

# Projekt EQUESTA

**John Moran, Graham Owens, Christine Roszykiewicz, Darko Dujmović, Boris Androić**

## Ključne riječi

*EQUESTA, cjeloživotno obrazovanje, e-učenje, čelične konstrukcije, projektiranje, izvedba, nastavni program*

## Key words

*EQUESTA, life-long education, e-learning, steel structures, design, construction, education program*

## Mots clés

*EQUESTA, formation continue, e-formation, structures en acier, études, construction, programme de formation*

## Ключевые слова

*EQUESTA, пожизненное образование, э-обучение, стальные конструкции, проектирование, возведение, образовательная программа*

## Schlüsselworte

*EQUESTA, lebenslängliche Ausbildung, e-Lernen, Stahlkonstruktionen, Entwerfen, Ausführung, Unterrichtsprogramm*

*J. Moran, G. Owens, Ch. Roszykiewicz, D. Dujmović, B. Androić*

*Prethodno priopćenje*

## Projekt EQUESTA

*Projekt EQUESTA (Electronic, Quality Assured, European Steel Training and Assessment for Steel Design and Construction) odvija se u sklopu programa cjeloživotnog obrazovanja Leonardo da Vinci. Osmišljen je za razvoj e-učenja na području projektiranja i izvedbe čeličnih konstrukcija. Opisana je praksa u zemljama partnerima: Velikoj Britaniji, Češkoj, Rumunjskoj i Hrvatskoj. Utvrđen je nastavni program od dvanaest modula za kontinuirano stručno usavršavanje inženjera i tehničara.*

*J. Moran, G. Owens, Ch. Roszykiewicz, D. Dujmović, B. Androić*

*Preliminary note*

## EQUESTA Project

*The project called EQUESTA (Electronic, Quality Assured, European Steel Training and Assessment for Steel Design and Construction) is realized in the scope of the Leonardo da Vinci lifelong learning programme. It has been devised for development of e-learning in the field of design and construction of steel structures. Current practice in partner countries, i.e. in Great Britain, Czech Republic, Romania and Croatia, is described. The training programme consisting of twelve modules, aimed at continuous improvement of engineers and technicians, is presented.*

*J. Moran, G. Owens, Ch. Roszykiewicz, D. Dujmović, B. Androić*

*Note préliminaire*

## Projet EQUESTA

*Le projet nommé EQUESTA (Electronic, Quality Assured, European Steel Training and Assessment for Steel Design and Construction) est réalisé dans le cadre du programme de formation continue "Leonardo da Vinci". Il a été conçu pour développer l'e-formation dans le domaine de l'étude et de la construction des structures en acier. Les développements pratiques dans les pays partenaires, c'est-à-dire en Grande-Bretagne, dans la République tchèque, en Roumanie et en Croatie, sont décrits. Le programme de formation, composé de douze modules, et visé au perfectionnement continu des ingénieurs et des techniciens, est présenté.*

*Й. Моран, Г. Овенс, Ч. Рошикиевич, Д. Дуймович, Б. Андроич*

*Предварительное сообщение*

## Проект EQUESTA

*Проект EQUESTA (Electronic, Quality Assured, European Steel Training and Assessment for Steel Design and Construction) развивается в составе программы пожизненного образования Леонардо да Винчи. Задуман для развития э-обучения в области проектирования и возведения стальных конструкций. Описана практика в странах-партнерах – Великобритании, Чехии, Румынии и Хорватии. Утверждена образовательная программа, состоящая из 12 модулей для непрерывного специализированного усовершенствования инженеров и техников.*

*J. Moran, G. Owens, Ch. Roszykiewicz, D. Dujmović, B. Androić*

*Vorherige Mitteilung*

## Projekt EQUESTA

*Projekt EQUESTA (Electronic, Quality Assured, European Steel Training and Assessment for Steel Design and Construction) spielt sich im Rahmen des Programms der lebenslänglichen Ausbildung Leonardo da Vinci ab. Das Programm ist der Entwicklung des e-Lernens im Gebiet des Entwerfens und der Ausführung von Stahlkonstruktionen zugewendet. Beschrieben ist die Praxis in den Partner-Ländern: Grossbritannien, Tschechei, Rumänien und Kroatien. Bestimmt ist das Unterrichtsprogramm bestehend aus zwölf Moduli für kontinierte fachliche Fortbildung von Ingenieuren und Technikern.*

Autori: Dr. sc. **John Moran**; dr. sc. **Graham Owens**; ms **Christine Roszykiewicz**, The Steel Construction Institute, Silwood Park, Ascot, Berks SL5 7QN, UK; dr. sc. **Darko Dujmović**; dr. sc. **Boris Androić**, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, Kačićeva 26.

## 1 Uvod

U sve razvijenijem i konkurentnijem profesionalnom okruženju potreba da inženjeri i tehničari razviju svoje stručne sposobnosti postaje sve izraženija:

- *kada* to žele, tako da mogu proučavati određenu temu kada to odgovara njihovim potrebama
- *gdje* to žele, tako da izbjegnu financijske gubitke i nepotrebne troškove putovanja
- *kako* to žele, kako bi mogli asimilirati nove vještine tempom i na način koji im najbolje odgovara.

Ovo su jaki argumenti za omogućavanje buduće izobrazbe elektroničkim putem, vjerojatno internetom. Uz djelomično financiranje iz EU-ova programa Leonardo da Vinci, Institut za čelične konstrukcije i Institucija inženjera konstruktora u Velikoj Britaniji, Britt Engineering Ltd. i Tehničko sveučilište Timișoara u Rumunjskoj, Češko tehničko sveučilište u Pragu i Sveučilište u Zagrebu surađuju na projektu koji će istovremeno razviti e-učenje na polju projektiranja i izvedbe čeličnih konstrukcija i istražiti prilike za izjednačenu procjenu obrazovnih materijala i stručne sposobnosti.

Već je zabilježen značajan razvoj e-učenja na području projektiranja i izvedbe čeličnih konstrukcija projektima SSEDTA [8] i NFATEC [9] koje vodi Sveučilište u Sheffieldu. Projekt EQUESTA (*Electronic, Quality Assured, European Steel Training and Assessment for Steel Design and Construction*) nastavak je ovih inicijalnih projekata.

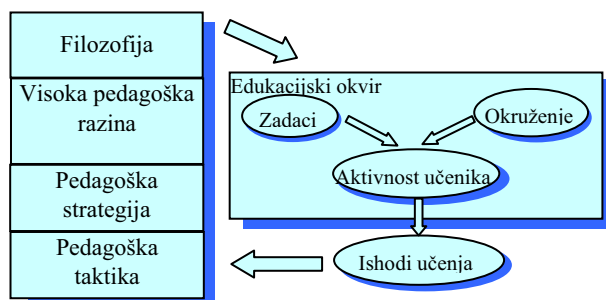
## 2 E-učenje u praksi

Kao inženjeri konstruktori upoznati smo s činjenicom da se pri izvedbi neke konstrukcije uzimaju u obzir potrebe korisnika jednako kao i standardni materijali i pravila projektiranja.

Slično tome, obrazovanje koje se zasniva na načelima podučavanja i učenja (pedagoškim načelima) efikasnije je od onog koje se razvija kroz intuiciju. Unatoč tomu, nastava mnogih predmeta još uvijek se odvija intuitivno ("Znam da će moji studenti naučiti ako ih budem podučavao na ovaj način, to se pokazalo uspješnim kod prošlogodišnjih studenata.") češće nego na osnovi novih i provjerenih spoznaja ("Znam da će moji učenici naučiti jer je nastava ovog predmeta osmišljena na solidnim obrazovnim načelima").

Goodyear daje jednostavan okvir unutar kojega je moguće sustavno provesti proces učenja (slika 1.).

Pedagoški okvir dan je na lijevoj strani slike 1. Potrebno ga je shvatiti u odnosu na specifične obrazovne aktivnosti u stvarnoj sredini. Na desnoj strani slike 1. je ono što Goodyear naziva obrazovnim okvirom. To je način opisivanja



Slika 1. Struktura procesa učenja

stvarnih aktivnosti, procesa, ljudi i artefakata uključenih u aktivnost učenja. Unutar organizacijskog konteksta postoje i pedagoški i obrazovni okvir. U slučaju EQUESTA-e ovo je jedan oblik sustava distribuiranog učenja.

## 3 Strukturiranje pedagoškog pristupa u projektu EQUESTA

### Podjela prema načinu učenja (tipovi studenata)

Postoje tri načina učenja – tri vrste studenata od kojih svaki usvaja gradivo na različite načine te stoga ima koristi i od različitih vrsta nastavnog materijala.

1. Asocijativno učenje odnosi se na to kako se rade stvari – zamislite montažera čeličnih konstrukcija kako uči na koji način sigurno ugraditi dijelove čelične konstrukcije.
2. Kognitivno učenje odnosi se na razumijevanje principa – sjetite se Eulera ili Timošenka i naknadne primjene ovih principa.
3. Situacijsko učenje bavi se učenjem rasprave o predmetu – zamislite raspravu o romantičnim pjesnicima 19. stoljeća.

Kako bi odabrali odgovarajući model za strukturiranje, EQUESTA je preuzela na sebe zadaću klasificiranja potencijalnih studenata (prema tipu učenja). Kao što se moglo i očekivati naglasak je bio na kognitivnom učenju. Studenti koji primjenjuju kognitivno učenje traže interaktivnu sredinu za razvoj razumijevanja; aktivnosti koje potiču eksperimentiranje i otkrivanje općih načela, poticanje razmišljanja.

Svi ovi strateški zahtjevi potvrđeni su neovisno o klasifikaciji studenata na seminaru održanom u Velikoj Britaniji sa skupinom mladih inženjera. Utvrđeno je sljedeće:

- studenti su motivirani podjednako osobnim interesom kao i zahtjevima profesionalnog razvoja.
- studenti prihvaćaju privremeno, formativno ocjenjivanje kad je vezano za određene ciljeve učenja.
- prepoznaju motivacijski učinak sumativnog ocjenjivanja na kraju svakog modula.

- očekuju tradicionalne podloge učenja: nastavni materijal, radne listiće, bilješke s nastave.
- učenje na osnovi izvedenih primjera iz prakse u ovom je kontekstu vrlo korisno.
- imaju mala očekivanja što se tiče različitih prilika za komuniciranjem koje se nude putem e-učenja.

S ovim informacijama moguće je definirati oblik okvira za učenje prema EQUESTA-i (tablica 1.).

Tablica 1. Strategija i taktika

Strategija	Taktika
Pozivanje na osobne zahtjeve/ potrebe	Osigurati uvjerenje o profesionalnom razvoju po završetku
Korištenje kognitivnog pristupa	Ciljevi učenja vezani za skupove općih pravila
	Pravila "vezana" za sintezu općih rješenja
Omogućiti učenje na osnovi izvedenih primjera iz prakse	Identificiranje učenja s primjerima iz stvarnih situacija (na primjer veza sa analizama izvedenih primjera iz prakse)
Poticanje razmišljanja	Koristiti numeričke primjere kako bi se studentima omogućilo da razmišljaju
Ocjenjivanje	Povezati formativno i sumativno ocjenjivanje s ciljevima učenja
Zahtjevi za povratnim informacijama	Omogućiti intenzivno komuniciranje preko petlji povratne veze

#### 4 Odabiranje obrazovnog okvira

##### Okruženje

EQUESTA učenje odvijat će se u distributivnom okruženju (tj. uči se na radnim mjestima). Krajnji korisnici trebaju imati samo pristup jeftinoj internetskoj tehnologiji koja se zasniva na pregledniku. Oni će vjerojatno trebati neki oblik platforme za suradnju koja omogućuje dijeljenje resursa i sinkronu audio i vizualnu komunikaciju.

##### Informacije i zadaci

Informacije se korisnicima usavršavanja mogu dostavljati u različitim oblicima: datoteke u Word-u, HTML-u i PDF-u i sve imaju ulogu u učinkovitom predstavljanju digitalnih informacija. Nude različite kapacitete pohranjivanja podataka, poboljšanu funkcionalnost i točno prikazivanje kroz različite preglednike.

U slučaju prezentacija u PowerPointu korisnik ima mogućnost da klikom na materijal dođe do tekstualnih dijelova.

Pri uporabi prezentacije u PowerPointu ili videomaterijalu popratna se skripta mogu pripremiti na dva načina:

- Glasom preko komentara koji je izravno priložen uz osnovnu datoteku.
- Prezentacijom uživo kroz „Live Meeting“ ili sličan sustav videokonferencije.

- Prijenosom podataka "web streamingom" može se služiti da bi se e-predavanje dopunilo simultanom prezentacijom High Fidelity (HF) sadržaja koji može prenijeti veću količinu informacija. Ono također može sadržavati i zahtjev za sudjelovanjem korisnika kroz aktivnost. Međutim, kreiranje HF informacija je skupo.

- Videomaterijalima koji se sada mogu uspješno pre-

nositi s pomoću dobre širokopojasne veze.

- Multimedijem. Rich media, kao što je 3-D imaging može se rabiti kako bi se ilustrirali složeni koncepti. SteelCAL [2] uvelike se koristi ovakvim tehnologijama.
- Slajdovima, komentarima i vidljivošću predavača može se intenzivirati iskustvo korisnika.

##### Aktivnost korisnika

Aktivnost korisnika, tj. osobe koja uči, obuhvaća odgovor na korisnikove formativne i sumativne zadatke. U stvarnom vremenu aktivnost bi mogla zahtijevati sinkrone alate suradnje. Aktivnost bi se mogla koristiti jednim od mogućih asinkronih načina komuniciranja:

- E-mailom se može koristiti za asinkronu poduku na osnovi komunikacije između dviju osoba.
- Forumi za rasprave mogu se rabiti za asinkronu aktivnost na osnovi komuniciranja između više strana.
- Moderirani forumi za raspravu omogućuju moderatoru/mentorima da interveniraju.
- Konferencijski sustavi s grafičkim prikazom mogu se usvojiti za sinkronu aktivnost podučavanja.

Općenito se uzima [3] da je pozornost korisnika u situaciji e-učenja ili u predavaonici maksimalno 20 minuta. Preporučuje se da bi u tom intervalu trebalo učiniti stanku u proučavanju materijala. To je jednostavno primijeniti kratkim prekidima aktivnosti osobe koja uči.

## 5 Obrazovni okviri za projekt EQUESTA

Za vrijeme EQUESTA seminara s krajnjim korisnicima istraženi su razni primjeri onoga što se otprilike može nazvati "obrazovnim okvirom". Prikupljene su povratne informacije i preoblikovane unutar okvira koji je predložio Mayes [4], [5], a prikazan je u tablici 2. Kao rezultat ovih pedagoških studija, s EQUESTA-om će se pokušati sljedeće:

### Okruženje

- Ukupan okvir bit će unutar platforme za suradnju koja se zasniva na internetu (MS<sup>®</sup> Live Meeting ili slično).

### Informacija i zadaci

- Informacije će se dostavljati prezentacijama u MS<sup>®</sup> PowerPointu.
- Skripta koja dolaze uz PowerPoint slajdove i video-materijale rabit će ili predsnimljene glasovne poruke ili komentare isporučene u stvarnom vremenu.
- Gdje je moguće tekstualni će se dio dopuniti video-materijalom, npr. za radioničku izvedbu i/ili montažu konstrukcija.
- Opširne bilješke i radni listići dostavljat će se u PDF formatu na temelju dokumenata u Word-u. Postojeće digitalne informacije uvelike će se koristiti u Access

Steel materijalima [6].

### Aktivnost korisnika

- Kratka formativna ocjenjivanja u razmacima od 20 minuta kroz cijeli materijal, gdje je moguće eksperimentiranje s tehnikama "dodane vrijednosti" umjesto pitanja višestrukog izbora ponuđenih odgovora.
- Nastavni će se listići koristiti kao zaključno sumativno ocjenjivanje. Postojat će neki oblik petlje povratne veze za ova ocjenjivanja;
- Povratne informacije korisnika obuhvatit će probnu upotrebu:
  - e-pošte za ocjenjivanje na osnovi poduke jedne osobe (jedan-prema-jedan model)
  - forume za raspravu
  - „live meeting“ za sinkrone mentorske rasprave.
- Postojat će zajednički strukturirani okvir za sve module i on će obuhvatiti:
  - izjavu o polaznim standardima / preduvjetima
  - jasnu definiciju ciljeva učenja
  - pregled dostupnih materijala/resursa uključujući pripremni materijal
  - pregled tehničkog sadržaja i modularne strukture
  - ocjenjivanja jasno povezana s ishodima učenja
  - jasna izjava o očekivanim rezultatima korisnika.

Tablica 2. Povezivanje strategija s taktikom

Faza	Karakteristike	E-alati / primjeri	Odgovori/reakcije
Širenje informacija – asimilacija informacija od strane korisnika	Tehničke informacije	Steelbiz / Access Steel	Dobar okvir za standardne resurse
	PowerPoint (PPT)	SSEDTA materijal	Prijenos uživo bio bi koristan
	PowerPoint plus audio, s animacijama	SCI online CPD	Koristan za "oživljavanje" slajdova
	Prijenos uživo skripte za PPT	MS Live meeting	Prijenos uživo je poželjna opcija u odnosu na audio snimku
	Prijenos podataka "Web streamingom"	IStructE evening mtg.	Smatra se da 'Talking head' odvlači pozornost
Aktivnost učenja – izvođenje zadataka kako bi se razumjeli pojmovi	On-line kumulativna i sumativna ocjenjivanja	Materijal SSEDTA	Poželjniji je 'pametniji' sustav nego upitnik s višestrukim izborom odgovora
	Rješavanje/izvršavanje zadatka kako bi se razumjeli pojmovi (koncepti)	'Nastavni' listići	Treba biti vezano na ciljeve učenja
Razgovor i povratna informacija između korisnika i mentora	Zadaci plus sinkrone povratne informacije	Dijeljeni radni prostor plus bijele ploče	Komentari o korisnosti dijeljenja bijele ploče. Protokol potreban za primjedbe.
	Forum za raspravu	SEFIE [7]	Pozitivne primjedbe o sposobnosti interaktivnog djelovanja kao grupe. Možda ograničeno na skupine koje prate isti kolegij, a nije dostupno svima.
	Hyper worlds	SteelCAL	Smatra ga se vrlo učinkovitim

## 6 Prioriteti za projektiranje čeličnih konstrukcija

Brojna su istraživanja provedena u svim partnerskim državama da bi se ustanovilo koje su najveće potrebe za izobrazbom. Vremenski okvir projekta osigurao je da školovanje na temeljnim spoznajama ugrađenim u eurokodove i korištenje eurokodovima bude na vrhu prioriteta. Međutim, osim toga bilo je jasno da bi projektanti koji nisu upoznati s izvedbom čeličnih konstrukcija bili zahvalni na pomoći oko konceptualnog projektiranja, razvijanja dijagrama tokova vezanih za projektiranje i oko praktičnih aspekata izrade i montaže čeličnih konstrukcija.

Kad su članovi tima raspravljali o rezultatima ovog istraživanja bili su uvjereni da bi bilo korisno «pokriti» teme koje bi mogle ujedno sačinjavati suvisao kolegij kao i pojedinačan modul. Rezultat ovih istraživanja i daljnjih analiza bio je utvrditi sljedeći nastavni program od dvanaest modula.

### *Projektiranje višekatnih građevina izvedenih s čeličnim okvirima prema eurokodu*

Treba napomenuti da duljina/trajanje pojedinačnih modula varira od jedan do tri sata. Obraduje se uglavnom projektiranje zgrada do 10 katova. Gradivo pretpostavlja da je korisnik upoznat s osnovnim načelima projektiranja čeličnih konstrukcija, ali do sada se nije koristio eurokodom.

1. *Uvod u eurokod:* okvir eurokoda i njegova opravdanost te vremenski okvir za njegovu primjenu; koncept konstrukcije i detalji čelične i spregnute konstrukcije; nacionalno određeni parametri (NDP) i uloga nacionalnih dodataka (NA), dopunske informacije koje nisu u suprotnosti s eurokodovima i ostale norme.
2. *Koncepti uobličavanja:* Tipični roštiljni sustavi, rasponi i sustavi međukatnih konstrukcija; podaci za odabir ploča, nosača, stupova i vezova; kvalitativno uvođenje poduprtih i nepoduprtih (kontinuiranih) sustava te pomičnih i nepomičnih okvira; jednostavni (zglobni) i nepopustljivi spojevi.
3. *Opterećenje i kriteriji ponašanja:* gravitacijsko opterećenje, opterećenje vjetrom, snijegom i seizmičko opterećenje; kombinacije opterećenja za granična stanja nosivosti i uporabljivosti; kriteriji ponašanja za granična stanja uporabljivosti – statički progibi i vibracije međukatne konstrukcije.
4. *Stabilnost okvira:* proračun globalne stabilnosti, koncept  $\alpha_{crit}$ ; proračun za ekonomičnost – upotrebom poduprtih okvira i izloženih povećanim horizontalnim silama za dokaz stabilnosti (geoemtrijski učinci drugog reda).

5. *Nesavršenosti:* uvod u tipove nesavršenosti i način na koji ih se tretira u eurokodu - okvir, element, spoj, vezni sustav.
6. *Modeliranje i analiza:* metode modeliranja i analize poduprtih okvira sa zglobnim spojevima nosač-stup i zglobnim oslanjanjem stupova u temelju i nepoduprtih okvira s nepopustljivim spojevima nosač-stup i nepopustljivim oslanjanjem stupova u temelju.
7. *Proračun čeličnih i spregnutih nosača:* pridržani nosači; nepridržani nosači u uvjetima izvedbe; načini stabiliziranja nosača za konačni proračun.
8. *Proračun stupova i vezova:* proračun stupova u jednostavnim, poduprtim okvirima; proračun stupova u kontinuiranim okvirima; proračun vezova.
9. *Proračun požarne otpornosti:* uvod u požarno inženjerstvo u EC3 i EC4; odabir odgovarajuće strategije za proračun požarne otpornosti; primjena jednostavnih propisanih metoda za manje zgrade i nepoznata požarna opterećenja; primjena požarnog inženjerstva u praksi.
10. *Proračun spojeva:* proračun spojeva nosač-nosač, nosač – stup, nastavaka stupova i temeljnih stopa stupova.
11. *Seizmički proračun:* uvod u primjenu EC8 za srednje visoke čelične konstrukcije.
12. *Izvedba:* metode izrade i montaže prikladne za srednje visoke čelične okvirne konstrukcije.

## 7 Rad unutar nacionalnih profesionalnih okvira

Sve partnerske zemlje imaju nacionalne profesionalne okvire za ocjenjivanje i održavanje profesionalnih sposobnosti. Postoje značajne nacionalne razlike, ali i nekoliko zajedničkih tema:

1. profesionalno tijelo koje provodi jedan oblik ocjenjivanja profesionalnih sposobnosti nekoliko godina nakon diplome
2. poticaj toga tijela za cjeloživotno učenje, uz minimalno obvezivanje na kontinuirano stručno usavršavanje (CPD).

Izvan ovog okvira postoji sve intenzivniji poticaj u Europi za transnacionalne pristupe stručnom obrazovanju i usavršavanju (VET).

U godini 2003. u skladu s Action Line 7 bolonjskog procesa uvedeno je priznavanje cjeloživotnog školovanja kao osnovnog elementa europskog područja visokog obrazovanja - European Higher Education Area (EHEA).

U Londonskom priopćenju (od svibnja 2007.) ministara nadležnih za visoko obrazovanje navodi se sljedeće:

“Evaluacijski izvještaj pokazuje da u većini zemalja postoje neki elementi fleksibilnog učenja, ali sustavniji razvoj takvog učenja koje bi poticalo cjeloživotno učenje još je u povojima. Stoga pozivamo bolonjsku skupinu (BFUG) da poveća udio dobre prakse i da pridonese općem razumijevanju uloge visokog obrazovanja u cjeloživotnom školovanju. Može se reći da je u samo malom broju zemalja EHEA-e dobro razvijen sustav priznavanja prethodnog učenja odgovarajućim bodovanjem (ECTS). Surađujući s europskom mrežom informativnih centara (ENIC-om) i Nacionalnim informativnim centrima za akademsko priznavanje (NARIC), pozivamo BFUG da dade prijedloge za poboljšanje priznavanja prethodnog učenja.“

Nadalje, Program za cjeloživotno učenje Leonardo da Vinci u sklopu svojih cjelokupnih ciljeva ima kao prioritet razvoj sustava prijenosa bodova za strukovno obrazovanje i osposobljavanje VET (ECVET) u svrhu poboljšanja mobilnosti visokoobrazovanih stručnjaka diljem Europe. Aktivnosti EQUESTA-e su u potpunosti usklađene s ovim ciljevima. Osim razvoja visokokvalitetnog usklađenog e-sadržaja za projekt čeličnih i spregnutih konstrukcija prema eurokodu, istražuje se i mogućnost intenzivnije suradnje između stručnih tijela u zemljama partnerima. Na doista zajedničkom tržištu za građevinarstvo trebali bi postojati zajednički pristupi stručnim sposobnostima, kvaliteti stručnog obrazovnog materijala i ocjenjivanju profesionalnog razvoja. Zadatak nije lak zbog razlika u postojećim nacionalnim pristupima i standardima. Međutim, u kontekstu projekta EQUESTA realistično je barem sljedeće:

- utvrditi materijal za e-izobrazbu za kontinuirano stručno usavršavanje (CPD) prema zajedničkom visokom standardu
- uskladiti konačno sumativno ocjenjivanje za ovaj materijal
- istražiti usklađenost s relevantnim tijelima.

## 8 Zaključci

Na osnovi izloženog zaključuje se sljedeće:

- E-učenje postaje sve važniji dio kontinuiranoga stručnog usavršavanja (CPD-a) za sve građevinske inženjere i tehničare u Europi.
- Učinkovito e-učenje zahtijeva pažljivo razmatranje i pedagoškog i obrazovnog okvira da bi ostvarilo svoj puni potencijal.
- U Europi postoji sve veće zanimanje za usklađivanje i koordinaciju cjeloživotnog učenja i njegova ocjenjivanja u svrhu povećanja mobilnosti.
- Europska zajednica za čelik već je zauzela vodeće mjesto u omogućavanju e-učenja kroz projekte SSEDTA i NFATEC. Ima priliku učvrstiti svoj položaj s poboljšanjima u pedagoškom konceptu i u interakciji sa stručnim organizacijama kroz projekt EQUESTA.
- Projekt EQUESTA osigurat će dvanaest modula o projektiranju čeličnih i spregnutih konstrukcija koji zadovoljavaju najveće potrebe za obrazovanjem, u okviru smislenog programa o višekratnim građevinama.

## LITERATURA

- [1] Goodyear, P.: *Effective networked learning in higher education: notes and guidelines Networked Learning in Higher Education Project* (JCALT) (2001) [http://www.csalt.lanccs.ac.uk/jisc/guidelines\\_final.doc](http://www.csalt.lanccs.ac.uk/jisc/guidelines_final.doc)
- [2] SteelCAL, Computer Assisted Learning for Steel Construction, <http://www.steelcal.org>
- [3] Middendorf, J.; Kalish, A.: *The "Change-Up" in Lectures* National Teaching and Learning Forum, Vol.5 No.2 (1996)
- [4] Mayes, T.: *Learning Technology and Groundhog Day*, In Strang, W., Simpson, V. B. and Slater, D. (eds), *Hypermedia at Work: practice and theory in higher education*, Canterbury, UK, University of Kent Press. (1995)
- [5] de Freitas, S.; Mayes, T.: *Review of e-Learning Theories, Frameworks and Models*, (review report commissioned as part of the JISC-funded e-pedagogy desk study on e-learning models), [http://www.jisc.ac.uk/\(2004\)](http://www.jisc.ac.uk/(2004))
- [6] Access - Steel Multi-lingual site for Eurocode Dissemination, <http://www.access-steel.com>
- [7] SEFIE, Electronic forum concerned with implementation of the Eurocodes for steel and composite construction, <http://sefie.steelbiz.org/>
- [8] SSEDTA, Structural Steelwork Eurocodes Development of A Trans-national Approach, <http://www.ssedta.com>
- [9] NFATEC, Web-based training for Engineers in the Eurocodes for Structural Steel Design <http://www.nfatec.com/>