



## OBRAZOVANJE I OBUKA INSTITUCIJA U OBLASTI METROLOGIJE I KVALITETA (ETIQUM)\*

### EDUCATION AND TRAINING OF INSTITUTIONS IN QUALITY MANAGEMENT AND METROLOGY (ETIQUM)

dr Janko Hodolić<sup>1)</sup>, dr Miodrag Stević<sup>2)</sup>, Ivan Matin, dipl. ing<sup>3)</sup>

**Rezime:** Različite istraživačke oblasti zahtevaju permanentno, dugoročno obnavljanje, produbljivanje, širenje i nadograđivanje znanja iz osnovnih baznih disciplina, inženjerskih, ekonomskih, socijalnih, menadžerskih, upravljačkih i tehničko-tehnoloških. U ovom radu se predstavlja koncepcija kontinualne edukacije usvojena u okviru TEMPUS projekta "Education and Training of Institutions in Quality Management and Metrology" (ETIQUM) kao osnova za povećanje kvaliteta i konkurentnosti proizvoda sa oznakom proizvedeno u Srbiji.

**Ključne reči:** obrazovanje, kvalitet, metrologija, TEMPUS, projekat

**Abstract:** Many different scientific fields desire permanent, long utilisation, learning and updating knowlance of base science discipline. This paper gives review of development of conception of continous education process flat rate type formulae in TEMPUS project, which official name is "Education and Training Institutions In Quality Management and Metrology" (ETIQUM). Nowadays, it is clearer that ever that continuing education in business became strategy to achieve international concurrency.

**Key Words:** Education, Quality, Metrology, TEMPUS, Project

#### 1. UVOD

EU sprovodi značajne naučno-tehnološke transformacije, čiji je prevashodni cilj dominantna svetska pozicija EU u implementaciji nauke u svim sferama društvenog života. EU čini velike napore u modernizaciji, unifikaciji i standardizaciji univerzitetskih programa na području zapadnog balkana, istočne evrope, centralne azije, severne afrike i srednjeg istoka. Glavna strategija TEMPUS projekta predstavlja proširivanje, razvijanje i razmena naučno-stručnih programa između zemalja članica EU i zemalja koje su potencijalni kandidati za članstvo u EU. [1]

Razvojem znanja kod studenata i njihovim posetama evropskim univerzitetima stvara se zdrava osnova za sagledavanje stanja i potrebe razvoja u domaćim okvirima. Pored stvaranja savremenih inženjera 21. veka neophodno je i dograđivanje znanja postojećih inženjera u privredi. Doživotno učenje je esencijalni elemenat Evropskog prostora visokog obrazovanja u budućoj Evropi, izgrađenoj na društvu i ekonomiji, zasnovanim na znanju. Strategije doživotnog

učenja su neophodne u cilju suočavanja sa izazovima kompetitivnosti i korišćenja novih tehnologija, kao i poboljšavanja društvene kohezije, jednakih mogućnosti i kvaliteta života.

#### 2. OPIS PROJEKTA

Glavni ciljevi projekta ETIQUM su:

- poboljšanje postojećeg sistema kontinualne edukacije,
- razvoj baziran na praktično orijentisanim kursovima u oblasti kvaliteta, standarda i metrologije,
- obuka profesionalaca iz srpskih institucija i preduzeća u oblasti metrologije i kvaliteta,
- stvaranje napredne metodologije implementacije novih znanja i proširenja postojećih,
- stvaranje naučno-stručnih timova i
- razvoj održive strategije kontinualnog procesa edukacije, koje će se nastaviti i razvijati i nakon završetka oficijalnog vremenskog perioda realizacije projekta.

1) dr Janko Hodolić, FTN, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, mail: hodolic@uns.ns.ac.yu

2) dr Miodrag Stević, FTN, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, mail: miodrags@uns.ns.ac.yu

3) Ivan Matin, FTN, Trg Dositeja Obradovića 6, Novi Sad, mail: matini@uns.ns.ac.yu

\*) Ovaj rad je nastao kao rezultat istraživanja na projektu ETIQUM, TEMPUS JEP\_41120\_2006, isti će se radi popularizacije projekta objaviti na engleskom jeziku na nekoj od međunarodnih konferencija.

Glavne aktivnosti obuke će uključuju:

- teorijsko i praktično usavršavanje srpskih partnera od strane institucija EU
- organizovanje workshop-ova i seminara, s ciljem naučno-stručnog usavršavanja i razmene informacija u oblasti metrologije i kvaliteta.

### 3. REALIZACIJA PROJEKTA

#### 3.1. Predstavljanje konzorcijuma

Konzorcijum se može podeliti na tri osnovne grupe:

**Razvojna grupa** je sastavljena od univerzitetskih stručnjaka EU i Srbije i Slovačkog Instituta za Metrologiju (SIM) čiji je zadatak razvoj nauke iz ciljnih oblasti. Naučna saradnja između pomenutih institucija stvorena je kroz već realizovane bilateralne projekte u okviru TEMPUS joint programa. Razvojna grupa ima zadatak da stečena i razvijena znanja prenese na grupu sa specijalnim statusom (znanja najvišeg tehnološkog nivoa) i grupu za obuku kroz šest vrsta kurseva.

**Grupa sa specijalnim statusom** je grupa sastavljena od stručnjaka iz Pokrajinskog Sekretarijata za ekonomiju, Privredne Komore, Srpske Asocijacije za kvalitet (YUSQ). Grupa sa specijalnim statusom poseduje visoko kvalifikovane eksperte potrebne za realizaciju projekta. Ova grupa će se uključiti u stvaranje razvojnih aktivnosti u ograničenom opsegu. Nad ovom grupom razvojna grupa će kroz simpozijume predstaviti stečena znanja na najvišem nivou.

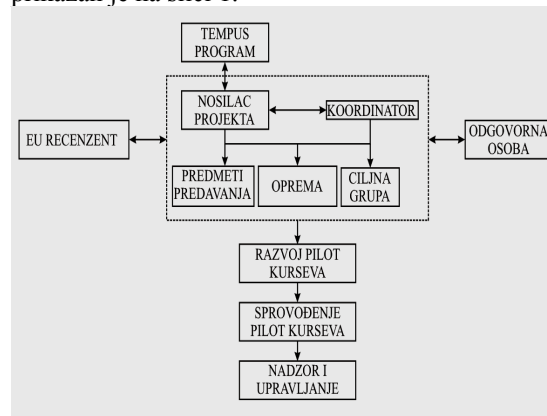
**Grupa za obuku** je grupa sastavljena od inženjera iz privrede i institucija predstavlja ciljnu grupu kojoj će se u vidu seminara i kurseva predstaviti stečeno znanje. Ova grupa predstavlja značajni potencijal srpske privrede i institucija u oblasti metrologije i kvaliteta. Na ovaj način pomenutoj grupi se pomaže u stvaranju konkurentnog proizvoda, što direktno implicira povećanje izvoza primenom potrebnih standarda i znanja vezanih za evropsko zakonodavstvo i tehnologije u pomenutim oblastima. Ova grupa prevashodno se interesuje za znanje iz oblasti EU zakonodavstva, standarda, totalnog upravljanja kvalitetom (TQM). Članice grupe su privredni subjekti visokog izvoznog potencijala i to: AD MOTINS, Novi Sad; GALEB GROUP, Šabac; Tarkett, Bačka Palanka; Sintelon, Bačka Palanka; Tehnoexport, Indija. Kursevi ovoj grupi privrednih subjekata omogućavaju brzu i kvalitetnu integraciju na evropsko tržište i povećanje reputacije koje imaju na globalnom tržištu.

#### 3.2. Konceptija realizacije projekta

Nacionalne obrazovne politike u smislu ostvarenja koncepta 3L (long life learning) moraju

da zahtevaju od univerziteta i fakulteta - institucija visokog obrazovanja, ali i svih zainteresovanih da poboljšaju mogućnosti za doživotno učenje na nivou visokog obrazovanja, uključujući i priznavanje prethodnog učenja. Posebno se naglašava da takve aktivnosti i akcije moraju biti integralni deo aktivnosti visokog obrazovanja. Iz tog razloga a u cilju povećanja znanja inženjera u privredi su visoko obrazovne institucije iz Srbije (Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu i Mašinski fakultet u Beogradu) sprovede neophodne aktivnosti na realizaciji projekta. Da bi se obezbedila uspešna implementacija rezultata projekta potrebna je podrška privrednih organizacija i relevantnih državnih institucija. To je razlog da su ovaj projekat spodržale Privredna komora Srbije i Sekretarijat za privredu Autonomne pokrajine Vojvodina te vodeće kompanije iz Srbije.

Algoritam strukture realizacije projekta prikazan je na slici 1.



Slika 1 – Konceptija realizacije projekta

Sa slike 1. se vidi da kvalitetno upravljanje i nadzor projekta je važan deo projektnih aktivnosti.

Kvalitetno upavljanje i nadzor ostvaruje se na sledeći način:

1. Kontraktor (nosilac projekta) zajedno sa koordinatorom planira, potvrđuje i kontoliše sprovođenje projektnih aktivnosti prikazanih u planu rada, kao što je prikazano na slici 2., poglavlje 3.3.1.
2. članovi razvojnog tima razvijaju naučnu platformu projekta i ostvaruju naučne izlazne rezultate projekta,
3. nakon svakog kursa kursisti će polagati isti i popuniti anketu.
4. Kontaktor i koordinator vrše kontrolu kurseva.

Rezultati projekata merljivi su osnovnim pokazateljima (indikatorima) realizacije projekta definisanim u logičkoj matrici projekta (LMF) [3].

Logička matrica projekta predstavlja skup relevantnih kvantitativnih i kvalitativnih indikatora neophodnih za vrednovanje uspešnosti realizacije projekta.

Neki od najvažnijih kvantitativnih pokazatelja su:

- broj obučanih kursista koji su zadovoljili planom i programom predviđen program,
- odnos broja kursista koji su pohađali i savladali kurseve,
- broj novo uključenih institucija i privrednih subjekata uključenih u obuku,
- broj novo objavljene literature i radova i sl.

Neki od najvažnijih kvalitativnih pokazatelji su:

- način implementacije i instalacije savremene opreme,
- ocena kvalitet naučno-stručnog materijala neophodnih za izvođenje kurseva i sl.

### 3.3. Pilot Kursevi

Zadatak posebno prilagođenih pilot kurseva je da grupi za obuku predstavi najbitnije informacije potrebne za njihovo usavršavanje. Kursevi obezbeđuju profesionalno usavršavanje novim i dogradnju postojećih znanja. Trajanje kurseva varira od 25 do 35 školskih časova. Svaki kursista dobija štampani materijal koja upotpunosti prati kurs. Nakon odslušanog svakog kursa kandidati su obavezni da polože test. Materijal kurseva će biti dostupan na web site-u: [www.etiqum.ns.ac.yu](http://www.etiqum.ns.ac.yu) a polaznik kursa dobija naučno-stručni materijal na CD/DVD-u. Kurseve će pohađati 10 do 15 eksperata po kursu, što predstavlja 60-90 ukupno obučanih eksperata. Za svaki od kurseva defisan je naučno stručni tim. Razvojno istraživački tim organizuje šest kurseva sa sledećim tematskim oblastima:

1. Integrisan sistem menadžmenta (IMS),
2. Prilagođavanje direktivama i zakonskim aktima EU,
3. Šest sigma model i programska podrška,
4. Merenje i modelovanje geometrijskih specifikacija proizvoda (GPS),
5. CAD-inspekcija, merenje na KMM i,
6. Merenje neodređenih (teško odredljivih) veličina u industriji.

**Integrisan sistem menadžmenta (IMS)**, predstavlja kurs čiju realizaciju prati odgovorno lice i EU recenzent sa Univerziteta u Novom Sadu i Slovačkog Instituta za Metrologiju (SIM) iz Bratislave. Tematika kursa obuhvata sve aktuelniju tematiku integracije menadžmenta u sve aktivnosti poslovanja proizvodnog sistema.

**Model šest sigma i programska podrška**, predstavlja kurs čiju realizaciju prati odgovorno lice i EU recenzent sa Univerziteta u Beogradu i Univerziteta u Ljubljani. Tematika kursa obuhvata

sve aktuelniju problematiku menadžmenta kvalitetom, totalnog upavljanja kvalitetom (TQM), šest sigma modela i njegove ocene i integracije u proizvodni sistem. Prvi deo obuhvata proračune i analize metodom šest sigma na konkretnim proizvodnim sistemima. Drugi deo obuhvata korišćenje savremene programske podršku za akviziciju i sortiranje podataka definisanih na osnovu modela šest sigma.

**Merenje i modelovanje geometrijskih specifikacija proizvoda (GPS)**, predstavlja kurs čiju realizaciju prati odgovorno lice i EU recenzent sa Univerziteta u Novom Sadu i Univerziteta u Kielce-u. Tematika kursa obuhvata sve aktuelniju problematiku iz oblasti preciznog mernog inženjerstva (PE) i proizvodne metrologije, geometrijskih specifikacija proizvoda, kao i ocenjivanja kvaliteta.

Geometrijskih specifikacija proizvoda (GPS) i njena verifikacija sadrži:

- međunarodne standarde,
- koncept
- case studije,
- Tolerancije (slobodnih mera, oblika i položaja i sl.)
- statističke metode analize vrednosti tolerancija na FTS.

**CAD Inspekcija i merenje na KMM**, predstavlja kurs čiju realizaciju prati odgovorno lice i EU recenzent sa Univerziteta u Novom Sadu i Univerziteta u Beču.

Tematske oblasti CAD inspekcije su:

- uvod,
- osnovne komponente,
- osnovne zakonitosti proizvodne metrologije

Tematske oblasti 3D digitalizacije su:

- uvod i metode 3D digitalizacije i reverzibilnog inženjerstva (RE),
- dostupni hardverski i softverski sistemi,
- case studije,
- veza i integracija CAD inspekcije i merenja na KMM.

**Merenje neodređenih (teško merljivih) veličina u industrijskoj metrologiji**, predstavlja kurs čiju realizaciju prati odgovorno lice i EU recenzent sa Univerziteta u Novom Sadu i STU Bratislave.

Tematske oblasti pokrivena kursom su:

- procedura standardizacije,
- definisanje teško merljivih veličina, metodologije merenja, kalibracija i testiranje,
- obrada rezultata merenja sprovedenih na KMM.

### 3.3.1. Strategija realizacije projekta

Vremenski period sprovođenja kurseva i realizacije čitavog projekta predstavljen je radnim planom realizacije projekta što prikazuje slika 2.

gde figuriše sledeće oznake: M1 = prvi mesec u godini; 12 M = 1 godina; 4 nedelje = 1M. simbol (= / X) predstavlja jednu nedelju.

Aktivnosti		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
R.B.	Naslov												
1.	<b>Organizacija događaja vezanih za razvoj i transfer znanja i kurseva</b>	0											
1.1	Uvodni seminar	=											
1.2	Prva ekspertna poseta			=	=	=	=	=					
1.3	Organizovanje Workshop-ova vezanih za Standardizaciju, Kvalitet i Metrologiju												
1.4	Druga ekspertna poseta												
1.5	Organizacija seminara radne grupe						X		X		X		
2	<b>Osnivanje "Strategije kontinualne edukacije u oblasti kvaliteta, standardizacije, metrologije(PLE) na Novosadskom univerzitetu.</b>			0									
2.1	Razvoj biznis plana.								X=	X=	X=	X=	X=
2.2	Priprema dokumentacije i njeno odobrenje od strane univerzitetskog menadžmenta												
2.3	Razvoj baze privrednih subjekata zainteresovanih za kurseve			X=	X=	X=	X=	X	X	X	X	X	X
2.4	Razvoj i plasiranje marketinškog materijala								X=	X=	X=		
3	<b>Implementacija hard. infrastrukture</b>			0									
3.1	Kupovina i instalacija opreme i nabavka literature za fakultet Tehničkih nauka Novi Sad			X				X	X				
3.2	Kupovina i instalacija opreme i nabavka literature za Mašinski fakultet Beograd.			X				X	X				
4.	<b>Razvoj pilot kurseva</b>		0										
4.1	Razvoj sadržaja pilot kurseva		X=	X=	X=	X=	X=	X=	X=	X=	X=		
4.2	Razvoj metoda predavanja i izrada materijala neophodnih za izvođenje kurseva							X=	X=	X=	X=	X=	X=
5	<b>Organizacija izvođenja pilot kurseva</b>												
5.1	Štampanje skripta neophodnih za praćenje kurseva												
5.2	Organizacija pilot kurseva												
5.3	Izvođenje kurseva												

Slika 2 – Jednogodišnji radni plan realizacije projekta

## 4. ZAKLJUČAK

Strategije doživotnog učenja su neophodne u cilju suočavanja sa izazovima kompetitivnosti i korišćenja novih tehnologija, kao i poboljšavanja društvene kohezije, i kvaliteta života. Doživotno učenje je esencijalni elemenat Evropskog prostora visokog obrazovanja u budućoj Evropi, izgrađenoj na društvu i ekonomiji, zasnovanim na znanju. Zbog toga Fakultet tehničkih nauka je generisao "Platformu kontinualne edukacije inženjera" (PCE) u oblasti metrologije i kvaliteta, koja u potpunosti obezbeđuje kontinualan razvoj i sistematsku organizaciju kurseva. Znanje i iskustvo eksperata EU, u velikoj meri doprinosi i doprinosiće stvaranju potrebnog znanja koja srpska preduzeća čine još konkurentnijim na tržištu EU i globalnom svetskom tržištu. Svi ciljevi projekta su pažljivo formulisani i oni su konkretni, merljivi i realistični u odnosu na relativno kratko trajanje projekta. Prenos znanja putem seminara, specijalizovanih kurseva, prezentacija i konferencija osigurava da razvojna grupa, u

saradnji sa kolegama iz EU-e bude u potpunosti sposobna da realizuje sve konkretne ciljeve projekta.

## LITERATURA

- [1] [http://ec.europa.eu/education/programmes/tempus/back\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/programmes/tempus/back_en.html), Tempus Background, 2008.
- [2] <http://eur-lex.europa.eu>, Council Decision, "Official Journal of TEMPUS Communities Journal", Issue 34, pp. ,120 - 127, 2000.
- [3] TEMPUS Application Form Joint European Project, JEP-41120\_2006., Issue 35, pp.,1 - 82, 2006.
- [4] [www.etiqum.ns.ac.yu](http://www.etiqum.ns.ac.yu), FTN, Novi Sad, 2008.