

# REALIZACIJA PLATFORME ZA POVEZIVANJE AKADEMSKOG I PRIVREDNOG SEKTORA PRIMJENOM OTVORENIH OBRAZOVNIH RESURSA REALIZATION OF PLATFORM FOR BLENDING ACADEMIC AND ENTREPRENEURIAL SECTOR BY USING OPEN EDUCATIONAL RESOURCES

Jelena Ljucović, Tripo Matijević, Snežana Šćepanović, *Fakultet za informacione tehnologije, Univerzitet „Mediterran“ Podgorica*

Ranka Stanković, Ivan Obradović, *Rudarsko-geološki fakultet, Univerzitet u Beogradu*

**Sadržaj:** *Mana tradicionalnog obrazovanja u današnjem vremenu je relativno spor odziv na brze promjene okruženja i isto tako brze promjene i inovacije koje nameće tržište rada. Ova činjenica je poslužila kao osnovna problematika BAEKTEL projekta, koji za cilj ima da bolje uveže akademsko obrazovanje i privredni sektor i da uspostavi trajnu i održivu saradnju između njih u pogledu razmjene znanja. U tom cilju je kreirana platforma za elektronsko učenje bazirana na otvorenim obrazovnim resursima. U ovom radu će biti predstavljena hardverska i softverska realizacija te platforme, kao i didaktički kriterijumi koji su ustanovljeni za kreiranje materijala i kurseva na njoj u cilju adekvatnog obezbjeđenja kvaliteta.*

**Abstract:** *The drawback of traditional education today is relatively slow response to quick changes in environment, as well as changes and innovations that are imposed by labor market. This fact served as the basic issue the BAEKTEL project was founded upon, having the goal to better link the academic education and the commercial sector, regarding knowledge exchange. To that goal the open educational resource based e-learning platform was created. In this paper authors will present hardware and software realization of that platform, as well as didactic criteria that were established for creating platform's materials and courses, for purpose of adequate quality ensurance.*

## 1. UVOD

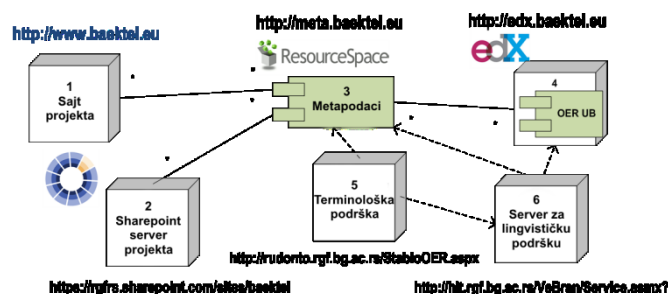
BAEKTEL (Blending Academic And Entrepreneurial Knowledge In Technology Enhanced Learning) [1] projekat, vođen od strane jedanaest univerziteta iz južne i jugoistočne Evrope, ima za cilj povezivanje akademskih znanja sa privrednim sektorom kroz upotrebu otvorenih obrazovnih resursa (OER) [2]. Naime, znanje koje nude klasični obrazovni programi često zaostaje za znanjem koje je dostupno i potrebno u velikim preduzećima. Trenutne informatičke tehnologije nude rješenje ovog problema kroz tehnološki poboljšano učenje koje se zasniva na upotrebi otvorenog obrasca putem nekog obrazovnog softvera, što omogućava brže usklađivanje i inoviranje nastavnih planova i materijala. Slični obrazovni sistemi glavni akcenat stavljaju na akademsko visokoškolsko obrazovanje, dok se BAEKTEL projektom pokušava postići korak dalje – sjedinjavanje preduzetničkih privrednih znanja i akademskih znanja spojenih u metodički oblikovane kurseve i OER materijale [3].

Bitan argument u korist upotrebe OER u odnosu na tradicionalne obrazovne resurse je što univerziteti ne zadržavaju znanja zaključana u okviru institucije, već ih čine dostupnim kolegama predavačima i istraživačima sa drugih institucija, a kod BAEKTEL projekta i privrednom sektoru. U ovom procesu privredni sektor ima dvojaku ulogu: kao potencijalnim korisnicima OER materijala omogućeno im je jednostavnije i ekonomičnije proširenje znanja, dok sa druge strane imaju direktan uticaj i mogućnost učestvovanja u kreiranju samih sadržaja.

U dosadašnjem razvoju BAEKTEL projekta glavne aktivnosti su bile usmjerene ka razvoju jedinstvenog

tehnološkog rješenja upotrebom softvera otvorenog koda što je rezultiralo kreiranjem višeslojne BAEKTEL platforme, koja je detaljnije predstavljena u poglavlju 2. Budući da se radi o međunarodnom projektu materijali na BAEKTEL platformi će biti veoma raznoliki i kreirani na različitim jezicima. Kako bi se omogućila što kvalitetnija pretraga, neophodno je sve materijale detaljno opisati metapodacima o čemu će biti riječi u 3. i 4. poglavlju. Drugi dio aktivnosti projekta se bazira na obezbjeđenju kvaliteta u procesu kreiranja OER materijala i na dalje preporuke u povezivanja privrednog sektora sa akademskim obrazovanjem, što je predstavljeno u poglavlju 5.

## 2. MREŽNA TOPOLOGIJA BAEKTEL PLATFORME

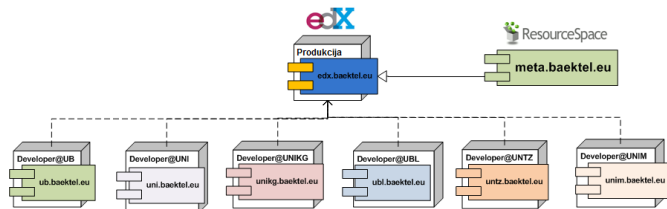


Slika 1. Logička topologija BAEKTEL platforme

Tehničko rješenje BAEKTEL platforme sastoji se od edX platforme za elektronsko učenje [4], Resource space softvera za upravljanje metapodacima [5], i pomoćnog softvera za terminološku i lingvističku podršku. Sistem je takođe povezan i sa web sajtom BAEKTEL projekta i serverom za grupnu

kolaboraciju. Logička topologija BAEKTEL platforme se može vidjeti na slici 1. [6]

Topologija BAEKTEL mreže, odnosno konceptualna mapa koja obuhvata grafički prikaz i informatički model svih segmenata BAEKTEL OER softverskog rješenja prikazana je na slici 2. [6]



Slika 2. Konceptualna mapa BAEKTEL mreže

BAEKTEL mreža povezuje centralni čvor sa lokalnim edX platformama, koje su pojedinačno implemetirane na svakom univerzitetu – partneru na projektu, i objedinjuje sve kurseve preko jedinstvene pretrage u okviru centralnog repozitorijuma.

Centralni repozitorijum čine:

- BAEKTEL portal sa metapodacima o publikovanom OER sadržaju na lokalnim edX platformama;
- Terminološka web aplikacija za rukovanje, prelistavanje i pretragu terminoloških resursa;
- Web servisi za lingvističku podršku (proširenje upita, pretragu informacija, indeksiranje OER, itd.);
- Anotacija izabranih resursa;
- OER repozitorijumi na lokalnim edX platformama.

Hardverska struktura produkcionog edX portala je sastavljena od sljedećih resursa:

- 2 Procesora Intel Xeon E5-2630v2;
- 64GB RAM memorije na frekvenciji 1866MHz;
- 4TB fizičkog prostora za skladištenje podataka.

EdX platforma je instalirana na operativnom sistemu Linux Ubuntu 14.04 LTS i trenutno broji preko dvadeset kurseva na platformi čiji se broj svakodnevno povećava.

Alati Google analytics se koriste za praćenje aktivnosti na kursovima, kao i za uvid u način korišćenja čvorova mreže i pojedinih web alata.

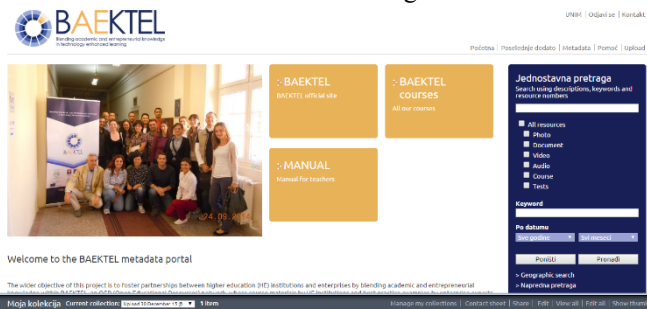
### 3. BAEKTEL PLATFORMA METAPODATAKA

BAEKTEL portal sa metapodacima (slika 3) je web aplikacija za rukovanje, prelistavanje i pretragu metapodataka o kreiranim OER sadržajima. Putem BAEKTEL mreže, portalom se omogućava sistematičan i strukturiran pristup OER resursima koji su postavljeni na lokalnim edX platformama. Naime, portal pomoću metapodataka omogućava efikasnu pretragu koja vodi do lokalnih edX čvorova na kojima se nalaze objavljeni OER sadržaji. Portal koristi i web servise za terminološku i lingvističku podršku imajući u vidu da objavljeni sadržaji mogu biti publikovani na različitim jezicima. Ovakav portal predstavlja centralni repozitorijum sa metapodacima za sve publikovane OER sadržaje u okviru BAEKTEL mreže.

Razvoj centralizovanog portala za metapodatke je zasnovan na postojećem softverskom rješenju otvorenog koda *ResourceSpace*, koje je publikovano pod BSD licencom [7]. Za njegov rad potreban je PHP, MySQL, i GD biblioteka (*Graphics Library*), a radi na većini web servera, između ostalog i na *Apache*-u.

Neke od prednosti korišćenja *ResourceSpace*-a su [8]:

- Inteligentna pretraga – resursi se rangiraju prema svakoj ključnoj riječi korišćenoj u pretrazi;
- Grupisanje resursa prema unaprijed formiranim grupama;
- Dozvole pristupa – prava pristupa svakom resursu, prema grupi kojoj korisnik pripada;
- Višejezičnost – interfejs postoji na više jezika, a korisnik sam može da mijenja svoj prikaz platforme;
- Automatsko kreiranje ikonica za sve kurseve;
- Istovremeno postavljanje više fajlova korišćenjem SWF uploada;
- Mogućnost pretrage po geolokaciji;
- Mogućnost mijenjanja šeme metapodataka;
- Licenca: BSD softver otvorenog koda.



Slika3. Baektel platforma metapodataka

Osnovna namjena portala za metapodatke je opisivanje kurseva kreiranih na edX portalu. Osim kurseva, na portal se mogu postaviti različiti materijali praćeni opisom, različitih formata, koji se kasnije mogu preuzimati sa sajta. Sa druge strane, korisnicima se olakšava pronalaženje željenog resursa, kao i pristup kursovima. Postoje tri različite uloge korisnika na portalu:

- Administrator – kreira naloge, kontrolise postavljanje resursa na portal, upravlja portalom.
- Kreator kursa – opisuje kurs kreiran na edX portalu.
- Polaznik kursa – pregleda opisane kurseve i preuzima postavljene resurse.

Svako ko želi da postavlja materijale ili opisuje kurseve na portalu, mora da posjeduje nalog na sajtu odobren od strane administratora. Budući da se radi o otvorenim obrazovnim resursima, nakon puštanja u rad konačne verzije platforme, otvaranje naloga i postavljanje resursa će biti omogućeno svima sa odgovarajućim referencama i praćeno od strane administratora.

### 4. OZNAČAVANJE METAPODATAKA NA BAEKTEL PLATFORMI

Baektel portal kreatorima OER-a obezbjeđuje unos metapodataka o kreiranom kursu i resursu, čime se omogućava

brži i efikasniji pristup od strane korisnika – učenika. Sa druge strane učenicima omogućava jednostavan, lak i brz način pretraživanja kao i direktan pristup obrazovnim resursima, poput kurseva, materijala za obuku, uputstava, studija slučaja, primjera dobre prakse, itd., bez obzira na to na kojoj se lokalnoj platformi resurs nalazi.

Za standard upotrebe BAEKTEL metapodataka se koristi Learning Resource Metadata inicijativa (LRMI). LRMI je predložena kao proširenje Schema.org rječnika metapodataka koji treba da zadovolji potrebe obrazovne zajednice. Publikovana je 2011, kao zajednička inicijativa Google-a, Yahoo-a, Microsoft-a, Bing-a, Yandex-a i W3C-a. Schema.org obezbeđuje kolekciju shema za označavanje HTML strana etiketama i atributima koje glavne pretraživačke mašine mogu da prepoznaju i potom koriste za interoperabilnost strukturiranih upita [9]. Glavni razlog ovakvog pristupa koji podržava IMS GLC (*IMS Global Learning Consortium*) je što standardizacija rječnika metapodataka obrazovnih objekata ima značajne i korisne institucionalne i pedagoške implikacije.

Kompanije sve više shvataju da obilježavanje sadržaja LRMI metapodacima može doprineti njihovoj vidljivosti na webu, povećanjem dostupnosti publikovanih materijala potencijalnim korisnicima. Inicijativa Schema.org je rezultat eksponencijalnog rasta količine podataka koja se publikuje na webu i u lokalnim intranet mrežama, što sve više otežava pristup web stranicama koje sadrže podatke od interesa. Rješenje ovog problema je pronađeno u uvođenju metapodataka sa ciljem da se unaprijedi prikaz rezultata pretrage i tako olakša pronalaženje relevantne strane, odnosno dokumenta. U tu svrhu, onaj koji publikuje sadržaj ubacuje mašinski čitljive informacije u kod web stranice, koji pomaže pretraživaču da tumači smisao teksta na tim stranicama. Primjer takvog označavanja za stranicu koja sadrži jedan istraživački članak je:

```
<div itemscope
  itemtype="http://schema.org/ScholarlyArticle">
  <h1 itemprop="name">Raster georeferencing</h1>
  <p itemprop="author" itemscope
    itemtype="http://schema.org/Person">
    <span itemprop="name">Ranka Stanković</span>,
    <span itemprop="affiliation">University of Belgrade
      – Faculty of Mining and Geology</span>
  </p>
</div>
```

U tabeli 1 je dat spisak metapodataka po LRMI inicijativi koji se koristi na BAEKTEL portalu. [8]

Tabela 1. Opisi metapodataka po LRMI

Naziv metapodatka	Opis metapodatka
<i>Title</i>	Naziv resursa
<i>Creator</i>	Autor resursa
<i>Description</i>	Kratak opis
<i>Language</i>	Jezik na kojem je resurs publikovan
<i>Date</i>	Datum od kada je resurs dostupan
<i>Type</i>	Tip resursa (primjer dobre prakse, vježba, lekcija)

<i>Identifier</i>	Identifikacioni broj
<i>Version</i>	Verzija (1.1, 2.1, 2.3, ...)
<i>Status</i>	Trenutno u fazi dorade
<i>Format</i>	Formati dostupnih resursa na kursu koji mogu biti preuzeti
<i>Size</i>	Veličina resursa
<i>Location</i>	Web adresa koja vodi na resurs
<i>Interactivity Level</i>	Nivo interaktivnosti: "vrlo nizak": dokumenta koja mogu da se štampaju "nizak": video klipovi "srednji": hipertekst "visok": lekcije sa više različitih tipova vježbi i predavanja "vrlo visok": virtuelno 3D okruženje
<i>Context</i>	Kontekst resursa: Škola, Visoko obrazovanje, Obuka, Cjeloživotno učenje
<i>Intended End User Role</i>	Korisnici kojima je kurs namijenjen
<i>Typical Learning Time</i>	Vrijeme koje je potrebno za savladavanje kursa
<i>Publisher</i>	Izdavač (USB, UB, UNIKG, UNI, UBL, UNITZ, UNIM, UL, TUIASI, ACMP, NIS...)
<i>Rights</i>	Prava korišćenja OER resursa
<i>Cost</i>	Cijena koštanja
<i>Keywords</i>	Ključne riječi koje opisuju resurs
<i>Coverage</i>	Kontinent i država
<i>Subject</i>	Oblast nauke (npr. Informacioni sistemi...)

## 5. DIDAKTIČKI KRITERIJUMI ZA KREIRANJE OER

U poglavlju 2 je prikazano kako svaki mrežni čvor posjeduje lokalnu edX platformu i podržava glavni cilj projekta, koji podrazumijeva kreiranje obrazovnog sadržaja iz različitih predmetnih oblasti od strane akademskih ustanova i privrede. Očekivano je da nastavni materijali budu kreirani i publikovani u različitim formama. Forma obrazovnog materijala zavisi od odluke kreatora OER-a: koji će materijal odabrati, načina njegovog korišćenja, i u slučaju da se radi o kursu, prilagođavanja ciljevima kontekstu kursa i integraciji u nastavne aktivnosti. [10]

Jedan od osnovnih didaktičkih kriterijuma prilikom kreiranja obrazovnih materijala je prilagođenost sadržaja ciljnoj grupi. S obzirom na to da se u projektu BAEKTEL radi o otvorenim obrazovnim sadržajima koji imaju određenu vezu sa institucijama visokog obrazovanja kao i sa partnerima iz privrede, teško je jednoznačno definisati potrebe krajnjih korisnika. Kako nije lako unaprijed predvidjeti nivo obrazovanja krajnjih korisnika, starosno doba, kao i motivaciju za korišćenje ovog vida obrazovanja, kursevi se kreiraju na takav način da korisnici mogu unaprijed da se informišu o cilju kursa kao i skupu znanja i kompetencija koje je moguće steći na datom kursu. U tom cilju, daje se opis kursa kao i opis neophodnih predznanja i kompetencija koje korisnik mora posjedovati kako bi mogao da prati sadržaj kursa, što je glavni cilj platforme metapodataka.

Softver i hardver u okviru BAEKTEL čvorova omogućava kombinovanje različitih vidova nastavnog sadržaja poput klasičnog i dinamičkog teksta, ppt prezentacija, video snimaka i animacija, itd., kako bi se obrazovni sadržaj prilagodio raznolikim potrebama i stilovima učenja krajnjih korisnika. Kombinovanje različitih audio-vizuelnih komponenti je od posebnog značaja i utiče na podizanje kvaliteta ishoda učenja, kao i dublje razumijevanje prezentovanih sadržaja.

Drugi važan didaktički princip je princip sistematičnosti i postupnosti u nastavi. Ovaj princip se jednim dijelom može ostvariti kroz strukturiranje i organizaciju kursa [11]. BAEKTEL čvorovi omogućavaju kreiranje modularnih kurseva kroz koje korisnik postepeno napreduje do samog kraja kursa. Dobro kreiran sadržaj obezbjeđuje kombinovanje svih djelova kursa tako da oni čine jednu koherentnu cjelinu.

Još jedan od važnih didaktičkih principa je povezivanje teorije i prakse što je jedan od glavnih ciljeva BAEKTEL projekta. Naime, na lokalnim platformama se objavljuju kako prezentacije teorijskih znanja od strane akademskih institucija praćenih ilustracijama i praktičnim primjenama, tako i prezentacije primjera dobre prakse od strane partnerskih kompanija. Softver i hardver na univerzitetskim čvorovima omogućava objavljivanje otvorenih obrazovnih sadržaja i kompanijama u okviru svojih lokalnih platformi [12].

Konačno, OER kreirane u okviru BAEKTEL mreže potrebno je uskladiti i sa didaktičkim principom svjesne aktivnosti učenika u nastavi. Sam princip podrazumijeva ulogu korisnika u procesu učenja kao aktivnog subjekta, sposobnog da prilagodi proces učenja svojim potrebama. Stoga hardver i softver svakog čvora omogućava interakciju između korisnika i kreatora kursa kao i između korisnika i same platforme [13].

## 6. ZAKLJUČAK

BAEKTEL platforma predstavlja multifunkcionalno, višeslojno rješenje za kreiranje i razmjenu OER sadržaja. Korišćenjem postojećeg, popularnog softvera otvorenog koda (edX, ResourceSpace) kreirane su pojedine funkcionalnosti, BAEKTEL platforme što osigurava održivost i mogućnost daljeg razvoja i nakon završetka formalnog dijela projekta. Takođe, zbog principa nezavisnog funkcionisanja lokalnih čvorova i njihovog uvezivanja u centralni čvor putem metapodataka, a ne direktnog uvezivanja resursa, platforma ima veliki potencijal za skalabilnost i dalje proširenje broja partnera. Korišćenje standardizovane sheme metapodataka omogućava pored lakše pretrage i lakšeg pristupa resursima i eventualno uvezivanje BAEKTEL platforme sa drugim sličnim rješenjima baziranim na OER.

U Crnoj Gori je još uvijek prepoznavanje koncepta otvorenih obrazovnih resursa u povoju i zato se pred

BAEKTEL projektom nalazi zadatak motivacije prije svega privrednog ali i akademskog sektora za objavljivanje produkcionih OER kurseva i materijala, bilo kreiranjem potpuno novih ili adaptacijom postojećih u skladu sa OER principom. Postojećih dvadesetak kurseva je uspješno poslužilo kao osnov za testiranje i evaluaciju kako same platforme, tako i didaktičkih principa koji su usvojeni u okviru projekta i predstavljeni u ovom radu.

BAEKTEL projektom Crna Gora i Balkanske zemlje se približavaju aktuelnim trendovima u obrazovanju i učestvuju u obrazovnoj reformi. Konačno, ovaj projekat doprinosi kvalitetu visokoškolskog obrazovanja kroz publikovanje OER u saradnji sa kompanijama. Njime se aktiviraju akademski radnici i privredni preduzetnici da ujedine znanja i vještine i plasiraju ih javnosti putem BAEKTEL platforme.

## LITERATURA

- [1] Blending Academic And Entrepreneurial Knowledge In Technology Enhanced Learning – BAEKTEL, URL: <http://baektel.eu/>
- [2] Yuan, L., MacNeill, S. i Kraan, W., „Open Educational Resources – Opportunities and Challenges for Higher Education”, 2009
- [3] Ljucović, J., Šćepanović, S., Dragutinović, M., „Merging of academic and business knowledge through network of open educational courses“, 2014
- [4] Open edX BAEKTEL platform, URL: <http://edx.baektel.eu/>
- [5] ResourceSpace, URL: <http://www.resourcespace.org/>
- [6] Vorkapić, D., Vulović, N., Obradović, I., Stanković, R., „Implementation of OER procedures and guidelines through development of BAEKTEL nodes in WB PC”, 2015
- [7] BAEKTEL metadata portal, URL: <http://meta.baektel.eu/>
- [8] Kitanović, O., Vulović, N., Stanković, R., Obradović, I., „Common BAEKTEL portal for indexing all available OER and other supporting TEL content“, 2015
- [9] Barker, P., Campbell, L. M., „Learning Resource Metadata Initiative: using schema.org to describe open educational resources“, 2014
- [10] UNESCO/COL, „Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education- Draft for discussion at the OER Workshop“, 2011.
- [11] Papić, Z., Aleksić, V. „Metodika nastave tehničkog i informatičkog obrazovanja.“ Tehnički fakultet Čačak, p. 84, 2011
- [12] Obradović, I., Stanković, R., Radojičić, Lj., „OER obrazovni sadržaji kao spona između akademskog i preduzetničkog znanja“, 2014
- [13] Kahn, S., „Rethinking Education“, 85,487,485 Lessons Delivered (URL: <http://youtu.be/z9JCpMCQ5qM>)