

Nový a flexibilný prístup k vzdelávaniu inžinierov v stavebníctve

R. Ároch¹, M. Chladná², M. A. Serrano³ and P. A. Kirby⁴

Abstrakt

S objavením sa nového Eurokódu 3 pre navrhovanie ocelových konštrukcií vzniká potreba nových výukových nástrojov. Ako alternatívu ku konvenčným metódam vzdelávania vytvára konzorcium partnerov z Belgicka, Grécka, Maďarska, Rakúska, Slovenska, Španielska a Veľkej Británie výukový nástroj prostredníctvom internetu. Tento článok má za úlohu poukovať o vývoji tohto programu financovaného Európskou Komisiou v rámci 2. fázy programu Leonardo da Vinci.

ÚVOD

V roku 1975 rozbehla Európska Komisia aktivity v oblasti nosných konštrukcií. Úlohou tohto programu bolo vylúčenie prekážok pri obchodovaní a harmonizácia technických požiadaviek. V rámci tohto programu Komisia prevzala iniciatívu na ustanovenie súboru harmonizovaných technických pravidiel pre návrh konštrukcií, ktoré v prvej fáze mali slúžiť ako alternatíva k národným normám a nakoniec by ich mali úplne nahradiť. Teraz, po 28 rokoch a po mnohých pracovných verziách, speje európsky program k svojmu záveru a európske prednormy prEN dostanú status európskych noriem EN. Eurokódy poskytujú všeobecné pravidlá pre každodenné navrhovanie celých konštrukcií aj ich častí tradičnými aj modernými spôsobmi.

Paralelne s vývojom Eurokódu 3 pre navrhovanie ocelových konštrukcií z prednormy prEN 1993: 1992 na finálnu verziu EN 1993: 2003 podporovala Európska Komisia aktivity týkajúce sa vzdelávania v oblasti používania tejto európskej normy. Naša medzinárodná pracovná skupina bola úspešná pri podaní dvoch navzájom súvisiacich projektov v rámci 1. fázy programu Leonardo Da Vinci - program odborného vzdelávania. Boli to:

SSEDTA a SSEDTA 2 – “Eurokódy pre navrhovanie ocelových a spriahnutých ocelobetónových konštrukcií – nadnárodné vzdelávanie” [1], [2], [3], [4] a [5]. Projekt SSEDTA trval 3 roky (od r. 1996) a projekt SSEDTA 2 18 mesiacov (od decembra 1999). Hlavným cieľom oboch programov bolo uľahčiť prechod od národných noriem k európskym. Medzinárodný tím odborníkov vytvoril výukové texty a powerpointové prezentácie, ktoré boli distribuované po celej Európe vo forme CD-ROM-u a prostredníctvom internetu. Celý projekt sa stretol s veľmi priaznivým ohlasom z praxe.

Tento veľmi obsažný a kvalitný výukový balík bol založený na tradičných metódach výučby, kde sa účastníci musia fyzicky zúčastniť kurzu vedeného prednášateľom, väčšinou v pracovnej dobe.

^{1,2} Katedra kovových a drevených konštrukcií, SvF STU Bratislava, aroch@svf.stuba.sk; chladna@svf.stuba.sk

³ University of Oviedo. Department of Construction, Campus de Viesques, 33203 Gijón, Spain, serrano@correo.uniovi.es

⁴ University of Sheffield. Dep. of Civil & Struct. Engin., Sir Frederick Mappin Building, Sheffield S1 3JD, UK, p.a.kirby@sheffield.ac.uk

Z tohto dôvodu sa začal hľadať nový spôsob vzdelávania, ktorý by poskytoval lepší prístup pre praktických inžinierov a vyššiu flexibilitu, redukoval by fyzicky strávený čas na kurzoch pri zachovaní vysokej kvality výučby a zároveň by poskytoval možnosť kontaktu s lektorom. Toto všetko sa snaží riešiť nový trojročný projekt NFATEC – "Nový a flexibilný prístup k vzdelávaniu inžinierov v stavebníctve", ktorý začal v roku 2002. Okrem toho bude umožňovať vzájomnú výmenu skúseností európskych inžinierov s používaním eurokódov na nadnárodnej úrovni.

CHARAKTERISTIKA PROJEKTU

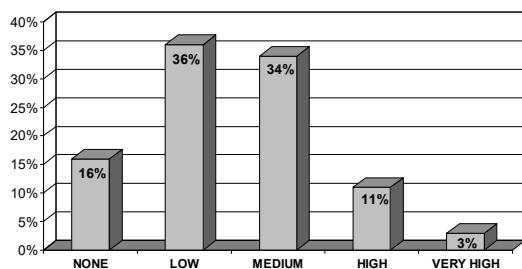
Cieľom projektu NFATEC je rozšíriť prístup k materiálom vytvoreným v predchádzajúcich projektoch tak, že sa vyvinie samovzdelávací nástroj založený na internetovej technológii, kde budú spojené stránky inteligentného lektorstva, testovania a vzájomného pôsobenia lektora a ostatných študujúcich. V súlade s pôvodnou myšlienkou bude vzájomná spolupráca nadnárodná. Dúfame, že výsledný produkt poskytne flexibilnú a hospodárnu metódu vzdelávania a bude vyhovovať požiadavke zamestnávateľov na minimalizáciu nákladov a "neproduktívneho" času stráveného na seminároch.

CIELE PROJEKTU

Hoci hlavnou úlohou je zvýšenie kvality a prístupu k vzdelávaniu pre praktických inžinierov, priemyselné podniky a študentov, očakávame dosiahnutie týchto cieľov:

- určiť prania praktikov, zistiť v diskusii s priemyslom ich zmenené potreby v spôsobe vzdelávania a ako im vyhovuje nový produkt
- otestovať a zhodnotiť účinnosť samovzdelávania pomocou internetu so vzájomným pôsobením medzi lektorom a ostatnými účastníkmi a určiť vhodný formát na šírenie prostredníctvom internetových stránok
- vyprodukovať vzdelávacie balíky vo viacerých jazykoch, zahrňujúce vybavenie pre lektorstvo, testovanie, odozvu na odpovede a vyhodnotenie znalostí
- zorganizovať pilotné kurzy v niekoľkých partnerských krajinách, aby sa otestovali rôzne systémy interakcie a získala dôležitá spätná väzba z priemyslu
- rozšíriť výsledky projektu čo najširšie, do výrobných spoločností, k jednotlivcom, na univerzity a vzdelávacie organizácie po celej Európe.

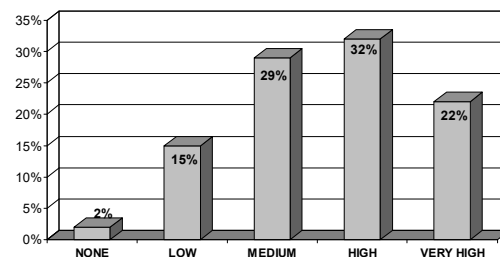
5. KNOWLEDGE REGARDING EUROCODES



NFATEC project - A new and flexible approach to training for engineers in construction

A Leonardo da Vinci project co-funded by the European commission

7. NEED OF INFORMATION REGARDING THE USE OF STEEL IN CONSTRUCTION



NFATEC project - A new and flexible approach to training for engineers in construction

A Leonardo da Vinci project co-funded by the European commission

Obr. 1: Niektoré výsledky z dotazníka

PARTNERI

Partneri v tomto projekte zahŕňujú katedry univerzít, nadácie, informačné a výskumné centrá, profesné organizácie a firmy z viacerých európskych krajín. Boli vybratí pre ich bohaté skúsenosti s návrhom oceľových konštrukcií. Väčšina z nich sa zúčastnila predchádzajúcich dvoch projektov. Navyše, mnohí boli zapojení aj do tvorby EC3. Sú to:

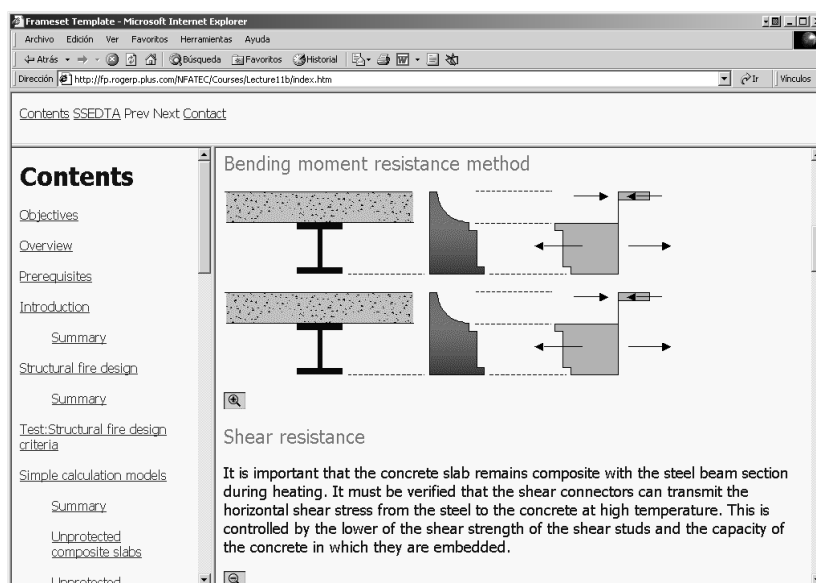
- Application Centre for Mixed Building Technology, A-MBT. Innsbruck (Rakúsko)
- Centre Information Acier, CIA. Bruxelles (Belgicko)
- Foundation University of Oviedo, FUO. Oviedo (Španielsko)
- Technical Chamber of Greece, TCG. Athens (Grécko)
- Institute of Continuing Training and Education for Members, IEKEM. Athens (Grécko)
- Budapest University of Technology and Economics, BUTE. Budapest (Maďarsko)
- Katedra Kovových a drevených konštrukcií SvF STU. Bratislava (Slovensko)
- Academy of Steel Construction. University of Sheffield. ASC. Sheffield (Veľká Británia)
- Steel Construction Institute, SCI. Ascot (Veľká Británia)
- Epistemics Ltd (Veľká Británia)

PRACOVNÝ PROGRAM

Hlavným výsledkom tohoto programu bude flexibilný systém pracujúci pod internetom na sprostredkovanie ďalšieho vzdelávania stavebných inžinierov, ktorý obsahuje možnosť interakcie medzi učiteľom a študujúcim. Aby sa tento cieľ dosiahol, projekt bol rozdelený na viacero častí zameraných na splnenie cieľov uvedených v predchádzajúcom texte.

Začali sme zaslaním podrobného dotazníka konzultantom, dodávateľom a vzdelávacím inštitúciám vo všetkých partnerských krajinách, aby sme zistili potreby praxe, čo sa týka predmetu, spôsobu podania, bariér vzdelávania a postojov k učeniu cez internet. Obr. 1 ukazuje výsledok odpovedí na otázky päť a sedem.

Zároveň sme zisťovali dostupné internetové vzdelávacie prostriedky. Rozhodli sme sa, že WebCT je najvhodnejším mechanizmom.

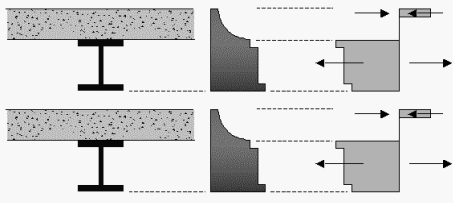


Contents SSEDTA Prev Next Contact

Contents

- Objectives
- Overview
- Prerequisites
- Introduction
 - Summary
- Structural fire design
 - Summary
- Test: Structural fire design criteria
- Simple calculation models
 - Summary
 - Unprotected composite slabs
 - Unprotected

Bending moment resistance method



Shear resistance

It is important that the concrete slab remains composite with the steel beam section during heating. It must be verified that the shear connectors can transmit the horizontal shear stress from the steel to the concrete at high temperature. This is controlled by the lower of the shear strength of the shear studs and the capacity of the concrete in which they are embedded.

Obr. 2: Príklad prednášky NFATEC na systéme WebCT

Neskôr sme vyvinuli dvojdielny systém vzdelávania, ktorý zahŕňa kombináciu samovzdelávania a internetového interaktívneho riešenia vypracovaných príkladov s učiteľom.

- Časť 1 poskytuje, v samovzdelávacom a samokontrolujúcom formáte, postupy potrebné pre navrhovanie prvkov podľa európskych noriem EC3 a EC4. Zabudovali sme viacero automatických systémov obsahujúcich inteligentný vzdelávací systém poskytujúci odozvu užívateľovi (napr. testy zaručujúce pochopenie).

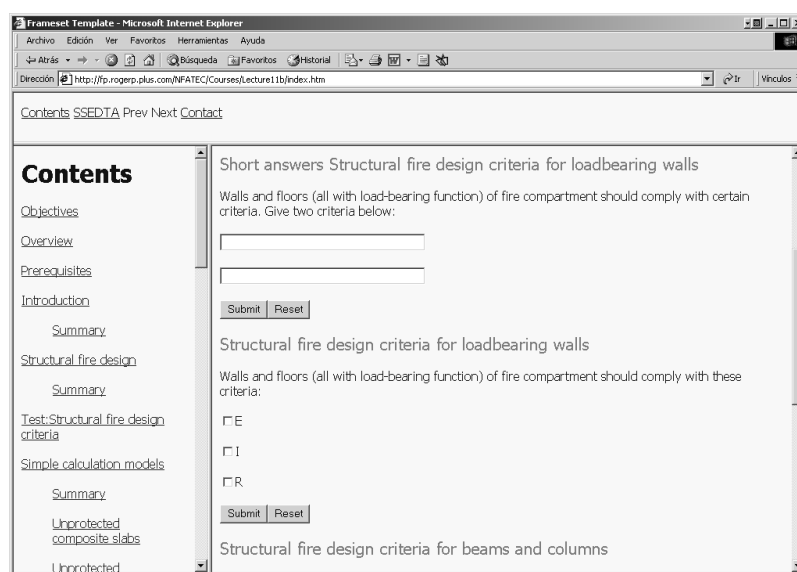
- Časť 2 rozširuje znalosti študujúcich pomocou vypracovaných príkladov z viacerých krajín. Študenti vypracujú návrhy a potom ich budú môcť prediskutovať s učiteľom a s ostatnými študentami, v národnom aj medzinárodnom merítku, čo im poskytne vynikajúcu príležitosť získať priamu skúsenosť s navrhovaním v iných krajinách. V ďalších kurzoch chceme porovnať výlučne internetové vzdelávanie s prvkami priameho stretávania sa študentov s učiteľom na vnútroštátnej úrovni. Správa porovnávajúca vplyv a efektívnosť rozličných metód bude sprístupnená vzdelávacím organizáciám.

Práve v týchto dňoch prebieha kompletizácia výroby materiálu a jeho začlenenie do internetového formátu. Príslušné časti materiálu SSEDTA1 a SSEDTA2 sa modifikujú do samovzdelávacieho formátu a rozširujú sa pre začlenenie do vyššie spomenutého systému.

Rozhodli sme sa zahrnúť do tohoto projektu nasledovné prednášky:

- Lokálne vydúvanie a klasifikácia prierezov (Prednáška 9 SSEDTA1)
- Ťahané prvky (Prednáška 10 SSEDTA1)
- Nosníky zabezpečené proti klopeniu (Prednáška 11 SSEDTA1)
- Nosníky nezabezpečené proti klopeniu (Prednáška 12 SSEDTA1)
- Tlačené prvky (Prednáška 13 SSEDTA1)
- Všeobecné informácie o konštrukčných spojoch (Prednáška 15 SSEDTA1)
- Jednoduché uzly (Prednáška 16 SSEDTA1)
- Uzly prenášajúce ohybový moment (Prednáška 17 SSEDTA1)
- Protipožiarna odolnosť spriahnutých konštrukcií (Prednáška 11 SSEDTA2)

Obr. 2 ukazuje príklad novej prednášky *Protipožiarna odolnosť spriahnutých konštrukcií* v systéme WebCT. Obr. 3 znázorňuje príklad kontrolného testu z rovnakej prednášky.



Obr. 3: Príklad kontrolného testu nasledujúceho po prednáške NFATEC

Po celkovej revízii a redakcii materiálu na zabezpečenie kvality, spoločného štýlu a vhodnosti pre tých, ktorým je určený, bude celý materiál preložený do nemčiny, španielčiny, gréčtiny, francúzštiny, maďarčiny a slovenčiny.

Za účelom otestovania vyvinutého systému a aby sa získala dôležitá spätná väzba zo stavebného priemyslu, budú sa konať pilotné kurzy vo viacerých partnerských krajinách.

Aj keď bude interakcia medzi učiteľom a študujúcim a všetky pomocné systémy na národnom základe, plánujeme začleniť do systému aj možnosť trans-európskeho dialógu medzi študujúcimi zo všetkých národných kurzov, vrátane stránky najčastejšie kladených otázok, diskusnej stránky, net-meetingu, atď.

Proces vývoja konečného produktu bude zhodnotený projektantami z viacerých krajín a výsledky budú rozšírené, čím sa vyvolá diskusia v rámci odboru. Aby sa zabezpečilo, že metodológia a výsledný produkt budú zodpovedať prijateľným štandardom, zaviedol projekt systém zabezpečenia kvality, ktorý zabezpečuje stálu spätnú väzbu systému, vyvinutého pedagogického modelu, plánu prác a správ projektu.

Konečne, rozšírenie výsledkov sa bude konať pomocou osvedčených mechanizmov vyvinutých počas predchádzajúcich projektov. Aby sa dosiahol tento cieľ je internetová stránka pravidelne aktualizovaná, články sú publikované v odborných časopisoch. Plánujeme uskutočniť národné semináre spolu s profesnými organizáciami, aby sme vytvorili povedomie tohoto projektu a jeho produktov. Uverejníme články na národných a medzinárodných konferenciách zameraných na stavebníctvo.

Všetky vytvorené materiály budú voľne a zadarmo rozšírené vzdelávacím organizáciám a firmám v celej Európe pomocou nadácií ESDEP a APK, európskych organizácií EISC a ECCS ako aj cez kontakty partnerských organizácií.

ZÁVERY

Vyvíjame flexibilný vzdelávací systém, ktorý poskytne inžinierom vysoko kvalitné, cenovo prístupné vzdelávanie s možnosťou interakcie učiteľov a študujúcich. Tento nový prístup k vzdelávaniu podporí nové spôsoby učenia a nadobúdania kvalifikácie a znalostí, čo priamo ovplyvní postoj stavebného priemyslu k celoživotnému vzdelávaniu.

Z toho budú mať úžitok jednotliví inžinieri a firmy v celej Európe, ktoré zvýšia svoju konkurencieschopnosť, čím sa zabezpečia ciele programu Leonardo. Očakávame, že prispejeme k zvýšeniu akceptovania a znalostnej úrovne Eurokódov medzi európskymi inžiniermi a v konečnom dôsledku k väčšej mobilite zamestnancov v Európe.

POĎAKOVANIE

Autori vyslovujú poďakovanie za finančnú podporu Európskej Komisii, ktorá podporila tento projekt v rámci 2. fázy programu Leonardo da Vinci. Chceme tiež poďakovať všetkým partnerom za ich nadšenú účasť, bez ktorej by sa projekt tak úspešne nerozvíjal.

LITERATÚRA

- [1] Armstrong, S.: *Structural Steelwork Eurocodes – Development of a Trans-National Approach*. Proc. EUROSTEEL '99 (ed. J.Studnička, F. Wald and J. Macháček), Praha, 1999, pp. 661-664.
- [2] Serrano, M.: *SSEDTA*. Proc. XIV CNIM (ed. V. Díaz), Madrid, 2000, Vol. II, pp 783-788.

- [3] Armstrong, S. - Serrano, M.: *Proyecto SSEDTA*, ISBN 84-699-5712-0, (2001).
- [4] Serrano, M.: *SSEDTA 2*. Proc. XV CNIM (ed. M. Marcos), Cádiz, 2002, pp 208-213.
- [5] Armstrong, S. - Serrano, M.: *Proyecto SSEDTA-2*, ISBN 84-699-5711-2, (2001).
- [6] Chladná, M. – Wald, F. – Burgess I. - Plank, R.: *Contribution of the WIVISS project*. Proc. EUROSTEEL '99 (ed. J.Studnička, F. Wald and J. Macháček), Praha, 1999, pp. 137-140.
- [7] Plank, R.: *Wider Vocational Initiative for Structural Steelwork*. Journal of Constructional Steel Research, Vol. 46, pp. 278-279, 1998, ISBN 0-08-042997-1.
- [8] SCI, *ESDEP(European Steel Design Education Programme)*, Ascot, 1994