 057 385
Elektroniczne	249 406	280 534	394 824	784 792
Łącznie:	1 543 253	1 567 324	1 594 230	1 842 177

Na podstawie Raportu BG i OINT PWr [15].

W 2004 r. pobrane publikacje elektroniczne stanowiły 16% ogółu udostępnionych zbiorów, w 2005 r. – 18%, a w kolejnych latach 25% (2006) i 43% (2007).

Poszerzanie oferty dostępnych zasobów elektronicznych przez subskrypcję nowych serwisów licencjonowanych oraz powiększanie kolekcji DBC sprawi, iż w ciągu najbliższych lat udział publikacji elektronicznych stanowić będzie większą część zbiorów udostępnianych przez Bibliotekę Politechniki Wrocławskiej.

2.9. SERWISY OPEN ACCESS (OA)

Zgodnie z założeniami jednego z pierwszych dokumentów konstytuujących działania ruchu na rzecz otwartego dostępu do publikacji w dziedzinie nauki *Budapest Open Access Initiative* [1] istnieją dwie uzupełniające się strategie: *self-archiving*, tworzenie otwartych repozytoriów przez naukowców oraz *Open Access Journals*, tj. wspieranie tworzenia nowej generacji czasopism naukowych gwarantujących nieodpłatny dostęp do artykułów opublikowanych w modelu OA.

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej umożliwia przez stronę domową (moduł: *e-Czasopisma*) dostęp do bezpłatnych repozytoriów dziedzinowych, m.in.: *arXiv* [<http://arxiv.org/>], *CERN Document Server* [<http://cdsweb.cern.ch/>] oraz serwisów czasopism: *DOAJ* [<http://www.doaj.org/>], *J-STAGE* [<http://www.jstage.jst.go.jp/>].

Zagadnienia związane z rozwojem ruchu OA, również w kontekście rozwiązań praktykowanych w Polsce, przedstawiają materiały *IV Ogólnopolskiej Konferencji EBIB Internet w bibliotekach Open Access* [1], które zostały opublikowane w Internecie oraz umieszczone przez organizatorów konferencji w repozytorium dziedzinowym z zakresu bibliotekoznawstwa i informacji naukowej *E-LIS* [<http://eprints.rclis.org/>].

3. NARZĘDZIA INFORMATYCZNE

Rynek produktów oferowanych i dedykowanych bibliotekom umożliwia zaspokojenie najbardziej wyrafinowanych potrzeb bibliotek i ich użytkowników, są to: zintegrowane systemy biblioteczne umożliwiające zarządzanie procesami bibliotecznymi, aplikacje zorientowane na zarządzanie publikacjami w postaci elektronicznej, serwery linkujące różne zasoby elektroniczne, listy A–Z źródeł elektronicznych, multiwyszukiwarki, środowiska portalowe, dzięki którym można przeszukiwać wiele różnorodnych zasobów, posługując się ujednoczonym interfejsem. W związku z coraz większą mobilnością użytkowników (staże zagraniczne, praktyki, programy współpracy) oraz rosnącą liczbą uczestników kursów e-learningowych producenci oferują aplikacje zapewniające bezpieczny zdalny dostęp do zasobów licencjonowanych.

3.1. SYSTEM ZDALNEGO DOSTĘPU

Rozwiązania umożliwiające zdalny dostęp do zasobów licencjonowanych muszą spełniać warunki zawarte w umowach licencyjnych. W 2005 r. Biblioteka Politechniki Wrocławskiej testowała i zakupiła system *OneLog*, który w pełni obsługuje bezpieczny dostęp spoza sieci uczelnianej do zasobów licencjonowanych.

Tabela 8. Wykorzystanie wybranych zasobów poprzez *OneLog* poza domeną PWr [w godz.]

Zasoby \ Rok	2006	2007
e-czasopisma	7 930	16 206
Bazy danych	708	1 404
e-książki	362	1 299
Łącznie:	9 000	18 909

Na podstawie Raportu BG i OINT PWr [15].

W ciągu roku liczba osób, które założyły konto w systemie, zwiększyła się ponaddwukrotnie (2006 – 1227, 2007 – 2785). W 2006 r. studenci stanowili 52% (633)

wszystkich korzystających z systemu **OneLog**, a w 2007 r. już 67% (1 866), w tej grupie obserwowany jest znaczący, prawie trzykrotny wzrost liczby osób wykorzystujących zdalny dostęp do zasobów chronionych licencjami [3], [15].

OneLog umożliwia generowanie statystyk wykorzystania poszczególnych serwisów, prezentując aktywność użytkowników w godzinach i sesjach. W obserwowanym okresie (tab. 8) aktywność czasowa użytkowników wzrosła ponaddwukrotnie.

3.2. SERWER LINKUJĄCY

Narzędzie linkujące (*link resolver*) umożliwia integrację baz bibliograficzno-abstraktowych z pełnotekstowymi serwisami lub kolekcjami czasopism elektronicznych, z których do korzystania uprawniona jest instytucja. Serwer linkujący jest aplikacją działającą kontekstowo według standardu *OpenURL*. Każdemu wyszukanemu w bazie abstraktowej rekordowi towarzyszy odsyłacz do *link resolvera*, kierujący do pełnego tekstu artykułu, a w przypadku jego braku – do katalogów bibliotecznych, wyszukiwarek internetowych lub wypożyczalni międzybibliotecznej.

W ofercie krajowych dostawców znajdują się m.in.: **360LINK** (Serials Solutions), **LinkSource** (EBSCO), **SFX** (Ex Libris).

W Bibliotece Politechniki Wrocławskiej od 2005 r. wykorzystywany jest **Link Solver** firmy OVID. Aplikacja oprócz linkowania do serwisów wydawców (np. ACS, APS/AIP, IEEE, Wiley) i agregatorów (np. EBSCO, ProQuest) umożliwia tworzenie odsyłaczy do licencjonowanych zasobów zlokalizowanych na serwerach krajowych konsorcjów (np. Elsevier, Springer).

3.3. LISTA A–Z

Rozwój narzędzi typu lista A–Z był ściśle związany z rozwijającym się rynkiem czasopism elektronicznych. Produkty komercyjne znajdujące się w ofercie krajowych dostawców to m.in.: **360CORE** (Serials Solutions), **AtoZ** (EBSCO), lista firmy OVID (w przypadku zakupu narzędzia **Link Solver**).

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej wykorzystuje własne rozwiązanie w postaci statycznej strony WWW umożliwiającej przeglądanie alfabetycznych list tytułów czasopism i materiałów konferencyjnych (IEEE) wraz z odsyłaczami.

Tabela 9 zawiera informacje o sumarycznej liczbie odsłon *Wykazu od A do Z* oraz liczbie odsyłaczy i liczbie dostępnych czasopism zawartych w wykazie w poszczególnych latach.

Liczba e-czasopism nie uwzględniała występowania tych samych czasopism w różnych serwisach (liczono jeden tytuł). W związku ze znacznym przyrostem liczby źródeł elektronicznych niebędących czasopismami (m.in. przewodniki, poradniki, raporty, analizy, biogramy) w jednym z serwisów agregacyjnych (EBSCO) od 2006 r. brano pod uwagę wyłącznie publikacje mające numer ISSN.

Tabela 9. Charakterystyka i wykorzystanie *Wykazu od A do Z*

Kategorie \ Rok	2003	2004	2005	2006	2007
Odsłony*	18 412	–	42 687	70 184	91 902
Odsyłacze**	11 644	13 186	22 861	35 001	26 096
e-czasopisma***	10 000	11 500	21 000	14 000	16 000

* Na podstawie kwartalnego zestawienia danych z serwera WWW oprac. przez Oddział APIN z dn. 13.04.2007 r. (stan na 19.12.2003, 02.07.2004, 01.07.2005, 03.07.2006, 27.03.2007).

** Na podstawie danych własnych, wykorzystanych do tworzenia *Wykazu od A do Z*.

*** Na podstawie Raportu BG i OINT PWr [15].

3.4. MULTIWYSZUKIWARKA

Multiwyszukiwarki, określane również mianem metawyszukiwarek lub mechanizmów wyszukiwania sfederowanego (*federated search engine*), są komercyjnymi aplikacjami umożliwiającymi z poziomu jednego interfejsu jednoczesne, wieloaspektowe przeszukiwanie wielu różnorodnych zbiorów informacji. Zaawansowane funkcje umożliwiają m.in. deduplikację wyników wyszukiwania z różnych źródeł, łączenie wyników w klastrach, odsyłanie z wyników wyszukiwania do pełnych tekstów publikacji, współpracę z serwerami linkującymi oraz serwerami proxy.

W ofercie krajowych dostawców znajdują się m.in.: **360SEARCH** (Serials Solutions), **MetaLib** (Ex Libris), **SearchSolver** (OVID), **WebFeat** (WebFeat), które testowane są przez krajowe biblioteki. W lutym 2008 r. test wyszukiwarki **WebFeat** zakończyła Biblioteka Główna Politechniki Poznańskiej, w okresie od marca do maja 2008 r. w Bibliotece Politechniki Łódzkiej odbywały się testy **SearchSolvera** oraz **WebFeat Express**.

3.5. DOSTĘP BEZPRZEWODOWY

Studenci pojawiający się przy okazji sesji lub zjazdów w Uczelni mogą w wyznaczonych pomieszczeniach Biblioteki Głównej i OINT (Wypożyczalnia, Czytelnia, Czytelnia Multimedialna, Katalogi, Oddział Informacji Naukowej, Biblioteka Beletrystyczna) korzystać z dostępu bezprzewodowego do Internetu i materiałów elektronicznych chronionych umowami licencyjnymi. Warunkiem koniecznym jest posiadanie przenośnego urządzenia komputerowego wyposażonego w kartę umożliwiającą transmisję sygnału bezprzewodowego.

4. ANALIZA PRZYKŁADOWYCH LICENCJI E-CZASOPISM

Wydawcy udostępniający licencjonowane materiały elektroniczne określają ogólne zasady korzystania z nich w dokumencie nazywanym umową licencyjną (*license agreement*). W praktyce zdarza się, iż warunkom licencyjnym towarzyszą warunki finansowe, a te części umowy podlegają tajemnicy handlowej. W cytowanych dalej fragmentach znalazły się wyłącznie informacje związane z warunkami korzystania z produktów lub usług, co nie narusza tajemnic handlowych, a bywa warunkiem ko-

niecznym sprostania wymogom licencji w zakresie uświadomienia upoważnionym lub potencjalnym użytkownikom ich praw i obowiązków.

EMERALD (EMERALD Group Publishing Limited)
ZAŁĄCZNIK 1. Standardowe warunki i zastrzeżenia EMERALD
 2. W niniejszej licencji następujące terminy będą miały następujące znaczenia:
„Authorised Users” – „Upoważnieni Użytkownicy” – Obecni członkowie kadry akademickiej, personel i zarejestrowani studenci Licencjodawcy, uwierzytelnieni przez Licencjodawcę, którym udzielono zezwolenia na dostęp do Bezpiecznej Sieci („Secure Network”) z pomieszczeń Biblioteki lub innych miejsc według uznania Licencjodawcy oraz inne osoby, którym udzielono zezwolenia na korzystanie z usług bibliotecznych Licencjodawcy i na dostęp do Bezpiecznej Sieci („Secure Network”), ale tylko z terminali komputerowych znajdujących się w pomieszczeniach Biblioteki.
„Course Packs” – „Pakiety Kursowe” – Zbiór lub kompilacja materiałów zgromadzonych przez Upoważnionych Użytkowników dla wykorzystania przez studentów w czasie ćwiczeń w celach szkoleniowych.
„Electronic Reserve” – „Elektroniczne kopie materiałów” – wykonane i przechowywane w Bezpiecznej Sieci przez Licencjodawcę do wykorzystania przez zarejestrowanych studentów Licencjodawcy w związku z poszczególnymi kursami szkoleniowymi oferowanymi jego studentom.
„Secure Network” – „Bezpieczna Sieć” – Sieć, która jest jedynie dostępna dla Upoważnionych Użytkowników, których tożsamość jest uwierzytelniona w momencie logowania się i których postępowanie podlega regulaminowi ustalonym przez Licencjodawcę...
 3. Niniejsza Licencja udziela Licencjodawcy, pod warunkiem uiszczenia Oplaty, niezbywalnego prawa i nie do wyłącznego użytkowania, do zapewnienia Upoważnionym Użytkownikom bezpośredniego dostępu do Licencjonowanych Materiałów poprzez Bezpieczną Sieć w celach badawczych, nauczania i indywidualnego studiowania. ...
 4. Niniejsza Licencja nie obejmuje użytkowania Licencjonowanych Materiałów do wykorzystania w pakietach na płatnych studiach na odległość; takie wykorzystanie materiałów wymaga oddzielnej umowy z Wydawcą
 5. Licencjodawca może:
 e. pozwolić Upoważnionym Użytkownikom na zrobienie do 25 kopii każdego pojedynczego artykułu w celach badań naukowych lub dla celów dydaktycznych, pod warunkiem, że nie będą przeznaczone na sprzedaż.
 9. Licencjodawca może włączyć części Licencjonowanych Materiałów do drukowanych Pakietów Kursowych i Elektronicznej Rezerwy. Każdy taki element/artykuł będzie opatrzony odpowiednim potwierdzeniem źródła/odnośnikiem zawierającym tytuł i nazwisko autora fragmentu i tytuł całej pracy, oraz wydawcę. Kopie takich elementów/artykułów będą kasowane z chwilą zaprzestania użycia dla takiego celu.

Fragment umowy licencyjnej wydawnictwa Elsevier znajdujący się na stronie Biblioteki Wirtualnej Nauki ICM Uniwersytetu Warszawskiego w p. 1.3.3 [http://vls.icm.edu.pl/zasady/2008/Elsevier2007_umowa_wyd_pl_fragment.pdf]:

Elsevier
Umowa o usługi informacyjne
 1.2
 studenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, doktoranci i wszyscy pracownicy z instytucji należących do Subskrybenta ..., a także osoby korzystające z terminali komputerowych na terenie biblioteki w Instytucjach posiadających zgodę Subskrybenta na korzystanie z dostępu do Produktów za pomocą wewnętrznej, bezpiecznej sieci Subskrybenta.
 1.3.
 Subskrybent i jego Upoważnieni użytkownicy mają prawo:
 1.3.1 korzystać z dostępu do Produktów, wyszukiwać, przeglądać i podglądać te produkty oraz
 1.3.2 drukować i ściągać uzasadnioną liczbę artykułów, abstraktów, zapisów lub części rozdziałów Produktów („Fragmentów”); oraz
 1.3.3 umieszczać łącza do Fragmentów w elektronicznych pakietach dydaktycznych, materiałach rezerwowych i dydaktycznych systemach zarządzania używanych w związku z kursami oferowanymi przez Subskrybenta opłacanymi kredytem akademickim [academic credit], pod warunkiem, że Koordynator konsorcjum uzyska wcześniejszą pisemną zgodę Usługodawcy na ich używanie w związku z jakimikolwiek kursami niekredytowanymi [non-credit courses].

Umowy licencyjne definiują uprawnionych użytkowników (*Authorised User*), (Emerald, p. 2; Elsevier, p. 1.2) i precyzują, jaki produkt, w jakim zakresie i w jakim celu można wykorzystać (Elsevier, p. 1.3.1, 1.3.2).

Przestrzeń, którą obejmują licencje, tworzą budynki uprawnionej instytucji wraz z siecią komputerową instytucji, wyznaczaną zakresami IP komputerów, określaną również mianem *bezpiecznej sieci* (Emerald, p. 2; Elsevier, p. 1.2). Pod tą definicją kryją się również aplikacje i systemy zdalnego dostępu (serwery proxy, **OneLog**) zlokalizowane w zakresach IP instytucji. Warunkiem zabezpieczenia zdalnego dostępu jest jednoznaczna identyfikacja (uwierzytelnienie) osób, którym instytucja nadaje uprawnienia do zdalnego logowania się do licencjonowanych produktów.

W odniesieniu do kształcenia zdalnego bardzo rzadko pojawiają się w licencjach jednoznaczne zapisy. Znacznie częściej pojawiają się zapisy odwołujące się do kursów oferowanych przez instytucję lub pakietów dydaktycznych bez jednoznacznego wskazania, iż zapis dotyczy również e-learningu.

Umowa Emeraldal mówi o pakietach kursowych (ang. *Course Packs*), które może stworzyć instytucja, jednak ta umowa dotyczy tworzenia wyłącznie wersji drukowanej (Emerald, p. 9). Wykorzystanie licencjonowanych materiałów w pakietach na płatnych studiach na odległość wymaga odrębnej umowy z wydawcą (Emerald, p. 4). Ważny jest również punkt (Emerald, p. 5e) mówiący o możliwości wytworzenia przez np. wykładowcę 25 kopii drukowanych pojedynczego artykułu dla grupy studentów, z zastrzeżeniem, że nie będą one przedmiotem handlu. Istotny jest również punkt (Emerald, p. 9) umożliwiający tworzenie na serwerach w bezpiecznej sieci upoważnionej instytucji tzw. rezerwy elektronicznej (ang. *Electronic Reserve*), lokalnego zbioru artykułów, które są wykorzystywane do tworzenia pakietów kursowych.

Umowa Elseviera odwołuje się do elektronicznych pakietów dydaktycznych (Elsevier, p. 1.3.3). Jednak jedyne na co zezwala, to umieszczenie w ww. pakietach, materiałach rezerwowych oraz dydaktycznych systemach zarządzania odsyłaczy do licencjonowanych materiałów i to wyłącznie w sytuacji, gdy dotyczy to studiów opartych na tzw. kredycie akademickim, czyli systemie monitorującym indywidualne postępy studenta, umożliwiającym podejmowanie studiów w europejskiej przestrzeni edukacyjnej.

Blackwell Publishing

Umowa licencyjna:

3.3 Wyłącznie Upoważnieni Użytkownicy są uprawnieni, z zastrzeżeniem ustępu 4, do:

3.3.1 Włączania części Licencjonowanego Materiału do drukowanych lub elektronicznych Zestawów (Skryptów) Kursu lub Nauki w celu używania przez Upoważnionych Użytkowników w trakcie kształcenia. Każdy z takich przedmiotów powinien mieć załączone potwierdzenie pochodzenia, zawierające wskazanie tytułu i autora wyciągu, tytułu i autora pracy oraz wydawcy. Kopie takich przedmiotów powinny być skasowane przez Licencjobiorcę po stwierdzeniu ich nieprzydatności dla wskazanego celu. Zestawy kursu w postrzegalnej (zauważalnej) nieelektronicznej i niedrukowanej formie, takiej jak audio lub Braille, również mogą być zaosferowane Upoważnionym Użytkownikom, którzy w uzasadnionej opinii Licencjobiorcy są niedowidzący.

4.4 Zarówno Licencjobiorca, jak i Upoważnieni i Potencjalni Użytkownicy nie mają prawa załączać lub dystrybuować którejkolwiek części Licencjonowanego Materiału na jakiegokolwiek sieci elektronicznej, w tym Internetcie i World Wide Web, innej niż Bezpieczna Sieć, bez wyraźnej pisemnej zgody Wydawcy.

Umowa Blackwell Publishing zezwala, bez dodatkowej zgody wydawcy, na włączanie artykułów do drukowanych i elektronicznych pakietów kursowych pod warunkiem, że nie będą one powszechnie dostępne w Internecie, lecz ograniczone wyłącznie do bezpiecznej sieci licencjobiorcy.

IOP Publishing

Załącznik 1: Standardowe warunki IOP

7 Upoważnieni Użytkownicy instytucji dydaktycznych mają dostęp do Usługi wyłącznie dla badań własnych lub naukowych, prowadzonych w celach niekomercyjnych. Tacy Upoważnieni Użytkownicy mogą wykorzystać Usługę dla celów dydaktycznych, takich jak "pakiet materiałów kierunkowych", udostępnianych wyłącznie Upoważnionym Użytkownikom, pod warunkiem, że elektroniczne kopie wykorzystywane jako materiał dydaktyczny zostaną usunięte lub wymazane z końcem semestru lub okresu, w którym dany kurs dobiega końca. Tak Upoważnieni Użytkownicy mają także prawo do przytaczania krótkich cytatów z treści czasopism, zawsze z podaniem źródła, a także kopiowania i przekazywania treści poszczególnych artykułów dostępnych on-line na zasadzie "osoba osobie" oraz w ramach niesystemowej naukowej wymiany informacji.

IOP umożliwia tworzenie elektronicznych pakietów materiałów dostępnych dla upoważnionych użytkowników, co jest równoznaczne z udostępnieniem artykułów w bezpiecznej sieci, z zastrzeżeniem usunięcia ich z pakietu w związku z końcem semestru lub kursu.

Wiley:

C. Warunki korzystania

c. Licencjobiorca oraz Autoryzowani Użytkownicy mogą tworzyć linki do serwisu Wiley InterScience z wpisów w Katalogu publicznym online (ang. Online Public Access Catalogue), katalogów bibliotecznych, baz danych przechowywanych na serwerach lokalnych lub stronach internetowych bibliotek, pod warunkiem, że takie linki nie będą umożliwiały dostępu do treści objętych licencją ani osobom nie będącym Autoryzowanymi użytkownikami, ani do celów komercyjnych.

d. Autoryzowani użytkownicy, którzy są członkami kadry naukowej lub członkami personelu Licencjobiorcy mogą ściągać oraz drukować po kilka kopii materiałów z produktów elektronicznych objętych licencją na potrzeby stworzenia wielo-źródłowej kolekcji informacji do użytku na salach wykładowych (pakiet edukacyjny) do dystrybucji bezpłatnej, bądź po kosztach, pomiędzy studentami instytucji Licencjobiorcy. Materiały z produktów elektronicznych objętych licencją mogą być również zachowywane do użytku przez Autoryzowanych użytkowników, którzy są studentami w instytucji Licencjobiorcy, w formie elektronicznej w bezpiecznych plikach, jako część ich pracy w ramach zajęć.

Wiley zezwala na tworzenie odsyłaczy do treści licencyjnych z różnego rodzaju baz danych i serwerów licencjobiorcy pod warunkiem, że odsyłacze nie umożliwią dostępu do tych treści nieupoważnionym użytkownikom. Licencja dopuszcza tworzenie pakietów edukacyjnych w wersji drukowanej, w kilku kopiach do bezpłatnego wykorzystania w sali wykładowej.

Warto zwrócić uwagę na umożliwienie upoważnionym studentom zachowywania dokumentów elektronicznych wykorzystywanych w ramach zajęć, co w połączeniu z wyjątkowym rozwiązaniem oferowanym przez wydawcę w umowie licencyjnej:

A. Definicje

b. usługi elektroniczne objęte licencją

4. Usługa Roaming Access – umożliwia autoryzowanym użytkownikom dostęp do treści objętych licencją spoza listy adresów IP Licencjobiorcy. Autoryzowani użytkownicy muszą zapisywać się i odświeżać zamówienie na usługę co 90 dni.

umożliwia zdalny dostęp do dowolnych, licencjonowanych treści tego wydawcy.

5. PODSUMOWANIE

Biblioteki są nieodzownym elementem każdego systemu edukacji. Projektowanie skutecznych, nowoczesnych systemów edukacyjnych powinno uwzględniać doświadczenia bibliotek i usługi przez nie oferowane. Konieczna wydaje się stała współpraca bibliotek z uczelnianymi liderami projektów e-kształcenia, aby oferta edukacyjna uwzględniała istniejący potencjał bibliotek, ale również sprzyjała formułowaniu oczekiwań wobec nich, np. wpływając na dostosowywanie regulaminów bibliotek, tak aby uwzględniały nową kategorię użytkowników, jakimi są uczestnicy kursów zdalnych [11].

Ze względu na obowiązujące rozwiązania prawne dostęp do licencjonowanych treści elektronicznych w niewielu przypadkach umożliwia włączanie pełnych tekstów publikacji do pakietów kursów e-learningowych, nawet jeśli instytucja ma prawa do korzystania z takich treści. W takiej sytuacji warunkiem koniecznym jest realizowanie przez bibliotekę usługi zdalnego dostępu dla uprawnionych użytkowników kształcących się w modelu e-learningowym. Wskazane jest również wywieranie nacisku przez biblioteki na wydawców, aby zawierali w umowach licencyjnych rozwiązania sprzyjające nowoczesnym formom kształcenia.

Znaczący przyrost liczby udostępnionych przez Bibliotekę Politechniki Wrocławskiej materiałów elektronicznych wskazuje na rosnące zainteresowanie różnych grup użytkowników sposobem zdalnego korzystania ze zbiorów Biblioteki. W odniesieniu do zbiorów tradycyjnych, katalogi on-line powinny oferować zamawianie drogą elektroniczną jak największej liczby zbiorów. Wprowadzane w bibliotekach zmiany powinny umożliwiać wypożyczanie zbiorów tradycyjnych użytkownikom zdalnym, bez konieczności ich osobistej obecności w bibliotece.

Środowisko pracowników bibliotek akademickich zdobywa doświadczenia w obsłudze użytkowników zdalnych, ale również coraz częściej inicjuje różne formy e-learningu. Od 2003 r. współorganizowany przez biblioteki jest kurs *BIBWEB* skierowany do bibliotekarzy [<http://www.bibweb.pl/>], a w 2008 r. uruchomiona została platforma *e-learning BUWr* [<http://www.bu.uni.wroc.pl/>], oferująca kursy przygotowujące do korzystania z usług Biblioteki Uniwersyteckiej we Wrocławiu.

LITERATURA

- [1] *IV Ogólnopolska Konferencja EBIB Internet w bibliotekach Open Access*, Toruń, 7–8 grudnia 2007 roku [on-line]. EBIB Materiały konferencyjne nr 18. 2007 [dostęp 22 maja 2008], <http://www.ebib.info/publikacje/matkonf/mat18/>
- [2] *Budapest Open Access Initiative* [on-line]. [dostęp 22 maja 2008], <http://www.soros.org/openaccess/read.shtml>
- [3] DOLIŃSKI K., MOSKWA K., URBAŃCZYK B., *Zdalny dostęp do elektronicznych źródeł informacji w środowisku akademickim*, [w:] *Materiały XIII Krajowej Konferencji KOWBAN '2006*, Polanica Zdrój, 25–27.10.2006, Wrocław, 2006, s. 9–14.
- [4] DUDZIAK D., WOJTASIK U.A., *Czy łatwo kupić zagraniczną książkę elektroniczną?* [w:] *Biuletyn eBIB* [on-line]. 2007, nr 3 (84) [dostęp 22 maja 2008], http://www.ebib.info/2007/84/a.php?dudziak_wojtasik

- [5] GŁAZEK D., *Wspomaganie badań i dydaktyki w Politechnice Wrocławskiej przez wydawnictwa systemu DONA*, [w:] *Udział bibliotek akademickich w kształtowaniu społeczeństwa informacyjnego w Polsce – potencjał, możliwości, potrzeby*. Materiały z konferencji naukowej, Bydgoszcz–Kłonowo, 15–17.V.2002. Bydgoszcz, 2002, s. 79–91.
- [6] KOMPERDA A., *Dokumentacja dorobku naukowego pracowników Politechniki Wrocławskiej*, [w:] *Biblioteka Politechniki Wrocławskiej 1946–2006* [on-line, dostęp 22 maja 2008], <http://fbc.pionier.net.pl/id/oai:www.dbc.wroc.pl:1740>
- [7] MACIEJEWSKA Ł., MOSKWA K., *Konsorcja czasopism elektronicznych w środowisku akademickim*, [w:] *Biuletyn eBIB* [on-line]. 2007, nr 3 (84) [dostęp 22 maja 2008], http://www.ebib.info/2007/84/a.php?maciejewska_moskwa
- [8] MACIEJEWSKA Ł., URBAŃCZYK B., *Baza „Czasopisma Zagraniczne w Bibliotekach Wrocławskich” jako efekt współpracy bibliotek naukowych w środowisku*, [w:] *Udział bibliotek akademickich w kształtowaniu społeczeństwa informacyjnego w Polsce – potencjał, możliwości, potrzeby*. Materiały z konferencji naukowej, Bydgoszcz–Kłonowo, 15–17.V.2002, Bydgoszcz, 2002, s. 187–199.
- [9] MACIEJEWSKA Ł., URBAŃCZYK B., SZARSKI H., *Potrzebne przetrwa, czyli X-lecie „Środowiskowego katalogu czasopism zagranicznych w bibliotekach Wrocławia”*, [w:] *Bibliotekarz*, 2000, nr 11, s. 13–16.
- [10] *Polskie strony WWW. Cz. 3. Uczelnie*, [w:] *Internet*, 1996, nr 8(12), s. 10–13.
- [11] PORTACHA A., ŻOCHOWSKA J., KAMIŃSKI A., *Usługi biblioteczne w nauczaniu na odległość – założenia*, [w:] *Edukacja na odległość: nowe technologie w informacji i bibliotekarstwie*, M. Kocójowa (red.), Kraków, 2003, 174–179.
- [12] ROHLEDER R., *Udział akademickich bibliotek internetowych w procesie dydaktycznym*, [w:] *Nowe media w edukacji: osiągnięcia pracowników Politechniki Wrocławskiej w zakresie nauczania z wykorzystaniem nowych mediów*, Seminarium, Wrocław, 28 stycznia 2005 [on-line, dostęp 22 maja 2008], <http://fbc.pionier.net.pl/id/oai:www.dbc.wroc.pl:964>
- [13] ROHLEDER R., *Zbiory Politechniki Wrocławskiej w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej*, [w:] *Biblioteka Politechniki Wrocławskiej 1946–2006* [on-line, dostęp 22 maja 2008], <http://fbc.pionier.net.pl/id/oai:www.dbc.wroc.pl:1740>
- [14] ROHLEDER R., SZARSKI H., TALARCZYK-MALCHER Ł. UNIEJEWSKA A., *Działalność systemu biblioteczno-informacyjnego w roku akademickim 2000/2001*, Raporty Bibl. Gł. OINT PWr, 2001, Ser. U, nr 180.
- [15] ROHLEDER R., SZARSKI H., UNIEJEWSKA A., *Działalność systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Wrocławskiej w roku akademickim 2006/2007*, Raporty Bibl. Gł. OINT PWr, 2007, Ser. U, nr 198.
- [16] WOJTASIK U.A., *Organizowanie dostępu do książek elektronicznych*, [w:] *II Seminarium: Gromadzenie zbiorów – sztuka wyboru*, Wrocław, 23–24 czerwca 2005, EBIB Materiały konferencyjne nr 11 [on-line, dostęp 22 maja 2008], <http://ebib.oss.wroc.pl/matkonf/grom2/wojtasik.php>
- [17] WOJTCZAK J., *Dwa systemy – próba porównania pierwszego i obecnego systemu komputerowego w Bibliotece Politechniki Wrocławskiej*, [w:] *Bibliotekarz*, 2007, nr 3, s. 19–23.
- [18] ZIELIŃSKI E.Z., *Systemy informatyczne w zarządzaniu e-learning*, [w:] *Konferencja „Rola informatyki w naukach ekonomicznych i społecznych”*, Kielce 14 września, 2006 [on-line, dostęp 22 maja 2007], http://www.sceno.edu.pl/cms_tmp/1958_zeszyt2-ebook.pdf

SOLUTIONS SUPPORTING E-LEARNING USED BY ACADEMIC LIBRARIES IN THE CONTEXT OF SELECTED LICENSE AGREEMENTS

The paper presents e-sources, computer tools and solutions used by the Main Library of Wrocław University of Technology supporting e-learning projects. First part of the paper describes the use of home page, online catalogue (OPAC), databases, e-journals and e-books services, digital library, remote access tool, link resolver, A to Z list and federated search engine. Second part presents a model license agreements proposed by publishers in the context of e-learning.

Mariusz NOWAK*

WYKORZYSTANIE NARZĘDZI INFORMATYCZNYCH DO WSPOMAGANIA NAUCZANIA NA POZIOMIE INŻYNIERSKIM

Ciągły rozwój technologii informatycznych przyczynia się do zmian w dziedzinie edukacji. W erze społeczeństwa informacyjnego zmianom ulega tradycyjne podejście do sposobu i formy przekazywania wiedzy zarówno elementarnej, jak i akademickiej oraz specjalistycznej. Edukacja akademicka wykorzystująca najnowsze osiągnięcia technologii informatycznych jest obecnie jedną z najprężniej rozwijających się usług edukacyjnych.

1. TECHNOLOGIE INTERNETOWE I MULTIMEDIALNE JAKO NOWOCZESNE NARZĘDZIA EDUKACJI

Rozwiązania informatyczne, jakie są obecnie dostarczane przez twórców oprogramowania i producentów platform internetowych przeznaczonych do realizacji procesu dydaktycznego przyczyniły się do powstania nowej metody kształcenia zwanej e-learningiem. Z definicji e-learning jest techniką nauczania wykorzystującą dostępne media elektroniczne, takie jak Internet, Intranet, Extranet, przekaz satelitarny, taśmy audio i video, telewizję interaktywną oraz CD i DVD ROM-y [6]. Nauczanie przez e-learning jest nauczaniem na odległość bez fizycznego kontaktu z wykładowcą, w którym stroną przekazującą wiedzę jest głównie komputer. Cechą charakterystyczną nauczania na odległość jest przeniesienie środka ciężkości z wykładowcy na kształcącego się studenta [1].

Zaletami kształcenia na odległość na poziomie akademickim są:

- możliwość monitorowania wyników nauczania przez wykładowcę, dzięki czemu na bieżąco kontrolowany jest stopień przyswajania wiedzy przez studentów,

* Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Gnieźnie, ul. ks. kard. S. Wyszyńskiego 38, 62-200 Gniezno.
mnowak@cs.put.poznan.pl

- dowolna liczba studentów biorących udział w nauczaniu danego przedmiotu – praktycznie nie istnieje żadne ograniczenie w liczbie studentów biorących udział w zdalnym nauczaniu,

- stałe doskonalenie programu przedmiotu – na bieżąco można uaktualniać program nauczania,

- stałe doskonalenie formy przekazu – na bieżąco można doskonalić formę i treści przekazywanej wiedzy.

W tabeli 1 zestawiono różnice istniejące pomiędzy głównymi cechami edukacji tradycyjnej i nauczania zdalnego (e-learning) [3]. Najbardziej charakterystycznymi cechami nauczania zdalnego są dowolny termin przyswajania wiedzy oraz dowolność miejsca, z którego student zdobywa wiedzę.

Tabela 1. Edukacja tradycyjna i e-learning

	Edukacja tradycyjna	e-learning
Przekazywana wiedza	standardowa	zindywidualizowana
Termin nauczania	określony	dowolny
Miejsce nauczania	określone	dowolne
Czas trwania nauczania	określony	dowolny (w zależności od potrzeb i możliwości uczącego się)
Model zajęć (partycypacja uczącego się)	pasywna	aktywna
Dominująca jednostka w procesie nauczania	wykładowca	student
Podstawowe źródła informacji	przekaz ustny, książki, skrypty drukowane	elektroniczny przekaz obrazu i głosu, strony www, prezentacje multimedialne
Cel kształcenia	dostarczanie najczęściej ogólnej wiedzy	dostarczanie aktualnie potrzebnej wiedzy
Wymagania wobec studenta	przeznaczanie dużej ilości czasu na naukę (samodzielne zdobywanie wiedzy)	samodyscyplina, motywacja do samokształcenia się
Koszty prowadzenia nauczania	100%	ok. 30%

2. POLSKA WSZECHNICA INFORMATYCZNA

Polska Wszechnica Informatyczna jest z definicji portalem wiedzy informatycznej dla studentów, wykładowców oraz absolwentów wydziałów informatyki polskich uczelni wyższych [8]. Portal jest ogólnodostępny, a treści w nim umieszczone są przeznaczone zarówno dla tych, którzy mają zamiar studiować informatykę, jak i dla tych, którzy są w trakcie studiów informatycznych. Na portalu umieszczono informacje

przydatne tak dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych, studentów, absolwentów, jak i wykładowców, czyli wszystkich tych, którzy chcą wykorzystywać wiedzę informatyczną na poziomie akademickim.

Portal został uruchomiony w październiku 2007 r. i jest efektem prac prowadzonych na kilku polskich uczelniach technicznych, których pracownicy dydaktyczni stworzyli materiały multimedialne pomocne w kształceniu na odległość. Serwis ma za zadanie ułatwiać dostęp do informacji przydatnych w trakcie studiów informatycznych przez oferowanie wiedzy między innymi w postaci wykładów multimedialnych.

Otwarte zasoby edukacyjne podzielono według standardów kształcenia studentów studiów: licencjackich, inżynierskich 7-semesteralnych, inżynierskich 8-semesteralnych, magisterskich nietechnicznych, magisterskich technicznych 3-semesteralnych oraz magisterskich technicznych 4-semesteralnych.

Dla każdego z przedmiotów obowiązkowych dla danego typu studiów oferowane są materiały dydaktyczne zarówno z części wykładowej, jak i ćwiczeniowej oraz laboratoryjnej. Osoba korzystająca z zasobów ma do dyspozycji prezentację w postaci slajdów z dodatkowymi notatkami. Na podstawie slajdów utworzone zostały prezentacje multimedialne w standardzie Flash, które rozszerzają slajdy o komentarz słowny i animacje. Dodatkowo oferowane są pliki w formacie PDF, zarówno w wersji czarno-białej, jak i kolorowej z komentarzami, które są gotowe do wydruku. Każdy wykład oraz ćwiczenia bądź laboratoria kończą się weryfikacją wiedzy w postaci przygotowanego quizu, który powinien zostać rozwiązany po przyswojeniu kolejnej partii materiału dydaktycznego.

Na portalu Polskiej Wszechnicy Informatycznej znajdują się opracowane przez autora artykułu moduły wykładowe i ćwiczeniowe dla studentów studiów inżynierskich.

3. E-LEARNING W KSZTAŁCENIU STUDENTÓW

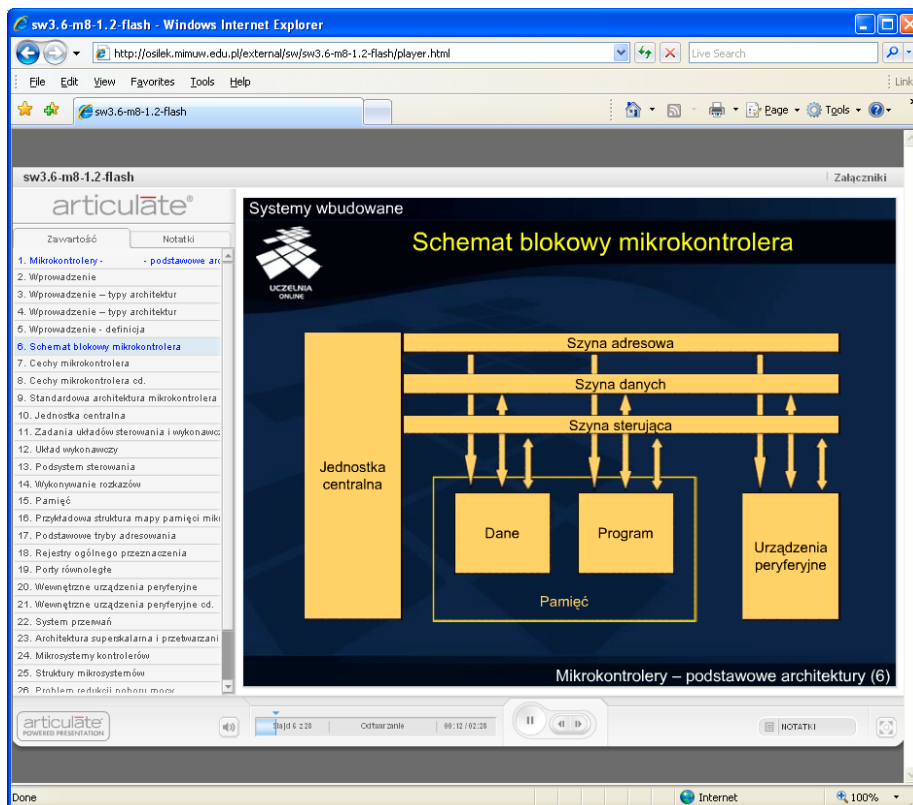
Wprowadzenie nowych technologii do obszaru edukacji stwarza możliwość oferowania zawsze aktualnej wiedzy, która jest wymagana wtedy, gdy otacza nas dynamicznie zmieniająca się rzeczywistość. Dodatkowo dla większości przedmiotów z grupy nauk ścisłych i technicznych bardziej istotny niż wizerunek wykładowcy jest rysunek oraz wzór matematyczny. Dlatego tworzenie materiałów dydaktycznych w formie elektronicznej jest coraz bardziej popularne, również w kształceniu studentów na poziomie inżynierskim. Oprócz możliwości samodzielnego tworzenia materiałów multimedialnych od podstaw, przeznaczonych dla słuchaczy studiów technicznych, zachodzi również możliwość przenoszenia istniejących już prezentacji do nowej postaci umożliwiającej późniejszy zdalny dostęp do materiałów.

W dalszej części artykułu przedstawione zostaną narzędzia informatyczne wykorzystane do tworzenia multimedialnych materiałów dydaktycznych oraz przebieg prac autora artykułu dotyczących tworzenia części materiałów dydaktycznych pomocnych

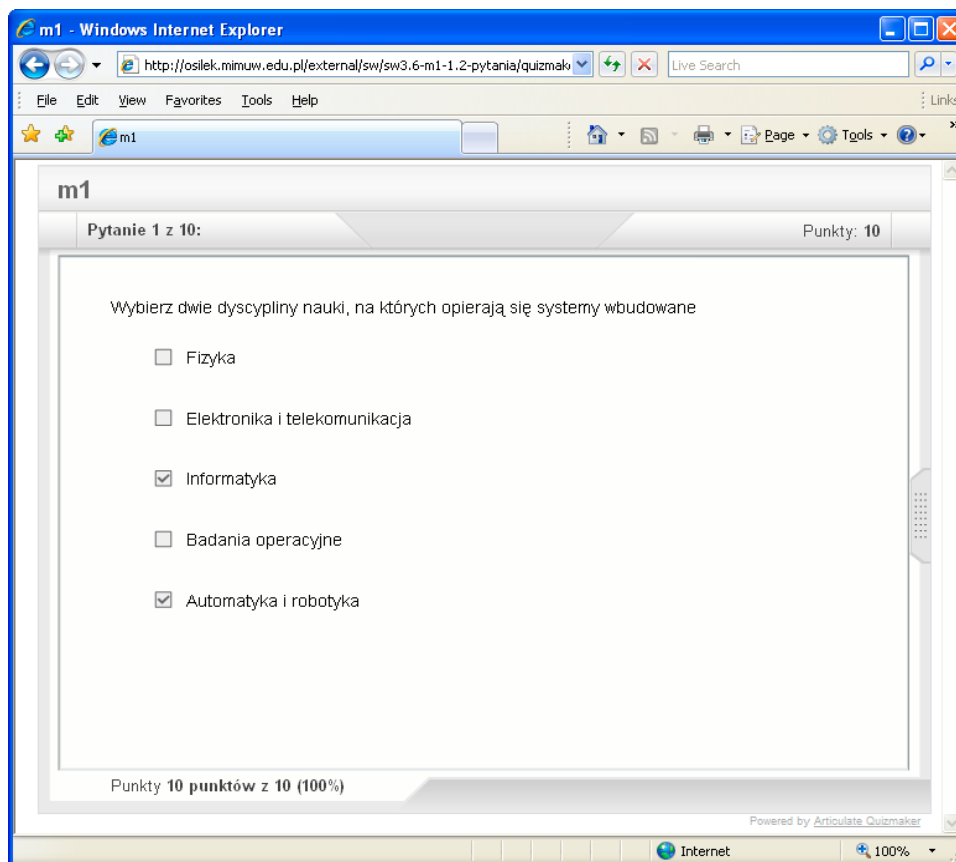
w kształceniu na poziomie inżynierskim na kierunku Informatyka z obowiązkowego przedmiotu Systemy wbudowane. Opracowane materiały w wersji finalnej osadzone zostały na portalu Polskiej Wszechnicy Informatycznej, która stanowi element składowy projektu znanego pod nazwą Polska Wszechnica Akademicka [7].

3.1. NARZĘDZIA WSPOMAGAJĄCE TWORZENIE MATERIAŁÓW MULTIMEDIALNYCH

Do przygotowania części wykładowej wykorzystano treści dydaktyczne w postaci slajdów, prezentowanych wcześniej na zajęciach z przedmiotu Systemy wbudowane. Do zamiany materiałów z wcześniej przygotowanego formatu PPT (slajdy) na format SWF (Flash) posłużył program Articulate Presenter [4]. Program ten umożliwił dodanie komentarzy słownych do przygotowanych wcześniej slajdów. Po osadzeniu przygotowanych prezentacji multimedialnych na serwerze e-learningowym każdy z użytkowników portalu Polskiej Wszechnicy Informatycznej uzyskał dostęp do otwartych zasobów edukacyjnych zgromadzonych dla przedmiotu Systemy wbudowane. Na rysunku 1 przedstawiono fragment opracowanego przez autora wykładu.



Rys. 1. Prezentacja multimedialna



Rys. 2. Quiz

Zaletami zamiany plików z formatu PPT na format SWF są:

- większa dostępność plików SWF, które mogą być przeglądane praktycznie za pomocą każdej przeglądarki internetowej,
- kompatybilność pozwalająca na dostęp do materiałów użytkownikom korzystającym z różnych systemów operacyjnych,
- redukcja wielkości plików,
- integracja dźwięku,
- skalowalność obrazów, dzięki czemu można zmieniać rozdzielczość bez utraty jakości elementów graficznych,
- możliwość transmisji strumieniowej,
- wiele kanałów dystrybucji, zarówno na nośnikach CD, DVD, jak i przez sieć Internet,
- ochrona danych i dorobku intelektualnego.

Dzięki wymienionym cechom prezentacje w formacie Flash stały się dzisiaj bardzo popularnym formatem, do którego przetwarzane są materiały dydaktyczne do zdalnego nauczania.

Każdy z wykładów kończy się testem weryfikującym stan wiedzy uczestnika studiów na odległość. Do przygotowania quizów sprawdzających stan wiedzy posłużył program Articulate Quizmaker [4]. Dla każdego z wykładów przygotowany został moduł testowy składający się z dziesięciu pytań. Po każdej udzielonej odpowiedzi student informowany jest o jej poprawności. Po udzieleniu wszystkich odpowiedzi pojawia się informacja o wyniku końcowym. Na rysunku 2 przedstawiono fragment quizu przygotowanego dla jednego z wykładów z Systemów wbudowanych.

4. WYKORZYSTANIE E-LEARNINGU W KSZTAŁCENIU NA POZIOMIE INŻYNIERSKIM

Autor artykułu prowadzi zajęcia dydaktyczne z przedmiotu Systemy wbudowane na kierunku Informatyka na poziomie inżynierskim. Wykłady osadzone na serwerze Polskiej Wszechnicy Informatycznej są doskonałym źródłem wiedzy dla studentów studiów niestacjonarnych, dla których stanowią rozszerzenie informacji przedstawianych na zajęciach w wymiarze wynikającym z planu studiów. Dla studentów studiów stacjonarnych serwer e-learningowy jest miejscem, gdzie znaleźć można materiały wykładowe gotowe do wydruku, pomocne w przygotowywaniu się do egzaminu semestralnego. Materiały te są nieocenione w sytuacji, kiedy niemożliwa jest obecność studenta na danym wykładzie. Student ma możliwość uzupełnienia wiedzy dzięki uczestniczeniu w wykładzie oferowanym na platformie e-learning.

Opracowana część laboratoryjna została stworzona w celu umożliwienia wstępnego przygotowania teoretycznego studenta do wykonywania ćwiczeń w laboratorium. W modułach sygnalizowany jest w sposób ogólny problem, następnie nakreślany jest sposób postępowania wraz ze spodziewanymi wynikami końcowymi ćwiczenia laboratoryjnego. Specyfika przedmiotu Systemy wbudowane wymaga od studenta obecności na zajęciach laboratoryjnych w momencie testowania napisanego oprogramowania, weryfikacji i walidacji opracowanych algorytmów. Studenci realizują ćwiczenia z zakresu programowania zarówno mikrokontrolerów, jak i sterowników swobodnie programowalnych PLC. Duża część zajęć laboratoryjnych przeznaczona została na programowanie układów FPGA, na których wykorzystuje się uniwersalne środowiska uruchomieniowe oraz specjalistyczne oprogramowanie. Eksperymenty takie wymagają dostępu do specjalistycznego sprzętu i oprogramowania, bez którego takie testowanie jest niemożliwe [2]. W odróżnieniu od innych przedmiotów informatycznych,

na których do testowania napisanych programów lub weryfikacji tworzonych algorytmów wymagane są tylko komputery, przedmiot Systemy wbudowane przypisywany jest do grupy zajęć wymagających obecności na zajęciach laboratoryjnych. Specjalistyczny, przeznaczony do konkretnych zastosowań sprzęt laboratoryjny jest do dyspozycji studenta tylko na terenie uczelni pod nadzorem prowadzącego zajęcia. Moduły nauczania zdalnego dotyczące części laboratoryjnej są zatem oferowane w celu dokładnego przygotowania studenta do wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego w trakcie obecności na uczelni.

5. PERSPEKTYWY ROZWOJU KSZTAŁCENIA W FORMULE E-LEARNINGU

Edukacja prowadzona z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych jest postrzegana dzisiaj jako uzupełnienie formy przekazu tradycyjnego lub jako element zastępujący całkowicie dotychczasowe metody przekazywania wiedzy. Obserwowana akceptacja nowych form komunikacji przyczynia się do coraz większej popularności tego typu kształcenia [5]. Należy jednak mieć na uwadze, że wdrażanie nauczania zdalnego budzi pewne obawy, z których najczęściej wymieniane są:

- obawa przed możliwością kradzieży intelektualnej,
- obawa przed problemem utrzymywania odpowiedniego poziomu kształcenia,
- problem z identyfikacją i uwierzytelnianiem uczestnika kursu w przypadku egzaminów i testów,
- możliwość utraty studentów studiów stacjonarnych na rzecz studiów niestacjonarnych dzięki możliwości „zdalnego” studiowania.

Pomimo istnienia wymienionych obaw, kształcenie w formule e-learningu będzie się nadal rozwijało dzięki doskonaleniu narzędzi informatycznych oraz przez poprawę zabezpieczeń już udostępnionych treści dydaktycznych [5].

Kształcenie w formule e-learningu doskonale sprawdza się na studiach magisterskich, które charakteryzują się możliwością większej indywidualizacji w kształceniu. Bardzo często w takich przypadkach wystarczający jest wirtualny kontakt z wykładowcą. Student ma możliwość wyboru takich przedmiotów obieralnych, które przez samodzielne zdalne studia kształtują drogę prowadzącą do pisania pracy magisterskiej.

Wydaje się, że pewnego rodzaju ograniczeniem w pełnym stosowaniu zdalnego nauczania na studiach są przedmioty, których studiowanie wiąże się z koniecznością bezwzględnej obecności na zajęciach laboratoryjnych. Do tej grupy według autora artykułu należą między innymi zajęcia z Systemów wbudowanych, dla którego materiały multimedialne osadzone na platformie e-learning są postrzegane jako uzupełnienie przekazu tradycyjnego.

6. PODSUMOWANIE

Zdalne nauczanie to jedno z wielu sposobów przekazywania i zdobywania wiedzy. e-learning może być stosowany zarówno do krótkich kursów przygotowawczych, jak i do całych kursów danego przedmiotu i to zarówno w części wykładowej, jak i ćwiczeniowej.

Zmiany, jakie zachodzą w systemie edukacji, umożliwiają zdobywanie wiedzy na różnych uczelniach bez konieczności ponoszenia kosztów związanych z fizyczną obecnością w murach uczelni. Jednak nie zawsze jest możliwość zaliczenia przedmiotów związanych z programem nauczania na danym kierunku studiów w formule e-learning. Jednym z takich kierunków jest informatyka na poziomie inżynierskim. Kształcenie informatyków na poziomie inżynierskim wiąże się z koniecznością prowadzenia zajęć z przedmiotów, które w większości wykorzystują specjalistyczny sprzęt komputerowy. W takim przypadku obecność studenta w sali laboratoryjnej jest konieczna, a materiały dydaktyczne w wersji elektronicznej mogą posłużyć jako wstęp teoretyczny do prowadzonych eksperymentów na rzeczywistych zestawach ćwiczeniowych.

Przykładem przedmiotu, którego nauczanie nie jest możliwe tylko i wyłącznie w formule zdalnej, gdyż wymagana jest obecność studenta w salach laboratoryjnych jest analizowane i przedstawione w niniejszym artykule kształcenie z Systemów wbudowanych na studiach I stopnia.

LITERATURA

- [1] ABRAMOWICZ W., *Obywatele globalnego społeczeństwa informacyjnego*, Warszawa, 2002.
- [2] JUZWA M., URBANIAK A., *Systemy wbudowane – nowy nurt kształcenia na kierunku informatyka*, [w:] *Efektywność wdrażania technologii informatycznych*, A. Urbaniak, S. Zabawa (red.), Poznań, 2005, s. 83–89.
- [3] PIECH K., *Idea life-time-learning a kształcenie w systemie e-learning*, [w:] *e-mentor*, M. Dąbrowski (red.), Warszawa, SGH, nr 1, październik 2003, s. 15–17.
- [4] <http://www.articulate.com>
- [5] <http://www.elearning.pl>
- [6] <http://www.learning.pl>
- [7] <http://www.pwa.edu.pl>
- [8] <http://www.pwi.edu.pl>

USING THE INFORMATICS INSTRUMENTS TO SUPPORT ENGINEERING STUDIES

The paper presents basic concepts of e-learning and the advantages of distance learning over the traditional methods. The possibilities of using e-learning in the education process for the students of engineering are considered.

The idea of “Polska Wszechnica Informatyczna” portal is discussed where didactic materials for Embedded systems course have been placed.

Krzysztof ROHLEDER*, Aleksandra LEWANOWICZ*

E-CH FIZYKA; NOWE FORMY KSZTAŁCENIA

Obecny system nauczania przedmiotów podstawowych na poziomie szkoły średniej budzi wiele zastrzeżeń. Absolwenci tych szkół wykazują podstawowe braki w zakresie matematyki i fizyki. Troska o poprawę skuteczności nauczania fizyki na Wydziale Chemicznym w Politechnice Wrocławskiej była asumptem do utworzenia systemu elektronicznego wspomaganie dydaktyki. Przedstawiono projekt wykorzystujący platformę edukacyjną MOODLE, umożliwiającą zdalne wspomaganie nauczania fizyki. MOODLE zastosowano również do kontrolowania stopnia przyswojenia wiedzy przez studentów. Możliwość samodzielnej pracy z automatycznie oceniającym systemem okazała się czynnikiem mobilizującym studentów do zwiększonej aktywności. Zaprezentowano semestralne doświadczenia z funkcjonowania tego systemu oraz statystyki wykazujące jego zalety i wady.

1. WSTĘP

Absolwenci szkół średnich aplikujący na studia w wyższych uczelniach technicznych mają problemy z wieloma zagadnieniami z zakresu fizyki. Fizyka jest swego rodzaju filozofią pojmowania, rozumienia i przewidywania zjawisk zachodzących w otaczającym nas świecie. Konieczność poprawy efektów nauczania sprawiła, że na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej do nauczania fizyki podchodzi się z olbrzymią troską i zaangażowaniem. Poszukiwanie nowych, bardziej skutecznych form kształcenia zapoczątkowało proces tworzenia systemu elektronicznego wspomaganie dydaktyki. Kilkunastoosobowy zespół, zajmujący się od wielu lat nauczaniem fizyki, postawił sobie za zadanie opracowanie i udostępnienie materiałów dydaktycznych za pośrednictwem platformy elektronicznej. Działania te mają pomóc studentom poszerzać swoją wiedzę i umiejętności z dziedziny fizyki oraz dają możliwość oceny postępów na różnych etapach.

*Politechnika Wroclawska, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Fizycznej i Teoretycznej, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wroclaw, krzysztof.rohleder@pwr.wroc.pl; aleksandra.lewanowicz@pwr.wroc.pl

Prezentując krótkie opracowanie danych, dotyczących wprowadzonego systemu elektronicznej weryfikacji wiedzy studentów, chcemy odwołać się do sondażu przeprowadzonego wśród pracowników Wydziału Chemicznego jeszcze w październiku 2003 r. Zasięgano wówczas opinii u przedstawicieli wszystkich grup nauczycieli akademickich dotyczącej wprowadzania nowych form dydaktycznych, w tym e-kształcenia. Wówczas 60% ankietowanych opowiedziało się za wprowadzeniem takich form dydaktycznych, kładąc jednak nacisk na łatwość kompilacji materiału z różnych dziedzin wiedzy, stosowanie animacji i symulacji ułatwiających zrozumienie treści przedstawianych podczas wykładu. Wśród 20% negatywnie wówczas oceniających zmiany prowadzące do wprowadzenia e-kształcenia, wiele wskazywało na przewagę walorów dydaktycznych kursu prowadzonego na żywo nad „obcowaniem z maszyną”. Na niektóre postawione wówczas pytania dopiero obecnie można udzielić odpowiedzi. Dotyczy to m.in. efektywności kształcenia, sposobu rozliczania pensum dydaktycznego, czy akceptacji przez studentów takich form edukacji. Można również zweryfikować opinie wskazujące na niezbędną redukcję etatów nauczycielskich.

Niektóre pytania nadal pozostają bez odpowiedzi i dotyczy to przede wszystkim aspektów etyczno-prawnych związanych z przygotowaniem materiałów udostępnianych za pośrednictwem Internetu. Ankietowani nie dostrzegli wówczas możliwości wykorzystania platformy edukacyjnej do zdalnego kontrolowania wiedzy, choć problem wymagał rozwiązania ze względu na znaczną liczbę studentów podejmujących studia na Wydziale Chemicznym.

Przedstawiona tu metoda odnosi się do kursu Obliczenia z fizyki. Zrealizowano je za pomocą platformy edukacyjnej MOODLE (ang. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), dostępnej w Open Source. Przygotowano zestaw około 400 zadań, w których dane liczbowe są generowane losowo. Rozwiązujący zadanie musi znać algorytm prowadzący do uzyskania poprawnego wyniku. Jest to system dużo lepszy od tradycyjnych testów, w których słuchacze zapamiętują odpowiedź odniesioną do konkretnego tekstu zadania (jeśli pytanie zaczyna się, od słów, np. *Rowerzysta przejechał...*, to należy zakreślić odpowiedź b). Eliminuje się schematy słowne (słowa kluczowe) na korzyść zdobywania i utrwalania wiedzy.

Ocena zdobytej wiedzy odbywa się w trybie elektronicznego kolokwium. W trakcie kolokwium student rozwiązuje pięć zadań z wygenerowanymi przez komputer danymi, wylosowanymi z pięciu grup tematycznych. Natychmiast po zatwierdzeniu wprowadzonego wyniku liczbowego student otrzymuje informację zwrotną o poprawności udzielonej odpowiedzi (akceptacja bądź odrzucenie wyniku przez system). Otrzymuje również kompletną analizę punktową i procentową wraz z oceną końcową wykonanej pracy.

Wadą elektronicznego egzekwowania wiedzy jest to, że jedynie pośrednio ocenia się tok rozumowania podczas rozwiązywania problemów. Aby załagodzić tę wadę, zastosowano metodę, dzięki której student może wielokrotnie udzielić odpowiedzi na postawione pytanie. Jednak każda kolejna próba pociąga za sobą utratę trzeciej części

punktów możliwych do zdobycia. Oznacza to, że poprawna odpowiedź udzielona dopiero w trzeciej próbie gwarantuje tylko 33% punktów możliwych do zdobycia.

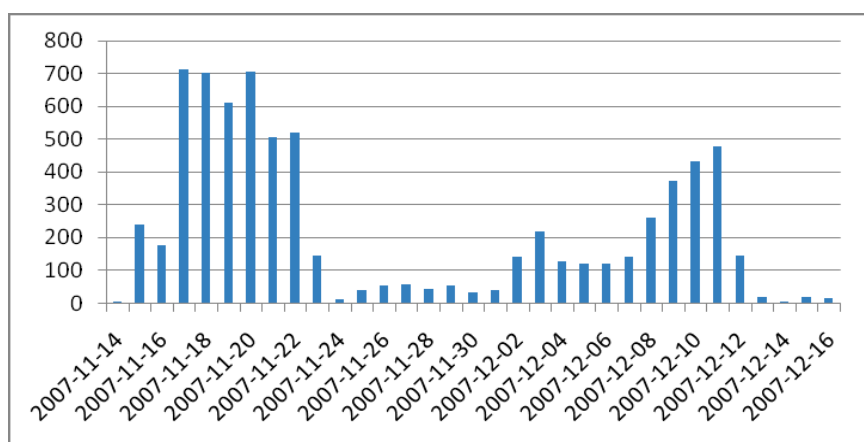
Niezwykle ważna dla studentów okazała się możliwość nieograniczonego dostępu do testów próbnych. Za pomocą Internetu przez całą dobę w ciągu całego semestru stworzono możliwość uczenia się rozwiązywania problemów identycznych z kolokwialnymi.

W roku akademickim 2007/2008, w okresie od października do grudnia 2007 r., około sześciuset studentów Wydziału Chemicznego wykonało ponad 8,5 tysiąca pięcioletniowych testów.

W niniejszej pracy przedstawiamy wyniki analizy wykonania próbnych testów, istotne zarówno do celów poznawczych, jak i dydaktycznych, które – naszym zdaniem – są pomocne w zarządzaniu edukacją, ponieważ wskazują m.in. drogę do uzyskania lepszej efektywności kształcenia.

2. WYNIKI STATYSTYCZNE PRÓBNYCH TESTÓW WYKONYWANYCH PRZEZ STUDENTÓW

Pierwszy z diagramów (rys. 1) przedstawia liczbę testów na dzień, wykonanych przez studentów w okresie przed pierwszym kolokwium i jego poprawą. Kolokwium odbyło się w dniach od 17 do 21 listopada, natomiast poprawa – 11 i 12 grudnia 2007 r.

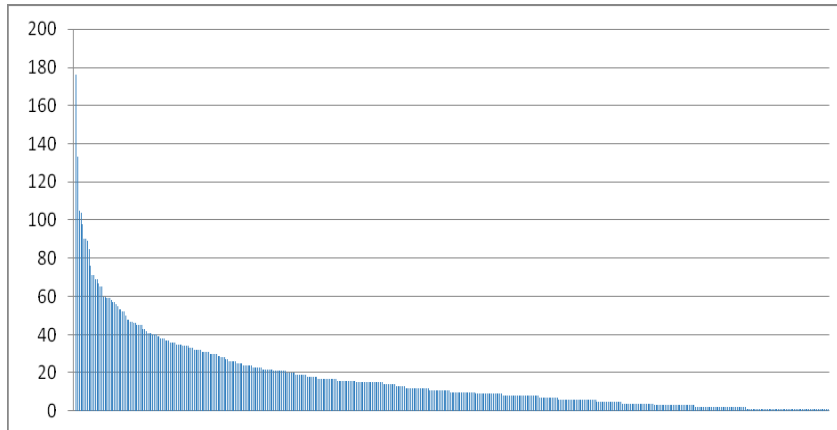


Rys 1. Częstotliwość rozwiązywania testów próbnych z podziałem na dni

Dane wskazują, że w społeczności studentów jest ugruntowana metoda uczenia się „na ostatnią chwilę”, choć zdarzają się przypadki – niestety rzadkie – systematycznej pracy w dłuższym okresie.

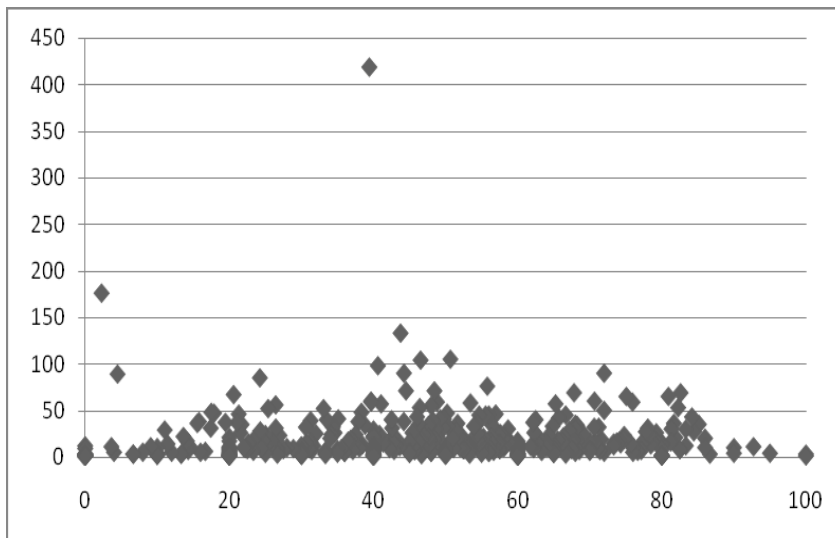
Sumaryczna liczba prób wykonanych przez studenta w całym okresie dostępności testów próbnych jest przedstawiona na diagramie (rys. 2).

Średnia liczba testów przygotowawczych, w przeliczeniu na jednego studenta, oscyluje w pobliżu 20, choć, jak w danych statystycznych bywa, także i tu zdarzają się skrajności. Rekordzista, pracując systematycznie rozwiązał 419 testów próbnych.

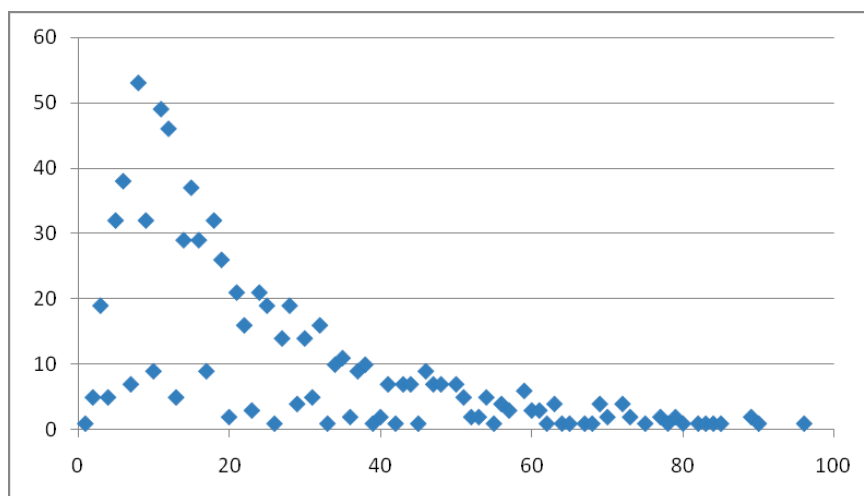


Rys. 2. Sumaryczna liczba prób wykonanych przez wszystkich studentów

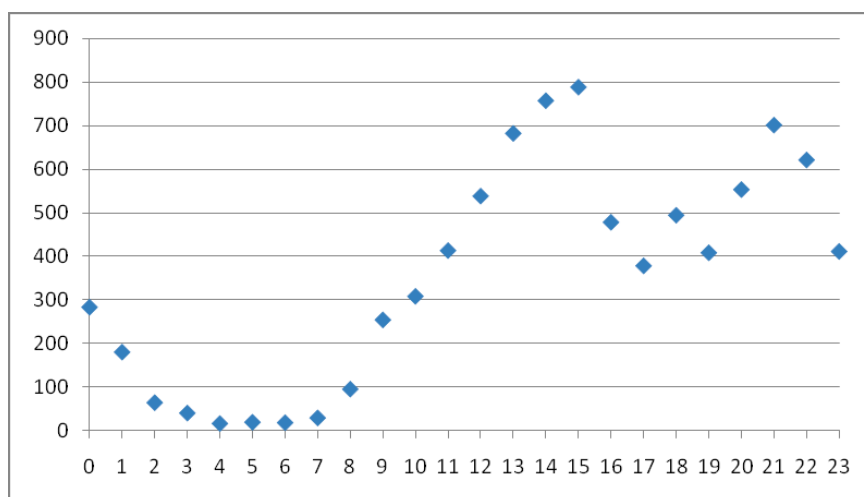
Nie sposób rozpatrywać liczby podjętych prób bez kontekstu ich skuteczności. Na diagramie (rys. 3) przedstawiono liczbę testów próbnych jako funkcję skuteczności wykonania testu, wyrażoną w procentach, natomiast na diagramie (rys. 4) liczbę studentów rozwiązujących testy ze 100% skutecznością przedstawioną w funkcji czasu (przedział 0–100 min.). Wyniki pokazują, że zachodzi wyraźna korelacja między liczbą wykonanych prób a osiągniętym rezultatem.



Rys. 3. Liczba prób jako funkcja średniej skuteczności wyrażonej w procentach



Rys. 4. Liczba studentów ze 100% skutecznością w funkcji czasu (od 0 do 100 min.)



Rys. 5. Rozkład prawdopodobieństwa czasu wykonywania kolokwium testowych

Interesujące odniesienia dotyczą studentów, którzy rozwiązywali tylko kilka testów próbnych ze stuprocentową skutecznością, jak również tych, którzy, mimo wykonania dużej liczby testów próbnych, mają małą skuteczność. W drugim wypadku można podejrzewać, że duża liczba prób nie była związana z faktycznym rozwiązywaniem testów w czasie sesji komputerowej, lecz z technicznymi wymogami niezbędnymi do kopiowania treści zadań

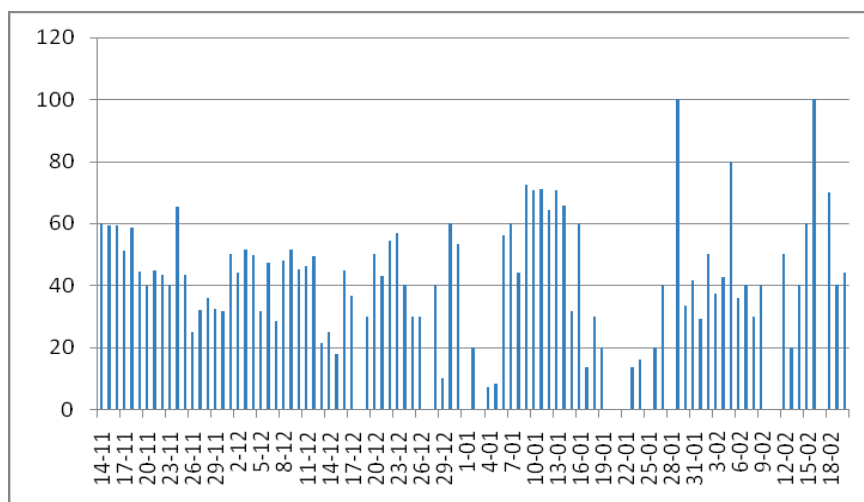
Dane przedstawione na diagramie (rys. 4) wskazują, że w grupie studentów, osiągających najlepsze wyniki, większość rozwiązuje poprawnie wszystkie zadania w czasie krót-

szym niż 10 minut. Szybka identyfikacja najlepszych studentów w dużej grupie słuchaczy daje możliwość indywidualizacji prowadzonych zajęć.

Interesujące jest również zestawienie preferencji godzinowych (w ciągu doby) studentów rozwiązujących testy próbne (rys. 5). Na osi poziomej przedstawiono godziny rozpoczęcia testów, na osi pionowej – średnią liczbę wykonanych testów w okresie od 14 listopada 2007 r. do 21 lutego 2008 r.

Symptomatyczne, że studenci najchętniej rozwiązują testy próbne już wczesnym popołudniem, z apogeum około godz. 15⁰⁰ oraz późnym wieczorem, choć nie brak preferujących prac w godzinach nocnych.

Średnia dobową skuteczność wykonywania testów próbnych przedstawiona jest na diagramie (rys. 6).



Rys. 6. Średnia skuteczność wykonywania testów w kolejnych dniach

Dane zawarte obejmują okres ich udostępnienia, od 14 listopada 2007 r. do 21 lutego 2008 r., w pierwszym semestrze nauki. Średnia skuteczność w analizowanym okresie oscyluje między wartościami 40–60%. Jak się wydaje, okres ferii świątecznych i początek sesji egzaminacyjnej wpłynęły na „zaburzenie” zaprezentowanych danych.

PODSUMOWANIE

Zintegrowany model kształcenia, w którym wykorzystuje się Internet, e-mail i multimedia – dostępne za pośrednictwem platformy edukacyjnej – jest nową i ciekawą formą przekazywania wiedzy. Nowa filozofia kształcenia oznacza nowy sposób

prezentowania treści, inaczej formułowaną informację adresowaną do studentów, zmodyfikowany sposób oceny zdobytej wiedzy.

W roku akademickim 2007/08 wdrożono na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej, w obrębie dwóch podstawowych przedmiotów: fizyki i chemii ogólnej, tylko jeden element nauczania typu on-line: e-kolokwia. Przedstawione tu statystyki dotyczą e-kolokwiów z fizyki. Nowa inicjatywa edukacyjna spotkała się z olbrzymim zainteresowaniem i aprobatą wszystkich studentów pierwszego rocznika studiów – blisko 600 osób, którzy w okresie trzech miesięcy rozwiązali ponad 40 tysięcy zadań.

Kilka uwag, jeszcze bez globalnej analizy, niech stanowi krótkie podsumowanie.

1. Przygotowane testy oznaczały konieczność standaryzacji problemów do rozwiązania – także ujednoczenie oceny wiedzy studenta. Zdajemy sobie sprawę z konieczności wprowadzenia pewnych uproszczeń, choć niewątpliwie w wyniku zastosowania takiej metody uzyskano lepszą skuteczność zaliczenia przedmiotu.

2. Faktycznie brak bezpośredniego kontaktu student–nauczyciel spowodował jednocześnie uruchomienie konsultacji on-line, które nieograniczone żadnymi ramami czasowymi, zmusiły studentów do ‘pisemnego’ przedstawiania trudności w rozwiązywaniu problemów. W opinii obu stron było to bardzo korzystne doświadczenie, skutkujące bardzo intensywną wymianą korespondencji elektronicznej.

3. Konieczność znacznej samodyscypliny studentów w przygotowaniu do e-sprawdzianów (praca za pośrednictwem Internetu, prowadzona w różnych porach dnia) wpłynęła pozytywnie na ostateczny rezultat, nawet jeśli nie było jasne, kto jest autorem rozwiązań. Z tym wiąże się nieoczekiwany, również pozytywny aspekt: integracja młodzieży oraz umiejętność pracy w zespole.

4. Nie można nie dostrzec pojawienia się bariery psychologicznej wynikającej z obaw sprostania nowym co do treści i formy wyzwaniom dydaktycznym. Wiązało się to m. in. z podjęciem przez studenta zatwierdzenia ostatecznej decyzji co do poprawności przeprowadzonego rozumowania i rozwiązania.

Studia techniczne, to wiedza teoretyczna i w znacznym stopniu praktyczna. Wobec tego istotny jest model hybrydowy kształcenia, łączący zajęcia prowadzone w czasie rzeczywistym z pozalekcyjnym zdobywaniem wiedzy. Niewątpliwie różne kursy prowadzone według równoległego modelu kształcenia będą, być może w krótkim czasie, dostępne dla studentów studiujących na różnych poziomach, natomiast konsultacje *on-line* powinny stanowić ich wspomaganie.

W najbliższym czasie planuje się rozszerzenie takiej formy wspomagania dydaktyki na inne przedmioty wykładane na Wydziale Chemicznym.

Spodziewamy się, że opracowany system edukacyjny da nowy impuls również do współpracy ze szkołami, nie tylko jako prezentacja rozszerzonych form kształcenia, ale pomoc uczniom w podejmowaniu decyzji, co do wyboru kierunku studiów.

Autorzy wyrażają podziękowania wszystkim osobom, które pomogły opracować i wdrożyć tę elektroniczną formę wspomagania nauczania.

E-CH PHYSICS;
NEW MEANS OF EDUCATION

Current educational system of elementary courses at high school causes many worries. Graduates lack the essentials in the fields of physics and mathematics. The need for computer-aided education arose, in order to improve the teaching efficiency of physics at the Faculty of Chemistry at Wrocław University of Technology. The system that used the MOODLE educational platform was presented. The platform allows one to augment the proficiency of computer-aided teaching of physics. In addition, MOODLE allows the instantaneous control over the degree of progress made by each student. The student has the ability of single-handed cooperation with the auto-grading system, which greatly increases the mobilization and activeness before exams. The paper includes the experiences gathered from real-life operation of presented system, along with comparison of pros and cons following its implementation.

*Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa, DBC,
zbiory cyfrowe, metadane, system dLibra,
serwis FBC, wyszukiwanie*

Regina ROHLEDER*, Henryk SZARSKI*

DOLNOŚLĄSKA BIBLIOTEKA CYFROWA – WSPARCIE DLA ZDALNEGO NAUCZANIA

Biblioteki cyfrowe powstały dzięki nowoczesnym technologiom teleinformatycznym w odpowiedzi na oczekiwania społeczne. W Polsce działa kilkadziesiąt bibliotek cyfrowych zdalnie udostępniających osiągnięcia wiedzy na potrzeby nauki i dydaktyki oraz zabezpieczających dorobek piśmienniczy wielu pokoleń. Zdigitalizowane zbiory drukowane oraz współczesne publikacje elektroniczne stanowią zasoby Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej (DBC), którą tworzy 15 instytucji należących do Konsorcjum DBC. Omówiono zbiory DBC pod kątem ich przydatności w procesie zdalnego nauczania studentów i propagowania wiedzy. Szerokie spektrum możliwości wyszukiwania ułatwia czytelnikom dotarcie do niezbędnych materiałów. Statystyki dotyczące typu zasobu i jego wykorzystania przez użytkowników Internetu świadczą o konieczności rozwijania tej formy działalności bibliotek. Przedstawiono istniejące prawne i organizacyjne ograniczenia w pozyskiwaniu publikacji dla DBC.

1. WPROWADZENIE

Wraz z rozwojem nowoczesnych technologii informatycznych rosną oczekiwania społeczne wobec podmiotów zajmujących się rozpowszechnianiem wiedzy za pośrednictwem rozległych sieci komputerowych. Znacznie łatwiejsza do wyszukiwania i pozyskania informacja elektroniczna stała się artykułem pierwszej potrzeby. Rolę dostawcy obiektywnej wiedzy przejęły na siebie uczelnie akademickie i centra naukowo-badawcze, a ich biblioteki zapoczątkowały proces digitalizacji zbiorów. Początkowo prace te miały na celu wyłącznie ochronę niszczących zasobów, których elektroniczne kopie udostępniano na miejscu w czytelnich. Z czasem, pokonując przeszkody natury organizacyjnej i technologicznej, zaprezentowano zbiory biblio-

* Politechnika Wrocławska, Biblioteka Główna i Ośrodek Informacji Naukowo-Technicznej, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, regina.rohleder@pwr.wroc.pl; henryk.szarski@pwr.wroc.pl

teczne w Internecie. Testowano różne rozwiązania – od najprostszych w postaci listy zdigitalizowanych zbiorów do tworzenia systemów służących budowie bibliotek cyfrowych, czy też zakup gotowych produktów oferowanych przez firmy specjalizujące się w kompleksowych systemach bibliotecznych. Pierwsze rozwiązanie – zbiory w formie listy było niezadowolające i mogło być stosowane przy niewielkiej liczbie zdigitalizowanych publikacji. W kilku ośrodkach powstały własne oprogramowania przeznaczone do gromadzenia, wyszukiwania i udostępniania zbiorów drogą sieciową. Platforma organizacyjno-technologiczna dLibra [1] została utworzona z inicjatywy Poznańskiej Fundacji Bibliotek Naukowych we współpracy z informatykami Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego (PCSS), w ramach projektu PIONIER – Polski Internet Optyczny. Inny system zaprezentowała Politechnika Gdańska stosująca oprogramowanie JeromeDL [2] w Semantic Web charakteryzujące się wyszukiwaniem kontekstowym. Nieliczne biblioteki skorzystały z możliwości oferowanych w ramach posiadanych przez nie systemów bibliotecznych.

2. BIBLIOTEKI CYFROWE

W procesie tworzenia elektronicznych zasobów w Polsce można wyróżnić dwa dominujące modele funkcjonowania bibliotek cyfrowych:

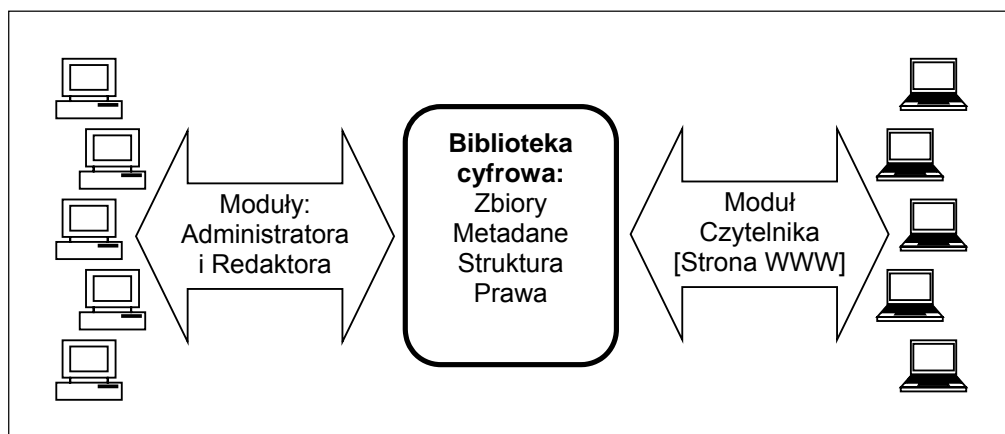
- Instytucjonalne – działające w ramach jednej uczelni czy też instytucji, na przykład:
 - Biblioteka Cyfrowa Politechniki Łódzkiej,
 - Biblioteka Cyfrowa Uniwersytetu Wrocławskiego,
 - Pedagogiczna Biblioteka Cyfrowa,
 - Biblioteka Cyfrowa Politechniki Warszawskiej,
 - Cyfrowa Biblioteka Narodowa „Polona”,
 - Biblioteka Cyfrowa Centralnego Ośrodka Doskonalenia Nauczycieli,
 - e-biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego,
 - Biblioteka Cyfrowa Politechniki Gdańskiej.
- Regionalne – skupiające instytucje zrzeszone w fundacjach, konsorcjach i innych gremiach, współpracujące na wspólnej bazie programowo sprzętowej, na przykład:
 - Wielkopolska Biblioteka Cyfrowa,
 - Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa,
 - Kujawsko-Pomorska Biblioteka Cyfrowa,
 - Zielonogórska Biblioteka Cyfrowa,
 - Małopolska Biblioteka Cyfrowa,
 - Śląska Biblioteka Cyfrowa,
 - Jeleniogórska Biblioteka Cyfrowa,
 - Podlaska Biblioteka Cyfrowa,

- Wejherowska Biblioteka Cyfrowa,
- Księgozbiór Wirtualny Federacji Bibliotek Kościelnych FIDES,
- Akademska Biblioteka Cyfrowa – Kraków,
- Kaszubska Biblioteka Cyfrowa,
- Cieszyńska Biblioteka Wirtualna.

Względy ekonomiczne, organizacyjne i technologiczne wpływają na decyzje o przystąpieniu do już istniejących bibliotek cyfrowych. Obecnie działa ponad 20 bibliotek dLibry, w tym 9 regionalnych, 8 instytucjonalnych oraz nieliczne o charakterze lokalnym, gromadząc łącznie ponad 137 000 pozycji. Blisko 150 instytucji, używając wspólnego systemu dLibra, tworzy system bibliotek rozproszonych. Śląska Biblioteka Cyfrowa, Wielkopolska Biblioteka Cyfrowa i Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa skupiają ponad 60 instytucji.

3. BIBLIOTEKI CYFROWE SYSTEMU dLIBRA

Zainteresowanie bibliotek akademickich wdrażaniem dLibry przerosło wszelkie oczekiwania. Biblioteki zapoczątkowały spontaniczną współpracę, wymieniając doświadczenia i stosując „dobre praktyki” w zakresie optymalnych rozwiązań, które w przyszłości miały zaowocować jednoczesnym przeszukiwaniem zasobów wielu instytucji. Określono parametry formatów i metadanych archiwizowanych oraz udostępnianych sieciowo dokumentów elektronicznych. Prace nad rozwijaniem i ulepszeniem tego systemu trwają nieprzerwanie od 1996 r.



Rys. 1. Schemat funkcjonowania systemu dLibra

Na rysunku 1 przedstawiono schemat funkcjonowania biblioteki cyfrowej na przykładzie dLibry, która działa w architekturze klient–serwer [3].

Administrator zarządza strukturą bazy i udziela uprawnień redaktorom i czytelnikom. Aplikacja redaktora umożliwia dodawanie do biblioteki cyfrowej publikacji wraz z metadanymi zapisanymi w schemacie Dublin Core Metadata Element Set [4]. Każdy obiekt w bibliotece cyfrowej ma swój unikatowy identyfikator URI (*Uniform Resource Identifier*) ułatwiający znalezienie zasobu w sieci. Poprzez stronę www użytkownicy wyszukują, przeglądają, czytają oraz pobierają publikacje.

DLibra ma wszechstronne mechanizmy wyszukiwawcze działające zarówno z witryny konkretnej biblioteki cyfrowej, poprzez serwis FBC (Federacji Bibliotek Cyfrowych), z popularnych wyszukiwarek (Google, Yahoo, Onet itp.), jak i otwartych repozytoriów. Lokalnie w bibliotece cyfrowej można dokonać wyszukiwania w pełnym tekście lub po metadanych. Za pośrednictwem serwisu FBC prowadzi się wyszukiwanie rozproszone po metadanych. FBC umożliwia przeszukiwanie dostępnych lub planowanych publikacji we wszystkich, bądź wybranych bibliotekach. OAI-PMH (ang. *Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting*) [5] zapewnia automatyczną wymianę informacji między systemami gromadzącymi a systemami selektywnie pobierającymi metadane.

W najnowszej wersji dLibry zalogowany czytelnik zyskuje dostęp do dodatkowych funkcji, między innymi tworzenia listy ulubionych tytułów, oglądania listy ostatnio czytanych publikacji czy opisywania ich własnymi słowami kluczowymi, a także oceniania obiektów cyfrowych. Za pośrednictwem poczty elektronicznej użytkownik może być informowany o nowościach w bibliotece cyfrowej.

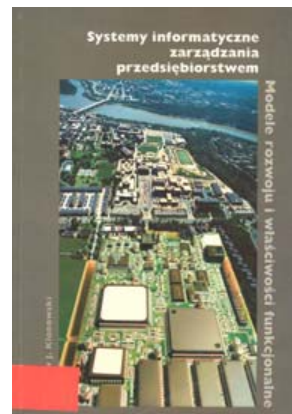
4. DOLNOŚLĄSKA BIBLIOTEKA CYFROWA

Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa (DBC) [6] udostępnia zasoby biblioteczne instytucji zrzeszonych w Konsorcjum. Elektroniczne książki wspierają procesy dydaktyczne w Uczelniach oraz promują dorobek badawczy uczonych i sprzyjają wymianie doświadczeń, prezentując szerokie spektrum wiedzy z wielu dziedzin nauki i kultury. DBC umiejscowiona jest na serwerze we Wrocławskim Centrum Sieciowo-Superkomputerowym (WCSS), które pełni rolę administratora systemu dLibra.



Politechnika Wrocławska jest koordynatorem Konsorcjum, do którego należy obecnie 15 instytucji:

1. Politechnika Wrocławska [PW_r],
2. Zakład Narodowy im. Ossolińskich [ZNiO],
3. Akademia Medyczna [AM(ed)],
4. Akademia Muzyczna [AM(uz)],
5. Akademia Sztuk Pięknych [ASP],
6. Akademia Wychowania Fizycznego [AWF],
7. Dolnośląska Biblioteka Pedagogiczna [DBP],
8. Kolegium Karkonoskie [Jelenia Góra][KK],
9. Państwowa Wyższa Szkoła Teatralna [PWST],
10. apieski Wydział Teologiczny [PWT],
11. Politechnika Opolska [PO],
12. Uniwersytet Ekonomiczny [UE],
13. Uniwersytet Przyrodniczy [UP],
14. Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków we Wrocławiu [WUOZ],
15. Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych [WSOWL],



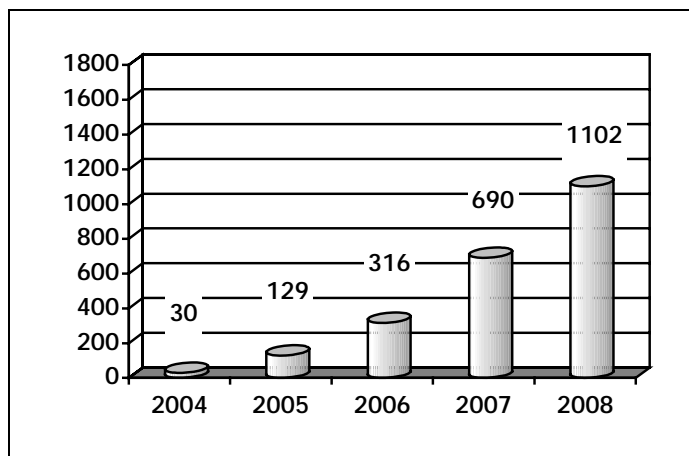
Konsorcjum ma charakter otwarty i może przyjmować kolejne organizacje, które zadeklarują umieszczenie swoich zbiorów w DBC. W umowie wiążącej wszystkich członków Konsorcjum wymienione są nadrzędne cele DBC:

- ✓ *Rozwój działań w zakresie gromadzenia cyfrowych zbiorów bibliotecznych na Dolnym Śląsku.*
- ✓ *Zapewnienie powszechnego dostępu do zbiorów o charakterze naukowo-dydaktycznym, kulturalnym i regionalnym.*
- ✓ *Kreowanie przedsięwzięć związanych z rozpowszechnianiem wiedzy za pośrednictwem mediów elektronicznych.*
- ✓ *Promowanie rozwoju społeczeństwa informacyjnego oraz nauczania na odległość.*

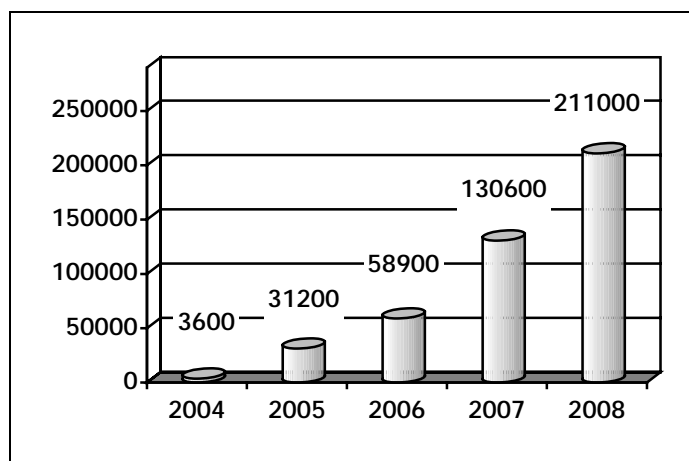
Do cyfryzacji przeznaczono zbiory bibliotek, uwzględniając ich przydatność w procesie zdalnego nauczania i rozpowszechniania wiedzy. Ze względu na charakter zasób cyfrowy DBC [7] można podzielić na:

- Publikacje współczesne podlegające rygorom Ustawy¹ – przede wszystkim wydawnictwa akademickie: książki, podręczniki, monografie, materiały konferencyjne, czasopisma naukowe, a także rozprawy doktorskie, znajdujące się w zbiorach bibliotecznych: Politechniki Wrocławskiej, Akademii Medycznej, Kolegium Karkonoskiego, Papieskiego Wydziału Teologicznego, Akademii Wychowania Fizycznego, Uniwersytetu Ekonomicznego, Akademii Sztuk Pięknych i Dolnośląskiej Biblioteki Pedagogicznej.

¹ Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych. DzU 1994, nr 24, poz. 83.



Rys. 2. Liczba publikacji w DBC



Rys. 3. Liczba stron w DBC

- Zbiory historyczne niechronione Ustawą – prace naukowo-dydaktyczne, regionalia, czasopisma naukowe i regionalne oraz stanowiące Narodowy Zasób Biblioteczny, reprezentowane przez biblioteki: Politechniki Wrocławskiej, Zakładu Narodowego im. Ossolińskich, Akademii Wychowania Fizycznego, Uniwersytetu Ekonomicznego, Uniwersytetu Przyrodniczego, Akademii Muzycznej, Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych, Akademii Sztuk Pięknych, Państwowej Wyższej Szkoły Teatralnej i Dolnośląskiej Biblioteki Pedagogicznej.

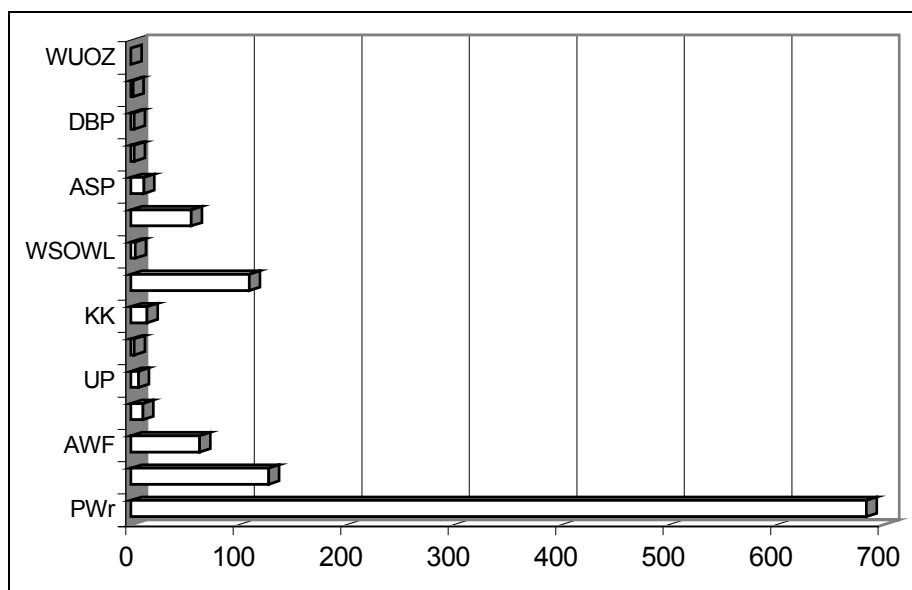
Umieszczenie w zbiorach DBC publikacji wymienionych w pierwszej grupie wiąże się z uzyskaniem zgody autora na nieograniczone i nieodpłatne udostępnienie danej pozycji w sieciach komputerowych. Zbiory historyczne są sukcesywnie poddawane procesowi digitalizacji.

Wielkość zbiorów DBC (rys. 2, 3) sukcesywnie się powiększa wraz ze wzrostem aktywności bibliotek dostarczających publikacje do bazy.

Biblioteki cyfrowe gromadzą różnorodne typy zasobów. Jedne udostępniają przede wszystkim gazety, czasopisma, artykuły, inne grafiki czy pocztówki, a jeszcze inne książki. Każdy obiekt jest liczony jako jedna pozycja. Niestety brak danych o liczbie zgromadzonych stron w poszczególnych repozytoriach.

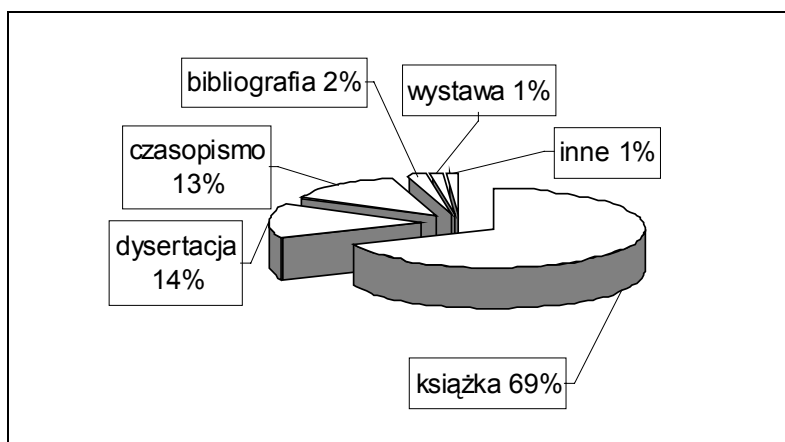
Liczba obiektów cyfrowych w DBC należących do poszczególnych instytucji Konsorcjum zależy nie tylko od zaangażowania się redaktorów, lecz także od współpracy ze środowiskiem danej instytucji, czyli od stanowiska władz i postawy autorów.

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej, wyróżniająca się największym zasobem, oprócz zbiorów Uczelni wprowadza do DBC publikacje także innych instytucji, które nie utworzyły stanowiska redaktora. Poza koordynatorem Konsorcjum redaktorzy PWT, ZNiO, AM(ed) i AWF samodzielnie uczestniczą w dostarczaniu zbiorów do bazy (rys. 4).



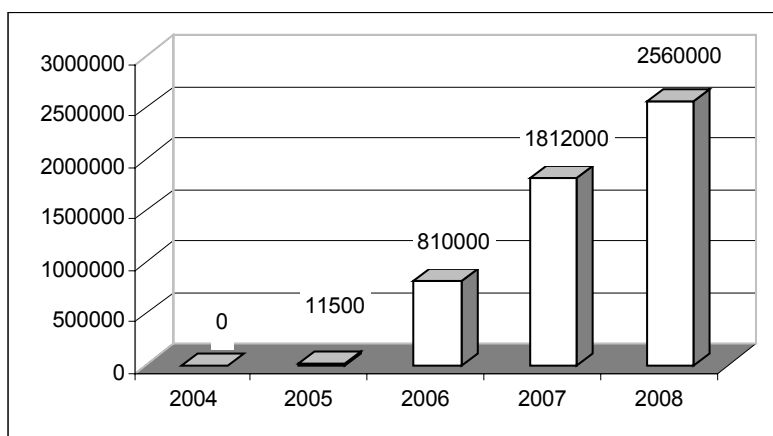
Rys. 4. Wielkość zbiorów w poszczególnych instytucjach Konsorcjum

Największym zainteresowaniem czytelnicy obdarzają książki, rozprawy doktorskie oraz bieżące czasopisma z zakresu medycyny i chemii (rys. 5). Spośród książek najczęściej wyświetlane są wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej polecane przez wykładowców oraz materiały konferencyjne z seminarium poświęconemu zdalnej edukacji.



Rys. 5. Preferencje czytelnika w odniesieniu do typu publikacji

Pomimo że zbiór DBC nie jest zbyt liczny, cieszy się dużą popularnością wśród internautów, a liczba odwiedzin (rys. 6) wyraźnie pokazuje wzrost zainteresowania czytelników zbiorami tej biblioteki cyfrowej.



Rys. 6. Liczba odwiedzin w DBC

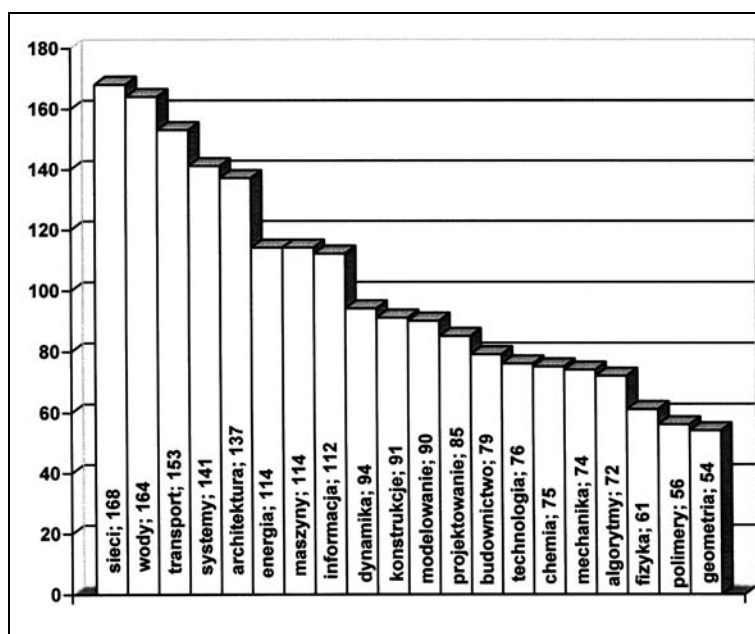
Dane przedstawione na rysunkach 2, 3 i 6 pokazują stan na dzień 10 listopada w latach 2004–2007, wartości w roku 2008 podano na dzień 31 maja. Od listopada 2004 r. do maja 2008 r. DBC odwiedziło łącznie ponad 2,5 mln internautów. Liczba ta jest nieporównywalna z odwiedzinami w czytelnich tradycyjnych bibliotek należących do Konsorcjum. W ciągu każdej doby bibliotekę cyfrową odwiedza kilka tysięcy czytelników.

Zaprezentowany materiał dobitnie świadczy o konieczności rozwijania tej formy działalności bibliotek.

5. ZBIORY POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

Największą kolekcję w DBC stanowią zbiory Biblioteki Politechniki Wrocławskiej [8] (63%), które przeznaczone są przede wszystkim dla pracowników naukowych i studentów Politechniki Wrocławskiej.

Do bogatego mechanizmu wyszukiwawczego oferowanego przez twórców dLibry dodano w Politechnice Wrocławskiej możliwość bezpośredniej komunikacji między katalogiem Biblioteki Głównej (BG) i katalogiem DBC. W katalogu BG dołożono pole (*Pełny tekst*), które odsyła do publikacji w DBC. Natomiast w DBC (w *Opisie wydania* – atrybut *Źródło*) zamieszczono odnośnik do katalogu w BG dla czytelników chcących wypożyczyć daną pozycję. Ponadto w DBC zadbano o czytelnika, dodając jeszcze jedno ułatwienie, a mianowicie umożliwiono „nawigację” po książce nie tylko dla plików PDF i HTML, a także dla formatu DjVu [9], umieszczając odsyłacze do spisów treści. To udogodnienie jest szczególnie istotne w bibliotece, w której książki przeważają nad innymi typami publikacji. Niektóre woluminy liczą około 1000 stron, przeglądanie więc ich bez tego użytecznego narzędzia byłoby bardzo utrudnione.



Rys. 7. Liczba publikacji, w których występują wybrane słowa kluczowe

Przyjęto zasadę, że dokumenty utworzone w postaci elektronicznej zapisywane są w formacie PDF (rzadziej w HTML), natomiast drukowane zbiory biblioteczne poddawane procesowi digitalizacji i OCR (Optical Character Recognition) zapisywane są

w formacie DjVu. Zastosowanie tych standardów zapisu informacji ma istotne znaczenie dla rozmiarów prezentowanych plików i ich jakości, wpływając na komfort korzystania czytelnika z biblioteki cyfrowej.

Z indeksu słów kluczowych wybrano zestaw haseł zgodnych z profilem uczelni technicznej. Na rysunku 7 przedstawiono 20 haseł, którym odpowiada największa liczba obiektów w zasobie DBC.

Zawartość tematyczna zasobu odpowiada profilowi kształcenia w uczelni technicznej, dlatego też zgromadzone w DBC publikacje wspierają zdalne nauczanie realizowane przez ePortal Politechniki Wrocławskiej.

W tabeli 1 przedstawiono listę najczęściej czytanych publikacji pochodzących ze zbiorów DBC. Liczba wyświetleń danego obiektu świadczy o trafności wyboru materiałów bibliotecznych przeznaczonych do biblioteki cyfrowej. W DBC znajdują się 183 obiekty, które były wyświetlane przez czytelników ponad 1 000 razy, ponad 100 razy wyświetlano 626 publikacji.

Tabela 1. Najczęściej czytane publikacje

Lp.	Tytuł, autor, miejsce i czas wydania	Liczba wyświetleń publikacji	Data wprowadzenia do DBC
1	<i>Nowe media w edukacji: osiągnięcia pracowników Politechniki Wrocławskiej w zakresie nauczania z wykorzystaniem nowych mediów</i> , Seminarium, Wrocław, 28 stycznia 2005	27 744	2005-12-15
2	<i>Poradnik metodyczny dla wychowawców</i> , red. Zieja Z., Jelenia Góra 2003	18 779	2007-04-20
3	Jeżowiecka-Kabsch K., Szewczyk H.: <i>Mechanika płynów</i> , Wrocław 2001	16 736	2005-03-10
4	<i>Advances in Clinical and Experimental Medicine</i> , Vol. 15, 2006, No. 1	13 966	2007-05-22
5	Koźwzan B., Adamiak W., Grabas K., Pawelczyk A.: <i>Podstawy mikrobiologii w ochronie środowiska</i> , Wrocław 2005	13 214	2006-01-27
6	Becelewska D.: <i>Repetitorium z rozwoju człowieka</i> , Jelenia Góra 2006	12 333	2007-03-05
7	<i>Advances in Clinical and Experimental Medicine</i> , Vol. 16, 2007, No. 1	11 872	2007-11-27
8	Klonowski Z.J.: <i>Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem: modele rozwoju i właściwości funkcjonalne</i> , Wrocław 2004	10 042	2005-12-16
9	Madryas C., Kolonko A., Wysocki L.: <i>Konstrukcje przewodów kanalizacyjnych</i> , Wrocław 2002	9 573	2006-05-15
10	Frączkowski K.: <i>Zarządzanie projektem informatycznym: projekty w środowisku wirtualnym: czynniki sukcesu i niepowodzeń projektów</i> , Wrocław 2003	8 922	2006-01-25

Liczba wyświetleń obiektu zależy również od daty umieszczenia w zasobie cyfrowym. Wśród 10 najczęściej czytanych publikacji znajdują się współczesne książki wydane w Politechnice Wrocławskiej (6 pozycji) i Kolegium Karkonoskim (2 pozycje) oraz bieżące pojedyncze numery czasopisma Akademii Medycznej (2 pozycje). Na podstawie zaprezentowanych danych można wnioskować, że zgromadzone w DBC zbiory cyfrowe spełniają oczekiwania czytelników.

6. PODSUMOWANIE

Gromadząc zbiory cyfrowe, zadbano, aby udostępnione materiały były wiarygodne i stanowiły rzetelne źródło wiedzy. Jest to niezwykle ważne w czasach, kiedy Internet oferuje niezmiernie zasoby wiadomości.

Należy podkreślić, że oprócz zdigitalizowanych zasobów biblioteki dostarczają także elektroniczne książki, czasopisma oraz bazy danych, oferując bogaty dostęp do informacji.

Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa (DBC), udostępniając prace naukowe, dydaktyczne oraz regionalia, promuje autorów i Politechnikę Wrocławską. Stanowi ona ważne ogniwo w procesie zdalnego nauczania. Działa także na rzecz rozpowszechniania informacji o Dolnym Śląsku.

Wsparciem dla ePortalu Politechniki Wrocławskiej są elektroniczne zasoby dostarczane przez serwisy Biblioteki zarówno te dostępne dla wszystkich użytkowników Internetu, jak i te przeznaczone wyłącznie dla społeczności Uczelni. Dla zarejestrowanych użytkowników z Politechniki Wrocławskiej umożliwiono dostęp do zasobów komercyjnych poza Intranetem przez system OneLog. W serwisie e-książki czytelnik znajdzie także zestaw hiperłączy do innych bibliotek internetowych, pełnych tekstów książek i portali gromadzących cyfrową wiedzę.

LITERATURA

- [1] Strona projektu dLibra [on-line, dostęp 28.05.2008], http://dlibra.psnk.pl/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
- [2] JeromeDL – e-Library with Semantics [on-line, dostęp 28.05.2008], <http://www.jeromedl.org/>
- [3] PARKOŁA T., *Podręcznik użytkownika środowiska dLibra (wersja 4.0)*, Poznań, PCS, 2008. [on-line, dostęp 28.05.2008], <http://dlibra.psnk.pl/biblioteka/dlibra/docmetadata?id=133>
- [4] The Dublin Core Metadata Initiative [on-line, dostęp 28.05.2008], <http://dublincore.org/documents/dces/>
- [5] The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting [on-line, dostęp 28.05.2008], <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>
- [6] Dolnośląska Biblioteka Cyfrowa [on-line, dostęp 28.05.2008], <http://www.dbc.wroc.pl/>
- [7] ROHLER R., BRONOWICKA J., FIGACZ P., *Zasoby bibliotek naukowych w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej*, [w:] Materiały XIV Krajowej Konferencji KOWBAN '2007, Szklarska Poręba, 24–26 października 2007, T. 14, Wydawnictwo Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego, Wrocław, 2007, s. 29–34.

- [8] ROHLEDER R., *Zbiory Politechniki Wrocławskiej w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej*, [w:] H. Szarski, J. Wojtczak (red.), *Z problemów bibliotek naukowych Wrocławia, 5, Biblioteka Politechniki Wrocławskiej 1946–2006*, Wydawnictwo TArt, Wrocław 2007, s. 127–138 [on-line, dostęp 28.05.2008], <http://www.dbc.wroc.pl/dlibra/doccontent?id=1740&dirids=1>
- [9] Document Express with DjVu [on-line, dostęp 28.05.2008], <http://www.djvu.com.pl/>

LOWER SILESIAN DIGITAL LIBRARY – SUPPORT FOR REMOTE TEACHING

Digital libraries have been created owing to the development of modern information technologies to meet people's expectations. In Poland numerous digital libraries allow remote access to collections and support activities in specific contexts – distance learning, digital asset management and preservation of significant primary materials of intellectual heritage. There are 15 institutions that store and distribute digital collections and contemporary electronic publications in a Consortium of Lower Silesian Digital Library (LSDL). There have been discussed collections of LSDL which are designed to support the research needs of the faculty and the students, taking into account more usable services. The statistics concerning usage of different types of collections show how useful and economical they are and that they should be maintained and developed. Licensing and organizational limitations of expanding the collection of LSDL have also been presented.

Krzysztof RUDNO-RUDZIŃSKI*
Lesław SIENIAWSKI*

E-WSPOMAGANIE KSZTAŁCENIA

W artykule omówiono wybrane problemy dotyczące ewolucji systemu kształcenia jako odpowiedzi na strategię społecznego i gospodarczego rozwoju kraju oraz strategię rozwoju danej uczelni. Zwrócono szczególnie uwagę na rozwój form zajęć dydaktycznych realizowanych w uczelni wyższej i ich wspomaganie za pomocą technik informacyjnych i komunikacyjnych. Jako studium przypadku omówiono zasady e-wspomagania nauczania wdrożone i rozwijane w Studium Kształcenia Podstawowego Politechniki Wrocławskiej. Przedstawiono genezę przedsięwzięcia, jego cel biznesowy oraz główne metody i narzędzia zastosowane do jego osiągnięcia.

1. WPROWADZENIE

Współcześnie jesteśmy otoczeni różnymi e-produktami i e-usługami. Obracamy się zatem wśród e-kont, e-zapisów, e-kontroli, e-głosowań, różnego rodzaju e-biur, e-urzędów, itd., które – nawet jeśli jeszcze nie reprezentują bytów realnych – nadają nowy sens temu, co w naturalny sposób stanowi o rozwoju społeczeństwa. Używanie haseł *społeczeństwo informacyjne* (np. [3]), *gospodarka oparta na wiedzy* (np. [1]), *techniki informacyjno-komunikacyjne* i podobnych stanowi często werbalne potwierdzenie uczestniczenia w ważnych przemianach cywilizacyjnych. Swoista moda na stosowanie przedrostka „e-” nie ominęła również sfery edukacji. Określenia takie, jak *e-learning* i *e-edukacja* weszły na stałe do języka dyskusji na temat kształcenia.

Celem niniejszej pracy jest wskazanie obszarów edukacji na poziomie wyższym, w których zastosowanie metod i narzędzi symbolicznie reprezentowanych przez wspomniany przedrostek służy osiągnięciu ważnych celów wynikających z misji i strategii uczelni.

*Politechnika Wroclawska, Studium Kształcenia Podstawowego, 50-370 Wrocław, Wybrzeże Wyspiańskiego 23/25, krzysztof.rudno-rudzinski@pwr.wroc.pl; leslaw.sieniawski@pwr.wroc.pl

2. WYZWANIA I UWARUNKOWANIA

Strategia rozwoju systemu kształcenia powinna zawierać cele dotyczące:

- aktywizacji obywatelskiej i zawodowej szerokich kręgów społeczeństwa,
- wyrównywania szans, w tym zwiększania kompetencji pozwalających na skuteczne podejmowanie nauki na kolejnych poziomach,
- eliminacji tzw. *cyfrowego wykluczenia* i zapewnienia możliwości kształcenia ustawicznego,
- zdobycia i utrzymania właściwej pozycji w konkurencji międzynarodowej, w skali społeczeństwa i poszczególnych jego członków.

Wynikają z tego następujące postulaty:

- szerszego dostępu do edukacji dla wszystkich grup społecznych,
- zwiększenia efektywności wydatkowania środków na kształcenie,
- zwiększenia sprawności nauczania, zwłaszcza na pierwszym roku studiów,

Stymulatorami rozwoju systemu kształcenia z wykorzystaniem technik informacyjnych i komunikacyjnych są:

- pozytywny stosunek studentów do nowych rozwiązań,
- intensywnie rosnąca liczba sprzętu komputerowego w gospodarstwach domowych i przedsiębiorstwach oraz zwiększająca się dostępność usług sieciowych [3].

Rozwój ten bywa jednak hamowany przez:

- tradycjonalizm oficjalnego systemu edukacyjnego,
- bariery formalne (przepisy ograniczające kształcenie na odległość),
- małą liczbę wzorców do naśladowania,
- bariery motywacyjne (problemy rozliczania pensum dydaktycznego nauczycieli i faktycznej ochrony praw autorskich do materiałów dydaktycznych),
- brak przygotowania nauczycieli do pełnienia nowych ról,
- brak wsparcia realizacyjnego dla projektów edukacyjnych¹,
- bariery finansowe (po stronie jednostek edukacyjnych i studentów),
- bariery techniczne (sprzęt komputerowy i jakość łączy do Sieci).

3. EWOLUCJA SYSTEMU KSZTAŁCENIA

Postęp w dziedzinie kształcenia odbywa się równolegle w dwóch płaszczyznach: systemowej (państwowej) i lokalnej (dotyczącej poszczególnych uczelni). W każdej z tych płaszczyzn prace – dla danego okresu planowania – powinny rozpoczynać się od konkretyzacji celu biznesowego, jaki ma być osiągnięty. Brak określenia celu

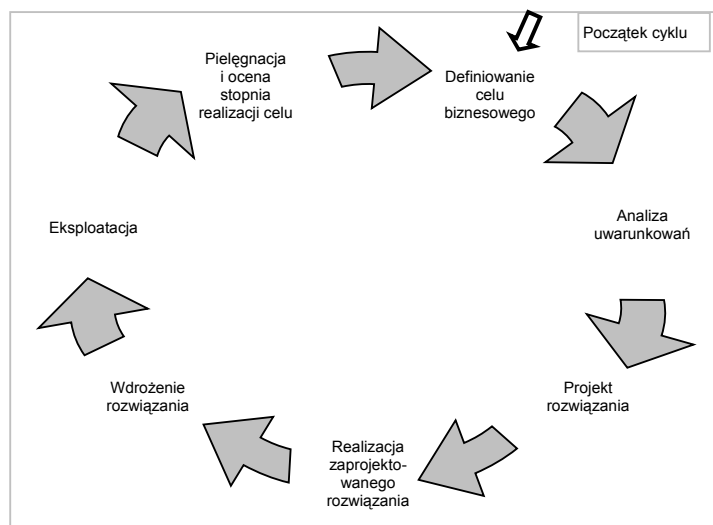
¹ Dyskusję sposobów organizacji wsparcia dla nowych form kształcenia w uczelniach zawiera praca [2].

oznacza niemożność ustalenia po osiągnięciu końca okresu planowania, jakie efekty miały być osiągnięte oraz czy i w jaki sposób poniesione nakłady przyczyniły się do ich uzyskania.

W płaszczyźnie systemowej cele biznesowe obejmują globalną strategię edukacji, implikowaną założeniami rozwoju społecznego i gospodarczego oraz zobowiązaniami zewnętrznymi, natomiast w płaszczyźnie lokalnej – optymalizację wymiernych i niewymiernych wskaźników charakteryzujących funkcjonowanie danej uczelni, odpowiednio do strategii jej rozwoju.

Model ewolucji systemu kształcenia obejmuje następujące etapy (fazy – rys. 1):

- definiowanie celu biznesowego,
- analizę uwarunkowań,
- projekt rozwiązania,
- realizację zaprojektowanych działań,
- wdrożenie rozwiązania,
- eksploatację wdrożonego rozwiązania,
- pielęgnację rozwiązania i ocenę stopnia realizacji celu biznesowego.



Rys. 1. Cykl życia w modelu rozwoju form kształcenia

Przedstawiona tu struktura cyklu życia jest typowa. Specyfika problematyki kształcenia tkwi w treści stawianych pytań i udzielanych odpowiedzi oraz w rezultatach częściowych uzyskiwanych w kolejnych fazach tego cyklu.

Podstawowy model form kształcenia powstaje przez wyliczenie wszystkich możliwych kombinacji dwóch dwuwartościowych cech opisujących sposób współuczestnictwa nauczyciela i studenta w działaniach edukacyjnych – tabela 1.

Tabela 1. Miejsce i czas a forma kształcenia

Miejsce \ Czas	Ten sam	Nie ten sam
To samo	F2F – klasyczna	P2G – skrytkowa
Nie to samo	C2C – zdalna on-line	F2R – zdalna offline

Klasyczna forma kontaktu nauczyciela i studenta określana bywa jako *Face to Face* (F2F). Sposób współdziałania oznaczony przez autorów jako P2G (*Place to Get*) polega na wymianie materiałów edukacyjnych, zadań i ich rozwiązań przez ustaloną lokalizację fizyczną lub wirtualną. Kontakt F2R (*Face to Resource*) dotyczy tworzenia i korzystania z zasobów edukacyjnych i obejmuje m.in. tzw. *Computer Based Learning* i *Internet Based Learning*. Forma oznaczona tu jako C2C (*Computer to Computer*) oznacza z kolei interakcję nauczyciela i studenta w czasie rzeczywistym za wykorzystaniu mediów komunikacji elektronicznej.

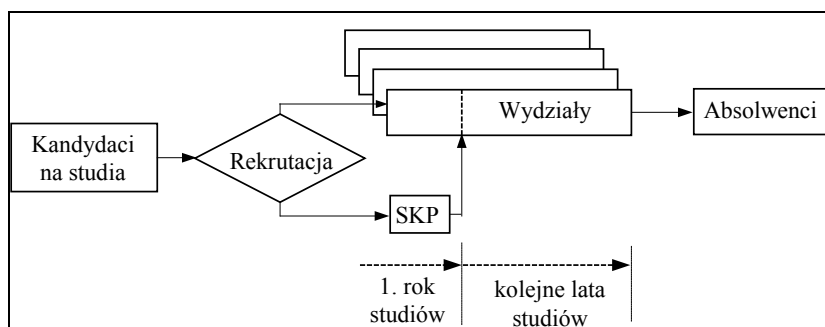
4. WSPOMAGANIE KSZTAŁCENIA PRZEZ ZASTOSOWANIE ICT. STUDIUM PRZYPADKU

Przedstawimy tu opis koncepcji e-wspomagania kształcenia w zakresie przedmiotów ścisłych, wdrożonej i rozwijanej w Studium Kształcenia Podstawowego Politechniki Wrocławskiej. Utworzone w czerwcu 2006 r. kształci studentów przyjętych na PWr bez początkowej deklaracji wydziału i kierunku. Nauka trwa 1 rok, a następnie studenci kontynuują studia na 2. roku wybranych przez siebie wydziałów (rys. 2). Główne elementy koncepcji wspomagania kształcenia przedstawia tabela 2.

Nauczanie prowadzone jest w formie klasycznej – F2F, jednak z istotnym wspomaganie formami określonymi jako F2R. Na pierwszym semestrze, studenci mają do wyboru dwa warianty (podstawowy – A i rozszerzony – B) wykładów z przedmiotów algebra 1 i fizyka 1, przy czym wyboru dokonują indywidualnie na początku semestru, z pomocą *e-sprawdzianu autodiagnostycznego*. Intencją wprowadzenia wariantu rozszerzonego jest uzupełnienie ewentualnych braków i wyrównanie poziomu kompetencji w chwili ukończenia kursu.

Konsultacje z matematyki i fizyki odbywają się w każdy dzień roboczy w godzinach od 9 do 17 i prowadzone są przez nauczycieli akademickich dla wszystkich studentów, niezależnie od przypisania do grup zajęciowych.

e-wykłady zawierają pełny materiał obowiązujący w ramach programu zajęć. Analogicznie, studenci mogą korzystać z *e-repetytoriów*, umożliwiających przypomnienie i ugruntowanie materiału z zakresu szkoły średniej.



Rys. 2. Przepływ kandydatów na studia i studentów

Tabela 2. Koncepcja e-wspomagania kształcenia w zakresie matematyki i fizyki

Cecha	Opis
Cel biznesowy	<ul style="list-style-type: none"> zwiększenie sprawności nauczania na I roku studiów promocja studiowania w Politechnice Wrocławskiej
Geneza przedsięwzięcia	<ul style="list-style-type: none"> stwierdzone niewystarczające przygotowanie kandydatów na studia techniczne z przedmiotów ścisłych (matematyka, fizyka) spadek zainteresowania studiami technicznymi mała sprawność kształcenia na I roku
Ogólna charakterystyka uczelni	<ul style="list-style-type: none"> kampus główny we Wrocławiu oraz Zamiejscowe Ośrodki Dydaktyczne w Jeleniej Górze, Legnicy i Wałbrzychu 12 wydziałów oraz Studium Kształcenia Podstawowego łącznie ok. 32 tys. studentów wszystkich poziomów i trybów kształcenia wydajna sieć komputerowa obejmująca wszystkie jednostki uczelni oraz domy studenckie
Główne metody realizacji celu	<ul style="list-style-type: none"> stosowanie różnorodnych form nauczania, w tym wspomaganych przez ICT stymulowanie studentów do systematycznej nauki w ciągu semestru tworzenie dogodnych warunków studiowania, pomoc w pokonywaniu barier
Instrumenty realizacji celu	<ul style="list-style-type: none"> udostępnienie studentom e-repetytorium z matematyki szkoły średniej udostępnienie studentom e-sprawdzianu autodiagnostycznego dla indywidualnej oceny swoich kompetencji kursy z przedmiotów ścisłych rozszerzone o repetytorium szkoły średniej udostępnienie studentom e-kursów z przedmiotów ścisłych cykliczne e-sprawdziany (oceny rejestrowane)
Główny zasięg oddziaływania	<ul style="list-style-type: none"> w roku akademickim 2007/2008 – studenci SKP (ok. 500 osób) w roku akademickim 2008/2009² – studenci SKP i 6 wydziałów (w tym Algebra 1 – ok. 3660 osób, Fizyka 1 – 1500 osób)

Nie uwzględniono kursów pilotażowych oraz kursów o niewielkiej liczbie słuchaczy.

² Podane liczby uczestników w latach 2008/2009 wynikają z limitów rekrutacyjnych.

Dla utrwalenia wiedzy zdobytej w ramach wykładu i/lub za pomocą *e-wykładu*, studenci mają możliwość korzystania z systemu interaktywnych *e-ćwiczeń*, zawierającego mechanizm oceny poprawności rozwiązania. *e-repetytoria*, *e-sprawdziany auto-diagnostyczne* i *e-ćwiczenia* są udostępniane przez internetową platformę edukacyjną SKP wszystkim uprawnionym słuchaczom bez ograniczenia czasu i miejsca korzystania. Rozwiązywanie zadań i weryfikacja rezultatów są ważnym elementem procesu uczenia się, przygotowującym do formalnej oceny kompetencji z danego przedmiotu, którą jest cykl *e-sprawdzianów* – kilku sesji, wykonywanych pod kontrolą w odpowiednio przystosowanej do tego pracowni. W ich ramach studenci rozwiązują zadania indywidualnie wylosowane przez system. Uzyskanie ponad połowy możliwych do otrzymania punktów uprawnia do zwolnienia z egzaminu z danego przedmiotu, a w pozostałych przypadkach ustalona część uzyskanej liczby punktów jest zaliczana do wyniku egzaminu, który zdawany jest również w formie elektronicznej (jako tzw. *e-egzamin*). *e-sprawdziany* i *e-egzamin*y odbywają się przy pełnej, dwustronnej separacji stanowisk komputerowych od Sieci.

e-sprawdziany odbywają się poza czasem przewidzianym do prowadzenia odpowiadających im zajęć, w związku z czym nie zmniejszają liczby godzin przewidzianych planem studiów na realizację odpowiednich kursów. Ponadto nauczyciele prowadzący te kursy nie są osobiście zaangażowani w obsługę *e-sprawdzianów* – zadanie to spoczywa na pracownikach pomocniczych SKP, do których należy m.in. sprawdzanie obecności, weryfikacja tożsamości, pomoc w sprawach technicznych oraz rejestracja zdarzeń wymagających interpretacji ze strony prowadzącego zajęcia. Wyniki uzyskiwane przez poszczególnych studentów są dostępne nauczycielom poprzez bazę danych. Sprzężenie zwrotne pomiędzy studentami a organizatorami kształcenia zapewniają ankiety prowadzone w formie w pełni elektronicznej lub wspomaganą za pomocą środków do elektronicznego przetwarzania odpowiedzi.

Ogólna struktura stosowanych form nauczania przedstawiona jest w tabeli 3, szczegółowy zaś opis sposobu realizacji zajęć z przedmiotów podstawowych – w tabeli 4.

Konsultacje prowadzone przy zmienionych zasadach cieszą się dużym powodzeniem, a sprawność nauczania (tzw. *zdawalność*) dla przedmiotu Algebra 1 oraz uzyskiwane oceny są wyraźnie wyższe niż uzyskiwane w porównywalnych warunkach, lecz bez *e-wspomagania*. Zdecydowanie pozytywne są również oceny tego systemu przez studentów. Rezultaty monitorowania pierwszego kursu wdrożonego kompleksowo w roku akademickim 2007/2008 (Algebra 1) wskazują, że mimo braku takiego obowiązku, studenci chętnie uczestniczą w *e-sprawdzianach*, ponieważ zapewnia im to większe szanse na opanowanie materiału i zaliczenie przedmiotu. Jak wynika z kroniki systemowej, w wybranych 2 tygodniach semestru zimowego roku akademickiego 2007/2008 z *e-kursu* Algebra 1 skorzystało 548 studentów SKP, łączna zaś liczba odsłon (wyświetleń) stron od początku semestru do 11 stycznia 2008 r. wyniosła około 115 tys. (rys. 3), co stanowi jednoznacznie pozytywną ocenę przydatności tego kursu, wyrażoną w sposób czynny przez studentów.

Tabela 3. Ogólna struktura form nauczania stosowanych w SKP³

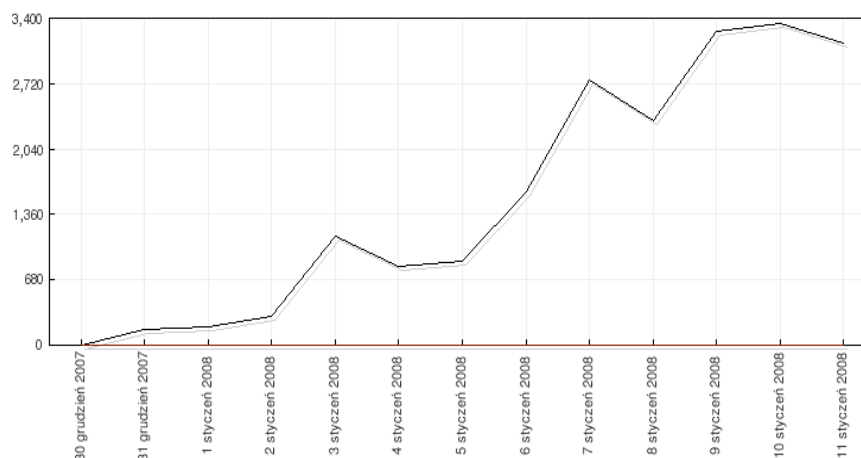
Rodzaje form nauczania	Forma zajęć dydaktycznych	Sposób weryfikacji kompetencji	Uwagi
Formy klasyczne	wykłady	egzamin/zaliczenie	
	ćwiczenia audytoryjne	oceny bieżące	
	laboratoria	oceny bieżące	
	konsultacje	(nie dotyczy)	
	ankiety	(nie dotyczy)	formularze wypełniane odręcznie
Formy wspomagane przez ICT (e-learning)	<i>e-repetytoria</i>	ocena automatyczna, nierejestrowana	przypomnienie i utrwalenie materiału z matematyki i fizyki w zakresie matury rozszerzonej
	<i>e-wykłady</i>	(nie dotyczy)	nauka własna – podstawy teoretyczne
	<i>e-ćwiczenia</i>	ocena automatyczna, nierejestrowana	nauka własna – umiejętność rozwiązywania zadań
	<i>e-sprawdziany</i>	ocena automatyczna, rejestrowana	realizacja pod nadzorem
	<i>e-egzaminy</i>	ocena automatyczna, rejestrowana	realizacja pod nadzorem
	<i>e-ankiety</i>	(nie dotyczy)	formularze wypełniane on-line

Tabela 4. Formy nauczania przedmiotów podstawowych w SKP

		Przedmiot						
		Analiza matematyczna 1	Algebra 1	Fizyka 1	Analiza matematyczna 2	Algebra 2	Fizyka 2	
Forma nauczania	Klasyczna	Wykład A	2h	2h	2h	3h	2h	2h
		Ćwiczenia A	2h	1h	2h	2h	2h	1h
		Wykład B	3h	2h	3h	–	–	–
		Ćwiczenia B	2h	2h	2h	–	–	–
		Laboratorium	–	–	–	–	–	2h
		Konsultacje	Pn–Pt	Pn–Pt	Pn–Pt	Pn–Pt	Pn–Pt	Pn–Pt
	Wspomagana ICT	<i>e-repetytorium</i>	Tak	Tak	–	–	–	–
		<i>e-wykład</i>	Cz	Tak	–	–	w/p	–
		<i>e-zadania</i>	Cz	Tak	–	–	w/p	–
		<i>e-sprawdziany</i>	2 / pilot.	5	5	–	w/p	–
		<i>e-egzamin</i>	–	Tak	Tak	–	w/p	Tak

Objaśnienia skrótów: 2h – 2 godziny lekcyjne tygodniowo, Pn–Pt – od poniedziałku do piątku, Cz – częściowo, w/p – w przygotowaniu, pilot. – zajęcia pilotażowe

³ Department of Fundamental Studies, DFS.



Rys. 3. Liczba wyświetleń stron e-kursu Algebra 1 w dniach od 2007-12-30 do 2008-01-11

Narzędzia i procedury postępowania wykorzystywane do wspomagania tego kursu były już weryfikowane wcześniej na mniejszej populacji użytkowników. Jednak dopiero nadchodzący rok akademicki 2008/2009 dostarczy materiału statystycznego wystarczającego do przeprowadzenia gruntownych ocen.

5. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Równoległe z planami wprowadzania nowych form prowadzenia zajęć dydaktycznych, w tym kształcenia na odległość przez stopniowe przechodzenie od formy F2F do F2R oraz zastosowanie C2C, można i należy rozwijać narzędzia, które – towarzysząc zajęciom prowadzonym w sposób ukształtowany klasycznie – zwiększają ich efektywność, redukują nakład prac organizacyjnych wykonywanych przez nauczycieli, a równocześnie dostarczają studentom nowej jakości w postaci bardziej przyjaznego środowiska zdobywania kwalifikacji. Dla powodzenia takiego przedsięwzięcia ważne jest jednak, aby potrafić zdefiniować cel, któremu te narzędzia mają służyć oraz wskazać sposób oceny uzyskanych efektów. Wydaje się też, że warunkiem powodzenia jest kompleksowość zastosowanych środków i ich koncentracja na tym właśnie celu. Materiały dydaktyczne (*e-kursy*) opracowane na potrzeby wspomagania klasycznych form edukacyjnych łatwo dadzą się przy tym wykorzystać do realizacji bardziej złożonych strategii systemu kształcenia.

LITERATURA

- [1] GRUDZEWSKI W.M., HEJDUK I.K., *E-learning w systemie gospodarki opartej na wiedzy*, [w:] Dąbrowski M., Zając M. (red.), *E-learning w kształceniu akademickim*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2006, s. 44–54.
- [2] MISCHKE J.M., STANISŁAWSKA A.K., *Rozwój czy stabilizacja? Wybrane problemy zarządzania personelem w przedsięwzięciach e-edukacyjnych na wyższej uczelni*, [w:] Dąbrowski M., Zając M. (red.), *E-learning w kształceniu akademickim*, Fundacja Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych, Warszawa 2006, s. 135–144.
- [3] Społeczeństwo informacyjne w Polsce. Wyniki badań statystycznych z lat 2004–2008. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2008,
http://www.stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/PUBL_spoleczenstwo_informacyjne_w_Polsce_2004-2006.pdf

THE E-ASSISTING OF EDUCATION

In the paper, the main problems connected with the education system evolution implied by the development strategy of education are discussed. In particular, special attention is given to the forms of educational activities in a higher educational institution and how to assist them by information and communication techniques (ICT). As the case study, the principles of the e-assisting of education introduced and still being under development at the Department of Fundamental Studies of the Wrocław University of Technology are described. The genesis of the project, its business goals as well as main methods and instruments used are shown.

Rajmund STASIEWICZ*

INTERNETOWY DZIENNIK OCEN

W artykule przedstawiono niekomercyjny system umożliwiający publikowanie ocen studentów oraz materiałów do ćwiczeń w Internecie. Każdy student ma własny, niepowtarzalny login i hasło. System jest bardzo prosty w użyciu, jednak mimo to daje duże możliwości. Zapewnia on nauczycielowi prosty sposób kontaktu ze studentami, może on kierować informacje do wszystkich studentów, wybranych grup lub indywidualnie do pojedynczych osób. Student zaś dysponuje ciągłym dostępem do ocen i możliwością monitorowania własnej sytuacji na bieżąco. Może znajdować tam materiały i mobilizację w postaci komentarzy. Może być informowany poprzez e-mail o zbliżających się kolokwiach bądź pojawieniu się nowych ocen. Całość systemu oparta jest na pliku programu Excel.

1. WSTĘP

Nowoczesne media, jak np. Internet, towarzyszą nam na dobre od wielu lat. Znajdują one coraz szersze zastosowanie w nowoczesnym procesie dydaktycznym. Nauczyciele i pracownicy uczelni wyższych wykorzystuje je na co dzień. W szkołach są to najczęściej nauczyciele informatyki lub matematyki. Wiele osób broni się jednak przed stosowaniem nowości, obawiając się trudności lub sądząc, że zajmuje to dużo czasu.

Niniejszy artykuł zawiera opis bardzo prostego narzędzia, które ma pełnić funkcję *internetowego dziennika ocen*, tablicy ogłoszeń oraz prezentacji materiałów dydaktycznych. Pomysł zrodził się przed około 9 laty. Wówczas platforma Moodle nie istniała lub była na tyle mało znana, że niewiele osób o niej słyszało. Był to też okres, gdy zdecydowana większość użytkowników Internetu korzystała z łączy modemowych. Wielu nauczycieli, zwłaszcza akademickich, często korzysta z systemu punktowego, zamiast tradycyjnego oceniania, co przyczyniło się do utworzenia narzędzia opartego na plikach programu Excel. Arkusze kalkulacyjne były powszechnie dostępne i proste w użyciu.

* Wydział Informatyki, Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok.
raj@katmat.pb.bialystok.pl

Łatwość sumowania punktów, zmieniania ich na oceny zgodnie z założoną skalą, obliczania np. średnich, a także stosunkowo niewielka objętość plików (co przy transmisji modemowej nie było bez znaczenia) sprawiły, że system ten świetnie nadawał się do wykorzystania w roli dziennika. Ponadto możliwa była praca off-line, a następnie krótkie połączenie internetowe pozwalające przesłać niezbędne pliki.

Obecnie bez problemu można znaleźć w internecie wiele narzędzi podobnego typu [1–13]. Większość z nich są to rozwiązania komercyjne [2–6, 8, 10], ale są również udostępniane nieodpłatnie [1, 9, 11]. Wszystkie wymienione to aplikacje internetowe (w zestawieniu pominięto te nieliczne, które funkcjonują jako oddzielne programy bądź jako pliki arkusza kalkulacyjnego Excel). Znalezione propozycje są kierowane do wszystkich rodzajów szkół, z wyjątkiem wyższych. Są to najczęściej platformy, obsługujące całą szkołę. Zawierają wiele elementów, takich jak np. frekwencja, zachowanie czy plan zajęć, które w przypadku uczelni wyższych nie są tak istotne, a które są specyficzne dla pozostałych szkół. Uczelnie wyższe opierają swoje platformy zazwyczaj na pakiecie Moodle [14], aczkolwiek istnieje wiele innych platform e-learningowych, np. Blackboard, WebCT, .LRN czy Sakai Project. Pakiety te dają ogromne możliwości, ale jednocześnie są bardzo rozbudowane.

Opisywany *Internetowy dziennik ocen* nie jest narzędziem w żadnym stopniu konkurującym z platformą Moodle. Jest to narzędzie znacznie mniej elastyczne i uniwersalne, ale jednocześnie zdecydowanie prostsze, co może być zachętą do jego stosowania. Nie jest to też platforma, lecz jedynie dziennik z pewnymi dodatkowymi funkcjami zwiększającymi jego możliwości oraz zakres zastosowań.

2. ZAŁOŻENIA I MOŻLIWOŚCI IDO

System początkowo był bardzo prosty, jednak z biegiem lat został rozbudowany o dodatkowe funkcje, które miały zwiększać jego uniwersalność, wygodę użytkownika, a także atrakcyjność dla użytkownika, zarówno nauczyciela, jak i ucznia bądź studenta. Pierwotnie, zgodnie z przyjętymi założeniami, system ma jedynie najważniejsze i najbardziej niezbędne możliwości. Nie był zbyt wygodny, ale spełniał swoją rolę. Ówczesna wersja miała następujące cechy.

- Nauczyciel mógł publikować dowolną liczbę ocen dowolnej liczby studentów podzielonych na grupy.
- Punkty były wpisywane w komórkach arkusza kalkulacyjnego i za pomocą jego funkcji były zamieniane na oceny zgodnie z dowolnie przyjętymi warunkami (ograniczeniem są możliwości Excela bądź umiejętność ich wykorzystania).
- Student, ze względu na ochronę danych osobowych, uzyskiwał dostęp do punktów po uprzednim zalogowaniu się, podając niepowtarzalny login i hasło przydzielane przez osobę prowadzącą zajęcia.

Powstawały następnie kolejne wersje, które wprowadzały nowe funkcje i udogodnienia. System stawał się bardziej przyjazny i elastyczny. Aktualna wersja ma następujące cechy.

- Student uzyskuje dostęp wyłącznie do swoich punktów oraz innych udostępnionych materiałów po uprzednim zalogowaniu się.
- Student w dowolnym momencie może zmienić przydzielone mu hasło na swoje własne.
- Student może podać swój adres e-mail, wówczas pod wskazany adres, po każdej zmianie informacji dotyczącej jego osoby, automatycznie zostanie wygenerowany i wysłany list zawierający uaktualnione dane.
- Nauczyciel może ręcznie wysyłać informacje do wszystkich studentów, którzy podali swoją adresy e-mail, może również wysyłać listy tylko do studentów z wybranych grup. Wcześniej wiadomość taka może być wysłana jako testowa na adres nauczyciela.
- Nauczyciel może publikować dowolną liczbę ocen. Dodanie/usunięcie oceny sprowadza się do wstawienia/usunięcia kolumny w arkuszu.
- Nauczyciel może publikować punkty dowolnej liczby studentów podzielonych na grupy. Każda grupa stanowi oddzielny arkusz w skoroszycie. Dodanie/usunięcie grupy to wstawienie/usunięcie arkusza, a dodanie/usunięcie studenta to wstawienie/usunięcie wiersza.
- Punkty są wpisywane w komórkach arkusza kalkulacyjnego i za pomocą jego funkcji są zamieniane na oceny zgodnie z dowolnie ustaloną skalą wpisaną w oddzielnym arkuszu.
- Nauczyciel może umieszczać dowolnie wiele własnych komentarzy i uwag, które mogą być kierowane indywidualnie do poszczególnych studentów, niezależnie do studentów każdej z grup, bądź do wszystkich studentów ze wszystkich grup jednocześnie. Komentarze te są zawsze widoczne.
- Nauczyciel może udostępnić funkcję automatycznego generowania komentarzy. Te komentarze są losowane z puli komentarzy dostępnych. Są one podzielone na grupy przyporządkowane do poszczególnych ocen. Nauczyciel w każdej chwili może włączyć lub wyłączyć tę funkcjonalność, natomiast student może ją indywidualnie włączać lub nie, jeśli została udostępniona.
- Nauczyciel może udostępnić końcową ocenę przewidywaną i przewidywaną końcową sumę punktów. Algorytm prognozowania jest bardzo prosty, ale stosunkowo skuteczny. Może być dowolnie rozbudowywany (ograniczeniem jest dostępność funkcji Excela oraz umiejętność ich wykorzystania). Również w tym przypadku nauczyciel w dowolnej chwili może włączyć lub wyłączyć i tę funkcjonalność, natomiast student może ją indywidualnie włączać lub nie, jeśli została udostępniona.
- Aktualizacja danych odbywa się po zalogowaniu nauczyciela. Powinien on wskazać żądany plik na dysku i kliknąć przycisk inicjujący import.

- W czasie importu wszystko jest zmieniane na kod HTML zrozumiały dla przeglądarek internetowych. Tak więc jako uwagi lub komentarze można umieszczać linki do dowolnych stron WWW, linki do plików z materiałami, które udostępniamy studentom. Można również wykorzystywać znaczniki dostępne w HTML-u. Informacje te powinny być wpisane do odpowiednich komórek arkusza przeznaczonych na uwagi i komentarze.

- Konfiguracja całego systemu (tj. dane nauczyciela, jego adres e-mail, teksty powitania na stronie głównej, włączanie poszczególnych funkcjonalności itp.) odbywa się przez zrobienie odpowiednich wpisów w specjalnym arkuszu wykorzystywanego skoroszytu.

3. DZIENNIK W PRAKTYCE

W artykule zrezygnowano z prezentowania wszystkich możliwych ekranów. Ograniczono się do dwu wybranych, dających możliwość porównania wyglądu *Internetowego dziennika ocen* widzianego w przeglądarce przez odbiorcę, czyli studenta (rys. 1) oraz w pliku Excel, czyli w postaci widzianej przez nauczyciela (rys. 2). Informacje widziane jako wiersz pliku Excel są prezentowane w postaci tabeli w widoku studenta.

Nr	Data	Liczba punktów	MIN	MAX
Kolokwium 1	12 X	6	5	10
Kolokwium 2	6 XI	17	12	20
Praca semestralna	16 XII	18	10	20
Projekt	17 I	46	30	50
Punkty uzyskane przy tablicy				
-				

Suma punktów	Oczekiwana ocena	Zakres punktów
87	3,0	51 - 60
4,5	3,5	61 - 70
4,5	4,0	71 - 80
87	4,5	81 - 90
	5,0	91 -

Rys. 1. Internetowy dziennik ocen w przeglądarce

W ostatnim semestrze z dziennika korzystali studenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, łącznie 151 osób. Opisana zostanie częstotliwość zajęć i liczba ocen, co mogło mieć wpływ na liczbę logowań. Badani tworzyli 3 grupy.

- Na studiach niestacjonarnych były 2 grupy ćwiczeniowe, było 9 zjazdów i każdy student uzyskał po 8 ocen.

- Na studiach stacjonarnych były 2 grupy ćwiczeniowe, zajęcia były w cyklu dwutygodniowym, 8 spotkań i studenci pisali 6 prac pisemnych.

- Drugim rodzajem zajęć na studiach stacjonarnych była pracownia specjalistyczna. Były 3 grupy. Zajęcia odbywały się w cyklu tygodniowym, 15 spotkań (z czego na 13. były realizowane różne tematy). Na każdych zajęciach (z 13) studenci pisali krótką pracę pisemną i przygotowywali sprawozdanie z realizacji tematu, czyli otrzymywali po dwie oceny w każdym tygodniu, w ciągu semestru zatem 26 ocen.

Matematyka gr C sem II pn. 8.15 -9.45, śr. 10.15 -11.45												
Nr	Imię i Nazwisko	KOŁOKWIA I KARTKÓWKI					Σ	Zal.	Zal.?	Σ ?	uwaga1	uwaga2
		Kolokwium 1	Kolokwium 2	Praca semestralna	Projekt	Odp.						
		12 X	8 X	15 X	17 I							
	MAX	10	20	20	50	100						
	MIN	5	12	10	30	100						
1	Kot Anna	6	17	18	46	87	4,5	4,5	87			
2	Kot Dariusz	3	9	11	31	54	3,0	3,0	54			
3	Piekarz Anna	3	18	18		39	-	-	39			
									0			
		4,0	14,7	15,7	38,5	60,0	67%	67%	45,0			
Uwagi do całej grupy												
Tu są informacje kierowane wyłącznie do grupy C.												
KONSULTACJE												
poniedziałki - godz. 8.30 - 12.00												
wtorki - godz. 10.00 - 11.30												

Rys. 2. Internetowy dziennik ocen w pliku Excel

Wszystkie dane zgromadzono w tabelach 1 i 2. Jak pokazują zgromadzone dane, studenci intensywnie (niektórzy nawet bardzo intensywnie) wykorzystują możliwości systemu. Jednym z powodów odwiedzania strony była chęć sprawdzenia ocen, drugim dostęp do materiałów regularnie umieszczanych dla 1 i 3 z badanych grup.

Tabela 1. Charakterystyka użytkowników systemu

Badana grupa	Liczba osób	e-mail podało	Automatyczne komentarze włączyło	Przewidywaną ocenę włączyło	Hasło zmieniło
Niestacjonarne	53	49%	87%	92%	30%
Stacjonarne, ćwiczenia	53	60%	58%	57%	42%
Stacjonarne, pracownia	45	87%	67%	87%	11%

Tabela 2. Częstość logowań

Badana grupa	Liczba osób	Liczba ocen	Liczba logowań		
			Minimalna	Maksymalna	Średnia
Niestacjonarne	53	8	0	260	59
Stacjonarne, ćwiczenia	53	6	0	133	37
Stacjonarne, pracownia	45	26	19	574	180

Zdecydowana większość studentów podała swoje adresy e-mail, dzięki czemu na bieżąco byli informowani o wszelkich zmianach na stronie. Fakt ten jednak nie wpłynął na korelację z częstością logowań. Część studentów, pomimo że o każdej aktualizacji danych byli informowani, logowali się na stronę, wiedząc, że nie ma tam nowych informacji, inni zaś nie zaglądali tam zbyt często, chociaż nie podali swoich adresów i nie byli powiadamiani o zmianach. Adresy e-mail podało 65% użytkowników systemu. Ponad 70% studentów uznało komentarze losowe, komentujące osiągnięcia i aktualną sytuację za zabawne bądź motywujące do pracy i pozostawiło włączone. Jeszcze więcej, ponieważ niemal 80% studentów, włączyło oceny przewidywane aproksymujące ocenę końcową na podstawie dotychczasowych osiągnięć. Średnia liczba logowań przeciętnego studenta, przypadająca na każdą uzyskaną ocenę, wynosiła blisko 7.

4. PODSUMOWANIE

Wykładowca uczelni wyższej, pragnący szerzej wykorzystać w dydaktyce możliwości, jakie daje Internet, może bądź adaptować istniejące systemy dla szkół innych szczebli, bądź korzystać z platformy Moodle. Inną propozycją może być *Internetowy Dziennik Ocen*. Jest on dobrym rozwiązaniem w przypadku zajęć, w trakcie których studenci piszą wiele prac i otrzymują wiele ocen. Jednak z rozmów z nauczycielami korzystającymi z systemu wynika, że sprawdza się on w każdej sytuacji, również wów-

czas, gdy standardowo są tylko 2 kolokwia. Umożliwia on studentowi stosunkowo szybko poznać wyniki kolokwiów, szczególnie istotne w przypadku studentów studiów niestacjonarnych. Nauczyciela odciąża od konieczności ciągłego bezpośredniego informowania o postępach studentów. Student w dowolnej chwili może poznać swoje oceny i przeanalizować sytuację. Nauczyciel może w prosty sposób udostępniać materiały oraz informować o zbliżających się terminach, np. kolokwiów, konsultacji, zaliczeń oraz o wszelkich zmianach.

Korzystanie z systemu jest bardzo proste i wygodne. Może stanowić alternatywę platform edukacyjnych, które bez wątpienia dają znacznie większe możliwości, ale ogrom dostępnych funkcji może niektórych przerażać, zwłaszcza wtedy, gdy zamierzają wykorzystywać często tylko niewielką ich część. *Internetowy dziennik ocen* może być wykorzystywany nie tylko przez nauczycieli akademickich, lecz również nauczycieli innych stopni nauczania. Powiadomianie poprzez e-mail może być również wykorzystane do kontaktu z rodzicami uczniów i informowania ich na bieżąco o postępach dziecka.

LITERATURA

- [1] <http://dziennikocen.pl/>
- [2] <http://www.e-dziennik.com.pl/e-dziennik.php>
- [3] <http://www.twoj-edziennik.com.pl/funkcje.html>
- [4] <http://www.vulcan.edu.pl/optivum/dziennik.html>
- [5] <http://www.ocena.pl/informacje>
- [6] <https://dziennik.e-oceny.pl>
- [7] <http://www.eszkoly.pl>
- [8] <http://dziennik.oeiizk.waw.pl/>
- [9] <http://www.edus.pl/>
- [10] <http://www.estimo.rekte.pl/dla-szkoly/>
- [11] <http://www.dexter.edu.pl/>
- [12] <https://www.dziennik.librus.pl/index>
- [13] <http://scholaris.pl/lms/ctrl.php?fm=scholaris%2Flogin&fp=login>
- [14] <http://www.moodle.pl/>

THE INTERNET SCHOOL REGISTER

The article outlines a non-commercial system for publishing students' grades and exercise materials online. Each student has their own unique login and password. The system is very simple in use, but nonetheless gives multiple possibilities. It provides an easy way for teachers to contact their students. The teacher can provide information for all students, certain groups or individual students. The student, on the other hand, has a constant access to their grades and is able to monitor their grades. They can also find there some extra materials and motivation in the form of various comments. They can be informed via e-mail about upcoming tests or new grades. The whole system is based on Excel.

*zdalna edukacja, kurs komplementarny,
projektowanie kursu, zasoby platformy moodle,
pedagogika szkoły wyższej, kształcenie problemowe*

Jarosław M. SZYMAŃDA*, Jacek REZMER*

PLATFORMA ZDALNEJ EDUKACJI „MOODLE” – PROJEKTOWANIE KURSU KOMPLEMENTARNEGO

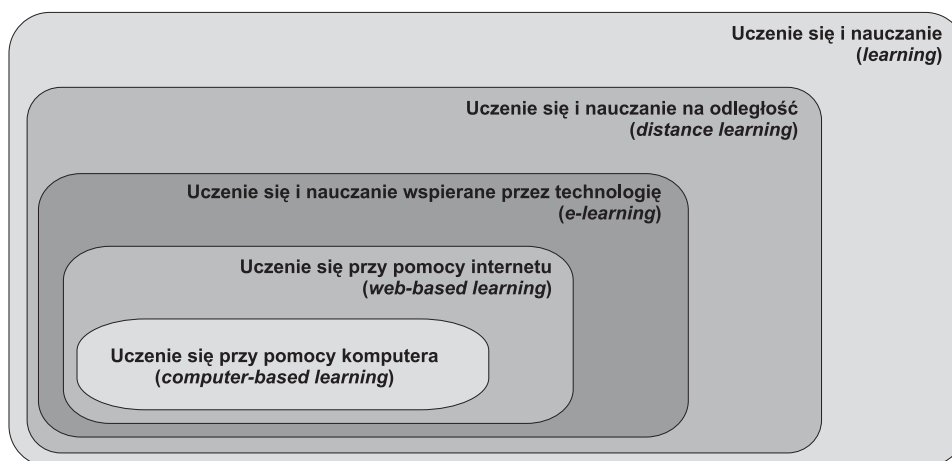
W referacie przedstawiono propozycję modyfikacji kursów opracowanych w formie „tradycyjnej”, zmierzającą w kierunku planowania kursów komplementarnych. Kursy komplementarne (*blended learning*) często w polskich przekładach nazywane są także kursami mieszanymi (autorzy referatu wprowadzają opis: *m-kurs*). Oba określenia w pełni oddają ideę kształcenia odnoszącego się w odpowiednich proporcjach zarówno do form „tradycyjnych”, jak i form szeroko rozumianej edukacji wspomaganej nowoczesnymi środkami przekazu (m.in. multimedia, Internet). Rozważane są zależności między kreowanymi formami komplementarnymi i stopniem ich akceptacji przez grupy uczestników (studentów) realizujących zadania według programów dydaktycznych nie tylko obowiązkowych, ale również wybieralnych. Kształcenie ukierunkowane na wykorzystanie nabytej (ale nie „wyuczonej”) wiedzy w zakresie umiejętnej diagnozy problemu, innowacyjnego spojrzenia oraz w rezultacie uzyskania rozwiązania postawionego problemu. Propozycja skierowana jest przede wszystkim do pracowników dydaktycznych mających wieloletnie doświadczenie w nauczaniu „tradycyjnym” w szkołach wyższych i średnich. Autorzy na podstawie własnych doświadczeń oraz obserwacji środowiska akademickiego próbują przybliżyć podstawowe zasady planowania procesu kształcenia wspomagane go wybranymi zasobami zdalnej platformy edukacyjnej *Moodle*.

1. WSTĘP

Zagadnienie poziomu skuteczności osiągania celów dydaktycznych jest jednym z najważniejszych elementów wszystkich ośrodków edukacyjnych, a szkół wyższych szczególnie. Odpowiednie rozwiązania w tym zakresie podkreślane są dodatkowo w kontekście podstawowych wyznaczników procesu bolońskiego, w tym między innymi w dziedzinie szkolnictwa wyższego w odniesieniu do wzrostu jakości kształcenia [1, 2].

* Politechnika Wrocławska, Wydział Elektryczny, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław,
jaroslaw.szymanda@pwr.wroc.pl; jacek.rezmer@pwr.wroc.pl

Przyjmuje się, że wysoka jakość kształcenia ma być istotą europejskiego systemu edukacyjnego; przy czym za zapewnienie tej jakości odpowiadają przede wszystkim autonomiczne uczelnie. Podejmowane próby stanowią w wielu przypadkach działania o trudnym do przewidzenia ryzyku i stopniu powodzenia. Przedmiotem referatu jest jeden z elementów tego złożonego procesu, propozycja formalnej organizacji działań umożliwiających nauczycielowi akademickiemu przystąpienie do projektowania kursu komplementarnego na bazie wdrożonych i prowadzonych już kursów „tradycyjnych”. Ze względu na ograniczenia redakcyjne, kontekstem podstawowym przedstawianej przez autorów propozycji są elementy kształcenia na odległość, zwłaszcza internetowej komunikacji z dwustronną wymianą informacji. Należy tutaj zaznaczyć, że pod pojęciem kształcenia na odległość (ang. *e-learning*) przyjmuje się wszelkie działania wspierające proces szkoleń i edukacji wykorzystujące technologie teleinformatyczne, komunikacyjne oraz multimedialne (rys. 1).



Rys. 1. Umiejscowienie e-learningu w przestrzeni edukacyjnej
(oprac. na podst. Corporate e-learning, raport firmy WR Hambrecht and Co, marzec 2000)

Wyraźne odwoływanie się do technologii informatycznych nie uzasadnia jednak utożsamiania tego obszaru nauczania z technikami informatycznymi. Technologie informatyczne oraz multimedialne pełnią wyłącznie funkcję wspomagającą, zapewniając możliwość dystrybucji oraz przetwarzania danych [8].

Wdrażanie *e-learningu* wymaga zaangażowania wielu osób o odmiennych zakresach odpowiedzialności oraz wiedzy. Spektrum działań w tym zakresie można podzielić na trzy części:

- **technologię**, w skład której wchodzi infrastruktura (sieć, serwery, stacje robocze, peryferia, terminale) oraz systemy informatyczne (oprogramowanie systemowe i użytkowe),

- **treść edukacyjna** (szkoleniowa), która obejmuje nie tylko kursy e-learningowe, ale także wszystkie elementy towarzyszące (rejstry uczestników, prowadzących, informacje rozliczeniowe, komunikaty itp.),
- **usługi nauczania zdalnego**, które obejmują wszelkie aktywności i działania związane z uruchomieniem, wsparciem oraz rozwojem procesów edukacyjnych w organizacji (uczelni, wydziałów, instytutów, zakładów).

2. CZY WAŻNY JEST WYBÓR TECHNOLOGII EDUKACYJNEJ?

Na podstawie własnych doświadczeń i obserwacji środowiska akademickiego, autorzy postulują nabywanie umiejętności projektowania kursów komplementarnych z wykorzystaniem zasady *prostych kroków* [9]. Często w publikacjach *zachęcających* nauczycieli do nowego spojrzenia na swoje „stare i sprawdzone przez lata” opracowania zajęć dydaktycznych nie proponuje się konkretnych działań i rozwiązań technologicznych. Efektem, skądinąd dobrych intencji, są wyjątkowo nieliczne akceptacje doświadczonych dydaktyków. Podaż zbyt dużej *liczby poziomów swobody realizacji (lub modyfikacji)* kursu nie odnosi sukcesów, a wręcz odsuwa te działania do bliżej nie określonej przyszłości. Potencjalny i początkujący autor kursu komplementarnego, przeglądając materiały oraz konspekty, pozostaje najczęściej sam ze swoim retorycznym pytaniem: *od czego właściwie mam zacząć?* Odpowiadamy twierdząco na postawione w temacie rozdziału pytanie i wyraźnie opowiadamy się za przyjmowaniem konkretnej technologii komunikacyjnej. Oczywiście, nabywając *krok po kroku* coraz to większe doświadczenie, wskazane jest rozszerzanie poziomu opracowywania modułów kursów w kierunku obowiązujących standardów uogólniających [3]. Przedstawiony w dalszej części scenariusz przygotowywania założeń i modyfikacji kursów tradycyjnych w całości odnosi się do komunikacji i technologii informatycznej wykorzystującej platformę serwera internetowego (lub intranetowego) *Moodle*. „Moodle” (ang. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) jest pakietem informatycznym przeznaczonym do tworzenia i udostępniania kursów prowadzonych na odległość. Platforma *Moodle* może być uruchamiana po kontrolą wielu różnych systemów operacyjnych oraz rozprowadzana jest za darmo jako oprogramowanie typu *open source*, zgodnie z licencją GNU GPL.

3. PROJEKCJA ZASOBÓW TRADYCYJNYCH

Standardowe procedury związane z planowaniem i zgłoszeniem kursu, w ogólnym zarysie, obejmują opisy poszczególnych form dydaktycznych, takich jak wykłady,

ćwiczenia, laboratoria, seminaria oraz projekty. Karta zgłoszenia kursu najczęściej uzupełniana jest ogólnymi informacjami organizacyjnymi i rozliczeniowymi np. specyfikacją tygodniowego rozkładu zajęć, liczbą punktów ECTS, formą zaliczania oraz innymi opcjonalnymi warunkami umożliwiającymi wybór kursu. Wszystkie wymienione elementy stanowią zamkniętą oraz *statyczną* jednocześnie formę opisu wprowadzanego do siatki dydaktycznej kursu. Na rysunku 2 przedstawiono przykładowy fragment formularza wykorzystywanego podczas zgłaszania kursu „tradycyjnego”.

W przypadku kursu komplementarnego znaczącej modyfikacji i rozwinięciu podlegają przede wszystkim te elementy, które stanowią istotę kształcenia interaktywnego, uwzględniającego już w projekcie kursu dynamikę planowanych interakcji nie tylko w relacjach *nauczyciel–student–nauczyciel*, ale również *student–student*. Potrzeba umiejętności rozpoznania funkcji celu i wynikającej z niej warunków organizacji zajęć dla grup studenckich została w szerszym zakresie przedstawiona w pozycjach [5, 7].

OPISY KURSÓW/PRZEDMIOTÓW:

Kod kursu/przedmiotu

Tytuł kursu/przedmiotu

Imię, nazwisko i tytuł/stopień prowadzącego

Imiona, nazwiska oraz tytuły członków zespołu dydaktycznego

Forma zaliczenia kursu

Forma kursu	Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekty	Seminaria	Liczba punktów
Tygodniowa liczba godzin						
Forma zaliczenia						

Wymagania wstępne

Krótki opis zawartości całego kursu

Wykład (podczas do każdego zajęcia do 2 godzin)

Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych	Liczba godzin

Rys. 2. Formularz zgłoszeniowy kursu „tradycyjnego” – fragment

Zgłoszenie projektu¹ kursu prowadzonego w trybie zdalnym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
(m-kurs – kurs komplementarny)²

Kod m-kursu/przedmiotu

Tytuł m-kursu/przedmiotu

Imię, nazwisko i tytuł/stopień prowadzącego

Imiona, nazwiska oraz tytuły członków zespołu dydaktycznego

Przebieg łączenia trybu tradycyjnego z trybem zdalnym

Forma zaliczenia m-kursu z udziałem procentowym aktywności e-kursu w „zręczym” kursie m-kursu uruchamiane są w tradycyjnym układzie zajęć dydaktycznych (wykład, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria) z określonymi procentowymi udziałami aktywności e-kursu realizowanego w systemie kształcenia na odległość.

„Tradycyjny” forma kursu (zale dydaktyczne)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Projekt	Seminaria
Zasoby treści - ZT	50%	0%	100%	0%	0%
Lekcje - LK	10%	10%	0%	0%	0%
Warsztaty - WZ	0%	30%	0%	0%	0%
Testy - CW / SW	20%	20%	0%	0%	0%
Komunikacja - KF	10%	20%	0%	0%	0%
Tygodniowa liczba godzin m-kursu	2	2	1		
Współczynnik pomiaru efektywności m-kursu	K x 1.0	K	1.0		
Forma zaliczenia	Test - SW	WZ-SW	Realizacja zadań		
Liczba punktów	3.5				

¹ W przypadku kursu nie posiada on form „zręczym” kursu, jego kształt i tryb kształcenia ustalany jest w formie pisemnej na podstawie założeń programowych określonych w planie zajęć (zawieszonej w m-kursie).

Literatura podstawowa (materiały drukowane, zasoby treści kursu na nośnikach elektronicznych)

Literatura uzupełniająca + notografia

Warunki i forma zaliczenia

Statystyka proponowanych aktywności m-kursu

Zasoby treści - ZT	prezentacja synchroiczna		prezentacja asynchroiczna	
Forma udostępniania	tekstowa	multimedia	tekstowa	multimedia
Przevidywana liczba elementów (bloków) prezentacji w kursie				
Dodatkowa dystrybucja materiałów w trybie „offline” (FTP)				
Dodatkowa dystrybucja materiałów w trybie „offline” (CD/DVD) lub rozmowa				
Lekcje - LK	interaktywna prezentacja treści umożliwiająca samostudiowanie w trybie asynchronicznym			
Tryb	prezentacyjny		prezentacyjno-decyzyjny	
Forma lekcji	tekstowa	multimedia	tekstowa	multimedia
Przevidywana liczba				

Ogólne warunki techniczne i organizacyjne (maksymalna liczba studentów kursu, maksymalna liczba studentów przypadająca na jednego prowadzącego w zakresie aktywności indywidualizowanych, metody zapisów, aktywizacji studentów oraz organizacji zaliczenia kursu)

Wymagania wstępne

Krótki opis zawartości kursu

Wykład/zasoby treści

Zawartość tematyczna poszczególnych elementów udostępnianej treści kursu	Liczba godzin

Ćwiczenia/Lekcje – sposób realizacji, interaktywność oraz zawartość tematyczna

Warsztaty – sposób realizacji (warianty synchroiczne/asynchroiczne), zawartość tematyczna

Testy – sposób realizacji (warianty synchroiczne/asynchroiczne), zawartość tematyczna

Komunikacja – sposób realizacji (warianty synch/asynchroiczne), zawartość tematyczna

Materiał do samodzielnego opracowania (warsztaty i zadania indywidualne)

Warsztaty - WZ	Przevidywana liczba warsztatów/100 godzin	
	synchroiczne (laboratorium)	zadania asynchroiczne
Typ warsztatów		
Warianty grupowe		
Warianty indywidualne		
Z systemem oceny tylko przeprowadzającego		
Z systemem oceny przeprowadzającego oraz studentów		
Z systemem oceny tylko przez studentów - warsztaty motywacyjne		
Z możliwością poprawy wersji	całkowicie	całkowicie
	zadania	zadania
	zaliczenia(ów)	zaliczenia(ów)

Testy (quiz) - CW	Samostudiowanie studenta (dostęp do wybranych materiałów)		
Typ testu	odpowiedzi	wielokrotnego wyboru	wielokrotnego wyboru
Przevidywana liczba testów			
Przevidywana średnia liczba pytań w teście			

Testy (quiz) - SW	Sprawdzanie wiedzy w wyznaczonych terminach (ocena wkładu)		
Typ testu	odpowiedzi	Jednokrotnego wyboru	wielokrotnego wyboru
Przevidywana liczba testów			
Przevidywana średnia liczba pytań w teście			
Przevidywana liczba zestawów komputerowych w laboratorium(ach) (liczba)			

Komunikacja - KF	Konsultacje (pytania, odpowiedzi, wymiana wiedzy i propozycji)		
Tryb	synchroiczne (inne niż tematyczne)	asynchroiczne	
Typ	czat - praców grupach	Dyskusja - praców grupach	Forum - wymiana informacji
Przevidywana liczba konsultacji	indywidualnym (D. dwustronne)		
Przevidywana liczba			
Przevidywana forma konsultacji			
Kontakt e-mail	TAK/NIE		

Rys. 3. Formularz zgłoszeniowy kursu komplementarnego – projekt (dostępny pod adresem http://eportal.eny.pwr.wroc.pl/nm2008_)

Jednym z wypracowanych przez autorów rezultatów wynikających z uruchomienia i administracji wydziałowej platformy kształcenia na odległość jest wprowadzenie pojęcia **projekcji zasobów** kursów tradycyjnych na aktywność kursów komplementarnych. Scenariusz projekcji obejmuje ściśle określenie relacji i procentowego udziału poszczególnych zasobów i aktywności w całym kursie. Określa także dynamikę proponowanych form dydaktycznych. Na rysunku 3 przedstawiono fragment wykorzystywanego przez autorów projektu formularza zgłoszeniowego dla kursu komplementarnego.

Przykład łączenia trybu tradycyjnego z trybem zdalnym:

Forma zaliczenia m-kursu z udziałem procentowym aktywności e-kursu w „tradycyjnym” kursie

m-kursy uruchamiane są w tradycyjnym układzie zajęć dydaktycznych (wykład, ćwiczenie, laboratorium, projekt, seminarium) z określonym procentowo udziałem aktywności e-kursu realizowanego w systemie kształcenia na odległość

„Tradycyjna” forma kursu (sala dydaktyczne)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
	50%	0%	100%	0%	0%
Zasoby treści - ZT	10%	10%	0%	0%	0%
Lekcje – LK	10%	20%	0%	0%	0%
Warsztaty - WZ	0%	30%	0%	0%	0%
Testy – CW / SW	20%	20%	0%	0%	0%
Komunikacja -KF	10%	20%	0%	0%	0%
	100%	100%	100%	100%	100%
Tygodniowa liczba godzin m-kursu	2	2	1		
Współczynnik pensum K dla e-kursu	K x 1.0	K x 1.0	K x 1.0	K x 1.0	K x 1.0
Forma zaliczenia	<i>Test - SW</i>	<i>WZ+SW</i>	<i>Realizacja zadań</i>	<i>Inne</i>	<i>Inne</i>
L. punktów ECTS	3.5				

Rys. 4. Powiększony fragment tabeli z pierwszej strony formularza z rysunku 3

W scenariuszu kursu komplementarnego przyjęto, że część zajęć dotychczas realizowanych w salach i laboratoriach dydaktycznych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego, będzie wydzielona i prowadzona w formie sesji zdalnych z wykorzystaniem wydziałowej platformy edukacyjnej. Projekt zgłoszenia w zakresie określania procentowego rozdziału formy „tradycyjnej” na zaplanowane do wykorzystania aktywności platformy Moodle. Podane kursywą na rysunku 4 udziały procentowe, są tylko wartościami prezentacyjnymi. Przykładowa projekcja 100%W zasobu tradycyjnego „wykład” przekładana jest na aktywności 50%W wykładu w sali,

10%ZT – zasobów treści (np: konspekty wykładowe), 10%LK aktywności lekcji (np: samokształcenie), 20%CW/SW testów i quizów, 10%KF – komunikacji (konsultacje). Podobne relacje można zauważyć w przypadku projekcji zasobu tradycyjnego 100%C ćwiczenia, który został przystosowany do aktywności platformy; i tak: propozycja całkowitej rezygnacji z ćwiczeń prowadzonych w sali dydaktycznej 0%C, 10%ZT, 20%LK, 30%WZ – aktywność „warsztaty”, 20%CW/SW oraz 20%KF. Proszę zauważyć, że w przypadku każdej formy tradycyjnej, czyli zatwierdzonej i zlecanej według siatki zajęć dydaktycznych dla danego semestru, suma procentowego udziału aktywności po projekcji zasobów zawsze przyjmuje wartość 100%. Proponowana forma opisu formalnych zgłoszeń obejmuje również istotne elementy, precyzujące opis m.in. w aspekcie komunikacji, statystyki aktywności *m*-kursów, ogólnych uwarunkowań technicznych itp. Sesje zdalne, w zależności od typu aktywności kursu mogą być uruchamiane albo w trybie synchronicznym (nadzorem i współuczestnictwem nauczyciela akademickiego) albo w trybie asynchronicznym. Tryby asynchroniczne dotyczą zarówno działań studenckich nadzorowanych przez nauczyciela, jak i zadań indywidualnych w zakresie samokształcenia i samooceny. Ze względu na ograniczenia redakcyjne autorzy w tym referacie nie podejmują rozwinięcia zasygnalizowanych zagadnień.

4. KURS PILOTAŻOWY

Według proponowanych zasad planowania i organizacji kursów decyzją władz Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej w roku akademickim 2007/2008 uruchomiono kurs komplementarny *Sieci Teleinformatyczne w technice*. Dzięki temu wprowadzenie kursu w nowej, zdalnej formie nie wymagało żadnych formalnych zmian w układzie godzinowym siatki dydaktycznej obowiązującej na Wydziale. Zgodnie z przyjętymi założeniami, tradycyjny układ kursu w zakresie treści dydaktycznych został dostosowany do formy komplementarnej przez zmianę układu i zakresu tematów wykładowych oraz modyfikację zagadnień laboratoryjnych. Każdy temat, w odróżnieniu od realizacji w formie tradycyjnej, uwzględniał konieczność uruchamiania kilku dedykowanych aktywności platformy edukacyjnej – od zasobów informacyjnych, poprzez elementy samokształcące i weryfikujące; do elementów wykonawczych i oceniających. Szczególnie zaproponowano i przyjęto do realizacji, że część wykładów (50%) będzie prowadzona w formie tradycyjnej w sali wykładowej, natomiast pozostałe godziny wykładowe będą zamienione na aktywności zdalne. Z planowanych ćwiczeń laboratoryjnych, w salach komputerowych zrealizowano 20% zajęć, natomiast pozostałe ćwiczenia zastąpiono *aktywnościami* platformy internetowej kształcenia na odległość. Wprowadzono całkowicie odmienne, ukierunkowane na wariantowość dostępu, formy konsultacji dydaktycznych (nie rezygnując z formy tradycyjnej). Zaproponowano komunikację elektroniczną w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym. Istotną aktywnością kursu były „warsztaty” wymagające od

studentów znacznie większego zaangażowania zarówno w zakresie poznania zagadnienia, jak i w indywidualizacji rozwiązania jak dotychczas. Wykorzystano aktywności „quiz” mające na celu sprawdzanie aktualnego stopnia opanowanego materiału, jako informacji dla studenta oraz celu klasyfikującego. Projekcje aktywności zdalnych, ich procentowy udział, szczegóły realizacji opisano według przyjętego formularza.

5. WNIOSKI

Przedstawiona propozycja jest zdaniem autorów szczególnie ważna w przypadku konieczności sporządzania formalnych zleceń dydaktycznych i późniejszego ich rozliczania. Nauczyciele akademicy dokładnie określają formę i organizację kursów komplementarnych, a osoby odpowiedzialne (rady wydziału, dziekani) udzielają odpowiedniej zgody na ich realizację i finansowanie. Układ i specyfikacja zadań dla poszczególnych aktywności ujęta w formularzu może być również elementem konkretyzującym i wspomagającym autorów w pierwszym etapie projektowania kursu metodą *krok po kroku*.

LITERATURA

- [1] Deklaracja Bolońska z dnia 19 czerwca 1999 r., (http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/bologna_declaration.pdf)
- [2] Decyzja Parlamentu Europejskiego I Rady NR 2318/2003/WE z dnia 5 grudnia 2003 r., (<http://www.socrates.org.pl/minerva/elearning.pdf>)
- [3] CLARK R., MAYER R.E., *e-Learning and the Science of Instruction*, Jon Wiley & Sons, 2003.
- [4] KERZNER H., *Zarządzanie projektami, studium przypadków*, Helion, Gliwice 2005.
- [5] ROBSON M., *Problem-solving in Groups: England*, Gower House, 2002.
- [6] DENEK K., *Pomiar efektywności kształcenia w szkole wyższej*, PWN, Warszawa 1980.
- [7] SZYMAŃDA J.M., *Dydaktyczne aspekty projektowania wirtualnego w kształceniu na odległość: XIII ZkwE '08 Poznań*, 14–16 kwietnia, 2008, s. 361–362.
- [8] HYLA M., *Przewodnik po e-learningu*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2005.
- [9] MISCHKE J., STANISŁAWSKA A., *B-learning: kształcić komplementarnie – co z tego wynika i co się z tym łączy*, Międzynarodowa Konferencja AKADEMIA ON-LINE, WSHE w Łodzi, wrzesień 2006.

“MOODLE” MANAGEMENT SYSTEM FOR ONLINE LEARNING – DESIGNING OF THE BLENDED LEARNING

The proposal of the modification of courses worked out in the “traditional” form aiming in the direction of the planning of the blended courses was introduced in the paper. The education oriented to the utilization of the acquired knowledge of how to diagnose the problem, to have an innovative glance and finally to obtain the solution of the problem. The proposal is directed first of all to didactic workers possessing many year experience from the “traditional” teaching at higher and middle schools. The authors on the basis of their experience and the observations of the academical environment try to bring more closer the basic principles of planning the process of education aided by the chosen supplies of the remote educational platform *Moodle* in the form of the outline.

Jędrzej WIERZEJEWSKI*

E-KURS Z MATEMATYKI WYŻSZEJ DLA ELITARNEGO KIERUNKU STUDIÓW

W pracy omówiono e-kurs *Algebra liniowa z elementami algebry abstrakcyjnej* i jego wdrożenie. Kurs ten jest kontynuacją kursu *Algebra z geometrią analityczną* [1] i w zakresie materiału pokrywa wszystkie kursy *Algebra 2* na niematematycznych kierunkach wykładanych na Politechnice Wrocławskiej. Kurs ten systematycznie powstawał i był wdrażany począwszy od letniego semestru 2006/2007. W semestrze letnim 2007/2008 e-kurs był używany na Studium Podstawowych Problemów Informatyki (wyselekcjonowana grupa studentów I roku Informatyki na Wydziale Informatyki i Zarządzania). Wspomaganie wykładu tym e-kursem umożliwiło zrealizowanie o 60% więcej materiału niż na innych wydziałach. Wszystkie standardowe zadania studenci przerabiali samodzielnie pod kontrolą narzędzi e-kursu. Na ćwiczeniach audytoryjnych przerabiane były zadania o trudności porównywalnej z zadaniami na kierunku Matematyka na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki.

1. WSTĘP

W latach 2005–2006 opracowano e-kurs *Algebra z geometrią analityczną*. Kurs ten był bardzo dobrze przyjęty przez studentów korzystających z niego [2], [3] oraz na międzynarodowych konferencjach e-learningowych [1]. W latach 2006–2008 opracowano jego rozszerzenie e-kurs *Algebra liniowa z elementami algebry abstrakcyjnej* (w skrócie *ALzEAA*). Prace nad nim zakończyły się w pierwszej połowie 2008 r. Kursu zawiera materiał, który pokrywa programy wszystkich kursów z algebry na Politechnice Wrocławskiej, z wyjątkiem algebry na kierunku matematyka na Wydziale Podstawowych Problemów Techniki.

* Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław.
jedrzej.wierzejewski@pwr.wroc.pl

2. ZAWARTOŚĆ MERYTORYCZNA E-KURSU ALzEAA

Materiały e-kursu zawierają następujące działy:

- Przestrzenie liniowe.
- Przestrzenie rozwiązań układów równań liniowych.
- Metoda Cholesky'ego.
- Przekształcenia liniowe.
- Przestrzenie z iloczynem skalarnym.
- Formy kwadratowe.
- Elementy algebry abstrakcyjnej.

3. ORGANIZACJA E-KURSU Z MATEMATYKI

Dotychczasowe doświadczenia autora w tworzeniu e-kursów z matematyki umożliwiły na zaproponowanie pewnych standardów, jakie powinien spełniać e-kurs z matematyki wyższej. Przytoczono je tutaj.

1. Kurs jest podzielony na wymienne moduły (ang. *SCO Sharable Content Object*). Merytoryczna zawartość modułu pokrywa się z jednym działem.
2. Każdy moduł składa się z następujących elementów:
 - a. Wykładów w postaci stron HTML z definicjami pojęć, przykładami, twierdzeniami, dowodami twierdzeń, prostymi pytaniami. Niektóre elementy są schowane z możliwością rozwinięcia. Dotyczy to oczywiście zarówno odpowiedzi na pytania, jak i dowodów twierdzeń. Dłuższe dowody są prezentowane krokowo. Taka prezentacja materiału umożliwia różnorakie wykorzystanie. Tam gdzie to możliwe i pożyteczne, wykład zawiera rysunki, interaktywne animacje, specjalizowane kalkulatory i inne obiekty multimedialne;
 - b. e-ćwiczeń (zadań) z losowo generowanymi danymi. Ćwiczenia umożliwiają natychmiastową ocenę wprowadzonego rozwiązania oraz prezentują krokowo prawidłowe rozwiązanie. Ponieważ zadania z matematyki są bardzo różnorodne (w żadnym przypadku nie są testami), zaleca się więc opracowanie takich ćwiczeń w uniwersalnym języku programowania, np. Java. Wybrane ćwiczenia umieszczone są w materiałach wykładowych i na bieżąco pomagają w ocenie stopnia zrozumienia wykładu. Wszystkie ćwiczenia są zgromadzone na końcu każdego działu i odpowiadają klasycznemu zbiorowi zadań.
 - c. e-sprawdzianu umożliwiającego sprawdzenie opanowania materiału działu przez studiującego;
 - d. Listy trudniejszych zadań, których oprogramowanie jest niemożliwe lub niepotrzebne;

- e. Spisu materiałów pomocnych podczas studiowania działu. Spis taki zawiera:
 - podręczniki z wiadomościami podstawowymi z zakresu materiału zawartego w module,
 - podręczniki umożliwiające samodzielne rozszerzenie wiedzy przez studenta,
 - adresy w Internecie ze zweryfikowanymi wiadomościami związanymi z tematyką modułu;
 - f. Skorowidzu z odnośnikami (hiperłączami) do ważniejszych treści w materiałach wykładowych. Skorowidz taki pełni w ten sposób rolę słownika ważniejszych pojęć.
3. Cały kurs udostępniany jest w postaci pakietu w jednym z powszechnie przyjętych standardów e-learningowych (SCORM [5], IMS [6]). Dzięki temu kurs jest niezależny od platformy e-learningowej.
 4. Wskazane jest, aby końcowy e-sprawdzian z każdego działu mógł być wykorzystany do rzeczywistego sprawdzania umiejętności studentów.

4. ORGANIZACJA E-KURSU *ALzEAA*

Kurs *ALzEAA* jest zorganizowany według zasad wymienionych w poprzednim punkcie. W tym punkcie omówimy właściwości specyficzne dla tego kursu.

Wiele zadań z matematyki (w szczególności z Algebry Liniowej) jest trywialnych, jeśli zadanie formułujemy dla niewielkiego wymiaru. Z drugiej strony zadanie, jeśli ma być nietrywialne, wymaga żmudnych rachunków. Wychodząc z założenia, że niektóre pojęcia algebry liniowej (np. rachunek macierzowy) studenci opanowali na poprzednim wykładzie, udostępniono im specjalizowane kalkulatory. Do takich kalkulatorów należą:

- Kalkulator macierzowy – umożliwiający mnożenie i odwracanie macierzy.
- Kalkulator wielomianowy – umożliwiający mnożenie wielomianów.
- Kalkulator operacji elementarnych (i podobnych) – umożliwiający wykonywanie zadanych operacji na wierszach (kolumnach) macierzy bez wykonywania obliczeń na elementach macierzy.
- Kalkulator dużych liczb całkowitych – wykonujący obliczenia w arytmetyce modularnej na liczbach wielocyfrowych.

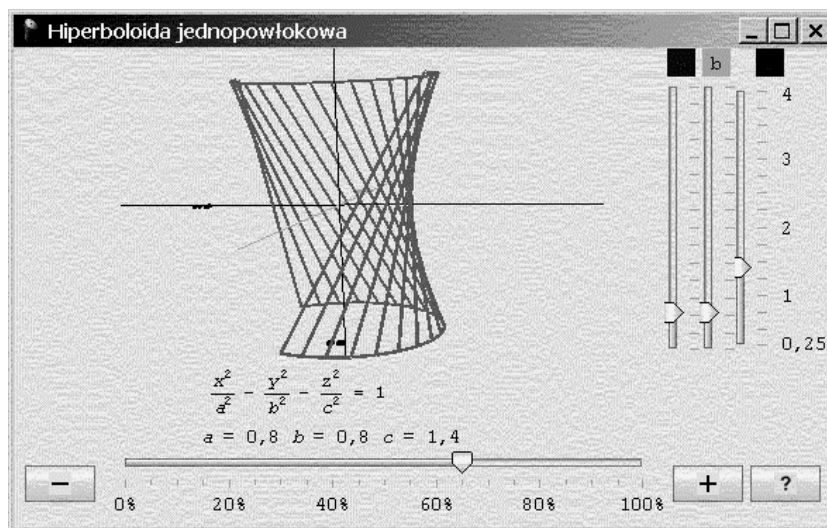
Kalkulatory takie pomagają studentowi skupić się na zagadnieniu, rachunki są natomiast pozostawione programowi komputerowemu. W klasycznej sytuacji zdecydowana większość studentów nie miałaby szans na rozwiązanie większości nietrywialnie sformułowanych zadań. Dla przykładu wymieniono tu zadania:

- Znajdź macierz przekształcenia liniowego przy zmianie bazy.
- Diagonalizacja macierzy.
- Metodą najmniejszych kwadratów znajdź najlepszą funkcję liniową.

- Znajdź postać kanoniczną stożkowej (kwadryki).
- Znajdź element odwrotny w grupie Z_n^* (dla dużych n).

Niektórym studentom trudno wyobrazić sobie niektóre obiekty geometryczne. Wykład na temat form kwadratowych jest bogato ilustrowany interaktywnymi animacjami. Umożliwiają one m.in.:

- Dostrzec związek między równaniem kwadryki a ich kształtem.
- Pomoc w rozumieniu pojęcia prostokreślności.



Rys. 1. Interaktywna animacja ilustrująca prostokreślność hiperboloidy jednopowłokowej

Kurs *ALzEAA* zawiera 144 typy e-ćwiczeń oprogramowanych jako aplety języka Java. Ćwiczenia te obejmują cały materiał kursu.

Kurs jest dostępny na portalu SKP [4].

5. EKSPLOATACJA KURSU W SEMESTRZE LETNIM 2007/2008

Kurs służył do internetowego wspomagania zajęć przeprowadzanych w systemie tradycyjnym w semestrze letnim 2006/2007 na wydziałach Elektroniki, Elektrycznym oraz IZ. W semestrze letnim 2007/2008 wykorzystano kurs na zajęciach z Algebry 2 na elitarniej specjalności Studium Podstawowych Problemów Informatyki na kierunku Informatyka Wydziału Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej. Grupa, z którą prowadzono zajęcia składała się z 5 studentów, którzy osiągnęli bardzo dobre wyniki w semestrze zimowym i wyrazili chęć studiowania znacznie poszerzonego materiału z matematyki. Program tego wykładu zawierał około 60% materiału więcej niż podobne wykłady realizowane na innych wydziałach. Sposób jego prowadzenia miał być bardziej

„matematyczny” niż „inżynierski”. To samo dotyczyło ćwiczeń, na których planowano rozwiązywanie niestandardowych zadań. Z drugiej strony, niezależnie od kierunku studiów, wszyscy studenci muszą dobrze znać także podstawowe metody i algorytmy. Od samego początku było oczywiste, że przy tak obszernym programie studenci będą musieli samodzielnie rozwiązywać niektóre zadania. I tak zadania w postaci apletów języka Java okazały się bardzo dobrym sposobem umożliwiającym studentom samodzielne opanowanie zagadnień, które dają się zalgorytmizować. Jak już wspomniano, zwolniony czas na ćwiczeniach poświęcono na przerabianie trudniejszych zadań. Podsumowując, zajęcia były przeprowadzone w następującej formie:

- Wykłady z dowodami wszystkich twierdzeń.
- Ćwiczenia, na których studenci rozwiązują zadania z „papierowych” list z zadaniami o trudności porównywalnej z zadaniami dla studentów kierunku matematyka na PPT.
- Samodzielne przerabianie standardowych zadań przez studentów (przygotowanych w postaci apletów Javy).
- Cztery e-sprawdziany przeprowadzane pod kontrolą w laboratorium komputerowym w czasie semestru (każdy zawierał 6–7 standardowych zadań).

Zasady zaliczania były następujące:

Suma punktów uzyskanych na e-sprawdzianów (80) i punktów uzyskanych za aktywność na ćwiczeniach (20) była podstawą do uzyskania oceny:

- 56% na ocenę dostateczną;
- 66% na ocenę dostateczną plus;
- 76% na ocenę dobrą.

Studenci, którzy na wymienionych zasadach otrzymali ocenę dobrą, mogli przystąpić do egzaminu pisemnego na ocenę powyżej dobrej.

Studenci opanowali cały materiał i osiągnęli następujące wyniki:¹

Tabela 1. Wyniki studentów po e-sprawdzianach

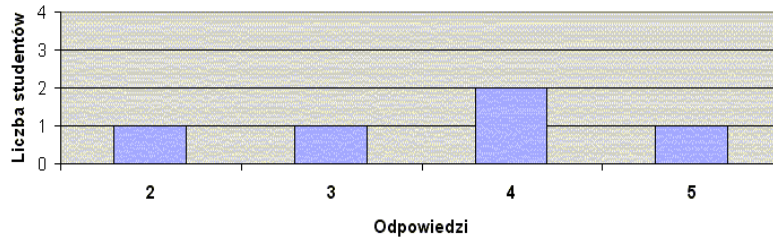
Ocena	Liczba osób
4.0	3
3.5	1
2.0	1

6. OPINIE STUDENTÓW

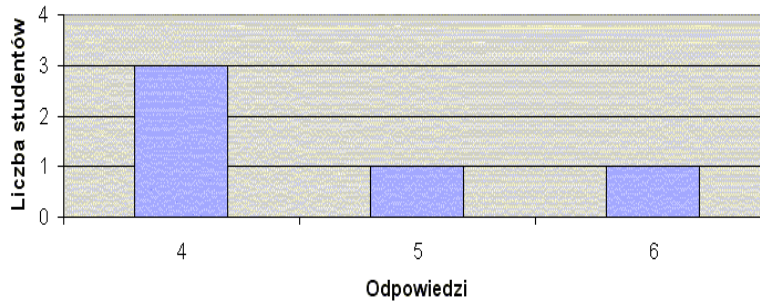
Po zakończeniu semestru (i przeprowadzeniu wszystkich e-sprawdzianów) przeprowadzono anonimową ankietę dotyczącą e-kursu. Po raz kolejny okazało się, że studenci bardzo chętnie korzystają z tej formy nauki. Dalej przedstawiono wyniki ankiety.

¹ Oceny te dotyczą tylko e-sprawdzianów. Egzamin na ocenę wyższą odbył się po napisaniu pracy.

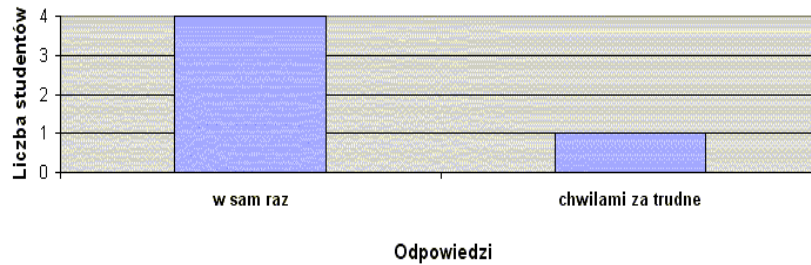
2. Czy uważasz, że Twoje opanowanie materiału było obiektywnie ocenione przez system automatycznych e-sprawdzianów? (Oceny w skali od 1 - najniższa do 6 - najwyższa)



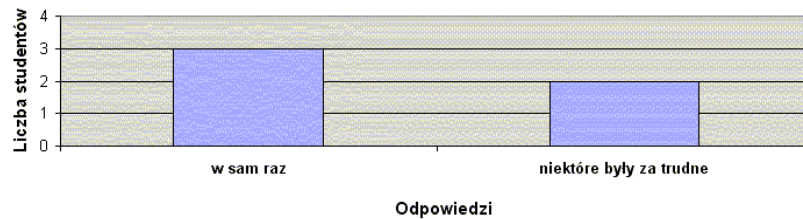
1. Czy wspomagana komputerowo forma kursu (elektroniczne materiały wykładowe, ćwiczeniowe oraz system regularnie przeprowadzanych e-sprawdzianów) pozwoliła Ci opanować materiał lepiej niż w tradycyjnym systemie nauczania? (Oceny w skali od 1 - najniższa do 6 - najwyższa)



3. Oceń poziom trudności elektronicznych materiałów wykładowych.



4. Oceń poziom trudności elektronicznych ćwiczeń.



Nawet tak zdolni studenci częściowo uznali niektóre zadania za zbyt trudne. Potwierdza to dotychczasowe doświadczenia autora, że stopień trudności sprawdzianu nie zależy od formy jego przeprowadzenia.

7. WNIOSKI

1. Kursy e-learningowe można wykorzystywać na kierunkach z poszerzonym programem z przedmiotów matematycznych.
2. Przeprowadzane w warunkach kontrolowanej samodzielności e-sprawdziany zmuszają studentów do systematycznej pracy.
3. Ćwiczenia z e-kursu umożliwiają studentom samodzielne przerabianie standardowych zadań. W takiej sytuacji czas na zajęciach może być przeznaczony na przerabianie trudniejszych zagadnień (albo do znacznego zmniejszenia czasu przeznaczonego na standardowe zadania).
4. e-learning daje znakomitą okazję do samodzielnego przerobienia niektórych partii materiału.
5. Rosnącym wyzwaniem dla matematyków-nauczycieli akademickich jest nauczanie przyszłych inżynierów posługiwania się wieloma metodami matematyki wyższej w coraz krótszym czasie. e-learning jest jedną z możliwości, która pozwoli sprostać temu wyzwaniu. Ponadto e-learning może pomóc zmienić organizację procesu nauczania tak, aby wygospodarować chociaż trochę czasu na zapoznanie studentów z prawdziwą matematyką.
6. Opracowywanie e-kursów z matematyki nie powinno ograniczyć się tylko do podstawowych kursów z matematyki. Ten sposób wspomagania nauczania matematyki powinien dotyczyć również innych kursów.

PODZIĘKOWANIA

Panu Przemysławowi Kajetanowiczowi składam podziękowania za cenne uwagi dotyczące pierwszej wersji pracy. Pani Agnieszce Herczak-Ciara składam podziękowania za pomoc podczas przeprowadzenia e-sprawdzianów oraz przygotowania ankiety. Dziękuję studentom – uczestnikom kursu. Ich zainteresowanie nowym sposobem nauczania oraz liczne uwagi pozwoliły ulepszyć kurs.

LITERATURA

- [1] KAJETANOWICZ P., WIERZEJEWSKI J., *e-learning in College Mathematics – an Online Course in Algebra with Automatic Knowledge Assessment*, [w:] 6th International Conference Virtual University, Bratislava, 15–16 grudnia 2005., E-Academia Slovaca, 2005, s. 79–84.

- [2] KAJETANOWICZ P., WIERZEJEWSKI J., *Raport z przeprowadzenia kursu „Algebra z Geometrią Analityczną” wspomaganego kompletnym e-kursem na Wydziale Budownictwa Lądowego i Wodnego w semestrze zimowym 2005/2006,*
[http://www.im.pwr.wroc.pl/~wierzeje/varia/AzGA_raport\(BLiW_zima_2005\)\(8-3-2006\).pdf](http://www.im.pwr.wroc.pl/~wierzeje/varia/AzGA_raport(BLiW_zima_2005)(8-3-2006).pdf)
- [3] KAJETANOWICZ P., WIERZEJEWSKI J., *Raport z przeprowadzenia kursu „Algebra z Geometrią Analityczną” wspomaganym kompletnym e-kursem na wydziałach: Budownictwa Lądowego i Wodnego, Chemicznym i Informatyki i Zarządzania w semestrze zimowym 2006/2007,*
http://www.im.pwr.wroc.pl/~wierzeje/varia/AzGA_raport_zima_2006-07_v4.pdf
- [4] *Algebra Liniowa z Elementami Algebry Abstrakcyjnej*, e-kurs,
<http://eportal-skp.pwr.wroc.pl/>
- [5] <http://www.adlnet.gov/Scorm/>
- [6] <http://www.imslobal.org/specifications.html>

E-COURSE IN HIGHER MATHEMATICS FOR AN ELITE UNIVERSITY MAJOR

The paper presents a complete e-course of *Linear Algebra with Elements of Abstract Algebra* and its implementation in Computer Science Faculty of Wrocław University of Technology. The e-course is a continuation of e-course *Algebra with Analytic Geometry*. It turns out that the use of e-learning enables students to master about 60% more material as compared with the traditional lecture. Moreover, during classes students dealt with much more difficult exercises than in standard classes.

*nauczanie na odległość, platformy e-learningowe,
systemy multimedialne, sztuczne sieci neuronowe*

Marek WODA*

ZARZĄDZANIE PROCESEM UCZENIA W KOMPUTEROWYCH SYSTEMACH WSPOMAGAJĄCYCH NAUCZANIE

Niniejszy artykuł poświęcony jest efektywnemu zarządzaniu procesem uczenia w komputerowych systemach nauczania, a ściślej opracowaniu algorytmów realizujących proces nauczania wykorzystujących automatyczny dobór stopnia trudności lekcji w zależności od indywidualnych cech studenta, oraz doborowi takiej architektury by podwyższyć efektywność techniczną tego procesu przez wykorzystanie środków technicznych platformy zdalnego nauczania.

1. WPROWADZENIE

Nowa dziedzina, zwana nauczaniem zdalnym, wykazała już do tej pory swą dużą użyteczność. Cierpi ona jednak na choroby wieku dziecięcego: brak jednolitej, spójnej wizji realizacji nauczania. W większości teoria nie idzie w parze z praktyką, tak też jest, jeśli idzie o nauczanie zdalne. W nauczaniu zdalnym położono nacisk na teorię nauczania, a w dziedzinie technologii pozostawiono pełną otwartość, co w wielu przypadkach negatywnie wpływa na działanie nowo tworzonych systemów.

Efektowność kształcenia jest funkcją wielości form, metod i środków dydaktycznych [7]. Podniesienie tejże efektywności w dobie komputeryzacji i zalewu informacji może wystąpić jedynie przez właściwe wykorzystanie środków technicznych z klasycznymi formami i metodami nauczania, prowadzące do skonstruowania odpowiednich struktur dydaktycznych zintegrowanych z nowoczesnymi technologiami i środkami prezentacji formalnej [10]. Technologia kształcenia [9] to interdyscyplinarna nauka o skuteczności edukacji, poszukująca odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób

* Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki, Politechnika Wrocławska.
marek.woda@pwr.wroc.pl

nauczać i uczyć szybciej, lepiej i taniej w określonych warunkach. Interdyscyplinarny charakter tej technologii polega na tym, że czerpie ona przedmiot zainteresowań i metody badawcze z innych dyscyplin, jak np. informatyka, cybernetyka, teoria systemów czy teoria komunikacji.

W tradycyjnej metodzie nauczania na odległość wszystkie przedstawione procesy realizowane są przez „czynnik ludzki” [2, 6, 9], co może powodować (i zazwyczaj powoduje) sytuacje kryzysowe, np. utrata kontroli nad nadzorem postępów w nauce danej grupy (zmęczenie prowadzącego), niedostosowanie materiałów przez niezajomość poziomu zaawansowania/umiejętności słuchaczy, co wiąże się z utratą ich zainteresowania/chęci nabywania wiedzy itp. Jednak wykluczenie całkowicie człowieka z procesu nauczania jest również czynnikiem niekorzystnym [11, 12, 13], wiąże się to m.in. z poczuciem wyobcowania studentów i braku kontroli.

Remedium na przedstawione niedogodności oraz sposobem na zwiększenie sprawności i efektywności procesu nabywania wiedzy może być zastosowanie inteligentnego systemu nauczania [1, 3, 4, 5, 8].

2. ALGORYTMY DOBORU STRATEGII WSPOMAGAJĄCYCH PROCES NAUCZANIA

Strategie adaptacji nauczania to algorytmy nawigacji wewnątrz ścieżki nauki, realizujące proces uczenia. Odpowiedzialne za przypisywanie studentów na odpowiednie stopnie trudności lekcji w kolejnych węzłach ścieżki. Przypisywanie realizowane jest przez strategie adaptacji, tak by dobór materiału był adekwatny¹ do wiedzy (a co za tym idzie umiejętności) studenta oraz według kryteriów, które będą przedstawione (wraz z rozważaniami dotyczącymi tychże algorytmów) w dalszej części pracy.

Algorytm nawigacyjny ma za zadanie przeprowadzić studentów przez ścieżkę nauki i przenieść system z pewnego stanu początkowego (faza wstępna) do określonego pożądanego stanu końcowego (koniec fazy adaptacyjnej).

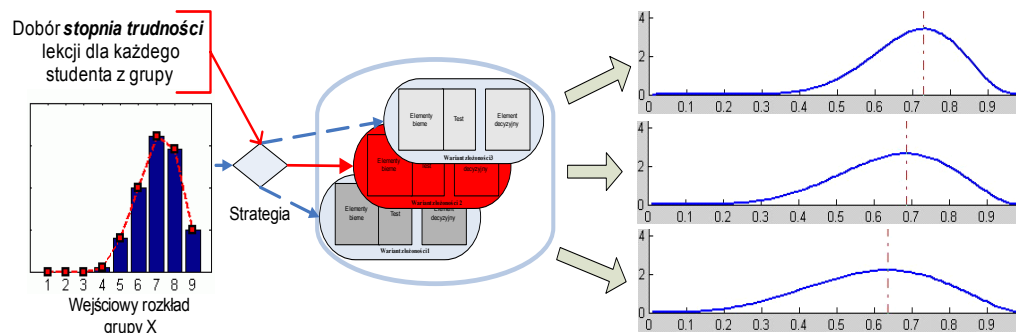
Działanie algorytmu nawigacyjnego opiera się na mechanizmach adaptacji nauczania², gdzie analizowane i przetwarzane są na bieżąco dane o historii ukończonych jednostek lekcyjnych, w celu przypisania przejść między następnymi lekcjami, gwarantującymi „optymalne” przyswajanie materiału.

Zadaniem algorytmów adaptacyjnych jest *przypisanie* każdemu użytkownikowi z grupy odpowiedniego poziomu trudności (w bieżącej lekcji *j*), tak by jego ocena (*note*) uzyskana w teście kompetencji (po tej lekcji) była nie mniejsza niż średnia ocena

¹ Dobór takiego stopnia trudności każdej lekcji, by był w korelacji z umiejętnością studenta i dawał w całym procesie nauki nie mniejsze niż zakładane minimum średnie ocen i sumy liczby punktów kredytowych.

² Przez adaptacje rozumie się wnioskowanie na zebranych danych „historycznych” i dobór optymalnych „parametrów” nauczania dla każdego studenta.

użytkowników o takim samym poziomie wiedzy, oraz by suma punktów kredytowych była co najmniej równa połowie możliwych do otrzymania punktów kredytowych.



Rys. 1. Wybór stopnia trudności jednostki lekcyjnej przez strategię nawigacyjną

Ponadto, podczas działania systemu e-nauczania, powinno się zwrócić uwagę na możliwość weryfikacji wyznaczonego przed rozpoczęciem procesu nauczania poziomu wiedzy każdego z użytkowników, ze względu na możliwość złego doboru algorytmu (strategii) dostosowywania materiału kursu.

3. PROCES UCZENIA I JEGO WALIDACJA

Weryfikacja procesu akwizycji wiedzy w czasie trwania kursu, następuje każdorazowo w teście kompetencji, odbywającym się po ukończeniu danej lekcji. Warunkiem koniecznym przejścia do kolejnej jednostki lekcyjnej jest zaliczenie wariantu bazowego (najłatwiejszej) lekcji w węzle. W wyniku testu kompetencji studentowi zostaje przyznana ocena *note* w postaci liczby rzeczywistej dodatniej należącej do zbioru liczb rzeczywistych z przedziału $\{0, 1\}$, która określa stopień przyswojenia materiału lekcji.

Wskaźnik *note* porządkuje możliwe oceny do uzyskania w teście kompetencji, w sposób następujący: im większa liczba reprezentująca ten wskaźnik, tym więcej punktów uzyskał dany student. Wartość liczbową wskaźnika *note* kwalifikującą do zaliczenia danego kwantu wiedzy zależna jest od poziomu wiedzy studenta i poziomu trudności kwantu, na którym przeprowadzany jest test kompetencji.

Zakres wartości przyjmowany przez wskaźnik *note* wykorzystany w pracy dobrany był tak, by uprościć obliczenia. Zakres tych wartości może być w późniejszym okresie zaadaptowany do potrzeb lokalnego systemu oceniania (skali ocen), w zależności od przyjętej konwencji (cyfry, litery, procenty itp.) przez odpowiednie (proporcjonalne bądź inne) zamapowanie.

Proces walidacji nabywania wiedzy realizowany był zarówno dla grupy studenckiej, jak i studenta, odbywał się każdorazowo po ukończonej jednostce lekcyjnej

w ramach testu kompetencji. Walidacja procesu nauczania ma na celu udokumentowanie (zgodnie z założeniami), że strategie adaptacji procesu nauczania rzeczywiście prowadzą do zaplanowanych postępów³ w nabywaniu wiedzy.

Danymi wejściowymi są wyniki każdego studenta z grupy, uzyskane w testach kompetencji (wraz z uzyskaną liczbą punktów kredytowych), na podstawie których wystawiana jest ocena. Warunkiem koniecznym do przejścia do następnego węzła jest ukończenie najprostszego wariantu trudności lekcji w bieżącym węźle przez zaliczenie testu kompetencji z oceną pozytywną, a co za tym idzie, uzyskanie przynajmniej jednego punktu kredytowego.

4. EFEKTYWNOŚĆ PROCESU NAUCZANIA

Jednym z kluczowych problemów spotykanych w systemach e-edukacji niższa niż zakładana skuteczność procesu nauczania. W pracy skupiono się na tym problemie. Zagadnienie podnoszenia efektywności nauczania zostało sprowadzone do dobierania najlepszego algorytmu nauczania (względem podanych poniżej kryteriów) ze zbioru możliwych strategii adaptacji.

Strategie adaptacji mają organizować proces nauczania w taki sposób, aby jak najlepiej spełniły kryteria efektywności procesu nauczania dla poszczególnych studentów, a w efekcie końcowym polepszyły efekt uczenia całej grupy.

Głównym kryterium, jakie jest brane pod uwagę podczas dążenia do zwiększenia skuteczności procesu nauczania z wykorzystaniem strategii nawigacyjnych to: dążenie do uzyskiwania jak najlepszych ocen z jednoczesnym uzyskiwaniem jak największej liczby punktów kredytowych.

Są to dwa przeciwstawne kryteria (maksymalizujące/ograniczające) – i tak odpowiednio, dążenie do uzyskania jak najlepszej oceny mogłoby być zrealizowane przez przypisywanie każdemu studentowi najprostszego wariantu trudności każdej lekcji (niemniej jednak celowość takiego działania jest, co najmniej dyskusyjna, ze względu na organizację wiedzy w kwanty o różnych trudnościach), natomiast uzyskiwanie możliwie największej sumy punktów kredytowych wiąże się z przypisywaniem na najtrudniejsze warianty trudności każdej lekcji. Wykorzystanie tego faktu, oraz jednoznacznych wyników, pozwoli uniknąć szczegółowego badania optymalności danej strategii ze względu na jej wielokryterialność.

Przyjęto przy porównaniu efektywności strategii, że ważniejszym czynnikiem świadczącym o przydatności danej strategii jest jak największa liczba studentów, którzy uzyskali przynajmniej połowę maksymalnej dostępnej liczby punktów kredytowych, a średnia ocena z całego procesu nauki jest wymaganiem drugorzędym.

³ Przez postępy rozumiemy spełnienie głównego kryterium optymalności procesu nauczania.

Podczas zarządzania procesem nauki poszczególne strategie wykorzystują też następujące kryteria pomocnicze:

- minimalizację liczby studentów, którzy nie spełniają kryterium optymalności,
- detekcję i korekcję poziomów wiedzy wyznaczonych nieprawidłowo przed/lub w fazie wstępnej,
- *eksploatowanie* umiejętności studentów wybijających się przez przypisywanie do trudniejszych lekcji w kolejnych krokach,
- minimalizację zasobów sprzętowych e-systemu.

Tabela 1. Zestawienie charakterystycznych cech strategii dla fazy wstępnej

Cecha	Strategia		
	przypadkowa	proporcjonalna	prymitywna
Uwzględnienie cech osobowych	Nie	Tak	Nie
Różne warianty nawigacji	Nie	Tak (3)	Nie
Przypisanie stopnia trudności jednostki lekcyjnej zależne od poziomu wiedzy studenta	Nie, Losowe	Tak	Nie

Za kryteria oszacowania walidacji procesu nauczania w fazie wstępnej przyjęto:

- liczbę studentów którzy otrzymali co najmniej połowę maksymalnej liczby punktów kredytowych, na 100 studentów wyrażoną w procentach, liczbę ocen powyżej średniej (dla każdego studenta z grupy), uzyskaną przez całą grupę na 100 studentów wyrażoną w procentach, średnią ocenę całej grupy dla wszystkich eksperymentów, minimalną średnią ocenę ze wszystkich eksperymentów całej grupy, maksymalną średnią ocenę ze wszystkich eksperymentów całej grupy.

Za kryteria oszacowania walidacji adaptacji procesu nauczania w fazie adaptacyjnej przyjęto:

- zmianę wykresu obrazującego poziomy wiedzy (porównanie przed i po procesie nauki), rozrzut punktów na wykresie liczba punktów kredytowych/średnia ocena, liczbę studentów, którzy zakończyli naukę z więcej niż połową maksymalnej liczby punktów kredytowych.

Każda ze strategii, powinna spełniać przynajmniej kryterium główne. Poza tym wszystkie mają swoje charakterystyczne kryteria dodatkowe. I tak na przykład strategia globalnego optimum nastawiona jest na dążenie do wykrywania ponadprzeciętnych⁴ studentów i wykorzystywania ich umiejętności przez przypisanie ich na trudniejsze stopnie trudności w kolejnych lekcjach. Zdywersyfikuje ona swoje działanie względem poszczególnych studentów, biorąc pod uwagę ich poziom wiedzy. Nato-

⁴ Ponadprzeciętny student to taki, który uzyskuje z lekcji na lekcje, oceny wyższe niż wynikające z modelu studenta o zadanym poziomie wiedzy.

miast strategia minimalistyczna znamieną jest dążeniem do przypisywania studenta na ten sam poziom wiedzy w ciągu całego procesu nauczania.

Tabela 2. Zestawienie charakterystycznych cech strategii dla fazy adaptacyjnej

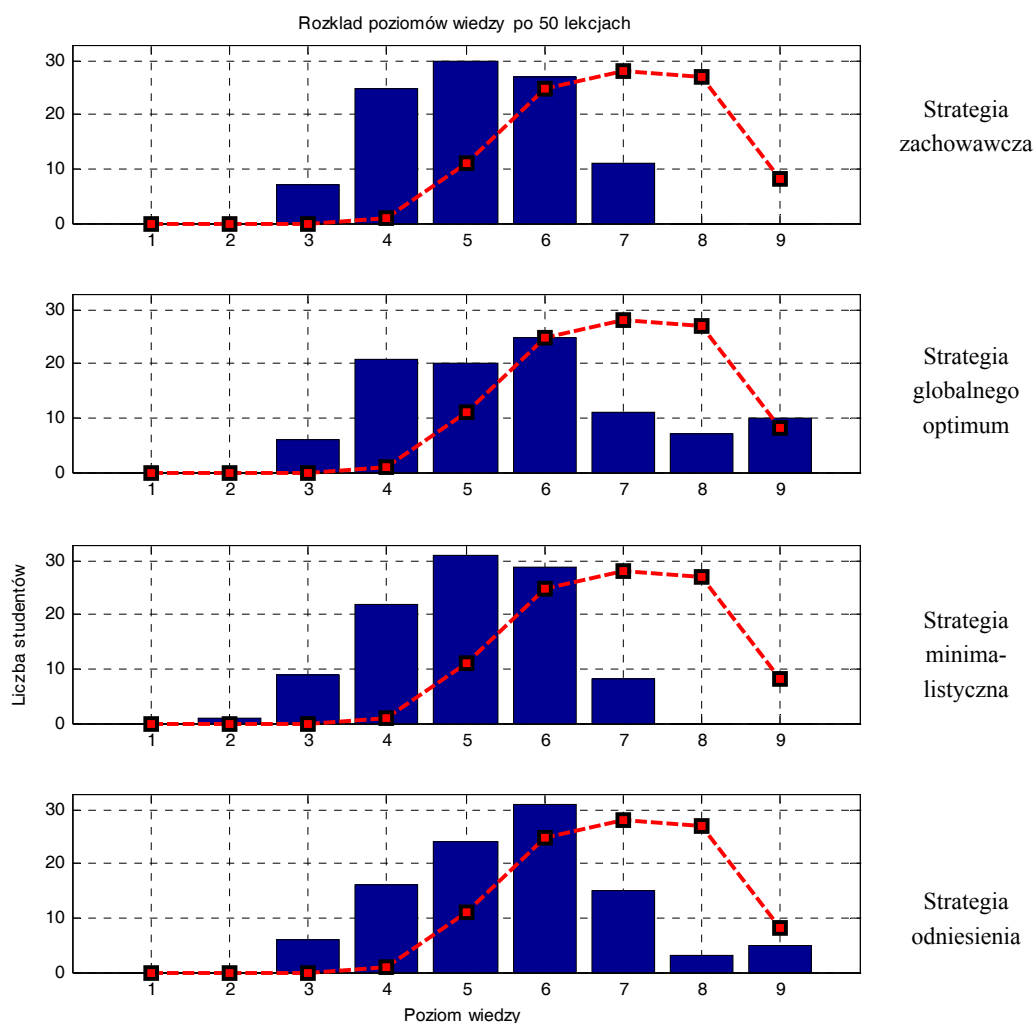
Cecha	Strategia			
	globalnego optimum	zachowawcza	minimalistyczna	odniesienia
Zróżnicowane funkcjonowanie, zależne od bieżącego poziomu wiedzy studenta	Tak	Nie	Częściowo	Nie
Maksymalizacja wykorzystania studentów wybijających się	Tak	Nie	Tak	Tak
Dążenie do utrzymania stopnia trudności dla studentów słabych	Tak	Nie	Nie	Nie
Ponawianie lekcji przy porażce	Tak, trzykrotne	Tak, trzykrotne	Tak, trzykrotne	Tak, jednokrotne
Efekt pamięciowy	Tak	Nie	Tak	Nie
Korekcja różnic w poziomie wiedzy (rzeczywisty, a wyznaczony przed fazą wstępną)	Tak	Nie	Częściowo, tylko detekcja	Częściowo, tylko detekcja
Wpływ fazy wstępnej i nienależycie wyznaczonych poziomów wiedzy	Nie	Tak, duży	Częściowy, mały	Częściowy, mały
Zorientowanie na: 1. Minimalną liczbę studentów, którzy odpadną z procesu nauczania 2. Przeciętnego studenta w grupie 3. Detekcję wybijających się 4. Weryfikację poziomów wiedzy 5. Maksymalizację wyników (najlepsze spełnienie kryteriów fazy adaptacyjnej)	3, 1, 4	1, 2	1, 2	2, 4, 5

5. WYNIKI

FAZA WSTĘPNA. Przeanalizowano wartości liczbowe uzyskane z eksperymentów z użyciem wszystkich rodzajów przypisań. Podczas wybierania najlepszego rozwiązania brano pod uwagę jedynie te przypisania, które spełniały przyjęte założenia – a mianowicie, by generować jak najlepszą średnią ocenę całej grupy z równoczesnym jak najlepszym wykorzystaniem poziomów wiedzy poszczególnych studentów.

Przypisanie prymitywne nie spełniło drugiego członu założenia, w wyniku czego nie było brane pod uwagę jako możliwe do zastosowania w przyszłym systemie. Wyniki uzyskane w wyniku jego działania wykorzystano jako pewien punkt odniesienia do wyników pozostałych przypisań. Przypisanie przypadkowe, mimo iż brane było pod uwagę,

spełniało połowicznie postawione założenia. Połowicznie, gdyż jedynie pewnej części studentów z grup testowych, były przyporządkowywane poziomom trudności lekcji odpowiadającym ich poziomom wiedzy. Spośród przypisań proporcjonalnych – przypisanie TRZECIE daje najlepsze rezultaty, zarówno pod względem średniej oceny dla każdej grupy studenckiej, jak i procentowej liczby studentów z każdej grupy, którzy osiągnęli ocenę wyższą niż założona średnia. Proporcjonalne trzecie – jest przypisaniem dającym najlepsze rezultaty z jednoczesnym uwzględnieniem założeń.



Rys. 2. Zestawienie poziomów wiedzy studentów przed (linia przerywana) i po procesie (słupki) nauki po zastosowaniu strategii nawigacyjnych

FAZA ADAPTACYJNA. Podczas wybierania najlepszego rozwiązania dla fazy adaptacyjnej wzięto pod uwagę te przypisania, które najlepiej spełniają przyjęte kryteria – dla przypomnienia generowanie jak najlepszej średniej ocen całej grupy (średniej oceny studenta nie mniejszej niż średnia ocena dla danego poziomu jaki on reprezentuje) przy równoczesnym dążeniu do uzyskania liczby punktów kredytowych nie mniejszej niż połowa ich maksymalnej sumy do uzyskania. Podsumowując, jeśli priorytetem jest uzyskanie tylko jak największej liczby studentów, którzy uzyskali zalecaną lub większą liczbę punktów kredytowych, nie uwzględniając średniej ocen najlepszym wyborem będzie wykorzystanie strategii odniesienia lub strategii globalnego optimum. Natomiast biorąc pod uwagę jedynie zmaksymalizowanie średniej ocen najbardziej odpowiednia dla grup drugiej i trzeciej będzie strategia odniesienia, a dla grupy pierwszej strategia globalnego optimum. Uwzględniając możliwość wyboru tylko jednej strategii, która jest najbardziej odpowiednią dla wszystkich grup i zarazem zrównoważoną z uwagi na średnią ocen i liczbę uzyskiwanych punktów kredytowych jest strategia globalnego optimum.

7. PODSUMOWANIE

Gwałtowny i niestety chaotyczny rozwój e-nauczania stworzył pilną potrzebę dostosowania procesu nauczania do potrzeb studentów oraz możliwości komputerów. Wraz ze wzrostem zainteresowania zdalnym nauczaniem powstają coraz to nowe systemy, niestety bez nastawienia na indywidualne tempo nabywania wiedzy, a co gorsza, czasem nawet bez przyjętego modelu studenta. Gwałtownie również rosną też wymagania sprzętowe, niemalże liniowo w stosunku do liczby nowych grup studenckich.

Niniejsza praca jest próbą odpowiedzi na brak koncepcji systemu łączącego indywidualne podejścia do studenta w procesie nauczania, czym nie mogą się poszczycić dotychczasowe rozwiązania. Praca ta stanowi propozycje systemu edukacji, samoczynnie zarządzającego wiedzą, automatyzującego proces uczenia, opartego na zdefiniowanym modelu studenta (grup studenckich) i wykorzystującego strategię nawigacji do zarządzania procesem adaptacji nauczania.

Przetestowane strategie adaptacji nauczania potwierdziły tezę mówiącą o poprawie efektywności e-systemu przez m.in. zobrazowanie poprawy rozkładów ocen (średniej i odchylenia standardowego wyników nauki) w postaci wyników testów kompetencji dla przebadanych grup studenckich.

LITERATURA

- [1] BALOIAN N., MOTELET O., PINO J., *Collaborative Authoring, Use and Reuse of Learning Material in a Computer-integrated Classroom*, Proc. of the CRIGW 2003, France, 2003.

- [2] BACOPO A., *Shaping Learning Adaptive Technologies for Teachers: a Proposal for an Adaptive Learning Management System*, 4th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2004.
- [3] CAPUSANO N., MARSELLA M., SALERNO S., *An agent based Intelligent Tutoring System for distance learning*, Proc. of the International Workshop on Adaptive and Intelligent Web-Based Education Systems, ITS 2000, 2000.
- [4] DINOSEREANU M., SALOMIE I., *Mobile Agent Solutions for Student Assessment in Virtual Learning Environments*, IAWTIC 2003, Austria.
- [5] DINOSEREANU M., SALOMIE I., *Mobile Agent Solutions for Student Assessment in Virtual Learning Environments*, IAWTIC 2003, Austria.
- [6] KAVCIC A., *The role of user models in adaptive hypermedia systems*, Electrotechnical Conference, 2000. MELECON 2000.
- [7] LEJA K. M., *Efektywność i jakość w działalności szkoły wyższej na przykładzie wybranych uczelni technicznych*, rozprawa doktorska, Wydział Zarządzania i Ekonomii, Politechnika Gdańska, 2000.
- [8] LIMOANCO, T., SISON, R., *Learner agents as student modeling: design and analysis*, The 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2003. Proceedings.
- [9] MORTAGLIA T., *An automatic evaluation system for technical education at the University level*, IEEE Transactions on Education, 2002.
- [10] NARSINGH D., *Graph theory with applications to engineering and computer science*, Prentice Hall, New Jersey, USA.
- [11] *Online assignment management – an evolutionary tale*, 36th Annual International Conference on System Sciences, IEEE, 2003.
- [12] SCHUTTE J.G., *Virtual Teaching in Higher Education: The New Intellectual Superhighway or Just another Traffic Jam?* 2001, [<http://www.csun.edu/sociology/virexp.htm>].
- [13] TADEUSIEWICZ R., CHRZĄSZCZ A., GAŚ P., KUSIAK J., *Współpraca między uczniem a nauczycielem w nauczaniu wspomagany przez Internet*, [w:] red. J. Mischke, *Akademia on-line*, WSHE, Łódź 2005.

LEARNING PROCESS MANAGEMENT IN E-LEARNING SYSTEMS

The paper describes a concept of e-learning system along with the supporting tools that facilitate learning process. The system developed, examines possible strategies of student learning adaptation by the learning a path adaptation to student's personal (or student's groups) skills and the pace of knowledge absorption.

Piotr WOJCIECHOWSKI*

PORTAL ELEKTRONICZNEGO WSPOMAGANIA DYDAKTYKI NA WYDZIALE CHEMICZNYM POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

Wprowadzanie nowych sposobów nauczania, umożliwiających atrakcyjne, szybkie i trwałe przyswajanie wiedzy oraz łatwy dostęp do materiałów edukacyjnych są wymogiem czasu i postępu technologicznego. Takie możliwości dają kursy wspomagane i prowadzone w technice e-learningu. Umożliwiają one przygotowanie przez wykładowcę odpowiedniego materiału (dodatkowych opracowań, rysunków, filmów, nagrań), który w łatwy sposób dociera do studenta i umożliwia dostosowanie tempa prowadzonych zajęć do indywidualnych potrzeb odbiorcy. Niepodważalnym atutem e-learningu jest także brak ograniczeń związanych z miejscem i czasem studiowania, co umożliwia pracę zarówno w domu, jak i na uczelni, a także stwarza możliwość uczestniczenia w kursach podczas popularnych na Wydziale Chemicznym, programów wymiany zagranicznej. Szeroki wachlarz prezentowanych w portalu kursów odzwierciedla różne koncepcje elektronicznego wspomaganie dydaktyki. Począwszy od zamieszczania na portalu „statycznych” instrukcji i list zadań dla studentów, poprzez e-lekcje, interaktywne analizy wybranych zadań z chemii oraz elektroniczne korepetycje, skończywszy na elektronicznych sprawdzianach służących do testowania wiedzy studentów. Obecnie na portalu elektronicznego wspomaganie dydaktyki na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej pod adresem <http://eportal-ch.pwr.wroc.pl> znajduje się ponad 60 kursów udostępnionych przez system MOODLE. Główne zalety systemu to zorientowanie na środowisko akademickie, łatwość zarządzania portalem, stały i dynamiczny rozwój systemu oraz wsparcie szerokiego grona użytkowników. W opracowaniu skupiono się na dwóch aspektach e-learningu:

1. Prezentacji wybranych zagadnień związanych ze wspomaganie nauczania chemii – przedstawiono fragmenty autorskich opracowań tematów dydaktycznych [1, 2, 3, 4, 5] oraz moduły quiz i lekcje umożliwiające interaktywny proces nauczania [6, 7].
2. Opisano dwa różne podejścia stosowane w masowym egzaminowaniu studentów na Wydziale Chemicznym, wraz z omówieniem ograniczeń i korzyści płynących ze stosowanych rozwiązań [8].

* Wydział Chemiczny Politechniki Wrocławskiej, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław.
piotr.wojciechowski@pwr.wroc.pl

1. KONCEPCJE E-NAUCZANIA – FUNKCJONALNOŚĆ E-PORTALU

Portal Dydaktyczny Wydziału Chemicznego odzwierciedla szerokie spectrum idei opracowywania materiałów e-learningowych dla studentów. Generalnie koncepcje e-nauczania można podzielić ze względu na funkcjonalność na następujące grupy:

- Udostępnianie „statycznych” materiałów dla studentów, takich jak instrukcje, konspekty wykładów, opracowania, listy zadań, etc. [1, 2].

- e-lekcje, będące zbiorem połączonych stron, zawierających hierarchicznie opracowany materiał dydaktyczny. Każda ze stron może kończyć się pytaniem, a uczestnik na podstawie odpowiedzi podąża naprzód, wstecz lub pozostaje w tym samym miejscu lekcji [3].

- e-korepetycje, podobnie jak e-lekcje zawierające omówienie podstawowych zagadnień chemicznych w formie połączonych stron. Dodatkowo e-korepetycje zawierają analizę podstawowych typów zadań chemicznych i wraz z omówieniem „krok po kroku” sposobu ich rozwiązywania. Na uwagę zasługuje nowatorska na Wydziale Chemicznym metoda nauczania przez sieć Internet, w której student aktywnie uczestniczy w rozwiązywaniu zadania przez interaktywne wprowadzanie rozwiązań poszczególnych etapów. Przykładowo rozwiązując zadanie, którego treść przedstawiono na rysunku 1a, student w pierwszym etapie musi dobrać współczynniki reakcji (rys. 1b). Warto podkreślić, że możliwe jest nie tylko rozróżnianie odpowiedzi „dobrych” i „złych”, ale także odpowiedzi „w części poprawnych”, co przedstawia rysunek 1c, gdzie współczynniki w jednej reakcji *redox* zostały podane błędnie, a w dwóch pozostałych poprawnie. Po wprowadzeniu poprawnej odpowiedzi uczestnik przechodzi do kolejnych etapów zadania. W analogiczny sposób wprowadzone zostały do kursów zadania numeryczne (obliczeniowe). Dzięki e-korepetycjom student ma do dyspozycji kompendium wiedzy na dany temat, może przeanalizować przykłady rozwiązanych zadań, a następnie może sam ocenić swój poziom zrozumienia tematu, przystępując do rozwiązywania określonych problemów. W formie e-konsultacji zostały przygotowane kursy z Chemii ogólnej i Chemii analitycznej [6, 7]. Układ kursów ściśle odpowiada przyjętemu programowi nauczania chemii, a każdy z tematów został poprzedzony odpowiednim wstępem teoretycznym.

Quizy elektroniczne, których idea jest dostarczenie studentowi zbioru zadań. Student przyswaja sobie wiedzę na tradycyjnym wykładzie oraz ćwiczeniach, natomiast przystępując do rozwiązywania zadania w komputerze, na zasadzie samooceny, może sprawdzić swoją wiedzę. W ten sposób realizowane są obecnie na Wydziale Chemicznym zajęcia z fizyki. Student, wpisując rozwiązanie zadania informowany jest czy rozwiązał je poprawnie – jeśli wpisał niepoprawny wynik, może spróbować udzielić ponownie odpowiedzi. Osoby, mające kłopot z rozwiązywaniem zadań, mogą liczyć na wsparcie wykładowców podczas tradycyjnych konsultacji lub mogą komunikować się z wykładowcami za pośrednictwem systemu MOODLE. Ze strony nauczycieli interesująca wydaje się natomiast możliwość podglądnięcia aktywności poszczególnych studentów wraz z zadaniami, jakie rozwiązywali – umożliwia to ocenę nakładu pracy związaną z przygotowaniem się do egzaminu każdego ze studentów [8].

Lekcja4_redoksetria

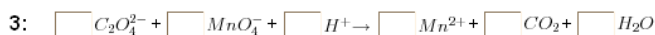
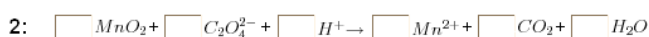
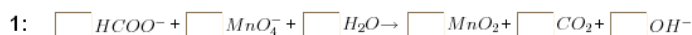
Próbkę technicznego kwasu mrówkowego o masie 0,2050 g rozpuszczono w wodzie i doprowadzono do odczynu lekko zasadowego. Do próbki dodano nadmiar roztworu KMnO_4 (HCOO^- , MnO_4^- , $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2$, CO_2 , OH^-). Osad MnO_2 odsączono, przemyto i rozpuszczono w $75,00 \text{ cm}^3$ $0,0551 \text{ M}$ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ w środowisku kwasu siarkowego(VI). (MnO_2 , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, $\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+}$, CO_2 , H_2O). Nadmiar kwasu szczawiowego odmiareczkowano zużywając $24,65 \text{ cm}^3$ $0,02004 \text{ M}$ KMnO_4 . Obliczyć procentową zawartość kwasu mrówkowego w próbce. $M(\text{HCOOH}) = 46,03 \text{ g/mol}$

Analiza zadania

Rozwiązanie zadania

Rys. 1a. Przykład zadania z chemii analitycznej (redoksetria). Student ma możliwość przeanalizowania treści zadania lub podjęcia próby jego rozwiązania

Dobierz współczynniki w reakcji 1, 2 i 3



Proszę wpisz swoją odpowiedź

Rys. 1b. Etap pierwszy rozwiązania zadania: właściwe dobranie współczynników stechiometrycznych do równań chemicznych odpowiadających treści zadania

Twoja odpowiedź :



Źle dobrane współczynniki

Kontynuuj

Rys. 1c. W przypadku podania odpowiedzi nieprawidłowej zostaje wyróżniona reakcja z nieprawidłowo dobranymi współczynnikami reakcji. Kontynuacja daje możliwość zweryfikowania złej odpowiedzi

Prezentowane formy dydaktyczne uzupełniają naturalne składowe systemu MOODLE, jak słowniki, forum, ankieta, chat itp. Ze względu na specyfikę nauczania chemii zostały zainstalowane także dodatkowe moduły, jak: *JMOL* – będący apletem Java umożliwiającym trójwymiarową i interaktywną wizualizację cząsteczek chemicznych (<http://jmol.sourceforge.net>); *JME Molecular Editor* – edytor umożliwiający rysowanie cząsteczek i reakcji (<http://www.molinspiration.com/jme/index.html>) oraz program *Gnuplot* umożliwiający poprzez linię komend rysowanie wykresów dwu- i trójwymiarowych (<http://www.gnuplot.info>). Warto też wspomnieć o aktywnościach Moodla nie noszących w sobie *de facto* wartości dydaktycznych, lecz wydajnie wspomagających organizację zajęć – przykładem może być tu moduł zapisu umożliwiający studentom wybór sali i godziny egzaminu z puli udostępnionych terminów.

2. SYSTEM E-KOLOKWIÓW – SPRAWDZANIE POSTĘPÓW NAUCZANIA

Nauczanie chemii to także kontrola postępów studentów w przyswajaniu wiedzy. Znakomicie w tym przypadku sprawdza się system MOODLE, gdyż oferuje możliwość przygotowania quizów obliczeniowych, numerycznych, opisowych oraz różnych wariantów pytań wyboru. Możliwe jest także powiązanie treści pytania z plikiem graficznym (rys. 2). Specjalnie na potrzeby nauczania chemii został stworzony także moduł umożliwiający przygotowanie quizów stechiometrycznych (rys. 1b, 1c). Warto podkreślić, że w quizie stechiometrycznym można wprowadzić pytanie odnoszące się nie tylko do doboru samych współczynników stechiometrycznych reakcji, ale także odnośnie do stopni utlenienia poszczególnych reagentów.

W roku akademickim 2007/2008 na Wydziale Chemicznym odbyły się e-kolokwia dla wszystkich studentów zapisanych na kursy Chemia ogólna oraz Fizyka I i Fizyka II. Kolokwia odbywały się w pracowniach komputerowych pod nadzorem osób prowadzących – każdy ze studentów miał do rozwiązania pięć zadań w określonym limicie czasu. Każde z zadań było losowane z większej puli zadań, tak aby każdy z zestawów zadań zawierał pełen przekrój tematów z materiału obowiązującego na kolokwium. Dodatkowo zmienne w zadaniach obliczeniowych były generowane w sposób losowy, co praktycznie gwarantowało, że każdy ze studentów otrzyma niepowtarzalny zestaw pytań na kolokwium. W przypadku Chemii Ogólnej studenci mogli skorzystać z e-korepetycji zawierających analizę przykładów i zadań przygotowanych do nauki własnej, egzamin opierał się na zadaniach opracowanych specjalnie pod kątem oceny studentów. Natomiast studenci z kursu Fizyka mieli znacznie wcześniej dostęp do wszystkich zadań, które zostały przygotowane na egzamin! Różnica w podejściu do kolokwiów wynika ze specyfiki obydwu przedmiotów. W przypadku chemii trudno jest na przykład opracować ponad sto różnych jakościowo zadań stechiometrycznych o podobnym stopniu trudności. Prowadzący kurs Fizyka wyszli natomiast z założenia,

że jeśli student nauczy się poprawnie rozwiązywać ponad czterysta zadań dostępnych na portalu, to z dużym prawdopodobieństwem przyswoił sobie wymaganą z tego przedmiotu wiedzę. Równolegle prowadzący może prześledzić sposób przygotowania każdego ze studentów, wyświetlając liczbę testów, do których podszedł student wraz z podglądem pytań, które student wylosował i udzielił odpowiedzi. Należy tu podkreślić, że ze względu na generowanie losowe parametrów zadań obliczeniowych, studenci uczący się na pamięć nie mają możliwości zapamiętania samych wyników liczbowych, będących rozwiązaniami zadań, lecz muszą opanować wzory prowadzące do poprawnego rozwiązania [8].



Rys. 2. Przykład powiązania obrazu graficznego z treścią zadania

Niewątpliwą zaletą e-kolokwiów dla studentów i nauczycieli jest możliwość natychmiastowego uzyskania oceny. Zadania są oceniane obiektywnie i każdy ze studentów po egzaminie, przez sieć Internet i portal dydaktyczny, ma dostęp do swoich zadań i ocen. W przypadku ewentualnych reklamacji prowadzący ma możliwość podglądu odpowiedzi studenta i ponownej oceny prac. Każdy ze studentów na egzaminie ma praktycznie niepowtarzalny zestaw zadań, co eliminuje możliwość „ściągania” między studentami.

Wadą systemu jest to, że nie śledzi on sposobu rozwiązania zadania, lecz ocenia sam wynik. Dlatego przyjęto rozwiązanie, zgodnie z którym student po podaniu nieprawidłowej odpowiedzi, jest o tym informowany i może poprawiać zadanie dwa lub trzy razy w zależności od rozwiązywanego testu (student podając kolejne odpowiedzi, uzyskuje za dane zadanie odpowiednio mniej punktów). Ponadto jest możliwość rozpatrzenia reklamacji zadań według zapamiętanych na serwerze danych dotyczących kolokwium i „brudnopisów” studentów zebranych po kolokwium.

Przygotowanie pełnej puli zadań jest niewątpliwie dużym obciążeniem dla grona wykładowców, jednak po skompletowaniu odpowiednio dużego zbioru zadań, odpada konieczność czasochłonnego sprawdzania setek prac studentów. W poprzednich latach kolokwium „papierowe” z chemii nieorganicznej pisało ponad 500 osób, kolokwium poprawkowe przewidziane było 10 dni po pierwszym kolokwium, ale ze względu na konieczność ręcznego sprawdzania prac, studenci dostawali wyniki dopiero na 3–4 dni przed egzaminem. Obecnie student, wychodząc z egzaminu, wie już, które zadanie napisał poprawnie i co ewentualnie powinien powtórzyć przed egzaminem poprawkowym.

3. PODSUMOWANIE

Ideą prezentowanego portalu jest wspieranie dydaktyki na Wydziale Chemicznym, począwszy od wspierania organizacji zajęć, przez różnorodne udostępnianie materiałów dydaktycznych, skończywszy na sprawdzianach elektronicznych. W bieżących latach na Wydział Chemiczny Politechniki Wrocławskiej przyjmowanych jest corocznie ponad 700 studentów, z których obecnie praktycznie każdy styka się z zajęciami e-learningowymi na Wydziale Chemicznym. Uruchomienie elektronicznego korepetytora daje możliwość studentom samodzielnego przeanalizowania omawianych zagadnień, a w porównaniu z tradycyjnym podręcznikiem wprowadza opcję interaktywnego rozwiązywania zadań oraz samodzielnej oceny stopnia przyswojenia wykładanego materiału. Portal wykorzystywany jest także do masowego egzaminowania studentów [8]: zarówno zadania, jak i dane liczbowe w zadaniach są dobierane w sposób losowy, co ogranicza możliwość nauczenia się odpowiedzi na pamięć z jednoczesną gwarancją szybkiej i obiektywnej oceny wiadomości studenta.

PODZIĘKOWANIA

Serdecznie dziękuję wszystkim, którzy przyczynili się do powstania i rozwoju Portalu Wspierania Dydaktyki Wydziału Chemicznego, szczególnie Dziekanowi Ludwikowi Komorowskiemu, pełnomocnikowi Dziekana ds. e-learningu Robertowi Górze, koordynatorowi grupy Chemii ogólnej Pani Monice Zabłockiej-Malickiej, koordynatorowi grupy Fizyki Panu Krzysztofowi Rolederowi oraz koordynatorowi grupy Chemii Analitycznej Panu Piotrowi Jamrozowi.

LITERATURA

- [1] WOJCIECHOWSKI P., *Metodyka kursu internetowego „Desktop publishing z elementami HTML” dla studentów chemii*, [w:] *Nowe media w edukacji*, Wrocław, 28 stycznia 2005, s. 201–205.
- [2] DOSKOCZ M., DOSKOCZ J., ROSZAK S., WOJCIECHOWSKI P., GANCARZ R., *Nauczanie modelowania molekularnego w chemii organicznej z wykorzystaniem programów Gaussian oraz*

- HyperChem*, Wykorzystanie technologii informatycznych w dydaktyce chemii na poziomie szkoły wyższej, Kraków, 18 czerwca 2007, s. 86–87.
- [3] WOJCIECHOWSKI P., *Realizacja kursu Desktop publishing z elementami HTML na platformie Moodle*, Wykorzystanie technologii informatycznych w dydaktyce chemii na poziomie szkoły wyższej, Kraków, 18 czerwca 2007, s. 96–102.
- [4] DOSKOCZ M., DOSKOCZ J., ROSZAK S., WOJCIECHOWSKI P., GANCARZ R., *Modelowanie molekularne w chemii organicznej*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- [5] DOSKOCZ M., DOSKOCZ J., ROSZAK S., WOJCIECHOWSKI P., GANCARZ R., *Nauczanie modelowania molekularnego z wykorzystaniem programów Gaussian oraz HyperChem; 50 Jubileuszowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego – materiały konferencyjne*, Toruń, 9–12 września 2007, s. 314.
- [6] BORKOWSKA-BURNECKA J., GÓRA R.W., JAMRÓZ P., KOŁODZIEJ-KOZŁOWSKA B., KUŁAKOWSKA-PAWLAK B., LEŚNIEWICZ A., PRUSISZ B., RUTKOWSKI P., INGIER-STOCKA E., WOJCIECHOWSKI P., WÓDKA J., ZABŁOCKA-MALICKA M., ZIERKIEWICZ W., ZIÓŁEK B., *Metodyka nauczania zagadnień chemicznych w oparciu o system zarządzania kursami Moodle*, Wykorzystanie technologii informatycznych w dydaktyce chemii na poziomie szkoły wyższej, Kraków, 18 czerwca 2007, s. 24–27.
- [7] WOJCIECHOWSKI P.M., BORKOWSKA-BURNECKA J., GÓRA R.W., JAMRÓZ P., KOZŁOWSKA-KOŁODZIEJ B., KUŁAKOWSKA-PAWLAK B., LEŚNIEWICZ A., PRUSISZ B., RUTKOWSKI P., INGIER-STOCKA E., WÓDKA J., ZABŁOCKA-MALICKA M., ZIERKIEWICZ W., ZIÓŁEK B., *Nauczanie chemii z wykorzystaniem systemu Moodle*, 50 Jubileuszowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego oraz Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego – materiały konferencyjne, Toruń, 9–12 września 2007, s. 308.
- [8] Krzysztof ROHLER, *Nowe Media w Edukacji*, Wrocław 2008.

EDUCATIONAL PORTAL OF THE FACULTY OF CHEMISTRY OF
WROCLAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY – IDEAS OF E-LEARNING

Educational portal of the Faculty of Chemistry is presented as the example of an e-learning idea (publishing course materials, interactive e-lessons, electronic coach, e-exams, etc.). Current e-portal is available at <http://eportal-ch.pwr.wroc.pl>