

UKÁŽKA ZABEZPEČOVANIA KVALITY VÝUČBY TECHNICKÝCH PREDMETOV NA VYSOKÝCH ŠKOLÁCH

HAŠKOVÁ Alena – KUNA Peter – MALÁ Eva, SK

Resumé

V príspevku autori popisujú obsahovú náplň medzinárodného projektu zameraného na modernizáciu terciárneho vzdelávania v cieľových krajinách (Arménsko, Gruzínsko, Ukrajina). Kvalita výučby technických predmetov je v danom projekte zabezpečovaná vytvorením prakticky orientovaných syláb a modulov v prostredí vstavaných (embedded) systémov a následného vytvorenia laboratórií vzdialených experimentov v partnerských inštitúciách.

Kľúčové slová: zabezpečovanie kvality vzdelávania, výučba technických predmetov, terciárne vzdelávanie, medzinárodné projekty.

EXAMPLE OF QUALITY ASSURANCE OF TECHNOLOGY SUBJECT TEACHING AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Abstract

In their paper, the authors briefly describe the aims and content of an international project focused on modernization of tertiary education in the target countries (Armenia, Georgia, Ukraine). The quality of teaching technical subjects is assured by providing practically oriented syllabi and modules in the embedded system environment, and by subsequent creation of remote laboratories in the target institutions.

Keywords: quality assurance, technology subject teaching, tertiary education, international projects.

Úvod

Zabezpečovanie kvality terciárneho vzdelávania bolo zaradené medzi prioritné úlohy európskych národných systémov vzdelávania na konferencii reprezentantov ministerstiev zodpovedných za terciárne vzdelávanie konanej v Berlíne v roku 2003 (EHEA, 2003). Na Slovensku bola táto iniciatíva pretransformovaná do právnej podoby v roku 2012, kedy bola schválená novela vysokoškolského zákona (Zákon č. 131/2002 Z.z.). Hlavným cieľom novely, ktorá vstúpila do platnosti 1. januára 2013, bolo práve vytvorenie legislatívnych predpokladov na podporu riešenia nedostatočnej kvality vysokoškolského vzdelávania (v zmysle konštatácie dôvodovej správy MŠVVaŠ SR). Zavedením novely sa medzi povinnosti vysokých škôl dostalo aj vytváranie vlastných interných systémov zabezpečovania kvality nimi poskytovaného vysokoškolského vzdelávania. Obsahovo táto povinnosť vychádza z dokumentu Normy a smernice na zabezpečovanie kvality v Európskom priestore vysokoškolského vzdelávania, ktorý vydala Európska asociácia na zabezpečovanie kvality v oblasti vysokoškolského vzdelávania (ENQA – *European Association for Quality Assurance in Higher Education*) v roku 2009. Predmetný dokument vymedzil okrem iného i kľúčové európske normy a smernice pre interné zabezpečovanie kvality vzdelávania a na ne nadväzujúce smernice (tzv. ESG – *European standards and guidelines*, Časť 1). Medzi normami a smernicami v bode 1.4 je zakotvená potreba zabezpečovania kvality pedagogických pracovníkov pôsobiacich na vysokých školách. Na tomto mieste vzniká otázka posudzovania kvality učiteľov. Čím sa má vyznačovať vysokoškolský učiteľ, aby ho bolo možno

označiť za kvalitného pedagóga? Aké sú následne špecifiká pre posudzovanie kvality učiteľov technických predmetov?

Bežnou praxou vysokých škôl je, že učitelia, ktorí na nich pôsobia, si svoje pedagogické kompetencie rozvíjajú len na základe samoštúdia a vlastnej pedagogickej praxe. Pritom sa od nich akosi samozrejme očakáva, že okrem toho, že sú odborníkmi vo svojom odbore (v prednášanej problematike), sú aj zdatnými učiteľmi vyznačujúcimi sa náležitými učiteľskými kompetenciami. Zabezpečovanie kvality vysokoškolských učiteľov v tomto kontexte neznamená len sledovať ich odborný rast, publikačnú činnosť, participáciu na vedecko-výskumných projektoch, ale znamená to aj poskytovanie im možností rozvíjania ich pedagogickej spôsobilosti. V súvislosti s učiteľmi pôsobiacimi na základných a stredných školách je veľmi často pertraktovaný problém syndrómu vyhorenia (Hennig, 1996; Drotárová; Onderčová, 2003). Ale syndróm vyhorenia sa netýka len učiteľov základných a stredných škôl. Je to aj problém vysokých škôl. V prostredí vysokých škôl je oveľa pravdepodobnejšie, že skôr dôjde k stagnácii a upadnutiu učiteľa do rutinného stereotypu práve v oblasti jeho výchovno-vzdelávacej činnosti než v oblasti jeho odbornej a vedecko-výskumnej činnosti (najmä v podmienkach súčasných kritérií posudzovania kvality vysokoškolských učiteľov).

Medzinárodný projekt DESIRE – *Development of Embedded System Courses with Implementation of Innovation Virtual Approaches for Integration of Research, Education and Production in the Ukraine, Georgia and Armenia* programu TEMPUS (544091-2013-BE-JPCR) môže slúžiť ako ukážka zabezpečovania kvality výučby technických predmetov na vysokých školách v zameraní na rozvoj pedagogického majstrovstva príslušných učiteľov a pri reflektovaní najnovších trendov vyučovania technických disciplín (Hašková, Malá, Kozík, 2014).

1 Východiská projektu

Hlavným koordinátorom projektu DESIRE – *Development of Embedded System Courses with Implementation of Innovation Virtual Approaches for Integration of Research, Education and Production in the Ukraine, Georgia and Armenia* (2013 – 2016) je Thomas More University College (Belgicko). Ďalšími partnermi projektu sú:

- Technická univerzita Ilmenau (Nemecko),
- Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre (Slovensko),
- Záporožská štátna technická univerzita (Ukrajina),
- Krymská strojnica a pedagogická univerzita Simferopol (Ukrajina),
- Štátna strojnica akadémia Donbas (Ukrajina),
- Kyjevská univerzita Borisa Grynčenko (Ukrajina),
- Arménska štátna univerzita strojárstva (Arménsko),
- Jerevanská štátna univerzita architektúry a stavebníctva (Arménsko),
- Výskumný ústav telekomunikácií, Jerevan (Arménsko)
- Gruzínska technická univerzita (Gruzínsko)
- Štátna univerzita Ivana Javakishviliho, Tbilisi (Gruzínsko).

Projekty podporované v rámci programu TEMPUS by mali prispievať k urýchleniu synergie medzi vysokoškolskými inštitúciami a podnikateľskou sférou v tzv. cieľových krajinách (*Target Countries*) a súčasne by mali prispievať k rozširovaniu spolupráce v oblasti vedy, výskumu a vzdelávania medzi príslušnými cieľovými krajinami a krajinami EÚ. Ide o aktivity zamerané na modernizáciu terciárneho vzdelávania v krajinách, ktoré susedia so spoločenstvom Európskej únie (západobalkánska oblasť, oblasť východnej a strednej Ázie, severoafrická oblasť a oblasť stredného východu). V tomto zmysle partnerské univerzity z Belgicka, Nemecka a Slovenska zastupujú v projekte hospodársku oblasť Európy (*European Economy Area*) a zvyšné vysokoškolské inštitúcie reprezentujú cieľové krajiny (*Target Countries*). Na základe využitia dobrých skúseností

a expertíznej činnosti partnerov z hospodárskej oblasti Európy by prostredníctvom projektu DESIRE mala byť navodená zmena teoreticky orientovanej výučby niektorých technických oblastí na prakticky orientovanú a kompetencie rozvíjajúcu výučbu. Ťažiskovo je projekt zameraný na vývoj učebných materiálov rozvíjajúcich pedagogické kompetencie učiteľov technických predmetov na príslušných vysokých školách zo zúčastnených cieľových krajín (Arménsko, Gruzínsko, Ukrajina).

2 Obsahové zameranie projektu

V súlade so svojím názvom – *Vývoj kurzov vstavaných systémov s implementáciou inovatívnych virtuálnych prístupov v zameraní na integráciu výskumu, vzdelávania a výroby na Ukrajine, v Gruzínsku a v Arménsku* – jednotlivé aktivity projektu DESIRE sú svojím obsahovým zameraním cieľovo nasmerované na oblasť vstavaných (embedded) systémov. To znamená, že aj vyššie uvádzaný všeobecný (východiskový) cieľ projektu, a to navodenie zmeny teoreticky orientovanej výučby niektorých technických oblastí na prakticky orientovanú a kompetencie rozvíjajúcu výučbu, je konkretizovaný v špecifických cieľoch, ktorými sú:

- vytvoriť prakticky orientované sylaby a moduly výučby v prostredí vstavaných systémov,
- vytvoriť laboratória vzdialených experimentov v partnerských inštitúciách na Ukrajine, v Gruzínsku a v Arménsku,
- rozvinúť schopnosti pracovať so vstavanými systémami požadovanými na trhu práce.

Z metodologického hľadiska jednotlivé aktivity projektu vytvárajú tri na seba nadväzujúce zoskupenia: zoskupenie analýz, zoskupenie vývoja a zoskupenie monitoringu a hodnotenia (Obr. 1).



Obr. 1 – Typológia aktivít projektu DESIRE (D. Van Merode: Prezentácia projektu DESIRE)

V rámci analýz sa realizuje analýza učebných osnov partnerských inštitúcií v cieľových krajinách v zameraní na techniku vstavaných systémov (čo sa vyučuje vo vstavaných doménach a aké kompetencie k tejto výučbe sú požadované), analýza účinnosti samoštúdia študentov v týchto systémoch a analýza požiadaviek stakeholderov (vyučujúcich, študentov, súkromných spoločností) v zameraní na kompetencie riadenia vstavaných systémov.

Na základe analýzou špecifikovaných požadovaných kompetencií sa v rámci vývoja realizuje vývoj nových študijných kurzov (modulov), k nim relevantných učebných materiálov (v zameraní na rôzne tematické oblasti vyučované v prostredí vstavaných systémov), vytvorenie ESD laboratórií, laboratórií vzdialených experimentov a prostredia pre realizáciu elektronického

vzdelávania. Spoločným cieľom aktivít tohto zoskupenia je vytvoriť modulárne kurzy, ktoré budú umožňovať externým stakeholderom získať certifikáty v špecifických predmetoch vzdelávania.

Zoskupenie monitoringových a hodnotiacich aktivít je zamerané na priebežné posudzovanie slabých a silných stránok postupu projektu a úrovne kvality jeho priebežných výsledkov.

3 Prínos UKF v Nitre k riešeniu projektu

Riešiteľom projektu DESIRE na Univerzite Konštantína Filozofa v Nitre je Katedra techniky a informačných technológií (KTIT) Pedagogickej fakulty UKF. Hlavné uplatnenie Katedry techniky a informačných technológií PF UKF pri riešení projektu je v aktivitách zoskupenia vývoja. KTIT je zodpovedná za vývoj kurzov a učebných materiálov tematicky zameraných na problematiku elektronického vzdelávania, virtuálnych experimentov, vzdialených laboratórií, výučby techniky a formovania mäkkých zručností, tzv. soft skills technikov a za hodnotenie efektívnosti využívania týchto prostriedkov vzdelávania pri formovaní požadovaných kompetencií. V rámci riešenia projektu boli na katedre vytvorené štyri študijné moduly: *Quality Engineering*, *Learning Management*, *New Teaching Approaches in Engineering* a *Soft Skills for Engineers*, pričom modul *New Teaching Approaches in Engineering* je ďalej štruktúrovaný do troch submodulov a to: *Information Technologies in Education*, *E-learning Methods in Education*, *Technical Aspects of Remote Experiment Construction*). Sylaby jednotlivých modulov a submodulov sú prezentované v tabuľke 1.

Tabuľka 1: Sylaby modulov vytvorených v rámci projektu DESIRE na KTIT PF UKF v Nitre

Systémy riadenia učenia – LMS Moodle 60h (2 ECTS)	1. E-learning - Základné princípy a koncepcie e-learningu - Typy e-learningových kurzov - Aplikácie portfólií v e-learningu - Metodológia a základné stratégie tvorby e-learningových kurzov 2. Systémy riadenia učenia - Charakteristiky a prehľad LMS systémov - Špecifiká elektronických učebných materiálov - Tvorba elektronických kurzov 3. Moodle - Tvorba a nastavovanie vlastných elektronických kurzov - Navigácia v prostredí Moodle - Používanie hotových materiálov - Obsah IMS výučbových materiálov (nápisy, texty, webové stránky, odkazy, pridané publikačné zdroje) - Realizácia rôznych aktivít, vzdelávacích materiálov: - princípy programovaného učenia: vzdelávacie moduly - komunikačné nástroje - didaktické testy - analýza testov - myšlienkové mapy - wiki - slovníky - prieskumy a ankety - výskum - databázy - rôzne druhy úloh
---	--

Manažment kvality 36 h (1,5 ECTS) + 18 h (1 ECTS)	- Úvod do systému manažerstva kvality, základné pojmy - Systém MK, ISO 9001:9008 - Dokumentácia a záznamy - Nástroje na zabezpečenie kvality - Štatistické metódy a ich využitie - FMEA, DOE - Cyklus zlepšovania, samohodnotenie - Interné audity - Meranie a monitorovanie - TQM, komplexný systém manažerstva kvality - Model CAF - Budovanie, certifikácia a zlepšovanie SMQ I - Budovanie, certifikácia a zlepšovanie SMQ II - Porovnávanie vzdelávacieho systému (školy) s podnikom - Analýza informačných technológií (technických a programových prostriedkov), vyučovacích metód a ich vzájomných väzieb - Spätná väzba - jedna z foriem zvyšovania kvality vzdelávania - Možnosti realizácie spätnej väzby s využitím informačných technológií - Tvorba didaktického testu s využitím IT – možnosti tvorby aktívnej spätnej väzby - LMS systémy a možnosti ich použitia - Možnosti realizácie praktických meraní kvality vzdelávania s využitím IT
Nové trendy vo vyučovaní technických predmetov 45h (1,5 ECTS)	
Metódy e-learningu vo vzdelávaní	1. Prostredie e-learningu - Štruktúra modulu počítačom podporovaného vzdelávania - Virtuálne laboratóriá - Vzdialené laboratóriá 2. Simulované a reálne vzdialené experimenty v procese vzdelávania - IKT vo vzdelávaní - Reálne vzdialené experimenty - Simulované experimenty - Integrovaný e-learning

Informačné technológie vo vzdialených experimentoch	- Školský experiment ako súčasť vyučovacej hodiny - Charakteristika reálnych laboratórií - Experiment vo vyučovacej hodine - Využívanie vzdialených experimentov – bežná realita - Využívanie vzdialených experimentov na univerzitách - Budú reálne experimenty nahradené simulovanými - Od simulácie k virtuálnemu laboratóriu - Virtuálne laboratórium vo vzdelávaní - Realita a podstata virtuálneho laboratória - Virtuálne laboratória na internete
Technické aspekty vývoja vzdialených experimentov	- Vzdialený experiment využívajúci prvky priemyselnej automatizácie - Vzdialene riadený experiment (VRE) - Štruktúra VRE - Blokový diagram VRE - Návrh špecializovaného konštrukčného rámca pre realizáciu VRE - Systémy priemyselnej automatizácie - Integrované systémy priemyselnej automatizácie - PLC – Programovateľný logický kontrolér - Vzdialené riadenie PLC Systémov - Komunikačný modul podporujúci TCP/IP protokoly - Komunikačný modul TCP/IP s integrovaným Web Serverom - Komunikácia prostredníctvom počítača pripojeného do siete Internet - Merací systém prietoku tekutín v potrubí - Výber riadiaceho PLC systému pre realizáciu VRE - Príprava and použitie VRE vo výučbovom procese - Charakteristika vzdialeného laboratória - Príprava vzdialeného experimentu - Didaktické požiadavky na vzdialené experimenty (požiadavky z pohľadu užívateľa – didaktika) - Technické požiadavky na vzdialené laboratória - Administrácia vzdialených experimentov - Vzdialené experimenty z hľadiska teórie vyučovania - Spoločenské podmienky aplikácie inovatívnych výučbových metód prostredníctvom VRE - VRE a didaktický cyklus - Technické riešenia vzdialených experimentov s použitím PLC systémov - Problematika dlhodobu udržateľnej prevádzkyschopnosti VRE - Vzdialene riadený reálny experiment - Vzdialené laboratória dostupné na Internete - Technická a didaktická administrácia VRE - Problematika dlhodobého prevádzkovania VRE
Mäkké zručnosti pre technikov 36h (1,5 ECTS)	- Interpersonálne komunikačné zručnosti - Ovládanie hlasu. Pozorné počúvanie. - Neverbálna komunikácia

	2. Zručnosti v riadení pracovného času - Základné techniky ovládania svojho času - Stratégie riadenia času ako študijné návyky 3. Zručnosti pri riešení problémov - Základné kroky pri riešení problému - Kritické myslenie 4. Manažérske zručnosti - Funkcie a úlohy manažéra - Využívanie empatie pri riadení ľudí 5. Zručnosti v písaní správ - Základné postupy pri písaní správ - Štruktúra písomnej správy 6. Prezentačné zručnosti - Príprava powerpointovej prezentácie - Tipy na tvorbu efektívnej prezentácie
--	---

Pilotnou aktivitou k vypracovaniu študijných materiálov k jednotlivým modulom prezentovaným v tabuľke 1 bol týždenný letný kurz *New Teaching Approaches in Engineering*, ktorý bol realizovaný na UKF v Nitre v septembri 2014. Hlavným organizátorom kurzu bola Katedra techniky a informačných technológií PF UKF a spoluorganizátorsky sa na jeho príprave a realizácii podieľala Katedra lingvodidaktiky a interkultúrnych štúdií PF UKF. Svojou podstatou sa jednalo o výcvikový kurz zameraný na problematiku vyučovania technických predmetov určený pre 28 pedagogických pracovníkov z partnerských inštitúcií cieľových krajín (Arménsko, Gruzínsko, Ukrajina). Program kurzu bol koncipovaný tak, aby rozvíjal predovšetkým didaktickú erudovanosť účastníkov kurzu v oblasti elektronického vzdelávania a súčasne poskytoval priestor pre ich individuálne činnosti (prezentácie a praktické aktivity účastníkov), takže obsahoval prednášky, workshopy, diskusné fóra, praktické cvičenia realizované v laboratóriách KTIT, realizáciu vzdialených experimentov, prácu s PLC systémami a CNC zariadeniami.

V nadväznosti na kurz *New Teaching Approaches in Engineering* a k nemu vypracované učebné materiály (viď sylaby prezentované v tabuľke 1) sa v apríli 2015 uskutočnilo dvojtyždňové školenie zástupcov programátorov a vývojárov vzdialených reálnych experimentov z partnerských inštitúcií cieľových krajín (Arménsko, Gruzínsko, Ukrajina). Organizátorom tohto odborného kurzu obsahovo zameraného na hardvérové a softvérové nástroje pre tvorbu a riadenie vzdialených experimentov bola Technická univerzita v Ilmenau (Nemecko). Prostredníctvom širokého rozsahu cvičení a praktických príkladov sa jeho účastníci podrobne zoznámili s problematikou technického návrhu a realizácie vzdialených reálnych experimentov. Súčasťou kurzu boli aj ukážky použitia hotových vzdialených experimentov vo výučbe, s obsahovým zameraním na odborné technické predmety (programovanie a automatizácia). Budúci konštruktéri sa takto oboznámili aj s didaktickými aspektmi použitia vzdialených experimentov, ktoré musia zohľadniť už pri ich návrhu a konštrukcii. Rozsiahle diskusie, ktoré boli spontánne vyvolané účastníkmi kurzu k jednotlivým témam, sú najlepším ohodnotením odbornej kvality výučbového obsahu, ako aj prísľubom pre budúcnosť konštrukcie a použitia vzdialených reálnych experimentov v pedagogickej praxi.

Záver

Zabezpečovanie kvality vo vysokoškolskom vzdelávaní sa týka nielen európskych inštitúcií, ale je celosvetovým fenoménom reflektujúcim rapídny nárast významu vzdelávania a jeho hodnoty pre verejnosť. V tejto súvislosti je potrebné, aby vysokoškolské inštitúcie demonštrovali svoj záujem

o kvalitu a vzdelávacie štandardy poskytovaním takých študijných programov a predmetov, ktorými budú podporovať internacionalizáciu vzdelávania, zvyšovať atraktivnosť svojej vzdelávacej ponuky a snažiť sa o prepojenie teoretických poznatkov s reálnou praxou. Projekt, prezentovaný v predmetnom príspevku, svojou obsahovou náplňou prispieva k naplneniu dimenzie zabezpečovania kvality vo vysokoškolskom vzdelávaní v národnom i medzinárodnom rozmere.

Literatúra

1. CROSIER, D., RUFFIO, P. *Vysokoškolské vzdelávanie v Európe 2009: Vývoj v bolonskom procese*. Brusel: EACEAC, Eurydice, 2009. ISBN 978-92-9201-031-7.
2. DESIRE. *First Informational Bulletin*. Dostupné na: http://zntu.edu.ua/uploads/tempus/DesIRE/20141015/Informational_Bulletin_1.pdf
3. DESIRE. *Development of Embedded System Courses with implementation of Innovative approaches for integration of Research, Education and Production in UA, GE, AM*. Flyer. Dostupné na: http://tempus-desire.thomasmore.be/data/promotion/DESIRE_flyer2.pdf
4. DROTÁROVÁ, E. Syndróm vyhorenia u učiteľov a iných pracovníkov v pomáhajúcich profesiách. Dostupné na: <http://www.pulib.sk/elpub/FHV/Kubani2/index.htm>
5. EHEA. *Realising the European Higher Education Area: Communiqué of the Conference of Ministers responsible for Higher Education in Berlin on 19 September 2003*. Dostupné na: http://www.ehea.info/Uploads/Declarations/Berlin_Communique1.pdf
6. ENQA. *Normy a smernice na zabezpečovanie kvality v Európskom priestore vysokoškolského vzdelávania*. 3. vyd. Helsinki: ENQA, 2009. ISBN 978-952-5539-23-3.
7. ESG – *The Standards and Guidelines for Quality Assurance*; ENQA, 2009
8. HAŠKOVÁ, A., MALÁ, E., KOZÍK, T. Uplatňovanie interdisciplinarít v nových trendoch vo vzdelávaní. *e-TEFL*. Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie. s. 5 – 12. Nitra: UKF, 2014. ISBN 978-80-5580730-0.
9. HENNIG, C. *Antistresový program pro učitele*. Praha: Portál, 1996. ISBN 80-7178-093-6.
10. MŠVVaŠ SR. *Dôvodová správa návrhu zákona, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 131/2002 Z.z. o vysokých školách*. 2009. Dostupné na: www.nrsr.sk/web/dynamic/Download.aspx?DocID=327556
11. ONDERČOVÁ, V. *Kto je vyhorený učiteľ?* Prešov: MPC, 2003
12. *Zákon č. 131/2002 Z.z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov*. Dostupné na: <http://www.minedu.sk/860-sk/zakony/>

Kontaktné adresy:

Alena Hašková, Prof. PaedDr. CSc.,

Katedra techniky a informačných technológií, Pedagogická fakulta UKF, Dražovská cesta 4, 949 74 Nitra, SK, tel.: +421 37 6408 335, e-mail: ahaskova@ukf.sk

Peter Kuna, Mgr. PhD.,

Katedra techniky a informačných technológií, Pedagogická fakulta UKF, Dražovská cesta 4, 949 74 Nitra, SK, tel.: +421 37 6408 339, e-mail: pietro.kuna@gmail.com

Eva Malá, Prof. PhDr. CSc.,

Katedra lingvodidaktiky a interkultúrnych štúdií, Pedagogická fakulta UKF, Dražovská cesta 4, 949 74 Nitra, SK, tel.: +421 37 6408 314, e-mail: emala@ukf.sk

Príspevok bol publikovaný s finančnou podporou projektu KEGA 023UKF-4/2013