

# **POMEN STANDARDOV IN SPECIFIKACIJ ZA ELEKTRONSKA UČNA GRADIVA**

## **Importance of Standards and Specifications for Electronic Learning Materials**

**Alenka Kavčič**

**alenka.kavcic@fri.uni-lj.si**

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko

### **Povzetek:**

V prispevku obravnavamo problematiko standardov in specifikacij za elektronske izobraževalne vsebine in pomen njihove praktične uporabe. Posebej je izpostavljena problematika pakiranja učnih gradiv, ki omogoča združljivost, prenosljivost, izmenljivost, dostopnost in ponovno uporabljivost gradiv med različni virtualnimi učnimi okolji.

Obravnavani standardi in specifikacije zajemajo tako standarde za učinkovitejše iskanje (odkrivanje) vsebin kot tudi za lažjo izmenjavo in (ponovno) uporabo gradiv. Prvi se osredotočajo predvsem na metapodatke o gradivih in njihovo izmenjavo, drugi pa na pakiranje teh gradiv. Pri slednjih velja posebej omeniti novejši standard IMS Common Cartridge, ki uspešno pokriva tudi uporabo sodobnih spletnih tehnologij pri poučevanju, kot so na primer socialna omrežja, wikiji, forumi ali klepetalnice, ter je tako primeren predvsem za kombinirano učenje s poudarjeno družbeno komponento.

V okviru prispevka so na kratko predstavljeni rezultati evropskega projekta ASPECT: Adopting Standards and Specifications for Educational Content (Sprejemanje standardov in specifikacij za izobraževalne vsebine), katerega glavni cilji so bili izdelati primerjalne analize različnih standardov in specifikacij za izobraževalne vsebine, preveriti učinek njihove implementacije na povečanje vseevropske interoperabilnosti učnih gradiv ter vzpostaviti primere dobrih praks, ki obstoječe

specifikacije združujejo v celovite rešitve, namenjene potrebam šolskih skupnosti v celi Evropi, predvsem v smislu iskanja, izmenjave in ponovne uporabe učnih gradiv.

**Ključne besede:** e-izobraževanje, interoperabilnost, prenosljivost, specifikacije, standardi.

**Abstract:**

The article addresses the issue of standards and specifications for electronic learning materials and the importance of their use in practice. We emphasize the issue of educational content packaging, as it enables compatibility, portability, exchangeability, accessibility, and reusability of content in different Virtual Learning Environments.

Standards and specifications discussed in the paper include standards for more efficient search and discovery of the content, as well as standards for easier exchange and (re)use of the content. The former are concentrated on content's metadata and their exchange, while the latter focus on content packaging. Particularly, a newer standard IMS Common Cartridge has to be mentioned there, which successfully covers also the use of modern Web technologies in education, such as social networks, wikis, forums and chat rooms, and is thus especially suitable for blended learning with emphasized social component.

The paper also presents the results of the European project ASPECT: Adopting Standards and Specifications for Educational Content. Project's main objectives were to prepare a comparative analysis of various standards and specifications for educational content, to examine the effect of their implementation on the enhancement of pan-European interoperability of educational resources, and to establish best practices for combining existing specifications into complete solutions, designed for the needs of the school communities in Europe, especially in terms of discovery, exchange, and reuse of learning resources.

**Key words:** e-learning, interoperability, portability, specifications, standards.

## **Uvod**

Z razširjeno uporabo računalnikov s širokopasovno internetno povezavo so informacijsko komunikacijske tehnologije postale pomemben del izobraževalnega procesa. Posledično so sčasoma nastale tudi velike zbirke (katalogi in repozitoriji) različnih elektronskih virov, ki so na voljo šolam, učiteljem in učencem. Elektronski učni materiali so tako postali nepogrešljiv del izobraževalnega procesa, tako pri uporabi v razredu za izboljšanje tradicionalnih učnih aktivnosti (kombinirano učenje) kot tudi za podporo učenčevega individualnega dela in vaje (e-izobraževanje).

Elektronske učne materiale navadno uporabljamo znotraj virtualnega učnega okolja (angl. Virtual Learning Environment ali VLE), ki je namenjeno računalniško podprtemu poučevanju in učenju. Ker pa obstaja in je tudi dejansko v uporabi več takih sistemov, lahko izobraževalno gradivo nastane in se uporablja na enem sistemu, nato ga poiščemo in pridobimo na drugem sistemu ter morda prenesemo in ponovno uporabimo na tretjem sistemu. Zato se morajo ustvarjalci takega gradiva zavedati tudi problema prenosljivosti, katerega najlažje rešujemo z uporabo takih formatov, ki so neodvisni od specifičnega VLE in jih lahko prepoznajo in izvajajo različni sistemi. Edini možni način za doseg tega cilja je upoštevanje podprtih standardov, ki obljublajo tako interoperabilnost in jo tudi dejansko omogočajo.

## **Standardi za digitalne vsebine**

Digitalne vsebine v širšem smislu zajemajo tako elektronsko izobraževalno vsebino (učni objekti) in njene formate kot tudi ustrezen opis te vsebine (metapodatki). Če na standarde in specifikacije za digitalne vsebine pogledamo bolj iz tehničnega vidika, jih lahko glede na namen razdelimo na dve skupini:

- standardi in specifikacije za iskanje (odkrivanje) vsebin,
- standardi in specifikacije za izmenjavo vsebin in njihovo (ponovno) uporabo.

Prva skupina standardov in specifikacij je namenjena lažjemu iskanju vsebin. Nanašajo se predvsem na metapodatke, ki opisujejo učni objekt, in na šifrante (angl. controlled vocabularies), ki organizirajo znanje za lažje kasnejše poizvedovanje. Z definicijo in opisi metapodatkov se ukvarjajo standardi, kot so IEEE LOM (Learning Object Metadata) (IEEE LTSC, 2002) ali Dublin Core (DC, 2011). Za iskanje in izmenjavo metapodatkov se pri združenem iskanju (angl. federated search) pogosto uporablja SQL (Simple Query Interface) (CEN, 2005: CWA 15453), medtem ko je pri

zajemanju metapodatkov (angl. harvesting) najpogostejši OAI-PMH (Open Archive Initiative Protocol for Metadata Harvesting) (OAI, 2008). Za semantično interoperabilnost metapodatkov uporabljamo različne standarde, kot so XVD (Exchange of Vocabulary Definition Specification) (CEN, 2005: CWA 15454), IMS VDEX (IMS Vocabulary Definition Exchange) (IMS GLC, 2011), Zthes specifications (Zthes, 2006) ali W3C SKOS (Simple Knowledge Organization System) (W3C, 2008), ki se osredotočajo na mapiranje in izmenjavo šifrantov.

Druga skupina standardov in specifikacij je namenjena izmenjavi vsebine, njeni uporabi in ponovni uporabi, vključno s poizvedovanjem in predvajanjem vsebine. Uspešno izmenjavo in ponovno uporabo gradiv lahko zagotovimo le, če so gradiva prenosljiva ter jih lahko uporabljamo in predvajamo v različnih VLE. Zato so pomembni standardi za pakiranje vsebine in formati za opis vsebine, ki omogočajo tako izmenljivost gradiv.

### ***Standardi za pakiranje učnih vsebin***

Začetki standardizacije na tem področju segajo v leto 1993, ko je ameriško združenje Aviation Industry Computer-based Training Committee (AICC) objavilo smernice CMI Guidelines for Interoperability (AICC, 2004), v katerih so definirali specifikacije (t.j. vmesnike in pravila) za interoperabilnost med gradivi za računalniško podprto učenje in sistemi za računalniško upravljanje poučevanja (angl. Computer Managed Instruction ali CMI).

Danes zelo razširjen in priznan standardiziran format za elektronska učna gradiva je ADL SCORM (Shareable Content Object Reference Model) (ADL, 2011), ki je pravzaprav množica tehničnih standardov in specifikacij, ki urejajo tako razvoj, pakiranje in dostavo izobraževalnih materialov kot tudi njihovo interakcijo z VLE. Prenosljivost in ponovno uporabljivost učnih materialov dosega SCORM preko organizacije v vsebinske pakete (arhivske datoteke zip) in opisa te organizacije v ločenem manifestu (datoteka XML), ki deklarira vsebino paketa in lokacije njegovih osnovnih gradnikov. Poleg modela združitve pa specifikacija zajema tudi povezovanje z VLE, saj definira programski vmesnik API in podatkovni model za komunikacijo med učno vsebino in sistemom. Podpira tudi določanje vrstnega reda prikaza vsebine, ki je strogo ločen od same vsebine. Skupina pravil, ki določa vrstni red prikazovanja posameznih gradnikov, se obravnava neposredno na nivoju sistema VLE.

Glavna slabost standarda SCORM je njegov zastarel model, ki je bil zasnovan pred več kot desetimi leti za namene računalniško podprtega individualnega učenja (IMS GLC, 2011). Zato mu manjka predvsem podpora za sodobne izobraževalne tehnologije, kot so vseobsegajoča učna okolja (npr. simulacije, igre, virtualni svetovi), sodelovalna orodja (npr. wiki, klepet, forum, družabna omrežja) ali različne spletne učne aktivnosti.

Te pomanjkljivosti pa v zadnjih letih uspešno obravnava konzorcij IMS Global Learning Consortium (GLC) predvsem s specifikacijami Common Cartridge, ki so bile objavljene oktobra 2008.

### ***IMS Common Cartridge***

IMS Common Cartridge (IMS GLC, 2011) je množica odprtih standardov, ki omogočajo strogo interoperabilnost med vsebino in sistemi VLE, podpirajo fleksibilnost pri tipu digitalne vsebine (vsebina je lahko tudi aplikacija) ter podpirajo porazdeljeno vsebino (in aplikacije). Glavni namen Common Cartridge ni nadomestiti SCORM (Dahn, 2009), temveč izboljšati izobraževalne scenarije z naprednimi pristopi k preverjanju znanja, sodelovalnimi orodji, sodobnimi učnimi okolji, spletnimi servisi in avtorizacijo vsebine, za kar SCORM v osnovi ni bil nikoli namenjen (Gonzalez-Barbone in Anido-Rifon, 2010). Standard Common Cartridge so razvili posebej za podporo interaktivnim in sodelovalnim učnim situacijam, ki jih tipično vodi učitelj (IMS GLC, 2011). Četudi lahko specifikacije uporabljamo tudi za podporo samoučenju, je njihov glavni poudarek na kombiniranem učenju.

Podobno kot SCORM uporablja tudi Common Cartridge za pakiranje in format opisa vsebine specifikacije IMS Content Packaging, vendar hkrati podpira tudi standard za zapis nalog IMS Question and Test Interoperability in standard za uporabo spletnih storitev IMS Learning Tools Interoperability (IMS GLC, 2011). Tako so tudi tu vse datoteke, ki sestavljajo učno vsebino, zbrane v eni arhivski datoteki zip, ki vključuje manifest z opisom vsebine in organizacije paketa. Vendar pa lahko v vsebino paketa Common Cartridge, za razliko od paketa SCORM, vključimo tudi datoteke XML, ki po standardu IMS QTI določajo način integracije interaktivnih nalog (kvizov) v učne materiale. Podprtih je pet najpogosteje uporabljenih kvizov: vprašanja resnično/neresnično, vprašanja z več izbirami (z enim ali več pravnimi odgovori), vstavljanje in esej. Vsi kvizi so opisani v datoteki XML, ki vsebuje vse potrebne podatke o tipu naloge, njeni vsebini, vseh možnih odgovorih, pravnih odgovorih,

odzivih na pravilne oz. napačne odgovore, ocenjevanju itd. Z uporabo standarda IMS LTI, ki podpira integracijo različnih storitev (tako lastnih storitev sistema VLE kot tudi zunanjih spletnih storitev) v učne vsebine, lahko te vsebine obogatimo s sodelovalnimi orodji (npr. klepet, forum ali wiki), ki so del vsakega VLE, ali pa z zunanjimi spletnimi storitvami (npr. Google Docs, Google Maps, e-knjige ali virtualni svetovi). Če je zunanja storitev zaščitena in/ali zahteva avtorizacijo dostopa, omogoča LTI tudi samodejno avtorizacijo na nivoju učnega paketa ali na nivoju uporabnika VLE. Tudi vse uporabljene storitve so podrobneje opisane v datoteki XML, ki jo vključimo v vsebino paketa.

Paket Common Cartridge je popolnoma odvisen od sistema VLE, ki interpretira in prikaže njegovo vsebino. Za pravilno prikazovanje in izvajanje vsebine (vključno z nalogami QTI in storitvami LTI) je tako v celoti odgovorno izvajalno okolje, v katerega se paket popolnoma integrira. Posledično sta tudi podoba in delovanje vsebine paketa odvisna od okolja, saj se videz vsebine paketa poenoti s splošnim videzom uporabljenega izvajalnega okolja, medtem ko je funkcionalnost vsebine vedno zagotovljena. Ker za prikazovanje in izvajanje vsebine skrbi sistem VLE, lahko dostavo in prikaz vsebine prilagodimo posameznemu uporabniku sistema in njegovim pravicam (npr. dostop do priprav za učno uro ali do rešitev nalog je omejena le na učitelje). Naloge QTI lahko sistem tudi samodejno oceni in shrani rezultate ocenjevanja.

## **Projekt ASPECT**

Project ASPECT: Adopting Standards and Specifications for Educational Content (Sprejemanje standardov in specifikacij za izobraževalne vsebine) (ASPECT, 2008) je 30-mesečni projekt Best Practice Network, ki poteka v okviru programa *eContentplus* Evropske komisije. Združuje 22 partnerjev iz 15 evropskih držav, od tega 9 ministrstev za šolstvo, 4 komercialne ponudnike vsebin, vodilne ponudnike tehnologije ter strokovnjake iz mednarodnih standardizacijskih teles in konzorcijev na področju e-izobraževanja. Eden od partnerjev projekta je tudi Univerza v Ljubljani, ki v projektu deluje v tesni povezavi s slovenskim ministrstvom za šolstvo.

Pri projektu smo si zadali predvsem tri glavne cilje. Prvi je analizirati in primerjati različne standarde in specifikacije, s poudarkom na njihovi primernosti za različne vrste učnih gradiv različnih ponudnikov (tako komercialnih kot nekomercialnih, tudi

učiteljev). Drugi cilj projekta je preveriti učinek implementacije standardov in specifikacij na morebitno povečanje vseevropske interoperabilnosti učnih gradiv ter tudi sistemov za njihovo izdelavo, iskanje, prenos in uporabo. Kot tretji cilj pa smo si zadali vpeljavo primerov dobrih praks za združevanje obstoječih specifikacij v celovite rešitve, ki ustrezajo potrebam šolskih skupnosti v Evropi, predvsem v smislu iskanja, izmenjave in ponovne uporabe učnih gradiv.

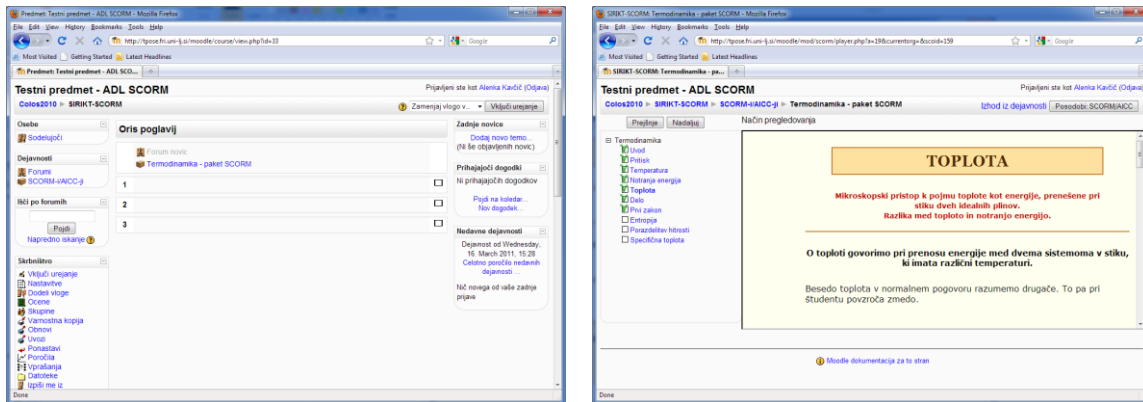
### ***Priprava demonstracijskega učnega paketa***

Na Univerzi v Ljubljani smo v okviru projekta med drugim raziskali tudi možnosti za učinkovito pripravo takšnih učnih materialov, da zagotovimo njihovo prenosljivost, ponovno uporabo ter možnosti spreminjanja in prilagajanja. Pri tem smo proučili aktualne standarde na tem področju ter njihovo praktično uporabo, pregledali pa smo tudi različna orodja za pripravo učnih paketov, preverjanje njihove veljavnosti ter njihovo predvajanje oziroma uporabo. Na primeru demonstracijskega paketa smo vzpostavili celoten delokrog, ki zajema (pred)pripravo učnih gradiv, njihovo pakiranje v ustrezen format, preverjanje veljavnosti paketov ter uporabo oziroma predvajanje paketa. Pri paketih Common Cartridge smo na koncu paket nadgradili še z dodatnimi dejavnostmi, kot so naloge QTI, forumi, zunanje spletne povezave in storitve ter integriran načrt učne ure. Rezultat je predstavitveni primer učnega gradiva, 3-urna lekcija na temo termodinamike, ki smo jo pripravili v treh različnih oblikah: kot spletno vsebino, kot paket SCORM in kot paket Common Cartridge.

Naše izkušnje, ki smo jih pridobili pri pripravi predstavitvenih paketov, smo predstavili na praktični delavnici »Od spletnih dokumentov do učnih paketov«, ki je potekala v okviru Poletne šole CoLoS 2010 v Ljubljani (COLOS, 2010). Udeleženci delavnice so spoznali proces ustvarjanja učnega paketa ter različna orodja, ki so nam pri tem v pomoč. Posebno pozornost smo namenili tudi uporabi paketov SCORM in Common Cartridge v sistemu VLE (uporabili smo spletno učilnico Moodle, ki je zelo pogosto v uporabi tudi na slovenskih šolah), s poudarkom predvsem na razlikah med obema standardoma. Ker je standard SCORM že precej poznan in pogosto v uporabi tudi v slovenskih šolah, smo se osredotočili bolj na predstavitev novejšega (in manj poznanega) standarda Common Cartridge ter izpostavili njegove prednosti v določenih izobraževalnih scenarijih.

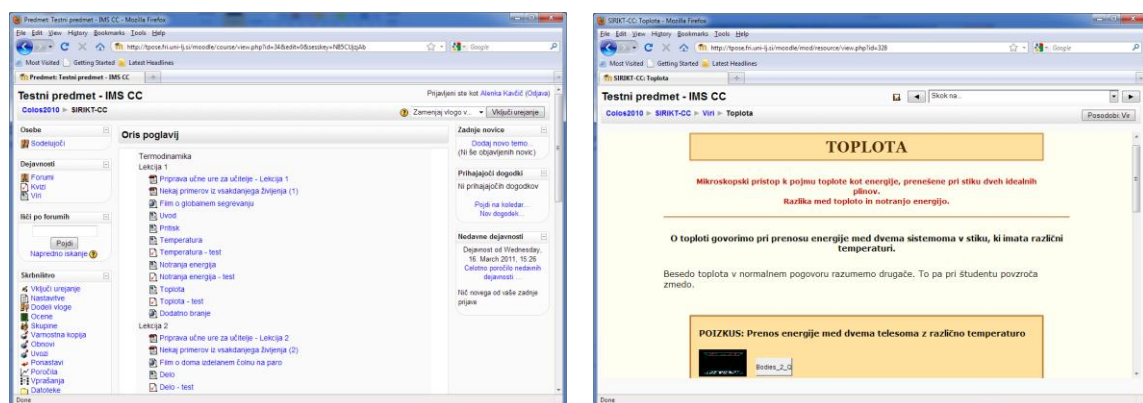
Razlika med uporabo obeh paketov je razvidna tudi na naslednjih dveh slikah. Slika 1 prikazuje paket SCORM v sistemu Moodle (levo je pogled na predmet, desno pa

na vsebino). Paket se vključi v predmet kot ena sama, nespremenljiva entiteta in postane ena izmed aktivnosti predmeta, ki je ne moremo urejati ali prilagajati. Izvajanje te aktivnosti v celoti določa paket, ki opredeljuje tudi sam videz aktivnosti.



Slika 1: Primer uporabe paketa ADL SCORM v sistemu Moodle

Po drugi strani pa se paket Common Cartridge integrira v sam sistem Moodle in zavzame mesto predmeta v sistemu (glej sliko 2). Tako lahko vsebino predmeta tudi urejamo, dodajamo nove dele ali brišemo obstoječe, jih premikamo in spreminjamo vrstni red ali pa le skrivamo. Paket lahko vključuje tudi storitve sistema Moodle, kot so na primer forumi ali kvizi. Videz paketa se povsem prilagodi videzu sistema in dejansko iz paketa Common Cartridge uvožene vsebine ne ločimo od druge vsebine sistema. Pri izvajanju paketa je videz določen s strani sistema Moodle, kar je še najbolj vidno pri izvajanju kvizov, medtem ko funkcionalnost predpisuje paket.



Slika 2: Primer uporabe paketa IMS Common Cartridge v sistemu Moodle

## Rezultati projekta

Med za nas zanimivejše rezultate projekta ASPECT spadajo tudi ugotovitve zadnje delavnice za učitelje, ki smo jo izvedli maja 2010 v Lizboni (Gras-Velázquez in Gérard, 2010). Na njej je sodelovalo 44 učiteljev iz štirih držav (Belgije, Litve,



Portugalske in Romunije), vsi s precej visoko stopnjo sposobnosti uporabe IKT. Glavni cilj delavnice je bil raziskati, kako standarde za učne vsebine (t.j. SCORM in Common Cartridge) lahko uporabijo učitelji in kako različni načini pakiranja vsebine lahko pripomorejo k boljši učni izkušnji.

Sodelujoči učitelji so na delavnici dobili tri različne naloge, po vsaki nalogi pa so izpolnili tudi vprašalnik in sodelovali v odprti razpravi. Prva naloga je zahtevala izdelavo učne ure v sistemu Moodle na »tradicionalen način«, to je s kombiniranjem različnih učnih materialov neposredno v sistemu Moodle. Nato so nalogo ponovili, vendar tokrat z uporabo materialov, ki so jih v obliki paketov SCORM in Common Cartridge pripravili partnerji projekta ASPECT.

Rezultati delavnice so pokazali, da v splošnem učitelji obravnavajo pakete SCORM podobno kot nepakirane vsebine. Tako na primer niso videli velike razlike med gradivi v obliki paketa SCORM in predstavitev v obliki PowerPoint. Obe vrsti gradiv so uporabljali na enak način, saj je za obe značilno, da se v sistem VLE integrirata kot ena sama, nespremenljiva entiteta.

Zelo pozitivno pa so sprejeli pakete Common Cartridge, saj so po njihovem uvozu v sistem Moodle lahko poljubno odstranjevali dele, ki jih niso potrebovali, spreminjali njihov vrstni red ali urejali vsebino. Večine učiteljev ni zanimal le enostaven prikaz in predvajanje paketov v sistemu VLE. Zato so bili navdušeni nad možnostjo, da uporabijo in vgradijo le dele paketa, in to ne le v sistem VLE, temveč tudi v druge spletne strani in bloge (to možnost nudi le Common Cartridge, ne pa tudi SCORM). Veliko učiteljev je želelo izvedeti, kako lahko prilagodijo sistem Moodle tako, da bodo v njem lahko uporabljali pakete Common Cartridge, nekaj od njih pa je izrazilo zanimanje, da bi sami sestavili pakete Common Cartridge s svojo učno vsebino, ki bi jo tako lažje delili z drugimi učitelji.

## **Zaključek**

Izkušnje, ki smo jih pridobili na projektu ASPECT, kažejo, da sama uporaba standardov ni več vprašanje, saj je to edina pot, ki zagotavlja interoperabilnost učnih gradiv. Le tako namreč lahko zagotovimo dostopnost, prenosljivost, lažjo izmenjavo in ponovno uporabo izobraževalnih vsebin. Še vedno pa ostaja odprto vprašanje, katere standarde naj pri tem uporabimo, saj ima vsak svoje prednosti in slabosti ter je primeren za določeno vrsto uporabe. Seveda je pomembno, da ima izbran

standard širšo podporo, njegova uporaba pa je odvisna od naših potreb in želja. Idealna rešitev, ki pa zahteva tudi nekoliko več vloženega dela, bi bila ponuditi isto učno vsebino, pripravljeno v različnih standardiziranih paketih, in uporabnik lahko potem sam izbere najustreznejšega zanj in za njegov konkreten primer uporabe.

## Zahvala

V tem članku predstavljeno delo je bilo delno podprto tudi s strani programa Evropske skupnosti *eContentplus* – projekt ASPECT: Adopting Standards and Specifications for Educational Content (Grant agreement number ECP-2007-EDU-417008). Za vsebino tega članka je odgovoren avtor sam. Članek ne predstavlja mnenja Evropske skupnosti in Evropska skupnost ne odgovarja za nobeno uporabo, ki bi lahko sledila iz v članku vsebovanih informacij.

## Viri

1. ADL (2011): Advanced Distributed Learning SCORM, spletna stran: <http://www.adlnet.gov/Technologies/scorm/default.aspx> (19.3.2011)
2. AICC (2004): CMI001 – AICC/CMI Guidelines for Interoperability, spletni vir: <http://www.aicc.org> (19.3.2011)
3. ASPECT (2008): Projekt ASPECT, spletna stran: <http://aspect-project.org/> (19.3.2011)
4. CEN (2005): European Committee for Standardization, Learning Technologies CEN Workshop Agreements, spletna stran: <http://www.cen.eu/> (19.3.2011)
5. COLOS (2010): Poletna šola CoLoS 2010, spletna stran: [http://colos.fri.uni-lj.si/SUMMER\\_SCHOOL\\_2010/](http://colos.fri.uni-lj.si/SUMMER_SCHOOL_2010/) (19.3.2011)
6. Dahn, I. (2009): Common Cartridge is not SCORM: a note, ASPECT Project Internal document.
7. DC (2011): Dublin Core Metadata Initiative, spletna stran: <http://dublincore.org/> (19.3.2011)
8. Gonzalez-Barbone, V. in Anido-Rifon, L. (2010): From SCORM to Common Cartridge: A step forward, *Journal Computers & Education*, Vol. 54, No. 1, str. 88-102.
9. Gras-Velázquez, À. in Gérard, E. (2010): Report on Summer School, ASPECT Public Deliverable D6.3, spletni vir: <http://aspect-project.org/node/28> (19.3.2011)
10. IEEE LTSC (2002): Draft Standard for Learning Object Metadata, spletni vir: [http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf) (19.3.2011)
11. IMS GLC (2011): IMS Global Learning Consortium, spletna stran: <http://www.imsglobal.org/> (19.3.2011)
12. OAI (2008): The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting, Version 2 Specification, spletni vir: <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html> (19.3.2011)
13. W3C (2008): SKOS Simple Knowledge Organization System Reference, W3C Working Draft, spletni vir: <http://www.w3.org/TR/2008/WD-skos-reference-20080829/> (19.3.2011)
14. Zthes (2006): The Zthes specifications for thesaurus representation, access and navigation, spletni vir: <http://zthes.z3950.org/> (19.3.2011)