

This paper should be cited as:

J. Marciniak, "Kształcenie na odległość z wykorzystaniem repozytoriów materiałów dydaktycznych dużych rozmiarów," in *Postępy e-edukacji*, L. Banachowski, Ed. Warszawa: Wydawnictwo PJWSTK, 2013, pp. 149–167.

Rozdział 10

Kształcenie na odległość z wykorzystaniem repozytoriów materiałów dydaktycznych dużych rozmiarów

Jacek Marciniak

Wydział Matematyki i Informatyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,
ul. Umultowska 87, 61-614 Poznań

Odpowiednio dobrane materiały dydaktyczne w postaci elektronicznej stanowią ważną składową zwiększającą efektywność kształcenia na odległość. W zależności od wybranego modelu metodycznego materiały takie mogą być wykorzystywane jako wsparcie i uzupełnienie procesu dydaktycznego tradycyjnego, mogą również stanowić podstawowe źródło wiedzy zastępujące nauczyciela w trakcie pracy zdalnej. Ilość materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej znajdujących się w posiadaniu pojedynczych dydaktyków lub organizacji przyrasta w dużym tempie. Wynika to m.in. z coraz większej popularności platform e-learningowych, w których dydaktycy samodzielnie mogą tworzyć treści oraz dużą dostępnością narzędzi do tworzenia treści dydaktycznych (ang. content authoring). W związku z tym pojawia się potrzeba gromadzenia materiałów w postaci elektronicznej w taki sposób, aby możliwe było ich wielokrotne wykorzystanie przez jednego bądź wielu dydaktyków. Ponadto, jeżeli repozytorium zawiera dużą ilość składowych (kilka tysięcy i więcej) o różnym stopniu trudności, kierowanych do różnych grup docelowych oraz o różnych parametrach technicznych, wtedy konieczne jest wypracowanie metod pozwalających na efektywne przeszukiwanie zgromadzonych zasobów oraz elastyczne tworzenie nowych programów szkoleniowych w oparciu o składowe treści już zgromadzone.

Aby można było wskazać zasady organizacji procesu kształcenia z wykorzystaniem repozytoriów dydaktycznych dużych rozmiarów, konieczne jest określenie, jak powinny być zbudowane materiały dydaktyczne w postaci elektronicznej oraz jakich narzędzi należy użyć do ich przechowywania. Materiały dydaktyczne powinny posiadać postać pozwalającą na wielokrotne wykorzystywanie całych materiałów oraz ich fragmentów. Narzędzia informatyczne wykorzystywane do przechowywania materiałów powinny pozwalać na tworzenie repozytoriów przygotowanych do przechowywania dużej ilości zasobów przyrastających w sposób ciągły. Powinny zezwalać na wgrywanie materiałów, tworzenie nowych struktur oraz pobieranie tych składowych, które są użyteczne oraz wyczerpująco omawiają jakieś zagadnienie.

Najbardziej odpowiednią strukturą materiałów wspierającą podział na małe, spójne porcje wiedzy jest zorganizowanie ich w tzw. Learning objects oraz zapisanie w for-

macie wspierającym wielokrotne wykorzystanie, takim jak np. SCORM. Wielokrotne użycie nie będzie efektywne, jeżeli przy przetwarzaniu materiałów w repozytorium nie będzie uwzględniana spójność materiałów oraz ich dydaktyczna użyteczność. Oznacza to, że autor składający materiały powinien mieć możliwość jednoznacznego rozstrzygnięcia, które partie materiału są niepodzielne, a które mogą być wykorzystywane w innych (wielu) kontekstach edukacyjnych. Do takiego opisu może zostać wykorzystany UCTS (Universal Curricular Taxonomy System) lub inny system opisu przeznaczony do jednoznacznego określania miejsca treści w procesie dydaktycznym.

Do tworzenia repozytoriów materiałów dydaktycznych mogą zostać wykorzystane narzędzia mniej lub bardziej wspierające proces tworzenia i zarządzania repozytorium. Można w tym celu wykorzystać platformę e-learningową, w której dydaktycy będą tworzyli i udostępniali treści uczącym się. W rozdziale zaprezentowane jest rozwiązanie, w którym do tworzenia repozytoriów wykorzystywane jest oprogramowanie Content Respository Tool w pełni wspierające wgrywanie, przetwarzanie i pobieranie materiałów dydaktycznych zapisanych w SCORM.

Metody tworzenia i udostępniania materiałów dydaktycznych

Ze względu na wielość narzędzi i metod tworzenia materiałów dydaktycznych konieczna jest ich analiza z punktu widzenia potrzeb repozytoriów o dużych rozmiarach. Wyróżnić można następujące sposoby tworzenia i udostępniania materiałów. Każdy z nich posiada inną strukturę i inaczej jest dostarczany uczącemu się:

- Materiały udostępniane jako niepowiązane pliki.
- Materiały utworzone w narzędziach typu authoring tool i udostępniane jako jeden zasób.
- Materiały utworzone i następnie udostępniane na platformie e-learningowej.

W pierwszym przypadku materiały występują jako niepowiązane pliki tekstowe, graficzne, wideo, wykonywalne, zapisane w znanych formatach takich jak np. jpg, doc, pdf, avi itp. Materiały takie tworzone są w dedykowanych narzędziach i przechowywane tak jak wszystkie inne pliki w postaci elektronicznej, tzn. wprost z wykorzystaniem zasobów dyskowych lokalnych bądź zdalnych. Jeżeli pliki przechowywane są zdalnie, wykorzystywane są protokoły informatyczne takie jak ftp, scp itp. Możliwe jest również wykorzystywanie dostępnych usług dyskowych (znanych jako „drive”).

Wśród narzędzi typu Authoring Tool można wyróżnić takie narzędzia jak np. eXe (narzędzie opensource) bądź Lectora i Articulate (narzędzia płatne). Istotą tych narzędzi jest to, że pozwalają użytkownikom nieposiadającym kompetencji informatycznych na tworzenie materiałów dydaktycznych przeznaczonych do kształcenia zdalnego. Narzędzia pozwalają na włączanie do tworzonych materiałów plików audio i wideo oraz plików graficznych. Pozwalają również na tworzenia elementów interaktywnych (np. wykresy, dynamiczne wprowadzanie treści, testy itp.) Ważną cechą tych narzędzi jest to, że pozwalają na zapisanie utworzonych treści w postaci, dzięki której możliwe

będzie ich udostępnienie poza narzędziem Authoring Tool. Formatami tymi są np. prezentacje HTML, prezentacje Flash bądź też paczki SCORM.

Tworzenie narzędzi bezpośrednio na platformach e-learningowych (np. na platformie Moodle) jest szczególnie popularne w sytuacji, w której użytkownik nie dysponuje żadnymi opracowanymi materiałami oraz przed przystąpieniem do tworzenia materiałów nie widzi potrzeby ich późniejszego wykorzystywania poza platformą. W zależności od platformy możliwości tworzenia materiałów są różne. Często możliwe jest tworzenie materiałów porównywalnych do tych utworzonych przy pomocy narzędzi typu Authoring Tools. Możliwe jest zatem tworzenie materiałów tekstowych uzupełnionych plikami graficznymi, odwołanie się do zestawu predefiniowanych schematów elementów interaktywnych, testów, quizów itp. Przy tworzeniu materiałów wprost na platformie e-learningowej należy pamiętać, że w większości wypadków nie będzie możliwe wykorzystanie utworzonych treści na innej platformie. Jeżeli dostępna jest funkcjonalność eksportu, pozwala ona w większości przypadków co najwyżej na przeniesienie materiałów na inną platformę tego samego typu. Jest to bardzo poważne ograniczenie, które praktycznie łączy dydaktyka tylko z jedną platformą e-learningową.

Podział logiczny, a podział techniczny treści

Niezależnie od tego, przy pomocy jakiego narzędzia materiały są tworzone, w celu ich udostępniania uczącym się konieczne jest rozstrzygnięcie, jaka powinna być ich struktura. W tym celu należy sobie odpowiedzieć na następujące pytanie: *jaka powinna być zależność pomiędzy logicznym podziałem treści a uwarunkowaniami technicznymi?* Logiczny podział treści powinien odwoływać się do jej użyteczności oraz pełności. Jest oczywiste, że podział taki wynika wprost z potrzeb kształcenia. Z dydaktycznego punktu widzenia nie ma sensu udostępnianie uczącym partii materiału, które są niepełne bądź nie realizują założonych celów dydaktycznych. Z technicznego punktu widzenia podział może być realizowany w dowolnie wybrany przez użytkownika sposób, w zgodzie z ograniczeniami narzędzia, w którym treści są tworzone. Możliwe jest zatem zapisanie określonej partii materiału jako zwartej prezentacji, np. w HTML lub Flash. W prezentacji takiej materiał może być podzielony na tzw. „ekrany”, pomiędzy którymi możliwa będzie wewnętrzna nawigacja („idź do następnego/poprzedniego ekranu”). Możliwe jest również udostępnienie materiału jako jednego dokumentu, np. w formacie HTML lub pdf, w którym dostęp do następujących po sobie treści będzie możliwy poprzez przewijanie „suwakiem”. Treści mogą być również wyeksportowane jako niepołączone pliki i następnie dystrybuowane uczącym się w takiej postaci. Innym możliwym sposobem udostępnienia treści jest jej podzielenie na niezależne pliki i nadanie im struktury przy pomocy zewnętrznego formatu, takiego jak SCORM.

Powyższe pokazuje, że podział logiczny wcale nie musi być skorelowany z podziałem technicznym. To, jak treści zostaną podzielone, w pełni zależy od decyzji autora oraz aktualnie rozpatrywanego przez niego kontekstu edukacyjnego. Oznacza to, że autor zaproponuje taką strukturę treści, która będzie odpowiadała potrzebom danego przedmiotu, szkolenia oraz potrzeb konkretnej grupy uczących się. Taki podział

treści jest poprawny, o ile w przyszłości nie będzie potrzeby wykorzystania tych treści w innym kontekście edukacyjnym, np. poprzez włączenie ich (bądź ich fragmentu) do innych materiałów dydaktycznych. Przy takich potrzebach przestają być użyteczne przyzwyczajenia ze świata analogowego, gdzie podstawowym sposobem udostępniania treści są książki, monografie, skrypty itp. Przy wydawnictwach papierowych nie rozważa się praktycznie nigdy możliwości „wyjmowania” z jednego opracowania jakiejś składowej (np. rozdziału) w celu jej umieszczenia w jakimś innym opracowaniu. Wydawnictwa analogowe są zawsze traktowane jako całość i tak też są strukturyzowane oraz redagowane.

Przy założeniu, że treści dydaktyczne w postaci elektronicznej mają być wielokrotnie wykorzystywane, konieczne jest przy ich tworzeniu nadanie im takiej struktury oraz zapisanie ich w takim formacie, w którym podział treści na mniejsze składowe będzie możliwy. Nie wszystkie postaci techniczne na to pozwalają. Jeżeli treści zostaną zapisane jako prezentacje z podziałem na „ekrany”, bądź też zostaną zapisane jako jeden plik w postaci HTML lub pdf, wyodrębnienie z nich jakiegось partii materiału będzie utrudnione, o ile w ogóle możliwe. Poza tym przy takim podejściu trudno będzie wydzielić składowe logicznie stanowiące jakąś całość, tak aby system informatyczny, w oparciu o który zbudowano repozytorium, mógł je w łatwy sposób identyfikować. Trudno będzie również opisywać składowe stanowiące jakąś całość przy pomocy metadanych, jeżeli wymagało to będzie ingerencji w strukturę techniczną.

Kurs e-learningowy – postać materiałów wspierająca tworzenie repozytoriów dużych rozmiarów z wielokrotnym użyciem

Rozwiązaniem przedstawionych problemów jest zorganizowanie treści jak tzw. kurs e-learningowy (Marciniak, 2012a). Kurs e-learningowy to taki sposób strukturyzowania treści, który dostosowany jest do specyfiki prowadzenia procesu kształcenia w środowisku Internetu oraz wspiera potrzeby wielokrotnego wykorzystania treści. Charakterystyka kursu e-learningowe jest następująca:

- Zawiera elementy multimedialne i interaktywne zwiększające atrakcyjność przekazywanych treści oraz skuteczność kształcenia.
- Posiada strukturę hierarchiczną realizującą zasadę podziału treści na samodzielne jednostki wiedzy, tzn. Learning objects.
- Przystosowany jest do umieszczenia w dowolnym systemie do zdalnego kształcenia poprzez zapisanie go w formacie informatycznym wspierającym przenaszalność (np. SCORM, Tin Can).

Elementy multimedialne i interaktywne mają na celu zwiększenie skuteczności uczenia się, powinny stanowić uzupełnienie i rozszerzenie treści merytorycznej, a nie jedynie służyć zwiększeniu atrakcyjności materiału (Horton, 2006). Wśród elementów tego typu można wyróżnić wizualizacje dynamicznych procesów, animacje, interaktywne wprowadzanie treści. W oparciu o ten typ elementów realizowane są również

mechanizmy testowania i samotestowania wiedzy (quizy, elementy „drag and drop” itp.). Pomimo tego, że praktycznie wszystkie narzędzia typu authoring tool oraz większość platform e-learningowych pozwala na tworzenie elementów tego typu, autorzy materiałów w postaci elektronicznej nie zawsze do nich sięgają, pozostając na organizacji materiału opartej jedynie na tekście uzupełnionym elementami graficznymi i/lub zdjęciami.

Założenie, że treści powinny zostać podzielone na jednostki uczące (ang. Learning objects) ustrukturyzowane hierarchicznie, wynika ze specyfiki nauczania w Internecie. Istotą podziału materiału na jednostki uczące jest podział na partie, które uczący się powinien opanować w czasie od 3 do 10 minut. Wynika to z tego, że ucząc się w Internecie, rzadko spotykamy sytuację, w której cały materiał zostanie opanowany podczas jednego podejścia. Nauka będzie przerywana ze względu na obowiązki zawodowe bądź domowe. Uczący się po powrocie do nauki będzie oczekiwał, że będzie zmuszony powtórnie przerobić niezbyt dużą partię materiału. Taką partią materiału jest właśnie jednostka ucząca.

Istotą jednostki uczącej jest to, że zawiera treści spójne, tzn. treści, które omawiają określone (nieduże) zagadnienie, problem bądź tematykę w sposób wyczerpujący zgodnie z postawionymi celami dydaktycznymi. Podział materiału na jednostki uczące istotnie wspiera wielokrotne użycie treści. Aby tak się stało, niezbędne jest, aby podczas redagowania tekstu zawartego w jednostce uczącej nie było odwołań do innych jednostek. Autor musi zatem unikać zdań takich jak „jak wskazano wcześniej/w poprzednim rozdziale/akapicie/jednostce”. Przy przeniesieniu danej jednostki do innego materiału bez jednostek, do których się odwołujemy, takie odwołania będą mylące dla uczącego się. Poprawne redagowanie treści na potrzeby jednostek uczących się wymaga pewnej dyscypliny i zmiany podejścia u autora przyzwyczajonego do pracy z tekstem tradycyjnym (Kok, 2009).

Kurs e-learningowy to taka organizacja treści, która łączy jednostki uczące się w większą całość przy pomocy pewnej struktury hierarchicznej. Ważną cechą takiego podejścia jest to, że zawarte w nim jednostki uczące składają się w pewną całość, omawiającą określone (dość duże) zagadnienie, problem bądź tematykę w sposób wyczerpujący określone cele dydaktyczne. Definicja ta jest dość podobna do definicji jednostki uczącej, różnica jest jednak istotna. Kurs e-learningowy to taka partia materiału, którą uczący się ma realizować w o wiele dłuższym czasie niż jednostkę uczącą. Czas ten będzie każdorazowo określany przez autora przed przystąpieniem do tworzenia kursu e-learningowego. To, czy kurs oraz zawarte w nim treści w pełni realizują wszystkie cele dydaktyczne postawione przez autora, czy też tylko ich część, zależy od wielu czynników. Może się na przykład okazać, że wszystkie cele będą realizowane przez pakiet kilku kursów. Niezależnie od podziału treści na kilka kursów e-learningowych, ważne jest to, że każdy z nich realizuje określone cele dydaktyczne. Jest to podejście stojące w opozycji do spojrzenia technicznego na organizację treści, w którym to podejściu dana struktura hierarchiczna może grupować dowolne, nawet niepowiązane treści dydaktyczne. Poniżej zaprezentowana zostanie metoda, przy pomocy której możliwe będzie wyrażenie zależności pomiędzy poszczególnymi skła-

dowymi kursu e-learningowego z uwzględnieniem ich roli w procesie dydaktycznym. Metodą tą jest przypisanie spójnym partiom materiału różnych interpretacji w systemie klasyfikacji UCTS.

SCORM – techniczny podział treści

SCORM (Sharable Content Object Reference Model) to specyfikacja przeznaczona do organizacji treści w postaci elektronicznej wykorzystywanych w kształceniu na odległość. Jest to rozwiązanie obecnie najbardziej popularne, co przekłada się na możliwość uruchomienia treści zapisanych w SCORM na większości platform do zdalnego kształcenia (Blackboard, Moodle, Olat itp.). Inne specyfikacje tego typu, AICC bądź Tin Can nie są równie popularne. Główną korzyścią z wykorzystania standardu SCORM do organizacji treści jest gwarancja ich przenaszalności pomiędzy platformami e-learningowymi, dzięki czemu istotnie zmniejsza się koszt ich tworzenia i utrzymania. Wynika to z głównego założenia SCORMa, którym jest podział treści na niezależne składowe – SCO. Dzięki temu, jeżeli zajdzie potrzeba dokonania zmian lub uzupełnień w treści, zmiany będą dotyczyły tylko jednej składowej bez konieczności ingerencji w cały materiał.

Materiały dydaktyczne mogą zostać organizowane przy pomocy SCORM z odwołaniem się do następujących składowych:

- Paczka (ang. course package) – zawiera plik imsmanifest.xml określający strukturę treści zawartych w paczce (tzw. organization) oraz wszystkie składowe (tzw. resources), które mają być udostępnione uczącemu się, bądź są wykorzystywane do prezentacji treści. W paczce zawarte są zatem pliki takie jak pliki graficzne, pliki zawierające formatowanie (np. css), pliki html z tekstem, materiał filmowy itp. Specyfikacja zaleca, aby paczka była przenoszona między platformami jako pliki zip.
- Aktywność (ang. activity) – struktura hierarchiczna grupująca składowe typu SCO, assety oraz inne aktywności. Uczącemu się aktywności prezentowane są jako bloki treści rozdzielonych na małe składowe, którymi są SCO.
- SCO (Sharable Content Object) – składowa przeznaczona do reprezentowania treści, które po wgraniu do systemu LMS (Learning Management system), tzn. platformy e-learningowej, mogą się z nią komunikować, aby przesłać np. dane o postępach uczącego się, wynikach uzyskanych przy realizacji testu, czasie spędzonym w SCO itp. To, jakie dane zostaną przesłane, zależy od rodzaju i logiki SCO. Komunikacja z platformą jest możliwa dzięki predefiniowanemu zestawowi funkcji API SCORM, które mogą być osadzone w SCO. Na SCO składają się assety. To, jakie składowe składają się na SCO, jest zapisane w pliku imsmanifest.xml.
- Asset, resource, file – składowe techniczne, które mogą być wykorzystane przy konstruowaniu SCO. Z technicznego punktu widzenia są to wszystkie pliki składające się na treść (file), które w imsmanifest.xml mogą być agregowane jako assets lub resources.

SCO to składowa techniczna, która może być wykorzystywana do zapisywania dowolnych treści wskazanych przez autora. W wielu podejściach przyjmuje się, że jako SCO zapisywane będą jednostki uczące (ang. Learning objects). SCORM nie stawia jednak takiego wymagania. To, ile treści zostanie zapisanych jako SCO oraz jak bardzo będą one ze sobą spójne, zależy od autora. Ważne jest zatem, aby autor miał świadomość uwarunkowań specyfikacji technicznej, przy pomocy której treści będą wyrażone. W SCORM z jednej strony możliwe jest zapisanie jako SCO całego materiału, który posiada dydaktyk, z drugiej strony możliwe jest podejście, w którym jako SCO wyrażane będą treści zawarte w jednym ekranie znanym z prezentacji dydaktycznych. Żadne z powyższych rozwiązań nie wydaje się być jednakże zbyt korzystne.

W rozwiązaniu pierwszym, w którym będzie tylko jedno SCO, nie będzie można skorzystać z rozwiązań nawigacyjnych platformy e-learningowej (tzn. mechanizmów prezentacji struktury treści jako drzewo oraz przechodzenia pomiędzy SCO). Utrudnione będzie również wykorzystanie mechanizmów SCORM pozwalających na śledzenie postępów uczącego się przy pracy z materiałem. Aby śledzenie takie było możliwe, przy konstruowaniu SCO wymagana jest zaawansowana znajomość programowania. Przy dużej ilości materiału, w przypadku organizacji treści jako jedno SCO konieczne będzie wprowadzenie do treści wewnętrznych mechanizmów nawigacji. Wszystkie te uwarunkowania prowadzą wprost do tego, że treść musi przybrać postać prezentacji zapisanej w HTML lub flash. A to będzie już zdecydowanie niekorzystne z punktu widzenia tworzenia repozytoriów materiałów, w których podział materiału ma być realizowany bez umiejętności technicznych użytkownika. Tak jak wspomnieliśmy wcześniej, podział materiału tak zapisanego na mniejsze składowe, bez głębokiej ingerencji w strukturę prezentacji, nie będzie często w ogóle możliwy, a na pewno bardzo utrudniony.

Podejście drugie, w którym jako SCO reprezentowane będą tak granularne treści jak te wyrażone na ekranach z prezentacji dydaktycznych, doprowadzi do sytuacji, w której na treść składała się będzie duża ilość składowych, które prawdopodobnie nie będą mogły występować nigdy samodzielnie. Z punktu widzenia tworzenia repozytoriów materiałów dydaktycznych takie podejście doprowadzi do bardzo granularnych repozytoriów, w których małe składowe będą i tak musiały być składane w większe struktury.

Rozważania te pokazują, że przy wyborze struktury treści autor powinien każdorazowo przeanalizować, w jaki sposób podział techniczny będzie wpływał na możliwe podziały logiczny. Jest to szczególnie istotne w sytuacji, w której treści mają być przechowywane w repozytoriach wspierających wielokrotne użycie (Marciniak, 2013). Podstawowym założeniem takich repozytoriów jest to, aby treści raz opracowane mogły być przenoszone pomiędzy sobą. Od repozytorium oczekuje się zatem możliwości pobrania określonego fragmentu i umieszczenia go w tworzonej strukturze. Postać techniczna będzie miała zatem kluczowy wpływ na to, czy treści będą mogły być dzielone i łączone w prosty sposób.

Określanie użyteczności dydaktycznej składowych treści

Przy podziale logicznym treści konieczne jest rozstrzygnięcie, w jaki sposób powinien być on dokonany, aby treści mogły być wielokrotnie wykorzystywane. Potrzeba podziału logicznego treści oraz nadawania interpretacji poszczególnym składowym jest potrzebą znaną i tak np. w specyfikacji SCORM wśród metadanych LOM znaleźć można metadana TaxonPath przeznaczoną do klasyfikacji określonej partii materiału w wybranym przez autora systemie klasyfikacji. W dokumentacji SCORM (Dodds, 2006) wskazuje się możliwe wartości, które mogą być przypisane tej metadanej (Tabela 10.1). SCORM nie rozstrzyga jednakże, jaki system powinien być wykorzystywany do opisu treści. Decyzja ta jest zawsze pozostawiona autorowi.

Tabela 10.1. Możliwe sposoby interpretacji dydaktycznej treści według twórców SCORM

U.S. Army	U.S. Air Force	U.S. Marine Corps	Canadian Armed Forces
Course	Course	Course	Course
Module	Block	Phase	Performance Objective
Lesson	Module	SubCourse (Annex)	Enabling Objective
Learning Objective	Lesson	Lesson	Teaching Point
Learning Step	Learning Objective	Task	
		Learning Objective	
		Learning Step	

Podczas tworzenia repozytoriów materiałów dydaktycznych przy wyborze metody przypisywania składowym treści interpretacji, konieczne jest wybranie takiego rozwiązania, w którym możliwe będzie nadawanie jednoznacznych interpretacji niezależnie od autora, kontekstu edukacyjnego i charakteru materiału dydaktycznego. Tylko w takiej sytuacji repozytorium będzie jednorodne. Dobrą metodą opisu treści posiadającą taką charakterystykę jest UCTS (Marciniak, 2012a). UCTS pozwala na jednoznaczne interpretowanie treści gromadzonych w repozytoriach o strukturze hierarchicznej (Marciniak, 2012b).

UCTS (Universal Curricular Taxonomy System) to system taksonomiczny przeznaczony do interpretowania materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej (Marciniak, 2012a). System dostarcza język opisu, dzięki któremu materiały dydaktyczne mogą być strukturyzowane hierarchicznie z zaznaczeniem różnicy pomiędzy poszczególnymi poziomami w hierarchii. UCTS dostarcza następujące pojęcia mogące być wykorzystane do opisu treści:

- Curriculum.
- Learning module (inaczej Module).
- Learning unit (inaczej Unit).

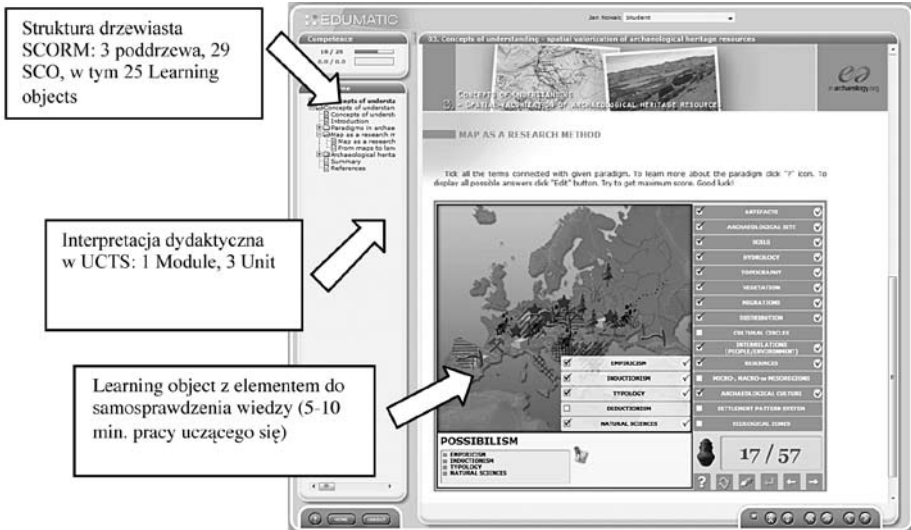
Przy pomocy *Curriculum* można oznaczyć treści, które tworzą program szkoleniowy, tzn. zawierają taki zestaw materiałów, które omawiają wyczerpująco określony temat oraz realizują w pełni postawione przez autora cele dydaktyczne. Z technicznego punktu widzenia na Curriculum składa się dowolna ilość składowych typu Modu-

le zestawionych w kolejności określonej przez autora. Curriculum może uzupełniać element typu Egzamin. Pełni on funkcję egzaminu końcowego dla całego programu szkoleniowego.

Na Module składa się kilka składowych typu Unit bądź innych składowych oznaczonych jako Module. Całość, wzajemnie się uzupełniając, ma omawiać w sposób wyczerpujący jakiś (pod) temat. Module powinien być uzupełniony składową typu Egzamin, który ma pozwolić dydaktykowi na weryfikację stopnia opanowania materiału zawartego w module.

Unit to partia materiału, która nie może być dalej dzielona, jeżeli ma zostać przekazany uczącemu się cały materiał opracowany przez autora oraz mają zostać osiągnięte postawione przez niego cele dydaktyczne. Składowa oznaczona jako Unit wprowadza w sposób wyczerpujący treści dla określonego zagadnienia oraz pozwala na weryfikację i samoweryfikację wiedzy. Unit odnosi się do intuicji mówiącej, że dla każdego materiału dydaktycznego (książka, skrypt, prezentacja power point) istnieje pewien próg, poniżej którego dalsze dzielenie materiału nie jest możliwe. Na Unit mogą składać się następujące składowe:

- Learning object – partia materiału zorganizowana jako „kapsułka wiedzy”, która ma na celu wprowadzenie określonych treści. Treści mogą zostać wprowadzone na różne sposoby, np. jako tekst, tekst uzupełniony elementami graficznymi (rysunkami, zdjęciami itp.), element interaktywny i/lub multimedialny. W elemencie takim mogą zostać umieszczone składowe przeznaczone do samoweryfikacji i/ lub weryfikacji wiedzy.
- Ćwiczenie (exercise) – składowa służąca do samoweryfikacji wiedzy przy pomocy interaktywnych mechanizmów do testowania wiedzy (pytania jednokrotnego/ wielokrotnego wyboru, drag and drop, puzzle itp.).
- Sprawdzian postępów (ang. self assesment) – rodzaj Ćwiczenia przeznaczony do oceny postępów uczącego dla materiału zawartego w Unit. Stąd pytania w nim umieszczone powinny mieć charakter przekrojowy, dotyczący całego materiału.
- Egzamin (ang. exam) – składowa pozwalająca na sprawdzenie wiedzy uczącego się dla określonej partii materiału oraz wysyłającej wyniki do platformy e-learningowej w celu ich udostępnienia nauczycielowi/trenerowi,
- Literatura (ang. References) – wykaz literatury pogłębiającej zagadnienia omawiane w Unit.
- Przedstawiony powyżej sposób dzielenia materiału pokazuje, że treści mogą zostać rozdzielone hierarchicznie z uwzględnieniem różnych poziomów szczegółowości. Składowe typu Curriculum są najwyżej w hierarchii i odnoszą się do takich partii materiału, które przez autora zostały uznane jako niezbędne do zrealizowania określonego programu szkoleniowego. Jako Curricula można opisywać różne programy szkoleniowe, np. jednodniowe szkolenia bądź półroczne kursy uniwersyteckie. To, do jakiej grupy docelowej kierowany jest dany program, może zostać wyrażone przy pomocy metadanych (patrz niżej). Oznaczenie materiałów jako Curriculum oznacza zawsze, że pobierający treści zyskuje gwarancję, że omawiają one dany temat w sposób pełny. To, czy sposób ujęcia tematu przez



Rysunek 10.1. Element typu Learning Object w kontekście innych składowych

jednego autora będzie odpowiadał innemu dydaktykowi, pozostaje poza obszarem zainteresowania metody prezentowanej w tej pracy.

Składowe Module i Unit to składowe, które przeznaczone są do wielokrotnego wykorzystania. Są one zawsze tworzone przez autora w trakcie opracowywania jakiegoś Curriculum, jednakże ich struktura predestynuje je do wykorzystania w innych kontekstach edukacyjnych. Taka strukturyzacja treści odwołuje się do powszechnej praktyki dydaktyków, którzy mają w zwyczaju wykorzystywać raz opracowane bądź wyszukane treści, w różnych prowadzonych przez siebie zajęciach. W nauczaniu tradycyjnym sprowadza się to do udostępnienia uczącym się takich materiałów. W przypadku materiałów w postaci elektronicznej opisanie ich jako składowe typu Module i Unit daje nam ponadto pewność, że wyczerpują one jakiś temat. Intuicyjnie w składowych typu Module zawarte jest więcej materiału i omawiają one dane zagadnienie bardziej wyczerpująco niż Unit. W Unit treści jest zawsze mniej, zagadnienia omawiane są więc albo bardzo szczegółowo (dla zagadnień wysoce wyspecjalizowanych), albo ogólnie (gdy w składowej Unit zostanie zawarty materiał szkicujący zagadnienie, które samo w sobie mogłoby być przedmiotem np. kilkuletnich studiów). Poziom szczegółowości treści oraz grupa docelowa, do której są kierowane, może zostać opisana przy pomocy metadanych. Dla tych składowych ważne jest jednak to, że mogą one być dalej przetwarzane ze względu na ich pełność oraz czytelne autorstwo.

Składowe, które mogą być zawarte w Unit, to elementy, które służą do zapisu treści merytorycznych (Learning object), testów do samosprawdzenia wiedzy (Ćwiczenia, Sprawdziany postępów) i weryfikacji wiedzy (Egzamin) oraz literatury odnoszącej się do danego tematu (Literatura). Jeżeli element taki zostanie „wyjęty” ze składowej oznaczonej jako Unit, wtedy nie będzie realizował celów dydaktycznych postawio-

nych przez autora, ponieważ zostanie pozbawiony pozostałych elementów zawartych w Unit. Nie oznacza to jednak, że składowe te nie mogą funkcjonować samodzielnie. Mogą one wyczerpująco omawiać jakieś cząstkowe zagadnienie i przez to być użyteczne w procesie nauczania. W przypadku pobrania takiego wyizolowanego elementu to pobierający będzie brał odpowiedzialność za to, aby wpisał się on poprawnie w nowy kontekst edukacyjny.

Przykładowy element typu Learning object uruchomiony na platformie e-learningowej prezentowany jest na rysunku 10.1.

Mapowanie treści użytecznych dydaktycznie na struktury techniczne

Przy konstruowaniu treści, które mają być wielokrotnie wykorzystywane, niezbędne jest udzielenie odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób treści użyteczne dydaktycznie (oznaczone np. przy pomocy UCTS) powinny być zorganizowane od strony technicznej, to znaczy, jakie składowe specyfikacji SCORM powinny być wykorzystane. W pracy (Marciniak, 2012a) pokazano, że mapowanie może być realizowane na różne sposoby w zależności od podejścia wybranego przez autora. Możliwe są następujące mapowania:

- Learning object (i odpowiednio Ćwiczenie, Sprawdzian postępu, Egzamin, Literatura) może być zapisany jako jedno SCO bądź kilka SCO połączonych w poddrzewie w strukturze hierarchicznej.
- Unit może być zapisany jako paczka SCORM bądź jako węzeł (blok) w strukturze hierarchicznej kursu e-learningowego zapisanego w paczce.
- Module może być zapisany jako kilka paczek SCORM bądź jako jedna paczka.
- Curriculum zapisywane jest zawsze jako kilka/kilkanaście paczek SCORM.

Pojawia się zatem pytanie, jaki sposób mapowania powinien być wykorzystywany przy tworzeniu dużych repozytoriów. W prezentowanej metodzie zaleca się, aby:

- Składowe Unit (to znaczy Learning object, Ćwiczenie, Sprawdzian postępów, Egzamin, Literatura) zapisywać jako SCO.
- Unit, Module i Curriculum postrzegać jako węzły w pewnej strukturze hierarchicznej, w której Curriculum będzie root node.

Podejście takie zgodne jest z filozofią SCORM, w której SCO to najmniejsza przetwarzalna struktura treści w systemie LMS. Możliwe jest również podejście, w którym jako SCO zapisany byłby Unit. Oznacza to wtedy jednakże, że wszystkie treści z Unit powinny być zorganizowane jako prezentacja z wewnętrzną nawigacją. W rozwiązaniu tym nie jest możliwe opisanie metadanymi wszystkich składowych zawartych w Unit. Dyskwalifikuje to takie rozwiązanie w dużych repozytoriach, gdzie z punktu widzenia przeszukiwania repozytorium dobre opisanie ich metadanymi jest kluczowe.

Przy treściach skonstruowanych zgodnie z powyższym zaleceniem rozstrzygnięta jest kwestia, jakie materiały będą mogły być pobierane z repozytorium, aby były spójne i dydaktycznie użyteczne. Do pobrania przeznaczone będą hierarchicznie połączo-

ne SCO, którym przypisane są jakieś interpretacje UCTS. Ponieważ SCORM pozwala na swobodne podejmowanie decyzji co do tego, jak mają być konstruowane paczki SCORM, konieczne jest odpowiedzenie na pytanie, jak te struktury hierarchiczne mają być rozdzielone pomiędzy paczki? W prezentowanym podejściu zakłada się, że jako paczki mogą być zapisane pojedyncze składowe typu Unit, Module lub Curricula. To, które rozwiązanie zostanie wybrane, zależy od uwarunkowań technicznych i organizacyjnych. Model, w którym jako oddzielne paczki eksportowane będą składowe typu Unit, powinien zostać wybrany, jeżeli materiał zawiera dużo treści i ma dużą objętość. Przetwarzanie dużych plików na platformach e-learningowych może być utrudnione, ponadto transfer dużych plików jest zawsze problematyczny. Czasami postać paczki SCORM zależy od tego, kiedy i w jakiej kolejności podczas kształcenia chcemy określone materiały udostępnić uczącym się. Jeżeli wyeksportujemy w jednej paczce SCORM całe Curriculum, to na platformie e-learningowej zostanie ono od razu dostarczone uczącym się. Tymczasem, czasami bardziej korzystne jest rozwiązanie, w którym treści są dostarczane uczącym się partiami. Zaprezentowane poniżej narzędzie do tworzenia repozytoriów, którym jest Content Repository Tool, pozwala na pełną swobodę przy tworzeniu paczek SCORM – użytkownik repozytorium samodzielnie będzie decydował, jak poszczególne składowe treści mają złożyć się na paczkę SCORM podczas eksportu.

Tworzenie repozytoriów przy pomocy Content Repository Tool

Content Repository Tool to system informatyczny przeznaczony do przechowywania materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej zapisanych w SCORM (Marciniak 2012b)¹. Narzędzie skonstruowane jest w taki sposób, że w oparciu o przechowywane materiały możliwe jest tworzenie nowych struktur treści. Content Repository Tool powstał w odpowiedzi na potrzebę przechowywania i przetwarzania dużych zasobów treści o granularnej strukturze. Do interpretacji treści dydaktycznych może zostać wykorzystany dowolny system taksonomiczny, np. UCTS. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, jednocześnie może być dostępnych kilka systemów interpretacji.

Schemat postępowania przy korzystaniu z Content Repository Tool jest następujący:

- Treści dydaktyczne wgrywane są do repozytorium jako paczki SCORM (w wersji 1.2 lub 2004).
- Autor treści może oznaczyć (zinterpretować) wybrane składowe treści (węzły w drzewie i/lub SCO) przy pomocy systemu interpretacji treści, takiego jak UCTS (tzn. do składowej przypisana może zostać wartość Curriculum, Module, Unit), składowe tego typu oznaczane są jako tzw. PU bazowe.
- Przy wykorzystaniu funkcjonalności narzędzia możliwe jest utworzenie nowych struktur danych i nadanie im interpretacji dydaktycznej przy pomocy wartości,

¹ Content Repository Tool to narzędzie opensource dostępne pod adresem www.contentrepository.org

które nie są najniżej w hierarchii systemu taksonomicznego. Oznacza to, że dla UCTS możliwe jest przypisywanie jedynie wartości Curriculum i Module. Składowe tego typu oznaczane są jako tzw. PU systemowe.

- Do PU systemowych użytkownik może włączyć dowolne opublikowane w PU bazowe lub PU systemowe. Możliwe jest zatem powtórne użycie PU utworzonych przez innego autora. Przy czynności tej użytkownik pełni funkcję redaktora biorącego odpowiedzialność za spójność treści w tworzonej strukturze.
- Autor może opublikować PU bazowe lub PU systemowe, czyniąc je widocznymi dla innych użytkowników repozytorium. Możliwe jest przypisanie do opublikowanej struktury flagi „Eksport dozwolony” umożliwiającej pobieranie przez dowolnego użytkownika treści zawartych w PU jako paczki SCORM.
- Dowolny użytkownik repozytorium może przeszukiwać zasoby składające się na opublikowane PU bazowe oraz PU systemowe.
- Możliwe jest pobieranie z repozytorium składowych, dla których ustawiona została flaga „Eksport dozwolony”. Przy pobieraniu treści użytkownik samodzielnie określa, w jaki sposób treści mają być rozdzielone do paczek SCORM. Możliwe jest pobranie jako jednej paczki całej składowej (np. Module) wraz ze wszystkimi składowymi w niej zawartymi. Możliwe jest również pobranie mniejszych składowych jako niezależnych paczek SCORM.

W przedstawionym schemacie autor posiadający odpowiednie uprawnienia odpowiada za to, które z przechowywanych składowych będą udostępniane innym użytkownikom do przeszukiwania oraz czy będą mieli oni prawo do pobierania takich treści. Autorstwo treści jest zawsze widoczne, nawet jeżeli struktury jednego autora zostaną włączone do struktur tworzonych przez innego. W repozytorium autorstwo jest tożsame z kontem użytkownika, jeżeli autorzy są inni niż użytkownik, który wgrał dane treści do repozytorium, wtedy informacje te powinny być wyrażone za pomocą metadanych.

PU bazowe i PU systemowe to mechanizm Content Repository Tool służący do rozróżniania treści wgranych do systemu od treści w nim utworzonych. PU, czyli Processable Unit, to struktura danych wyodrębniona w Content Repository, w oparciu o którą realizowane jest przetwarzanie wiedzy uznanej przez autorów jako użyteczna dydaktycznie (Marciniak, 2012b). Założeniem Content Repository jest to, że interpretacje dydaktyczne mogą być przypisywane tylko do składowych tego typu. Dzięki temu autor ma gwarancję, że narzędzie nie pozwoli na podział składowych, które dzielone być nie powinny.

Warto zwrócić uwagę również na fakt, że to autor decyduje przez nadanie odpowiednich uprawnień, jakie treści będą upublicznione w repozytorium oraz jakie mogą być pobierane przez innych użytkowników. Takie podejście pozwoli na budowanie repozytoriów gwarantujących pełne zachowanie bezpieczeństwa składowanych w nim danych, autor w pełni rozporządza wszystkimi uprawnieniami do własnych treści.

Przeszukiwanie zasobów w repozytorium

W przypadku repozytoriów gromadzących duże ilości składowych konieczne jest zaproponowanie rozwiązań wspierających proces ich przeszukiwania. Przez duże ilości rozumiemy tutaj taką ilość danych, których nie można przeszukać bez nałożenia na dane dodatkowych filtrów. W przypadku treści zapisanych w SCORM, nawet przy małej ilości zawartości merytorycznej, ilość danych wykorzystanych do ich opisanie przyrasta bardzo szybko. Wynika to z tego, że w SCORM każdy pojedynczy plik (np. plik css, plik z elementami graficznymi, skrypty js itp.) jest traktowany jako przetwarzalna składowa (tzw. resource i file).

Zasadne zatem jest pytanie, czy przy przeszukiwaniu zasobów zgromadzonych w repozytorium ograniczyć się do:

- przeszukiwania treści, którym nadano interpretacje dydaktyczne (np. Curriculum, Module, Unit),
- przeszukiwania wszystkich struktur, które mogą być przetwarzane na platformie e-learningowej (np. SCO),
- pozwolić na przeszukiwanie wszystkich plików składających się na treść (np. zdjęć ilustrujących materiał).

Przeszukiwanie treści z uwzględnieniem interpretacji dydaktycznych jest bezdyskusyjne – użytkownik przeszukuje repozytorium właśnie po to, aby znaleźć treści, które może od razu wykorzystać w prowadzonym przez siebie procesie dydaktycznym. Szukanie po składowych, które nie mają interpretacji dydaktycznej, ale będą prezentowane uczącemu, wydaje się być równie ważne. Wśród składowych znajdują się np. SCO, przy pomocy których zapisane są składowe typu Learning object, Ćwiczenie, Sprawdzian postępów, Egzamin czy też Literatura. Użytkownik przeszukujący repozytorium będzie zatem chciał dotrzeć do SCO, aby potem odnaleźć strukturę bardziej ogólną (np. Unit), w której SCO jest osadzone. Jeżeli chodzi o składowe o charakterze de facto technicznym, którym są pliki, możliwa jest sytuacja, w której użytkownik będzie chciał wyszukać wszystkie zdjęcia, na których zaprezentowany jest np. Zamek Królewski w Warszawie.

Content Repository Tool pozwala na przeszukiwanie zasobów po wszystkich elementach wskazanych powyżej. W przypadku interpretacji dydaktycznych oraz składowych SCORM możliwe jest skorzystanie z filtrów widocznych w głównym panelu narzędzia (rysunek 10.2). W celu skutecznego przeszukiwania wszystkich zasobów Content Repository Tool umożliwia również przeszukiwania metadanych LOM.

Treści zapisane w SCORM mogą zostać opisane przy pomocy metadanych LOM (IEEE Learning Object Metadata). Metadane te mogą być wykorzystane do opisanie dowolnej składowej SCORM, takiej jak SCO, resource oraz pojedynczy plik (file). Wśród metadanych wyróżnić można następujące metadane:

<general>

<general><title> – tytuł składowej

<general><description> – opis ogólny składowej,

The screenshot shows the Content Repository interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Browse Repository, and About. A search bar is located on the right. Below the navigation bar, there is a 'Local' section with an 'Open' button. The main content area displays a table of items with the following columns: Title, UCTS, General Description, and PU type. The table contains five rows of items related to archaeological protection and management. To the right of the table, there is a filter sidebar with the following options: PU (Processable Units) with checkboxes for UCTS, Curriculum (level 2), Module (level 1), and Unit (level 0); Other (not PU); SCORM types with checkboxes for COURSE, BLOCK, SCO, ASSET, and RESOURCE; and FILE.

Title	UCTS	General Description	PU type
Geophysical prospection in archaeological protection and management	Module (level 1)	This is an overview of major geophysical methods and their usefulness and applicability in protection and management of archaeological heritage.	Basic
Geophysical prospection in archaeological protection and management (along with case studies)	Module (level 1)	This is an overview of major geophysical methods and their usefulness and applicability in protection and management of archaeological heritage. This is exemplified by informative case studies from the Netherlands, Poland, and Spain.	Basic
Illicit trade (along with case studies)	Module (level 1)		Basic
Images of the past	Module (level 1)	This module focuses the relationship between heritage management and the public, as well as the tension between authenticity, conservation and public availability at the two world heritage classified rock art sites of Tanum (Sweden) and Val Camonica (Italy). An ethnographical method is used to critically analysing the staging and presentation of these sites.	Basic
International conventions and legal frameworks (along with case studies)	Module (level 1)	This is an overview of major international conventions and charters in the domain of archaeological heritage. It is also presents implementation of Valletta convention in legislation across Europe.	Basic

Rysunek 10.2. Filtrowanie w Content Repository

- <general><language> – język w którym są napisane materiały,
- <general><keyword> – słowa kluczowe opisujące składową,
- <general><aggregationLevel> – poziom granularności treści
- <lifeCycle>
 - <lifeCycle><Version> – wersja
 - <lifeCycle><Contribute> – autorstwo treści oraz rola (np. author, editor)
- <technical>
 - <technical><format> – format danych
 - <technical><size> – wielkość składowej (np. w MB),
 - <technical><duration> – czas trwania składowej,
- <educational>
 - <educational><context> – kontekst wykorzystania treści (np. Vocational training)
 - <educational><interactivityLevel> – poziom interaktywności (np. medium, high),
 - <educational><learningResourceType> – typ danych (np. diagram, figure, lecture)
 - <educational><difficulty> – poziom trudności materiału
 - <education><typicalAgeRange> – wiek odbiorcy treści
- <rights>
 - <rights><copyrightAndOtherRestrictions> – prawa autorskie
- <classification>
 - <classification><taxonPath><source> – system taksonomiczny wykorzystany do interpretacji treści,
 - <classification><taxonPath><taxon> – a particular term within a taxonomy.

Wskazane metadane mogą zostać przypisane do dowolnej składowej SCORM w narzędziu Content Repository bądź też mogą zostać zaimportowane w paczce SCORM. Przy eksporcie z repozytorium metadane będą zachowane.

Przeszukiwanie repozytoriów według kryterium merytorycznego

Metadane LOM, jeżeli zostaną wykorzystane przez autora, pozwalają na przeszukiwanie zasobów z uwzględnieniem różnych perspektyw, tak jak wskazano to powyżej. W przypadku repozytoriów materiałów dydaktycznych konieczne jest jednakże przeszukiwanie zasobów również (a może przede wszystkim) według kryterium merytorycznego. Dydaktyk szukający treści mu najbardziej odpowiadających powinien mieć możliwość wyszukania tych treści, które mu najbardziej odpowiadają, jeżeli chodzi o tematykę oraz sposób zaprezentowania materiału. W tym celu w Content Repository Tool została udostępniona możliwość opisywania zasobów przy pomocy tagów wprowadzanych przez użytkowników. Z technicznego punktu widzenia tagi są przypisywane do meta-danej <general><keyword> i mogą być przeszukiwane tak jak wszystkie inne metadane przypisane do zasobu.

W celu zwiększenia efektywności procesu indeksowania i przeszukiwania zasobów do Content Repository Tool został wprowadzony tzw. Enhanced tagging system (Marciniak, 2011). Dzięki temu mechanizmowi użytkownik indeksujący zasoby (tzn. przypisujący do nich tagi) lub przeszukujący zasoby po tagach, uzyskuje dostęp do mechanizmu podpowiadającego słowa podobne (rysunek 10.3). Aby było to możliwe, mechanizm ten musi zostać zasilony ontologią typu wordnet poszerzoną o relacje dziedzinowe (wordnet based ontology with expert knowledge) (Marciniak, 2011). W przypadku repozytorium E-archaeology Content Repository system został zasilony ontologią *Protection and management of archaeological heritage ontology*, która zawiera ok. 1500 pojęć i 150 kategorii dziedzinowych.



Rysunek 10.3. Mechanizm podpowiadający słowa podobne podczas indeksowania zasobów w repozytorium

E-archaeology Content Repository

E-archaeology Content Repository (www.e-archaeology.org/contentrepository) to repozytorium zawierające treści dydaktyczne z zakresu ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym w 5 językach (angielski, hiszpański, łotewski, niemiecki i polski). Treści zostały wprowadzone do repozytorium jako multimedialne i interaktywne kursy e-learningowe, które w sposób hierarchiczny porządkują jednostki uczące (tzn. Learning objects). W repozytorium zawartych jest ponad 6000 składowych. Zostały one uporządkowane przez autorów przy wykorzystaniu UCTS jako składowe typu Curriculum, Module i Unit oraz opisane przy pomocy wybranego zestawu metadanych LOM. Tematyka treści została opisana przez autorów przy pomocy słownictwa uporządkowanego w ontologię typu wordnet z zakresu ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym. Repozytorium zbudowano w narzędziu Content Repository Tool. Dzięki temu przy wielokrotnym wykorzystaniu treści zapewniona jest niepodzielność składowych oznaczonych przez autorów jako spójne i użyteczne dydaktycznie (tzn. opisanych językiem UCTS). Repozytorium stanowi zaawansowane środowisko do konstruowania programów nauczania z zakresu ochrony i zarządzania dziedzictwem archeologicznym. Do chwili obecnej w repozytorium stworzono kilkanaście takich programów kierowanych do różnych grup odbiorców.

W repozytorium dostępne są treści dydaktyczne dla pięciu języków (angielski, hiszpański, łotewski, polski, niemiecki) podzielone następująco (stan na wrzesień 2013 roku):

- 4800 SCO,
- 3800 SCO, które pełnią funkcję Learning objects,
- 22 programy szkoleniowe (opisane jako UCTS Curricula): 10 programów w języku angielskim, 5 w języku polskim, 3 w hiszpańskim, 2 programy po łotewsku oraz 2 programy po niemiecku,
- 252 składowe typu UCTS Module, w tym 50 UCTS Module w języku angielskim,
- 794 składowe typu UCTS Unit, w tym 169 UCTS Unit w języku angielskim.

W repozytorium zawarte są treści, które wyjściowo powstały dla języka angielskiego, następnie zostały przetłumaczone na pozostałe języki. Wszystkie UCTS Unit dostępne dla języka angielskiego dostępne są również dla języka polskiego, hiszpańskiego i łotewskiego. Dla języka niemieckiego dostępna jest jedynie część modułów. Większość treści zawartych w repozytorium powstała na potrzeby programu szkoleniowego pt. „Ochrona i zarządzanie dziedzictwem archeologicznym we współczesnej Europie” (Marciniak A., Marciniak J. 2010). W trakcie korzystania z repozytorium autorzy tworząc programy szkoleniowe (Curricula), tworzyli samodzielnie nowe moduły z istniejących składowych w miarę potrzeb.

Wielokrotne użycie treści w kształceniu na odległość

Repozytorium E-archaeology Content Repository zostało wykorzystane do przeprowadzenia kształcenia dla wszystkich programów szkoleniowych zapisanych w nim jako Curricula. Kształcenie było realizowane na odległość w modelu wspieranym przez nauczyciela (Horton, 2006), tzn. bez spotkań tradycyjnych. Treści zostały opracowane przez 10 autorów i uporządkowane przez 5 redaktorów. Redaktorami byli twórcy dwóch podstawowych programów szkoleniowych, tzn. „Ochrona i zarządzanie dziedzictwem archeologicznym we współczesnej Europie” oraz „Wprowadzenie do archeologii dla inżynierów budowlanych”, jak również dydaktycy prowadzący szkolenia o innej tematyce, którzy wykorzystali materiał zbudowany dla tych dwóch programów szkoleniowych do utworzenia materiałów własnych. Tabela 10.1 pokazuje, w jaki sposób poszczególne składowe użyteczne dydaktycznie opisane przy pomocy UCTS były wykorzystywane w różnych programach szkoleniowych.

Tabela 10.1 Wykorzystanie składowych treści w różnych programach szkoleniowych

UCTS Module / UCTS Unit / Tytuł			UCTS Curricula			
			(1)	(2)	(3)	(4)
M		Teoria dziedzictwa kulturowego	X		X	X
	U	Dziedzictwo kulturowe – Pojęcia i problem	X		X	X
	U	Dziedzictwo kulturowe – Rozwój strategii zarządzania				
M		Wprowadzenie do archeologii dla inżynierów		X		
	U	Struktura prawna i organizacyjna archeologii		X	X	X
	U	Realizacja projektu archeologicznego		X		X
M		Waloryzacja przestrzenna zasobów dziedzictwa kulturowego	X			
	U	Stonehendge – stanowisko archeologiczne i jego miejsce w krajobrazie	X	X		

Gdzie programy szkoleniowe są oznaczone następująco:

- (1) Dziedzictwo archeologiczne we współczesnej Europie
- (2) Wprowadzenie do archeologii dla inżynierów budowlanych
- (3) Szkoła przeszłości – dziedzictwo archeologiczne dla nauczycieli
- (4) Archeologia w działaniu – kurs dla samorządów terytorialnych

Literatura

1. Dodds, P. (2006) SCORM 2004, 3rd Edition, Overview, Advanced Distributed Learning.
2. Horton W. (2006) E-learning by design, Pfeiffer.
3. Kok M.S.M. (2009) Teaching by distance learning or face to face: the differences between direct and distance teaching, van Londen H., Kok M. S.M., Marciniak A. (eds.) E-learning Archaeology, Theory and Practice, University of Amsterdam, pp. 143–150.

4. Marciniak A., Marciniak J. (2010) Technology & methodology in distance learning in archaeology. A case of e-learning course 'Archaeological heritage in contemporary Europe'. Proceedings of the 14th International Congress "Cultural Heritage and New Technologies" held in Vienna, Austria, November 2009, pp. 382–390.
5. Marciniak J. (2011) Enhancing tagging systems by wordnet based ontologies. Zygmunt Vetulani (ed.) Proceedings of 5th Language and Technology Conference, November 25–27, 2011, Poznań, Poland, 2011.
6. Marciniak J. (2012a) Metody organizacji materiałów dydaktycznych w postaci elektronicznej zapisywanych w standardzie SCORM. EduAkcja. Magazyn edukacji elektronicznej, nr 1(3)/2012, pp. 79–92.
7. Marciniak J. (2012b) Budowa repozytoriów materiałów dydaktycznych: metoda i narzędzia. EduAkcja. Magazyn edukacji elektronicznej, nr 2(4)/2012, pp. 110–125.
8. Marciniak J. (2013) Building e-learning content repositories to support content reusability. Proceedings of 5th International Conference on Computer Supported Education, May 6–8, 2013, Aachen, Germany, 2013.