

## Standardy zapisu danych w e-learningowych materiałach edukacyjnych

**Streszczenie:** Rozwój gospodarki opartej na wiedzy, upowszechnianie się nowoczesnych idei kształcenia: Life Long Learning, Learning-by-doing, Knowledge-on-demand to jedne z czynników determinujących zapotrzebowanie na wyspecjalizowane usługi edukacyjne. Obecnie jesteśmy świadkami swoistego boomu edukacyjnego. Pojęcie edukacji przekroczyło mury nie tylko placówek oświatowych, ale i uczelni wyższych. Powiedzenie „człowiek uczy się przez całe życie” stało się bardzo trafnym określeniem współczesnego społeczeństwa. Do wspomagania edukacji wkroczyła technologia informatyczna już nie tylko jako narzędzie, ale jako samodzielne medium. Każdego dnia powstaje mnóstwo treści o charakterze edukacyjnym, które wymagają standaryzacji. W artykule zostaną zaprezentowane najbardziej popularne standardy zapisu danych cyfrowych w e-learningowych materiałach edukacyjnych.

**Słowa kluczowe:** e-learning, elektroniczny zasób treści, standardy zapisu danych

---

### Geneza standardu zapisu danych w e-learningowych materiałach edukacyjnych

---

Funkcjonowanie we współczesnym świecie wymaga stosowania pewnych wzorców, postępowania zgodnie z etykietą, stosowania obowiązujących przepisów, czy też dostosowywania się do kultury organizacyjnej. Organizacje dążąc do poprawy sprawności działania wdrażają lub adaptują określone standardy, czyli systemy, normy, kryteria porządkujące procesy, ułatwiające zapewnienie jakości, czy też ułatwiające komunikację. Ustanowienie standardu może odbywać się na mocy oficjalnych porozumień na szczeblu krajowym lub międzynarodowych (standard oficjalny), może wynikać ze skali stosowania danego rozwiązania przez bardzo dużą liczbę osób lub organizacji (standard praktyczny), może być także wynikiem rozwiązań przyjętych w danej organizacji (standard wewnętrzny)<sup>1</sup>. Obok standardów ogólnych funkcjonujących na tych samych zasadach w wielu organizacjach, takich jak Polska Norma – Europejskie Normy Zharmonizowane PN-EN, Normy ISO 9000 istnieje szereg standardów branżowych, przykładowo:

- standardy obsługi klienta,
- standardy kształcenia,
- standardy nadawania sygnału telewizyjnego,
- standardy budowlane.

---

<sup>1</sup> R. Kotrys, Standardy w nauczaniu na odległość, Poznańskie Warsztaty Telekomunikacyjne, Poznań 2004, [dostęp 25.03.2013], <http://www.pwt.et.put.poznan.pl/2004/PWT1613.pdf>.

Bardzo ważną grupę standardów stanowią standardy techniczne w zakresie technologii informatyczno-komunikacyjnych (ITC), które ze względu na powszechność zastosowań tej technologii mogą być rozpatrywane w kategoriach standardów ogólnych. Przykładem standardów ITC są normy wprowadzone przez IEEE, W3C.

Rozwój ITC, a w szczególności rozwój technologii internetowych dokonał przewrotu w wielu obszarach. Zmiany dotknęły zarówno administrację rządową i samorządową, firmy, organizacje pożytku publicznego, organizacje edukacyjne oraz życie społeczne. Istotnym elementem tych zmian był fakt, że każdy mógł stać się kreatorem treści udostępnianych w sieci Internet. Poczynając od treści o charakterze typowo komunikacyjnym „Co u Ciebie słychać? U mnie ok., a co u Ciebie?”, poprzez treści o charakterze informacyjnym „Wiosny nadal nie ma. Ślisko na drogach, problemy na lotniskach”<sup>2</sup> lub „La Repubblica”: Cool Polonia, szczęśliwa wyspa”<sup>3</sup> kończąc na treściach do charakterze urzędowym: projekt aktu prawnego „Prawo o miarach”<sup>4</sup>. Treści zawarte w powyższych przykładach przy wprowadzaniu do zasobów sieci Internet wykorzystują różne sposoby zapisu danych. Pierwsza treść to wymiana komunikatów w komunikatorze internetowym (protokół komunikacyjny), druga to zgłoszenie od internauty wysłane SMS-em (standard GSM), trzecia to publikacja w serwisie informacyjnym treści z innego serwisu (HTML) i ostatnia to informacja wprowadzona do systemu zarządzania treścią (CMS Standard). Powyższy przykład ilustruje jak mocno zróżnicowane jest wprowadzenie ciągu znaków w postaci wyrazów i ich opublikowanie w sieci Internet. Ilustruje także potrzebę posługiwania się określonymi standardami w celu sprawnej i szybkiej wymiany informacji.

Coraz częściej Internet bywa traktowany jako odrębne medium edukacyjne. Staje się przestrzenią wirtualną, w której zachodzi proces uczenia się. Uczestnikami tej przestrzeni są przede wszystkim osoby uczące się oraz ich nauczyciele/trenerzy/tutorzy. To także przestrzeń, w której rozwija się rynek usług szkoleniowych oraz rynek dostawców rozwiązań ITC na potrzeby edukacji. Wirtualną przestrzeń edukacyjną wypełniają treści wspomagające uczenie się, między innymi:

- materiały informacyjne o lekcji, kursie, jednostce dydaktycznej, przyjmujące często postać oferty edukacyjnej;
- materiały edukacyjne zawierające wsad merytoryczny lekcji, kursu, jednostki dydaktycznej;
- komunikaty przesyłane między osobami uczącymi się a e-nauczycielami lub personelem wsparcia administracyjno-technicznego;
- logi z serwerów generowane przez systemy wspomagające zdalne nauczanie, tzw. platformy e-learningowe.

Treści edukacyjne mogą pochodzić od różnych osób. Mogą także przyjmować różną postać od pliku .txt po symulacje i wizualizacje 3D. Sprawne korzystanie z tych treści oraz efektywne zarządzanie nimi wymaga pewnej formy standaryzacji. Na rysunku 1 przed-

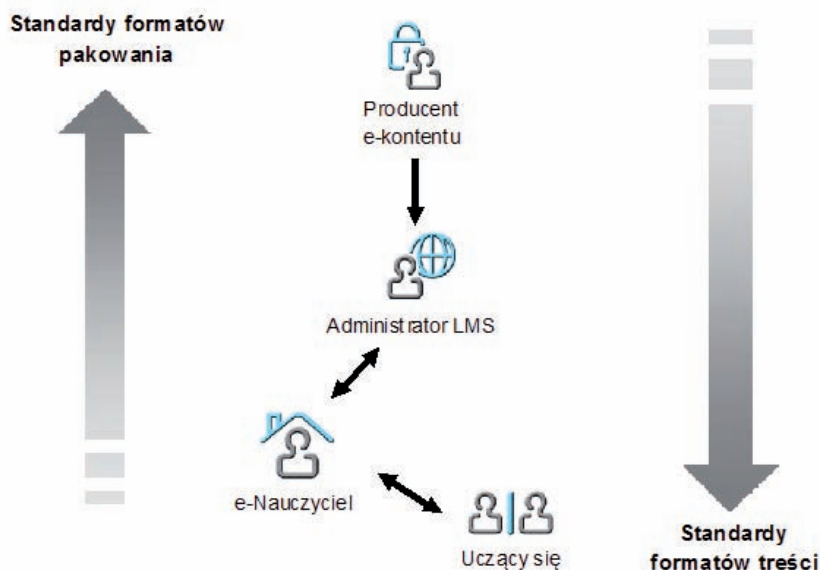
<sup>2</sup> Alert24, Wiadomości, Gazeta.pl, [dostęp 15.04.2013], [http://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/1,130438,13675726,Wiosny\\_nadal\\_nie\\_ma\\_Slisko\\_na\\_drogach\\_problemy\\_na.html](http://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/1,130438,13675726,Wiosny_nadal_nie_ma_Slisko_na_drogach_problemy_na.html).

<sup>3</sup> Onet.pl, [dostęp 15.04.2013], <http://wiadomosci.onet.pl/swiat/la-repubblica-cool-polonia-szczesliwa-wyspa,1,5467625,wiadomosc.html>.

<sup>4</sup> Biuletyn Informacji Publicznej Ministerstwa Gospodarki, [dostęp 15.04.2013], <http://bip.mg.gov.pl/node/18004>.

stawiono podział standardów, na które warto zwrócić uwagę projektując e-learningowe materiały edukacyjne (tzw. e-kontent) wykorzystywane w procesie zdalnego nauczania.

Rysunek 1. Standardy zapisu danych w procesie powstawania e-kontentu



Źródło: opracowanie własne

Standardy formatów treści dotyczą sposobu zapisu danych w postaci pojedynczych plików umieszczanych jako materiały edukacyjne, natomiast standardy pakowania obejmują zasady tworzenia e-learningowych materiałów edukacyjnych jako zbiorów plików umieszczanych w jednym obiekcie w zasobach platform e-learningowych. W dalszej części artykułu szczegółowo objaśniono pojęcie standardów formatów treści cyfrowych oraz standardów pakowania. Na rysunku 1 oznaczono w sposób symboliczny za pomocą gradientów dominujących uczestników procesu zdalnego nauczania stosujących się do regulacji określonej grupy standardów. W niniejszym artykule szczególna uwaga została poświęcona standardom zapisu danych. Warto jednak pamiętać, że przy projektowaniu e-kontentu wymagane jest stosowanie standardów komunikacji<sup>5</sup>. Opcjonalnie możliwe jest stosowanie standardów jakości. Na rynku polskim dostępne jest narzędzie pozwalające na dokonanie kompleksowej oceny procesu dydaktycznego wspieranego zdalnym nauczaniem przy użyciu „Kryteriów oceny kursu e-learningowego”<sup>6</sup>.

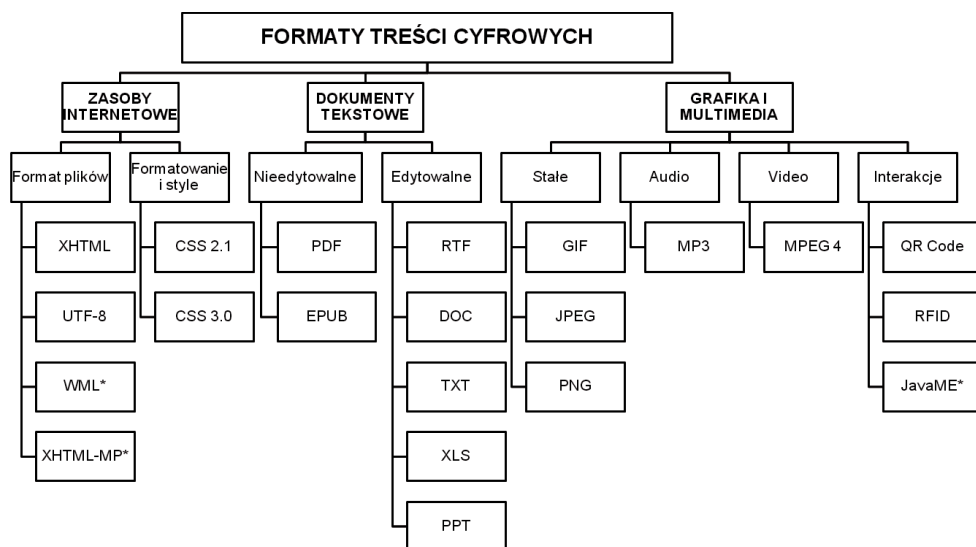
<sup>5</sup> R. Kotrys, Standardy w nauczaniu na odległość, Poznańskie Warsztaty Telekomunikacyjne, Poznań 2004, [dostęp 25.03.2013], <http://www.pwt.et.put.poznan.pl/2004/PWT1613.pdf>.

<sup>6</sup> Szczegółowe informacje o zasadach i celach stosowania kryteriów wraz z narzędziem informatycznym umożliwiającym przeprowadzenie oceny dostępne są pod adresem internetowym: <http://www.sea.edu.pl/kryteria/?page=introduction>.

## Standardy zapisu danych w formatach treści cyfrowych

Powszechnie stosowanym podejściem do zapisu danych w e-learningowych materiałach edukacyjnych jest przygotowywanie pojedynczych plików zawierających określony rodzaj danych oraz określony zasób informacji. Edukacyjnym zasobem treści mogą być materiały zapisane jako pliki tekstowe, arkusze kalkulacyjne, prezentacje, strony internetowe, obrazy, dźwięki, programy komputerowe wymagające interakcji użytkownika, aplikacje na urządzenia mobilne, itp. Zasoby te są najczęściej udostępniane i wymieniane między e-nauczycielami i osobami uczącymi się, między osobami uczącymi się, a także między e-nauczycielami. Uczestnicy procesu zdalnego nauczania mają do dyspozycji szeroki wachlarz narzędzi, który umożliwia im publikowanie, pobieranie oraz wymianę treści edukacyjnych. Najpopularniejszymi narzędziami są: platformy e-learningowe, poczta elektroniczna oraz strony www e-nauczycieli. Ostatnio dostrzega się także możliwości narzędzi społecznościowych, takich jak serwisy społecznościowe lub blogi. Na rysunku 2 przedstawiono podział standardów zapisu danych w formatach treści cyfrowych.

Rysunek 2. Podział standardów zapisu danych w formatach treści cyfrowych



\*Formaty zalecane w mobile-learning

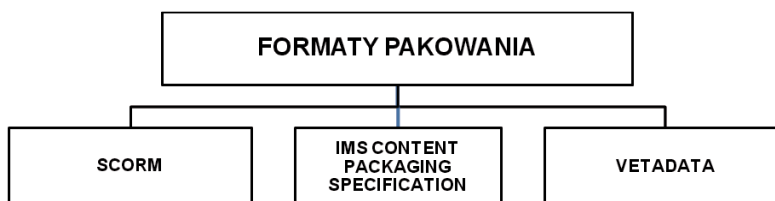
Źródło: opracowanie własne na podstawie:

[http://e-standards.flexiblelearning.net.au/technical\\_standards/content\\_formats.php](http://e-standards.flexiblelearning.net.au/technical_standards/content_formats.php)

Nowoczesna edukacja to także wykorzystanie możliwości telefonii komórkowej oraz urządzeń mobilnych. Wśród standardów zapisu danych w formatach treści cyfrowych znalazły się trzy standardy dedykowane technologiom mobilnym, tj. standard WML, XHTML-MP oraz JavaME. WML jako Wireless Markup Language jest to język programowania dedykowa-

ny tworzeniu serwisów internetowych dostępnych z poziomu urządzeń mobilnych. Jego naturalnego następcę upatruje się w standardzie XHTML-MP (ang. XHTML Mobile Profile), czyli hipertekstowym języku programowania ukierunkowanym na technologie mobilne. JavaME (ang. Java Platform Micro Edition) zapewnia niezawodne, elastyczne środowisko dla aplikacji działających na urządzeniach mobilnych oraz urządzeniach wbudowanych. JavaME zawiera elastyczne interfejsy użytkownika, solidne zabezpieczenia, wbudowane protokoły sieciowe oraz wsparcie dla aplikacji działających w sieci, jak i off-line<sup>7</sup>. Na rysunku przedstawiono wykorzystanie 3 standardów zapisu treści cyfrowej w odniesieniu do określonej informacji. Grafika w standardzie PNG oraz interakcja w standardzie QR Code pozwalają na otwarcie strony WWW przy użyciu odpowiedniej aplikacji zainstalowanej na urządzeniu mobilnym zgodnej ze standardem JavaME.

Rysunek 3. Standardy zapisu danych w postaci grafiki i multimediów w praktyce



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [www.zpsb.pl/webmob](http://www.zpsb.pl/webmob)

---

## Standardy zapisu danych w formatach pakowania e-kontentu

---

Standardy pakowania (ang. Packaging standards) stosowane w e-learningu specyfikują sposób w jaki należy ułożyć odseparowane pliki (treści cyfrowe) w całość (e-kontent), aby utworzyć lekcję, kurs lub inną jednostkę dydaktyczną. Są niezbędne do uzyskania pewności, że setki, a nawet tysiące plików zostały zebrane i umiejscowione w odpowiedniej lokalizacji<sup>8</sup>. Istotną cechą standardów pakowania jest zwiększenie przenośności e-kontentu jako całości lub wybranych jego elementów (tematów, modułów, itp.)<sup>9</sup>. Na rysunku 4 przedstawiono podział standardów zapisu danych w formatach pakowania.

Standardy pakowania e-kontentu są stosowane na etapie produkcji e-learningowych materiałów edukacyjnych, stąd też odpowiednie ukierunkowanie gradientu na rysunku 1. Ponadto standardy pakowania umożliwiają<sup>10</sup>:

- określenie sposobu katalogowania zawartości lekcji, kursu lub jednostki dydaktycznej, w tym zdefiniowanie kursu, plików HTML, obrazów, multimediów, arkuszy stylów;

<sup>7</sup> Java ME and Java Card Technology, [dostęp 24.03.2013], <http://www.oracle.com/technetwork/java/javame/index.html>.

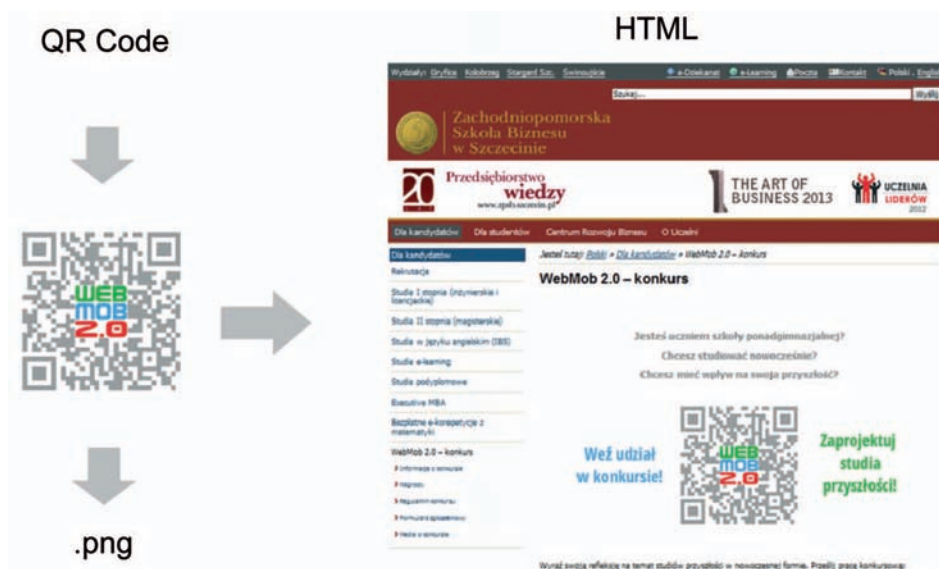
<sup>8</sup> H. Horton, K. Horton, E-learning Tools and Technologies, Wiley Publishing Inc., 2003, s. 479.

<sup>9</sup> E-Standards for training, [dostęp 20.03.2013], [http://e-standards.flexiblelearning.net.au/technical\\_standards/summary\\_list\\_of\\_vet\\_e-standards.php](http://e-standards.flexiblelearning.net.au/technical_standards/summary_list_of_vet_e-standards.php).

<sup>10</sup> H. Horton, K. Horton, E-learning Tools and Technologies, Wiley Publishing Inc., 2003, s. 480.

- przygotowanie schematu organizacyjnego kursu lub jego części oraz wyposażenie kursu w menu i elementy nawigacyjne;
- przenoszenie kursu lub jego wybranych elementów na inne platformy e-learningowe bez konieczności jego reorganizacji;
- umiejscowienie wszystkich odrębnych, pojedynczych plików oraz odnośników do stron internetowych w jednym folderze, co znacznie ułatwia transportowanie danych.

Rysunek 4. Podział standardów zapisu danych w formatach pakowania treści



Źródło: opracowanie własne na podstawie: [http://e-standards.flexiblelearning.net.au/technical\\_standards/content\\_packaging.php](http://e-standards.flexiblelearning.net.au/technical_standards/content_packaging.php)

Najpopularniejszym standardem pakowania wykorzystywanym do przygotowywania e-kontentu jest SCORM. SCORM to model referencyjny zapisu danych do skompresowanej postaci ZIP, który wykorzystuje technologię XML i umożliwia komunikację między klientem (w tym przypadku komputerem uczestnika procesu zdalnego nauczania) a serwerem (najczęściej serwerem organizacji lub osoby publikującej treści edukacyjne). Pełna nazwa standardu to Sharable Content Object Reference Model, a jego postać to (rysunek 5): 11

- The Content Model, który obejmuje treści edukacyjne takie jak tekst, obrazy, strony WWW, pliki audio lub video, symulacje, i inne elementy, które mogą być wyświetlone w przeglądarkach internetowych. Treści edukacyjne wchodzące w skład tego modelu tworzą współdzielone obiekty kontentu (ang. Sharable Content Objects, SCO),
- Content Aggregation, który umożliwia agregację obiektów SCO i utworzenie z ich wykorzystaniem spójnych złożonych obiektów,

<sup>11</sup> SCORM® 2004 3rd Edition. Overview, ADL 2006, [dostęp 28.03.2013], [www.adlnet.gov](http://www.adlnet.gov).

- Content Packaging, który definiuje składowe pakietów: pliki manifestu z opisem zawartości pakietu, organizację treści edukacyjnych, zawartość pakietu wraz z plikami stanowiącymi edukacyjną treść cyfrową.

Rysunek 5. Struktura wewnętrzna katalogu głównego SCORM

content	Folder plików
AC_OETags	Plik skryptu w języku JScript
adlcp_rootv1p2.xsd	Plik XSD
ila_mdextensions.xsd	Plik XSD
ims_xml.xsd	Plik XSD
imscp_rootv1p1p2.xsd	Plik XSD
imsmanifest	Dokument XML
imsmd_rootv1p2p1.xsd	Plik XSD
index	Firefox HTML Document
index	Firefox HTML Document
metadata0	Dokument XML

Źródło: opracowanie własne

Przykładowym rozwiązaniem wykorzystującym zarówno standardy zapisu formatu treści cyfrowych, jak i standardy pakowania e-kontentu jest narzędzie do tworzenia materiałów e-learningowych SDART Presentation Engine, zwane dalej SPE. SPE umożliwia przyspieszenie produkcji e-kontentu poprzez:

- zastosowanie scenariuszy produkcyjnych zawierających treści edukacyjne przygotowane przez autorów merytorycznych,
- równoległe wytwarzanie plików multimedialnych oraz plików XML,
- testowanie i korekty poprzez połączenie konfiguracji plików XML z plikami multimedialnymi,
- generowanie plików PDF do postaci książek z plików multimedialnych i plików XML,
- przygotowanie pakietu SCORM zawierającego metadane do postaci skompresowanej ZIP.

Przygotowany w ten sposób e-kontent może zostać osadzony na platformie e-learningowej i udostępniony uczestnikom procesu zdalnego nauczania<sup>12</sup>.

Drugim, dość często spotykanym na platformach e-learningowych standardem zapisu danych jest IMS Content Packaging Specification. Podobnie jak standard SCORM, alternatywny standard IMS składa się z plików stanowiących treści edukacyjne oraz z plików

<sup>12</sup> W. Pietruszkiewicz, D. Dżega 2012, The Artificial Intelligence in the support of e-learning management and quality maintenance, [w:] P. Anastasiades (Ed.), Blended Learning Environments for Adults, IGI Global, 2012, s. 92–114.

manifestu określających metadane oraz organizację e-kontentu. Popularnym narzędziem bazującym na standardzie IMS CPS wykorzystywanym do tworzenia treści edukacyjnych w postaci testów on-line jest oprogramowanie HotPotatoes.

Standard Vetadata stosowany jest głównie na rynku australijskim, na którym kształcenie na odległość ma bardzo bogatą tradycję. Jest to standard dedykowany opisowi zasobów edukacyjnych wykorzystywanych w kształceniu zawodowym. Vetadate pozwala na projektowanie i tworzenie treści edukacyjnych z wykorzystaniem pakietów szkoleń i kompetencji opartych na wyszukiwaniu odpowiednich zasobów w sieciowych repozytoriach. Jest to niewątpliwą zaletą tego standardu. Obecnie Vetadate jest słabo rozpoznawalny na europejskim rynku edukacyjnym, jednakże jego bogate możliwości (możliwość tworzenia metadanych zgodnych ze standardami IMS oraz SCORM), a także szybkość i łatwość implementowania danych z rozproszonych zasobów sieci Internet sprawiają, że jest to rozwiązanie godne uwagi już w najbliższym czasie.

---

### **Kierunki rozwoju standardów zapisu danych w e-learningowych materiałach edukacyjnych**

---

Informacje zawarte w niniejszym artykule na temat standardów zapisu danych w e-learningowych materiałach edukacyjnych nie wyczerpują tematu, stanowią jednak dobrą bazę do dalszych studiów. W świecie nowoczesnych technologii oraz nowoczesnych koncepcji kształcenia nabiera znaczenia sposób dostarczania treści edukacyjnych. Standaryzacja stosowana w e-learningowych materiałach edukacyjnych ma bardzo ważną zaletę, a mianowicie porządkuje obsługę lekcji, kursów, jednostek dydaktycznych. Dzięki niej uczestnicy procesu zdalnego nauczania nie muszą skupiać się na uczeniu się obsługi interfejsów platform e-learningowych, nie muszą także poszukiwać narzędzi do otwierania pobranych plików, a mogą swobodnie ukierunkować się na uczenie. Obserwowane jest, że wykorzystywane technologie informatyczne do wspierania procesów zdalnego nauczania powoli przechodzą z „fazy buntu nastolatka” i różnorodności formatów zapisu danych do „fazy dojrzałości” i uporządkowania. Wbrew pozorom rozwój technologii mobilnych nie spowodował eksplozji nowych standardów. Stało się wręcz odwrotnie, technologie mobilne skorzystały ze sprawdzonych doświadczeń. Przyszłość standardów zapisu danych w e-learningowych materiałach edukacyjnych będzie najprawdopodobniej stabilna. To co ulegnie zmianie, to z pewnością sposób projektowania i prezentowania treści edukacyjnych z uwzględnieniem parametrów urządzeń mobilnych.

Praca została sfinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu badawczego nr N115 413240.

#### **Summary**

The development of knowledge-based economy, promoting modern styles of learning, such as The Life Long Learning, The Learning-by-doing, The Knowledge-on-demand are one of the most important factors determining the demand for specialized educational services. Currently we can observe educational boom. The education has exceeded the walls of the schools and universities. Popular saying "a man learns throughout his whole life" has become



a very relevant to definition of present society. Now, the Information Technology and Internet are not only as a tool, but are a stand-alone environment. Every day we create a lot of educational contents that require standardization. The paper presents the most popular standards for recording digital data used as e-content.