

Kamila Myczkowska, Jacek Bubak, Agnieszka Chrzęszcz, Jan Kusiak

Akademia Górniczo-Hutnicza

## **Otwieranie platform e-learningowych – przykładowe rozwiązania**

*Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań wypracowanych w CeL AGH, mających za zadanie ułatwić komunikację pomiędzy narzędziami wykorzystywanymi w e-learningu. W artykule omówione zostaną opracowane i przetestowane w pierwszym etapie projektu założenia oraz funkcjonalności rozwiązań, zaprezentowane zostaną również przykłady ich zastosowania. Zawarto w nim także szczegóły implementacji wymiany danych wraz z opisem ich struktury oraz możliwości dalszego zastosowania interoperacyjności przechowywanych danych.*

### **Wprowadzenie**

O zaletach najczęściej używanej platformy e-learningowej – Moodle (opartej na idei *open source*) – pisano już wielokrotnie. Wydaje się jednak, że nawet jej ostatnia wersja 1.9.X nie odpowiada potrzebom tych użytkowników, dla których cechy Web 2.0 stały się oczywiste. Możliwości komunikacji poszczególnych aplikacji, wszechobecne „wtyczki” i „widżety”, powodują, że brak łatwego dostępu do zasobów Moodle staje się coraz bardziej dotkliwy. Jednym z najczęściej spotykanych i szeroko komentowanych obecnie problemów związanych z przechowywaniem i wymianą edukacyjnych zasobów cyfrowych jest ich migracja pomiędzy różnymi systemami. Samo eksportowanie zasobów i towarzyszących im danych stało się możliwe dzięki otwieraniu się aplikacji e-learningowych na współpracę. Powstałe w ostatnim czasie formaty danych oparte na języku znaczników XML bardzo ułatwiają komunikację między systemami.

Wymiana danych pomiędzy aplikacjami jest kluczowa dla wszystkich uczestników procesu uczenia się: ułatwia prezentację osiągnięć uczącym się, wspomaga nauczycieli w procesie wielowymiarowej oceny, pozwala na zarządzanie danymi i szybkie wyszukiwanie informacji osobom odpowiedzialnym za administrację. W przypadku dużej mobilności, także tej cyfrowej, możliwość eksportu danych, uproszczenie procedury publikacji w kilku miejscach czy zapewnienie zgodności z obowiązującymi standardami są istotnymi komponentami serwisu.

Ograniczenie komunikacji pomiędzy Moodle a innymi systemami znacznie utrudnia pracę zarówno projektantom kursów, jak i ich uczestnikom. Obydwie strony, przyzwyczajone już

do działania w heterogenicznych środowiskach uczenia się, tym silniej odczuwają ograniczenia Moodle jako zamkniętego systemu, w którym udostępnianie wybranych efektów swojej pracy „na zewnątrz”, bez konieczności posiadania konta w systemie, jest poważnie utrudnione. Dlatego w CeL AGH podjęto próbę opracowania rozwiązań ułatwiających komunikację oraz wymianę danych pomiędzy narzędziami stosowanymi dość powszechnie w e-learningu.

### **Kształcenie oparte na efektach – prototypy**

Zgodnie z zaleceniami Deklaracji Bolońskiej<sup>1</sup> każdy aktualnie projektowany kurs powinien dostarczać informacji o efektach, jakie osiąga uczestnik w obszarze wiedzy, umiejętności i kompetencji. W odróżnieniu od poprzednio obowiązującego standardu, w którym najważniejsze były informacje o kursie, jego programie i założeniach, nowe podejście wprowadza wiele udogodnień dla studentów, wykładowców oraz wszystkich użytkowników.

Na poziomie metadanych nie ma standardu, który opisywałby, zgodne ze Strategią Bolońską, obszary wiedzy, umiejętności i kompetencji niezbędne w opisywaniu tworzonego kursu czy programu nauczania. Dlatego też zadaniem projektu ICoper<sup>2</sup>, w którym czynnie uczestniczy Centrum e-Learningu AGH, była identyfikacja i uzupełnienie brakujących elementów na poziomie metadanych. W projekcie tym powstało kilka nowych specyfikacji, które uwzględniają nowe podejście w edukacji, zachowując w jak największym stopniu istniejące już standardy.

Spośród wielu nowo utworzonych formatów na szczególną uwagę zasługuje model dotyczący danych o osiągniętych efektach kształcenia (*learning outcomes*). Opracowana specyfikacja PALO „Personal Achieved Learning Outcomes”<sup>3</sup> ułatwia wymianę danych, np. pomiędzy systemami LMS (platformy e-learningowe), e-Portfolio, portalami społecznościowymi czy systemami rekrutującymi. Model ten zawiera informacje o wiedzy, umiejętnościach i kompetencjach osoby uczącej się oraz o relacjach pomiędzy efektami kształcenia. Schemat przechowuje także dane o kontekście, w jakim osiągane są efekty kształcenia, o poziomie trudności i jakości kształcenia, o ocenie otrzymanej za ukończenie kursu oraz odnośniki do rejestrów stanowiących dowód na zdobycie określonych kompetencji. Bardzo ważną cechą specyfikacji PALO jest możliwość eksportu profili

---

<sup>1</sup> [Http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc1290\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc1290_en.htm), [30.10.2010].

<sup>2</sup> [Http://icoper.org](http://icoper.org), [30.10.2010].

<sup>3</sup> J. Najjar, S. Grant, B. Simon, *ISURE: Report of study of learning needs building blocks and the standards to be used*, D-2.2.

ukończonych kursów i szkoleń przy użyciu standardu Atom<sup>4</sup>, następcy popularnego RSS. Możemy dzięki temu wyeksportować, a następnie zobaczyć osiągnięte efekty nauczania w innym narzędziu e-learningowym.

Kolejnym osiągnięciem projektu ICoper jest utworzenie otwartego repozytorium zasobów edukacyjnych – Open ICoper Content Space (OICS)<sup>5</sup>. OICS to w rzeczywistości połączenie specjalistycznych repozytoriów oraz narzędzi ułatwiających publikowanie, uzupełnianie oraz wyszukiwanie treści edukacyjnych i metadanych. Dodatkowo OICS udostępnia użytkownikom narzędzia do zarządzania profilami efektów kształcenia, zgodnymi z modelem PALO.

Specyfikacja PALO została wykorzystana w omówionych poniżej prototypach. W pierwszym z nich stworzono blok w systemie Moodle, który umożliwia m.in. komunikację z zewnętrznymi systemami. Jego celem jest wyszukanie przez uczącego się interesujących kursów (*learning opportunities*) lub publikowanie osiągniętych efektów nauczania (*learning outcomes*). Możliwe jest także importowanie kursów do Moodle i dołączanie ich do już istniejącego lub nowo tworzonego kursu. Kursy te przechowywane są jako zasoby Moodle.

Przykładowy scenariusz dla osoby projektującej czy prowadzącej kurs może wyglądać w następujący sposób: autor na podstawie interesujących go kryteriów, takich jak efekty nauczania lub tematyka, wyszukuje w otwartym repozytorium zasobów edukacyjnych (OICS) obiekty (fragmenty kursu), z których złożony będzie istniejący bądź nowo utworzony kurs Moodle. W momencie, gdy do utworzonego kursu zapisani zostaną uczestnicy, prowadzący ma możliwość uaktualnienia ich profili OICS o związane z kursem efekty kształcenia.

Widok modułu Moodle OICS dla uczestnika ogranicza się do prezentowania kursów wraz z powiązаныmi z nimi efektami kształcenia. Użytkownik ma możliwość samodzielnego eksportu efektów kształcenia ukończonych kursów do swojego profilu, znajdującego się w systemie OICS.

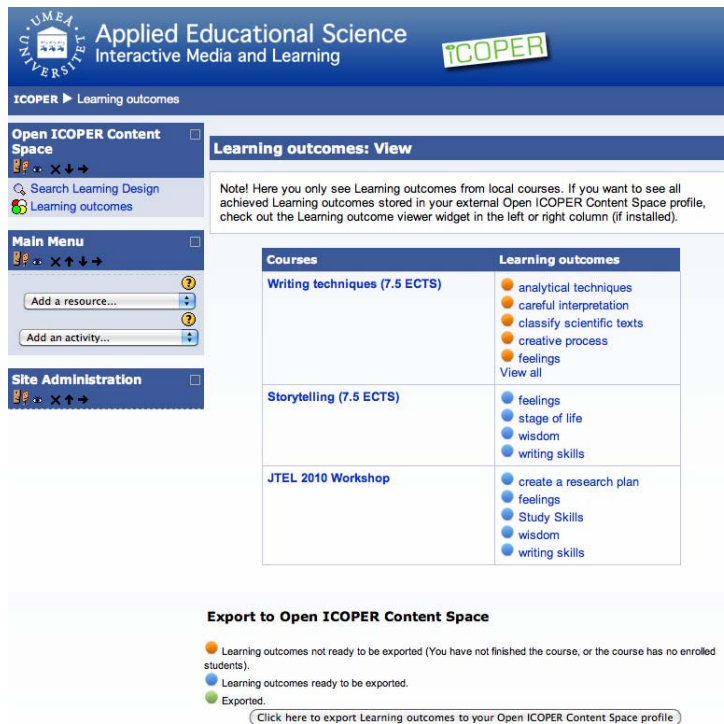
Drugi z prototypów służy do prezentowania osiągniętych efektów kształcenia w serwisach społecznościowych. Znajdujące się w profilu użytkownika OICS efekty kształcenia mogą zostać zaprezentowane bezpośrednio w aplikacji dedykowanej dla Facebooka. Użytkownik Facebooka, który chce zaprezentować swoje osiągnięcia, musi posiadać konto w repozytorium OICS. Prototyp ten umożliwia również dodanie widgetu Google, prezentującego osiągnięte efekty kształcenia, do indywidualnej strony iGoogle.

---

<sup>4</sup> [Http://www.ietf.org/rfc/rfc4287.txt](http://www.ietf.org/rfc/rfc4287.txt), [30.10.2010].

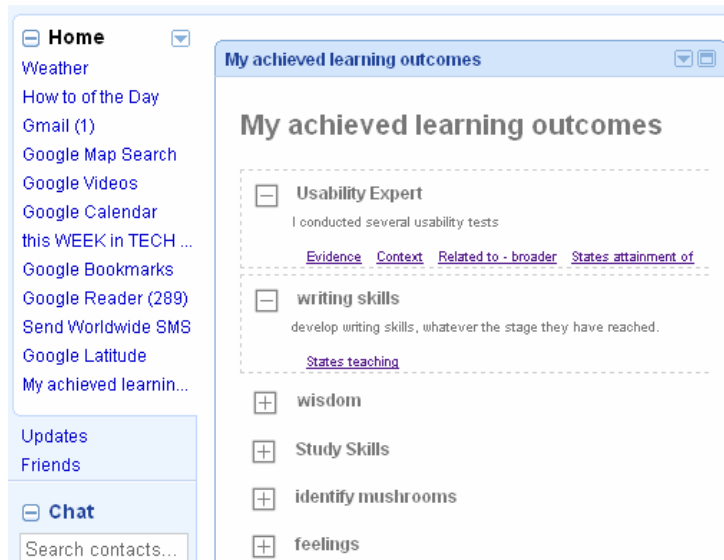
<sup>5</sup> M. Totschnig, J. Klerkx, T. Klobucar, *Open ICOPER Content Space Implementation of 1st Generation of Open ICOPER Content Space including Integration Mini Case Studies*, D-1.1.

**Rysunek 1. Widok kursów wraz z dołączonymi do nich efektami kształcenia**



*Źródło: opracowanie własne*

**Rysunek 2. Widok prezentujący osiągnięte przez użytkownika efekty kształcenia na indywidualnej stronie iGoogle**



*Źródło: opracowanie własne*

Dzięki zastosowaniu specyfikacji OpenSocial w przyszłości możliwe będzie także zastosowanie tej funkcjonalności w innych portalach społecznościowych. W grę mogą

wchodzić w szczególności te portale, które gromadzą użytkowników ze względów profesjonalnych i zawodowych, gdzie pracodawcy będą mogli sprawdzić i dowiedzieć się więcej o naszych umiejętnościach, wiedzy, czy też kompetencjach.

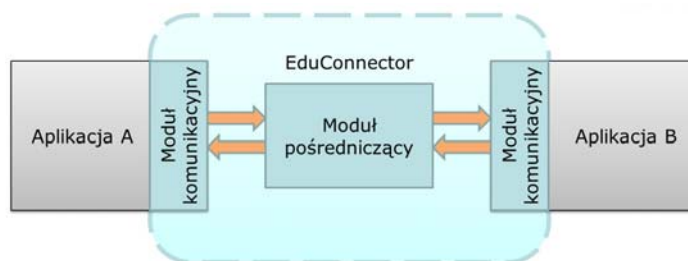
### **EduConnector – założenia integracji platformy Moodle**

Przykładem frameworku stworzonego w celu otwarcia istniejących rozwiązań e-learningowych jest projekt EduConnector. Jest to zestaw narzędzi integracyjnych służących do wymiany informacji pomiędzy aplikacjami sieciowymi wykorzystywanymi przez Centrum e-Learningu.

Jego podstawowym założeniem było umożliwienie wielokrotnego wykorzystania tworzonych elementów i treści e-learningowych w różnych aplikacjach sieciowych. Oprogramowanie to ma za zadanie pośredniczyć w komunikacji pomiędzy aplikacjami w sposób transparentny dla użytkownika. Szczególną uwagę zwrócono na obsługę jak największej liczby protokołów sieciowych służących do przesyłania informacji oraz wsparcia dla otwartych formatów i standardów. Kolejnymi wytycznymi były niezależność od aplikacji docelowych, modułowa budowa i interoperacyjność. Program został stworzony zgodnie z regułami programowania obiektowego.

Architektura EduConnectora składa się z luźno powiązanych komponentów, odpowiedzialnych za komunikację pomiędzy aplikacjami oraz z części procesorowej, na którą składa się moduł przesyłający komunikaty oraz opcjonalne moduły przetwarzania danych. Zadaniem części procesorowej jest przetwarzanie danych w sposób zgodny z obowiązującymi standardami i jednocześnie niezależny od aplikacji docelowej. Natomiast funkcję tłumaczenia przychodzących i wychodzących informacji na język zrozumiały dla platform docelowych przejmują osobne komponenty. Na rysunku 3 przedstawiony został schemat budowy EduConnectora dla dwóch przykładowych aplikacji: A i B. Oczywiście EduConnector nie nakłada ograniczeń na maksymalną liczbę aplikacji wzajemnie się komunikujących.

### **Rysunek 3. Architektura budowy EduConnectora**



*Źródło: opracowanie własne*

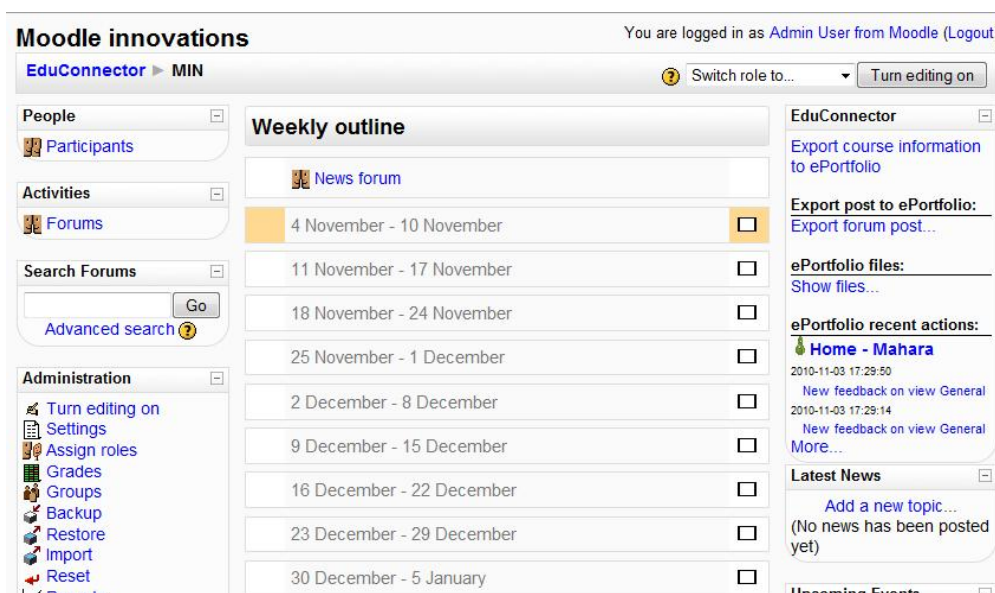
W pierwszym etapie rozwoju integracja dotyczyła systemu LMS Moodle i systemu do tworzenia elektronicznych portfolio – Mahara. W tym celu zostały stworzone dwa moduły komunikacyjne, odpowiednio dla Moodle i Mahary. Obydwa komponenty zostały zaimplementowane tak, by wykorzystać kod źródłowy aplikacji, do których są podpięte, natomiast nie ingerowały w niego ani też nie modyfikowały go.

W zakresie interoperacyjności Moodle cechuje bardzo duży potencjał. Modułowa budowa platformy, otwartość na różnego rodzaju pluginy, otwarty kod i bogata dokumentacja czynią ją łatwą do rozbudowy. Oprócz wbudowanego wsparcia dla usług sieciowych, Moodle posiada swój własny protokół komunikacyjny z innymi aplikacjami o nazwie MNet. Bazuje on na komunikacji opartej na XML-RPC oraz szyfrowaniu zapytań i odpowiedzi przy pomocy SSL. Standard ten częściowo wspierają takie systemy jak Mahara, Drupal i Flux. Koncepcja MNet-u zakłada istnienie dwóch typów podmiotów, które uczestniczą w komunikacji – dostawcy tożsamości (Identity Provider, IdP) oraz dostawcy usług (Service provider, SP). Użytkownik z systemu typu IdP może mieć dostęp do dowolnej liczby instalacji SP. Model ten cechuje rozproszenie oraz system połączeń *peer-to-peer*. Jednym z głównych zastosowań MNet-u jest Single sign-on (SSO), czyli pojedyncze logowanie do systemu zapewniające od razu autoryzowany dostęp do innych serwisów.

W wersji Moodle 2.0 MNet został rozbudowany o wysyłanie i odbieranie informacji, na przykład transfer danych e-Portfolio do Mahary. Inne jego zastosowania to utrzymywanie sesji, czy zapisywanie do kursów poprzez sieć. W wersjach 1.9 i niższych możliwości MNet-u są jednak bardziej ograniczone, więc jego zastosowanie sprowadza się głównie do Single sign-on. Z uwagi na wsteczną kompatybilność EduConnector wykorzystuje MNet tylko do tego celu. Biorąc pod uwagę wcześniejsze założenia, przede wszystkim niezależność od aplikacji docelowych, zdecydowano się na oparcie działania pozostałej części aplikacji o standard usług sieciowych.

Komponent komunikacyjny dla platformy Moodle został zrealizowany w postaci bloku (rysunek 4).

**Rysunek 4. Widok kursu wraz z umieszczonym blokiem EduConnector**



*Źródło: opracowanie własne*

Blok jest typem obiektów dostarczających określone usługi, które mogą być wyświetlane w prawej lub lewej kolumnie strony domowej kursu. Bloki posiadające do tego uprawnienia mogą też pojawiać się w innych miejscach, takich jak strona główna Moodle czy strona użytkownika. Taka forma komponentu EduConnectora pozwala administratorowi na łatwe nim zarządzanie. Przykładowo, za pomocą tzw. bloków przyklejonych może on ustawiać widoczność oraz położenie komponentu dla konkretnych kursów. Moduł automatycznie wykryje, w kontekście jakiego kursu aktualnie się znajduje. Dostęp do konfiguracji całego komponentu możliwy jest z poziomu standardowego widoku wszystkich modułów, dostępnego w części administracyjnej Moodle. Dodatkową korzyścią płynącą z zastosowania formy bloku jest łatwa i bezproblemowa instalacja na platformie, która sprowadza się jedynie do przekopiowania plików modułu. System Moodle sam wykryje nowy plugin. Natomiast dla użytkownika końcowego największe znaczenie będzie miało to, że możliwości eksportu i importu danych do Mahary (a w przyszłości do innych systemów zewnętrznych) zostały zebrane w jednym, łatwo odnajdywalnym miejscu.

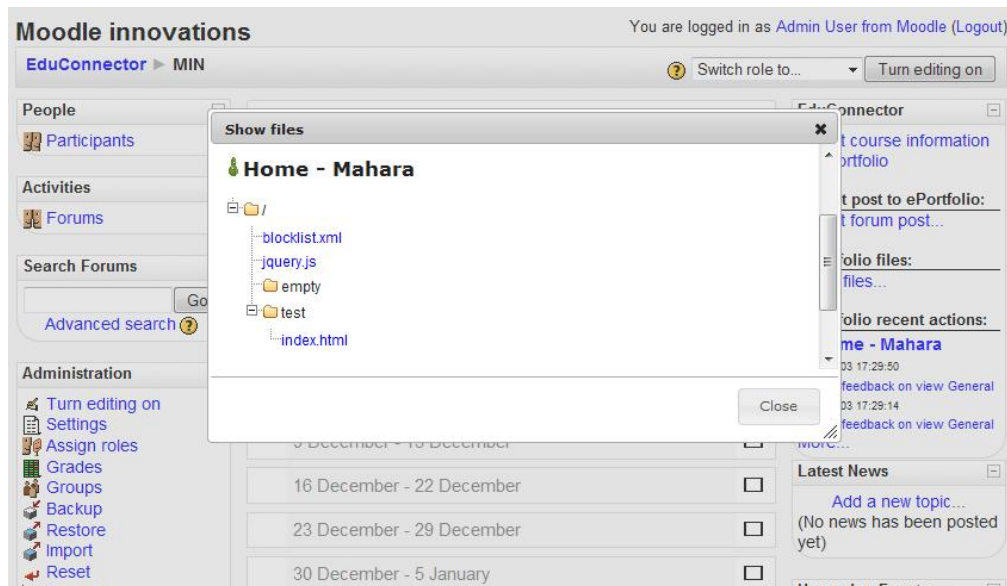
Na uwagę zasługuje również interfejs graficzny opisywanego komponentu. Ponieważ wizualnie blok nie powinien zajmować zbyt dużo miejsca, w przeważającej części wyświetla on jedynie odnośniki do właściwych formularzy i treści, których większość prezentowana jest w formie „lekkich” okien modalnych. Wyświetlana w nich treść pobierana jest asynchronicznie. Zastosowanie okien ma na celu uproszczenie nawigacji i m.in. przeprowadzenie użytkownika w przejrzysty sposób przez proces eksportu danych. Dzięki

wykorzystaniu okien użytkownik nie straci kontekstu, w którym się znajdował, ponieważ w tle zawsze jest wyświetlana bieżąca strona Moodle. Strona ta jest nieaktywna aż do czasu zamknięcia okien.

## Moodle i Mahara

Integracja modułu Moodle z Maharą odbywa się na wiele sposobów. Przede wszystkim użytkownik ma możliwość obserwowania w Maharze swoich ostatnich działań i notyfikacji, takich jak otrzymywanie wiadomości, czy też publikacja bloga. Moduł zapewnia ponadto bezpośredni dostęp do repozytorium plików Mahary (rysunek 5), bez konieczności przełączania się na jej witrynę.

**Rysunek 5. Widok okna dialogowego prezentującego repozytorium plików Mahary**

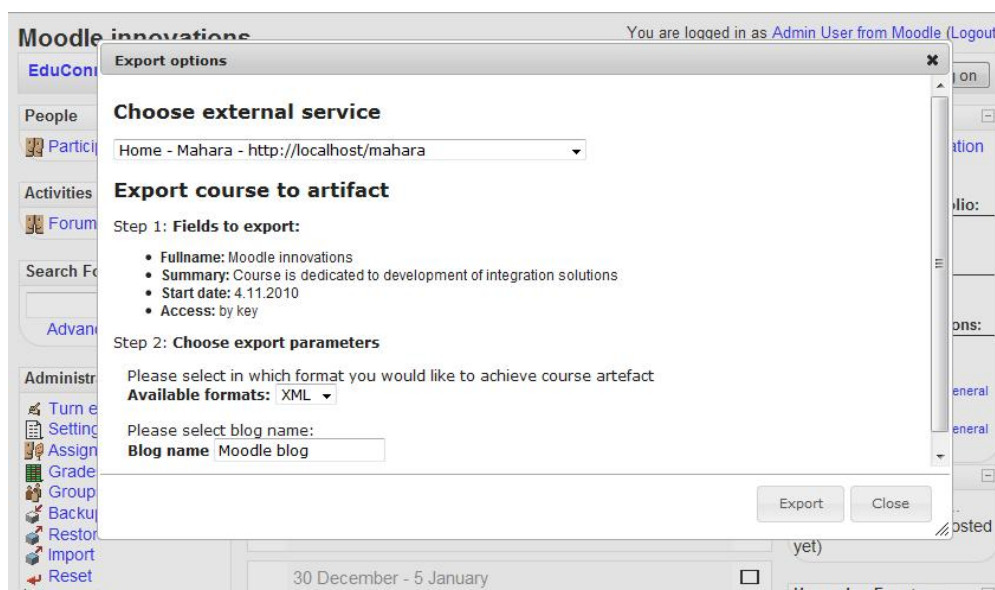


*Źródło: opracowanie własne*

Drugą grupą funkcjonalności są usługi usprawniające budowanie własnego profilu e-Portfolio i pomagające użytkownikowi w wielokrotnym wykorzystywaniu tych samych artefaktów. Obecnie należy do nich przesyłanie metadanych dotyczących kursu (rysunek 6) oraz przesyłanie własnych postów z forum. Wybrane obiekty są eksportowane do Mahary w formie artefaktu lub jego części, np. wpisu na blogu. Po stronie Mahary użytkownik sam decyduje, w jakim widoku i w jaki sposób zostaną wyświetlone zaimportowane informacje.



## Rysunek 6. Widok okna dialogowego podczas eksportowania kursu do systemu Mahara



Źródło: opracowanie własne

Aby eksportowane dane mogły być widoczne dla większej liczby zewnętrznych aplikacji bez konieczności dodatkowego przetwarzania, zdecydowano się na wykorzystanie standardu LEAP2A<sup>6</sup> do publikowania danych. LEAP2A jest opartym na standardzie Atom formatem ukierunkowanym na przenośność danych e-Portfolio. Zgodnie ze specyfikacją LEAP2A na portfolio użytkownika składać się mogą *informacje zredagowane lub zebrane przez użytkowników, w tym, co konkretnie zrealizowali, osiągnęli, napisali, z czego są dumni bądź co im pomogło*. Zgodnie z tą definicją do e-Portfolio mogą zostać załączone zarówno wpisy na blogu, jak i wyniki kursów.

Powyższe przykłady narzędzi służących wymianie danych pomiędzy różnymi systemami wykorzystywanymi w e-learningu są dużym udogodnieniem dla osób uczących się. Wiele z czynności, które dotychczas użytkownik musiał wykonywać wielokrotnie, zostało uproszczonych, a w niektórych przypadkach zautomatyzowanych. Instytucjom edukacyjnym przynosi to możliwość włączenia dodatkowych serwisów do swojej oferty, z zachowaniem bezpieczeństwa danych, a z drugiej strony otwiera nowe możliwości dla użytkowników, dając im swobodę działań. Przedstawione rozwiązania mają na celu ułatwienie organizacji pracy i zwiększenie przejrzystości prezentowanych efektów uczenia się.

<sup>6</sup> [Http://wiki.cetis.ac.uk/LEAP2A\\_specification](http://wiki.cetis.ac.uk/LEAP2A_specification), [30.10.2010].

## **Bibliografia**

J. Najjar, S. Grant, B. Simon, *ISURE: Report of study of learning needs building blocks and the standards to be used*, D-2.2.

M. Totschnig, J. Klerkx, T. Klobucar, *Open ICOPER Content Space Implementation of 1st Generation of Open ICOPER Content Space including Integration Mini Case Studies*, D-1.1.

## **Netografia**

[Http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc1290\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc1290_en.htm).

[Http://icoper.org](http://icoper.org).

[Http://www.ietf.org/rfc/rfc4287.txt](http://www.ietf.org/rfc/rfc4287.txt).

[Http://wiki.cetis.ac.uk/LEAP2A\\_specification](http://wiki.cetis.ac.uk/LEAP2A_specification).

## **Abstract**

*The purpose of this article is to present current e-learning software development trends based on interoperability of open social solutions. The paper describes the prototypes developed in ICoper project, namely: Moodle OICS module and Facebook Learning Outcomes Profile Application. An EduConnector – internal AGH-UST project that creates communications channels between Moodle and Mahara – has also been presented.*

## **Nota o autorach**

Kamila Myczkowska jest doktorantką w Katedrze Informatyki Stosowanej i Modelowania Wydziału Inżynierii Materiałowej i Informatyki Przemysłowej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Jacek Bubak, Jan Kusiak i Agnieszka Chrzęszcz są pracownikami Centrum e-Learningu AGH.