

I Konferencja

e-Technologies in Engineering Education eTEE'2014

Politechnika Gdańska, 30 kwietnia 2014

TECHNICZNE ASPEKTY IMPLEMENTACJI NOWOCZESNEJ PLATFORMY E-LEARNINGOWEJ

Paweł LUBOMSKI¹, Ireneusz ŻUCHOWSKI²

Politechnika Gdańska, Centrum Usług Informatycznych,
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

1. tel.: 58 347 14 63, e-mail: lubomski@pg.gda.pl

2. tel.: 58 348 61 35, e-mail: irezucho@pg.gda.pl

Streszczenie: Zaprezentowano aspekty techniczne implementacji nowoczesnej platformy nauczania zdalnego. Omówiono obszary funkcjonalne takie jak: system zarządzania nauczaniem, serwis informacyjny, dodatkowe oprogramowanie dydaktyczne oraz kolekcja zasobów multimedialnych. Przybliżono zagadnienia związane z bezpieczeństwem takiej platformy. Na końcu przedstawiono parametry techniczne wdrożonej na Politechnice Gdańskiej platformy eNauczanie.

Słowa kluczowe: e-learning, system zarządzania nauczaniem, implementacja

1. WPROWADZENIE

W dobie intensywnej informatyzacji kolejnych sfer ludzkiego życia, powszechnego wykorzystania sieci społecznościowych i optymalizacji czasu poświęcanego na poszczególne zadania poprzez wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań technicznych, niezbędne jest wsparcie tradycyjnego modelu nauczania elementami nauczania zdalnego. Integracja tradycyjnych zajęć z aktywnościami prowadzonymi zdalnie przy pomocy komputera stanowi kluczowy element e-learningu i blended-learningu [1]. Zadanie to możliwe jest dzięki wykorzystaniu uczelnianej platformy e-learningowej. Platforma na Politechnice Gdańskiej została zrealizowana i wdrożona w ramach projektu RPO „eUczelnia – opracowanie i wdrożenie na PG platformy udostępniającej eUsługi dla społeczeństwa informacyjnego województwa pomorskiego” [2].

1. UCZELNIANA PLATFORMA E-LEARNINGOWA

Nauczanie zdalne jest bardzo szerokim zagadnieniem. W związku z tym platformę wspierającą e-learning podzielono na 4 obszary funkcjonalne. W skład platformy wchodzi: system zarządzania nauczaniem, serwis informacyjny, dodatkowe oprogramowanie dydaktyczne oraz kolekcja zasobów multimedialnych. Komponenty platformy eNauczania charakteryzuje jednolita szata graficzna i zbliżone mechanizmy nawigacyjne, podobne w działaniu do innych systemów narzędziowych na Politechnice Gdańskiej. Poniżej przybliżono cele, jakimi kierowano się podczas projektowania poszczególnych obszarów oraz sposób ich realizacji.

2.1. Strona główna – serwis informacyjny i wizytówka

Strona główna platformy, wizytówka eNauczania na Politechnice Gdańskiej, realizuje przede wszystkim funkcję informacyjną, a kluczowym jej założeniem jest ułatwienie użytkownikom poszukiwania żądanych treści. Dynamiczny rozwój edukacji elektronicznej na przestrzeni ostatnich lat spowodował duże rozproszenie materiałów. Były one publikowane na stronach wydziałowych i katedralnych, stronach domowych wykładowców akademickich, czy w wydziałowych systemach zdalnego nauczania. Aby ułatwić poruszanie się po tych zasobach, konieczne było utworzenie ich centralnego katalogu.

Intuicyjna nawigacja po zasobach realizowana jest poprzez podział treści względem docelowych grup odbiorców, wśród których wyróżniono studentów, pracowników i całość społeczeństwa informacyjnego. Ostatnia z wymienionych kategorii służy do publikowania materiałów o charakterze otwartym, których widoczność ma szczególne znaczenie dla Uczelni, gdyż bezpośrednio przekłada się na wynik w rankingu szkół wyższych webometrics [3][4].

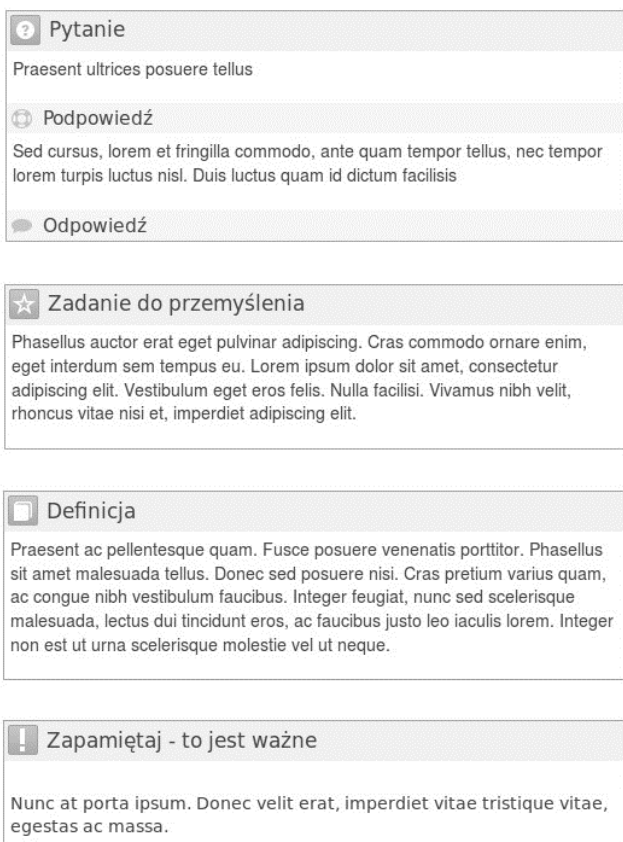
Ważnym aspektem funkcjonowania platformy jest jej dostępność. Projektowane rozwiązania zrealizowane zostały w technologii webowej, dzięki czemu są niezależne od systemu operacyjnego i zoptymalizowane pod kątem użycia na urządzeniach mobilnych. Trwają prace nad dostosowaniem interfejsu tak, aby był on w pełni responsywny (układ automatycznie dostosowujący się do rozmiaru ekranu).

2.2. System zarządzania nauczaniem

Kluczowym elementem platformy jest system zarządzania nauczaniem (ang. *learning management system*). Politechnika Gdańska używa oprogramowania Moodle [5]. Jest to rozwiązanie zaliczane do grona aplikacji internetowych [6]. Za wyborem tym przemawia wiele czynników, zarówno o charakterze technicznym jak i nie-technicznym:

- częste aktualizacje, duża ilość gotowych dodatków,
- bardzo dobra dokumentacja,
- oprogramowanie bezpłatne, na licencji open-source
- duża globalna społeczność,
- łatwość dostosowania do potrzeb.

To właśnie możliwość łatwej modyfikacji w głównej mierze zdecydowała o wyborze rozwiązania. Dzięki temu możliwe było dostosowanie narzędzie do indywidualnych potrzeb. Przykładem takich autorskich rozwiązań i modyfikacji jest integracja kont użytkowników z centralnym systemem kont PG, optymalizacja konfiguracji, instalacja dodatkowych modułów, które pozwalają na integrację treści wytworzonych za pomocą innego oprogramowania, np. Hot Potatoes [7][8], stworzenie tematu graficznego spójnego z innymi systemami PG czy dodanie szablonów treści. Szablony treści (zaprezentowane na rysunku 1) pozwalają na prezentację powtarzalnych elementów kursu w ustandaryzowanej formie. Ma to na celu przyzwyczajanie odbiorcy do standardowych konceptów, takich jak pytania kontrolne, sekcje z materiałami dodatkowymi, etc. Niektóre szablony mają interaktywny charakter – ich zawartość jest początkowo ukryta, użytkownik może ją odkryć w razie potrzeby.



Rys. 1. Przykłady szablonów treści

Moodle jest wysoce konfigurowalny. Dysponuje szeregiem przydatnych ustawień, których uaktywnienie może znacznie ułatwić pracę z platformą. Przykłady takich ustawień to wyświetlanie numeru albumu na listach użytkowników, albo ułatwienie przeglądania dziennika ocen poprzez zablokowanie kolumny z listą uczestników.

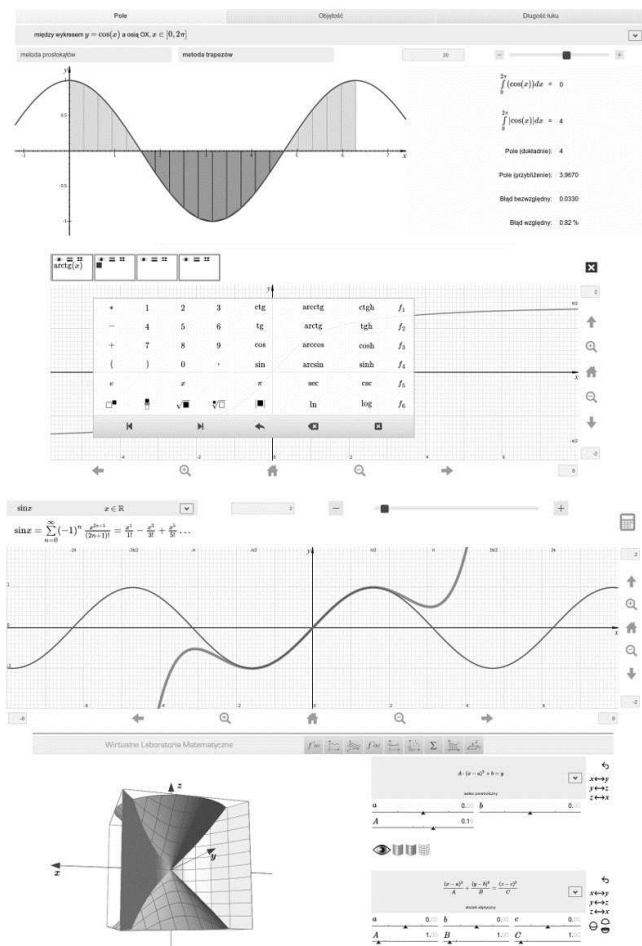
2.3. Wirtualne Laboratoria Matematyczne

Wirtualne Laboratoria Matematyczne to zestaw interaktywnych narzędzi wspomagających nauczanie przedmiotów ścisłych. Laboratoria w atrakcyjny sposób przedstawiają charakterystyczne cechy bądź zależności między elementami. Część z nich pozwala użytkownikowi na parametryzację zapytań.

Zagadnienia prezentowane w modułach laboratoriów obejmują następujące obszary: zależności między funkcjami trygonometrycznymi, rysowanie wykresów funkcji jednej i dwóch zmiennych, wyznaczanie pochodnej funkcji, interpretacja geometryczna pochodnej, asymptoty, przybliżanie wybranych funkcji za pomocą wielomianu Maclaurina, zastosowania geometryczne całki, wybrane zagadnienia z zakresu geometrii analitycznej.

W skład laboratoriów wchodzi również moduł pozwalający na łatwe wprowadzanie wzorów za pomocą języka symboli matematycznych. Moduł ten zintegrowany jest z platformą Moodle i umożliwia stosowanie symboli w lekcjach, zadaniach i quizach, jak również na forach i w poczcie wysyłanej za pomocą platformy. Kod generowany przez moduł jest zgodny z systemem składni LaTeX [9], co umożliwia użycie wygenerowanych wzorów w wielu aplikacjach zewnętrznych.

Laboratoria zostały zaprojektowane pod kątem kompatybilności z urządzeniami mobilnymi. Przykładowe widoki Wirtualnych laboratoriów matematycznych zaprezentowano na rysunku 2.



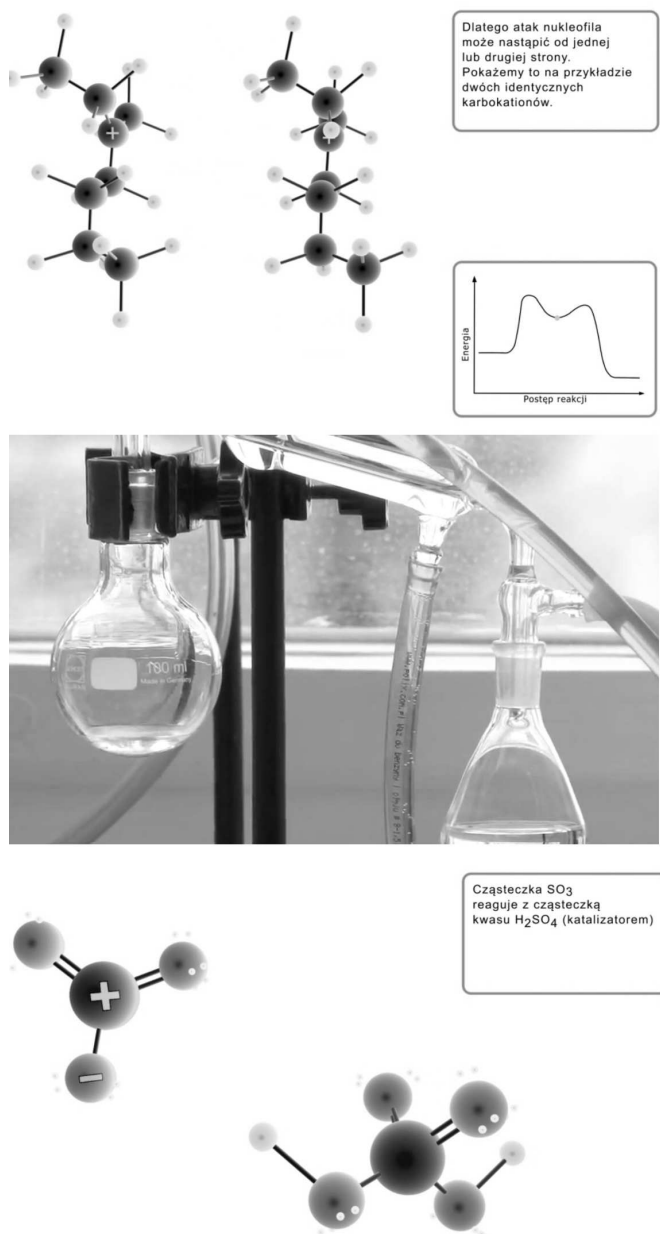
Rys. 2. Przykładowe widoki z Wirtualnych laboratoriów matematycznych

2.4. Materiały multimedialne

Zastosowanie technik multimedialnych pozwala na wizualizację odbiorcom zdalnym zagadnień wymagających specjalistycznego sprzętu, bądź infrastruktury laboratoryjnej. Pozwala na przybliżenie zagadnień abstrakcyjnych i przygotowanie studentów do zajęć praktycznych. Doskonałym przykładem są tu zrealizowane na Politechnice

Gdańskiej materiały prezentujące zagadnienia chemiczne. Obejmują one nagrania wideo z politechnicznego laboratorium, prezentujące otrzymywanie aniliny, czy serię animacji wizualizujących reakcje substytucji elektrofilowej.

Użycie materiałów audiowizualnych, jako uzupełnienie treści kursów zwiększa ich atrakcyjność dla odbiorców i wychodzi na przeciw trendom i oczekiwaniom młodego odbiorcy. Przykładowe widoki Wirtualnych laboratoriów chemicznych zaprezentowano na rysunku 3.



Rys. 3. Przykładowy widok Wirtualnych Laboratoriów Chemicznych

2.5. Wideokonferencje

Prędkość łączy internetowych, powszechny dostęp do sieci i rosnąca w szybkim tempie popularność urządzeń mobilnych stwarza nowe możliwości wykorzystania przesyłu obrazu do celów edukacyjnych. Zespół Centrum Usług Informatycznych wraz z Centrum Nauczania Matematyki i Kształcenia na Odległość analizuje obecnie rozwiązania techniczne, które pozwolą na maksymalnie efektywne wykorzystanie tej technologii. Analizowane zastosowania obejmują:

- przesyłanie wykładu, jako strumienia wideo, na który składają się obrazy prowadzącego zajęcia i tablicy interaktywnej,
- konsultacje zdalne, gdzie oprócz obrazu prowadzącego i studenta możliwe jest pokazanie dodatkowej zawartości

2. ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM

Zarządzanie eNauczaniem w obszarze bezpieczeństwa skupia się na dwóch obszarach: zapewnieniu niezawodności i ciągłości działania (*ang. safety*) oraz kontroli przed nieautoryzowanym dostępem i zmianami w systemie (*ang. security*) [10][11].

Poprawna konfiguracja środowiska serwerowego i dostosowanie optymalnych parametrów dla elementów składowych platformy stanowią punkt wyjścia do zapewnienia zakładanej wydajności i niezawodności całego środowiska.

Środowisko oparte jest na dedykowanych serwerach wirtualnych, osobno dla aplikacji i bazy danych. Maszyny te można w razie awarii uruchomić na alternatywnych zasobach sprzętowych. Każda z maszyn ma do dyspozycji dwa rdzenie procesora i 4GB pamięci operacyjnej. Serwery pracują na systemie Linux, dystrybucja openSUSE 12 i używają bazy danych PostgreSQL 9.2.3.

Rozwiązanie powinno być skalowalne, dostosowane do przewidywanej liczby użytkowników. Weryfikowane jest to poprzez testy obciążeniowe z wykorzystaniem narzędzi takich jak JMeter [12], czy Grinder [13]. Platforma eNauczanie Politechniki Gdańskiej wyskalowana została dla minimum 500 równoczesnych użytkowników i jest możliwość dalszego zwiększania obciążenia. Niezwykle istotną częścią tego obszaru jest zabezpieczenie danych przed ich utratą. Wszystkich treści udostępnione na platformie podlegają regularnym kopiom zapasowym. Dotyczy to zarówno samych kursów jak i danych studentów w nich uczestniczących, takich jak dzienniki ocen, czy wiadomości z forum.

Drugim z obszarów to zabezpieczenie przed intruzami. Platforma oprócz zgromadzonych na niej cennych materiałów merytorycznych (nie wszystkie są dostępne publicznie) pozwala również na przeprowadzanie testów i zaliczeń. Na platformie przechowywane są w pewnym zakresie również dane podlegające ustawie o ochronie danych osobowych [14]. Należy również zwrócić uwagę na fakt, że charakter nauczania zdalnego wymusza dostępność systemu praktycznie z dowolnego miejsca podłączonego do Internetu. Uwarunkowania te czynią platformę celem licznych ataków. Jakość zabezpieczeń platformy eNauczanie PG została zweryfikowana bezpieczeństwa i podlega ciągłemu monitoringowi.

4. PODSUMOWANIE

Implementacja platformy eNauczania na Politechnice Gdańskiej [15] połączona była z kilkoma seriami szkoleń, zarówno dla wykładowców akademickich, jak i studentów. W roku 2013 szkolenia z metodyki nauczania zdalnego i przygotowania eKursów odbyło 176 prowadzących. Dla studentów I semestru prowadzone są obowiązkowe szkolenia wprowadzające. W ubiegłym roku przeszkolono 650 studentów. W politechnicznym systemie e-learningowym jest zarejestrowanych obecnie 20 tysięcy



studentów, 332 wykładowców i 282 kursy, z czego 110 powstało w wyniku zeszłorocznych szkoleń.

Platforma podlega ciągłemu rozwojowi tak, aby nadążyć za zmieniającą się technologią, przyzwyczajeniami i rosnącymi możliwościami wsparcia tradycyjnego modelu nauczania z wykorzystaniem nowoczesnych rozwiązań technicznych.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Thorne K.: Blended learning: how to integrate online & traditional learning, 2003.
2. eUczelnia – opracowanie i wdrożenie na PG platformy udostępniającej eUsługi dla społeczeństwa informacyjnego województwa pomorskiego, [2014]. [Online] Protokół dostępu: <http://euczelnia.pg.gda.pl/> [2014, March 10].
3. Wouters P., Reddy C., and Aguillo I. F.: On the visibility of information on the Web: an exploratory experimental approach, *Research Evaluation*, vol. 15, no. 2, pp. 107–115, 2006.
4. Ortega J. L., Aguillo I. F., Prieto J. A.: Longitudinal Study of Contents and Elements in the Scientific Web environment, *Journal of Information Science*, vol. 32, no. 4, pp. 344–351, 2006.
5. Moodle, [2014]. [Online] Protokół dostępu: <http://moodle.org/> [2014, March 10].
6. Christopher W.: Ajax. Bezpieczne aplikacje internetowe, Helion Wydawnictwo, 2007, p. 248.
7. Arneil S., Holmes M.: Hot Potatoes: Free Tools for Creating Interactive Language Exercises for the World Wide Web, in EuroCALL 1998 conference, Leuven, 1998.
8. Hot Potatoes, [2014]. [Online] Protokół dostępu: <http://hotpot.uvic.ca/> [2014, March 10].
9. Gratzer G. A.: *Math Into LaTeX*, Birkhauser, 1996, p. 114.
10. Saltzer J. H., Schroeder M. D.: The protection of information in computer systems, *Proceedings of the IEEE*, vol. 63, no. 9, pp. 1278–1308, 1975.
11. Liderman K., O pomiarach bezpieczeństwa teleinformatycznego, 2012.
12. JMeter, [2014]. [Online] Protokół dostępu: <http://jmeter.apache.org/> [2014, March 10].
13. The Grinder, [2014]. [Online] Protokół dostępu: <http://grinder.sourceforge.net/> [2014, March 10].
14. Drozd A., *Zabezpieczenie danych osobowych*. Presscom, 2008.
15. eNauczanie PG, [2014]. [Online] Protokół dostępu: <http://eNauczanie.pg.gda.pl/> [2014, March 10].

E-LEARNING PLATFORM. TECHNICAL ASPECTS OF IMPLEMENTATION

Technical aspects of implementing e-learning platform at Gdańsk University of Technology. The following aspects have been covered in this article: e-learning information service website – functions and concepts, learning management system – technical and non-technical criteria for system selection, customizing system to match organization's needs, usage of additional educational software to support creating resources and activities, sharing multimedia resources. Safety and security aspects: optimizig system configuration, backup policies, system scalability, system testing.

Keywords: e-learning, learning management, implementation