

ZKUŠENOSTI S PROJEKTEM REFIMAT NA FIM UHK

Iva Vojkůvková

Abstrakt

Tento článek podává přehled o dosavadním průběhu projektu REFIMAT, zaměřeného na inovaci předmětů s matematickým obsahem na Fakultě informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové. Projekt ESF v rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost je realizován katedrami KIKM a KIT, cílovou skupinou je přibližně 1 500 studentů v různých formách studia v každém akademickém roce. V článku jsou představeny již dosažené výstupy.

1 ÚVOD

Projekt REFIMAT je řešen v letech 2010 až 2013. Zapojeno je celkem 17 řešitelů, z toho 14 je vyučujících matematických předmětů. Projekt je rozplánován do klíčových aktivit, které jsou podrobně popsány na webových stránkách.¹ Cílem je reforma předmětů s matematickým obsahem tak, aby jejich výuka byla v souladu s profesním zaměřením studujících (management a informatika) i současnými požadavky na kvalitu VŠ vzdělávání v souladu s aktuálně prováděnými etapami Boloňského procesu v ČR. Respektován je i Národní kvalifikační rámec terciárního vzdělávání QRAM.²

Přitom je přihlédnuto k tomu, že matematické předměty představují pro cílovou skupinu značný problém z hlediska obtížnosti. Studující nejsou z předchozího studia vybaveni potřebnými studijními návyky, které by jim umožnily dostát specifickým požadavkům předmětů, pozorujeme proto dlouhodobě snižování studijní úspěšnosti. Respektovat je třeba také generační specifika, studující jsou schopni pracovat na vysoké úrovni s ICT, komunikovat na sociálních sítích atd., ovšem právě na úkor práce s literaturou, studia s porozuměním a také určitého „drilu“.

Partnerem projektu je VŠB TU Ostrava, jejíž zástupci se podíleli na přípravě nové architektury studijních předmětů, konzultovali návrhy sylabů jednotlivých předmětů, recenzují připravované studijní opory atd.

¹<http://fim.uhk.cz/refimat/>

²<http://qram.reformy-msmt.cz/>

2 VÝSTUPY PROJEKTU

Popišme nyní ve stručnosti hlavní doposud dosažené výstupy projektu. Zaměříme se přitom konkrétněji na výstupy svázané se základními kurzy matematiky. Jedná se o předměty vyučované v prvním roce studia – Základy matematiky (obor sportovní management) a Základy matematiky 1 a 2 (obory finanční management, informační management, aplikovaná informatika) – ty také činí studujícím největší potíže.

2.1 LEARNING OUTCOMES

Vzhledem k tomu, že studium na FIM UHK umožňuje četné mobility studujících, je žádoucí respektovat celoevropské trendy ve vzdělávání. Ukazuje se, že je velkou měrou uplatňována orientace na studujícího, přitom pro popis kompetencí v jednotlivých předmětech, oborech i studijních programech slouží výstupy ze studia, tzv. Learning Outcomes (dále jen LO). Inspirací pro tvorbu našich LO byly například stránky [2] nebo materiály konsorcia EQANIE (European Quality Assurance Network for Informatics Education), jehož konference se hlavní manažeri projektu zúčastnili.³ Motivací pro implementaci LO na FIM UHK byla také možnost získání certifikátů *ECTS Label* a *DS Label*, které slouží jako známky standardní kvality instituce a potvrzují poskytování vzdělávací činnosti na evropsky porovnatelné a respektované úrovni. Zpracované LO jsou tříúrovňové – popisují znalosti, dovednosti a schopnosti pomocí určitých akčních sloves.

Řešitelé (vyučující) zpracovali v první fázi projektu LO pro své předměty po jednotlivých kapitolách (tematických celcích) a dále pro předmět jako celek. Tyto LO se pak staly součástí dokumentace předmětu. Začleněny jsou ve všech nově zpracovávaných studijních oporách (prezentace z přednášek, skripta, elektronické kurzy). U příkladů a úloh je např. v nově zpracované sbírce úloh uvedeno, který typ LO ověřují. Různé úrovně LO jsou také zohledněny v zápočtových a zkuškových testech.

2.2 STUDIJNÍ OPORY

V další fázi projektu jsou vytvářeny studijní opory pro matematické předměty. Jedná se o přepracování stávajících či sepsání nových skript pro jednotlivé předměty v klasické papírové formě, v rámci projektu mají tyto texty jednotnou šablonu. Dalším výstupem jsou elektronické kurzy, budované pro jednotlivé předměty v nově implementovaném LMS systému Blackboard Learn 9.1. Toto prostředí umožňuje kromě ukládání zdrojových textů či umisťování zajímavých odkazů také komunikovat se studenty, zadávat a vyhodnocovat domácí práce a testy aj. Významnou roli hrají tyto kurzy zejména pro studenty v kombinované formě studia. V této souvislosti však musíme zmínit, že zatímco v kurzech pro Základy

³<http://www.eqanie.eu/>

Tab. 1: Příklad LO v předmětu Základy matematiky

Téma 6 Derivace funkce	
LO	Po prostudování kapitoly studující:
znalosti	formuluje definici derivace v bodě resp. jednostranné derivace funkce v bodě popíše možné významy hodnoty derivace funkce v bodě: směrnice tečny ke grafu funkce v daném bodě, (okamžitá) rychlost, míra změny, ... definuje induktivně derivace vyšších řádů zavede pojem derivace funkce na otevřeném intervalu zapiše pravidla pro derivaci součtu, součinu a podílu funkcí vysvětlí větu o derivaci složené funkce zná základní typové derivace
schopnosti	objasní postup vedoucí k určení derivace jednoduchých funkcí pomocí definice vypočítá derivace zadaných funkcí pomocí vět o derivaci součtu, součinu nebo podílu funkcí vypočítá derivaci zadané funkce pomocí věty o derivaci složené funkce určí derivace vyšších řádů nalezne obecnou rovnici tečny nebo normály funkce v daném bodě
dovednosti	navrhne postup, podle něhož lze určit derivaci dané funkce interpretuje nalezené hodnoty derivace v daném bodě v závislosti na významu úlohy používá získané znalosti a dovednosti v dalších oblastech kalkulu – např. v aplikačních úlohách a při vyšetřování průběhu funkce

matematiky 1 a 2 v předchozím LMS WebCT studující (i v prezenční formě) pravidelně diskutovali, v tomto roce je jejich aktivita téměř nulová.

Pro informatické obory se velmi osvědčilo využití software MAPLE. Díky projektu *Inovace počítačové učebny a nákup software pro výuku předmětů matematické povahy* řešenému na FIM UHK v rámci FRVŠ v roce 2010 se podařilo zakoupit a instalovat MAPLE ve dvou volně přístupných učebnách a na počítačích vyučujících. Pro vyučující i pro studující pak byly v rámci zmínovaného projektu a také v rámci projektu REFIMAT pořádány workshopy. Na interním disku FIM jsou k dispozici materiály, zpracované v MAPLE pro jednotlivé tematické celky předmětů ZMAT1, 2. Novinkou je možnost VPN připojení na počítače v síti FIM, a to i na počítače v učebnách vybavených MAPLE.

2.3 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ A POZNÁMKY K JEHO VÝSLEDKŮM

Na jaře roku 2011 a opakovaně na jaře roku 2012 proběhlo dotazníkové šetření týkající se předmětu Základy matematiky 1 (dále jen ZMAT1). Jedná se o předmět vyučovaný v zimním semestru 1. ročníku v rozsahu 2+2, předmět je ukončen zápočtem a zkouškou (6 kreditů). Obsahově pokrývá především témata: Funkce, Limita a spojitost, Diferenciální a integrální počet funkcí jedné proměnné.

Dotazník obsahoval 42 otázek. Hlavní okruhy otázek se zaměřily na zjištění toho, jak respondenti studují, co jim činí potíže a co jim může pomoci při studiu. Šetření probíhalo v předem stanoveném týdnu na začátku letního semestru ve všech cvičeních navazujícího předmětu Základy matematiky 2. V roce 2011 se šetření zúčastnilo celkem 258 studujících, v roce 2012 pak 253 studujících. Vzhledem k zajištění anonymity a také pro výhodnou možnost získat data v elektronické podobě bylo využito hlasovací zařízení Interwrite PRS s příslušným SW. Studující měli přitom před sebou papírovou formu dotazníku, do které však žádné záznamy neprováděli. Po krátkém zaškolení odpovídali na otázky po dobu asi 20 minut, přitom chybovost byla zanedbatelná.



Obr. 1: Hlasovací zařízení Interwrite PRS

Uvedme nyní některá klíčová zjištění, která si zaslouží pozornost nejen z hlediska projektu REFIMAT. Vycházíme z výsledků obou šetření, které jsou k dispozici v elektronické podobě, přitom se výsledky v jednotlivých letech příliš neliší. Zároveň doplňujeme některé komentáře k získaným výsledkům.

Většina (90 %) respondentů považovala předmět ZMAT1 za velmi náročný resp. náročnější než ostatní předměty. To je zřejmě ovlivněno vstupními proměnnými (ze kterých SŠ studující přicházejí, zda a jak maturovali z matematiky, zda skládali z matematiky přijímací zkoušky – ty se totiž týkají jen oboru finanční management) a také zařazením předmětu na začátku studia, kdy se studující vyrovnávají s přechodem na jiný typ školy. V této souvislosti uvedme, že více než čtvrtina respondentů přiznává, že nemá dostatečné studijní návyky a má problémy se samostatným studiem. Je k diskusi, zda vysoká škola má být nápomocna při řešení tohoto problému. Na UHK nabízí odbornou pomoc pedagogicko-psychologická poradna, avšak studenti ji v této souvislosti zřídka vyhledávají.

Trí čtvrtiny respondentů uvedly, že požadavky na samostudium byly velmi vysoké a přípravě bylo třeba věnovat více času než ostatním předmětům. Pravděpodobně z tohoto důvodu by téměř polovina respondentů měla zájem o navýšení dotací hodin u cvičení. Domníváme se přitom, že chtějí, aby jim látku vyložil a maximum příkladů vzorově spočítal vyučující. Vzhledem k počtům studentů ve cvičeních se nedaří zapojit je do práce aktivně (vystoupení u tabule, projekty, seminární práce).

Hodnocení stávajících studijních opor v šetření z roku 2011 se podrobně věnuje článek [3], situace byla podobná i v roce 2012. Zde pouze zmiňme, že v době testování nebyla k dispozici sbírka řešených a neřešených příkladů, přitom téměř 75 % respondentů její vznik považovalo za žádoucí. Sbírkou je proto prvním z textů dokončených v rámci projektu REFIMAT. Překvapivě velký zájem byl mezi respondenty o audiovizuální záznamy vybraných témat z přednášek.

Necelá čtvrtina respondentů by uvítala placený účelový kurz přímo na FIM. V současnosti se zvažuje jeho zřízení, konkrétní podoba je diskutována. Před několika lety existoval volitelný předmět Úvod do matematiky, který se však z různých důvodů neosvědčil tak, jak bylo očekáváno.

Jako nejobtížnější tematické celky respondenti uvádějí „Primitivní funkce – parciální zlomky“ a „Aproximace funkcí polynomem, diferenciál, Taylorův a McLaurinův polynom“. Příčinou může být to, že pro první uvedený celek nebyly dostupné vhodné příklady v doposud používaných elektronických sériích příkladů, druhý celek je probírán v závěru semestru a nebývá dostatečně procvičen (vzhledem k rozsáhlejšímu charakteru příkladů). Překvapivé je, že respondenti nepovažovali za velmi obtížnou partii „Užití derivace“, ačkoliv řešení tzv. optimalizačních úloh studujícím činí nemalé problémy. Jako nejméně náročné uváděli respondenti celky „Funkce“ a „Přehled elementárních funkcí“, přestože dle našich zkušeností mnohdy zásadní nedostatky z pochopení těchto oblastí ovlivňují zvládnutí dalších partií.

Výsledky šetření odpovídají ve velké míře empiricky získaným údajům a ukázaly, že cíle projektu REFIMAT jsou vesměs v souladu s požadavky studujících. Jako problematické se jeví, že šetření nepodchytilo v dostatečné míře respondenty, kteří v předmětu ZMAT1 neuspěli. Podle údajů z fakultního informačního systému ISIT totiž např. v roce 2012 neuspělo z celkového počtu 420 studujících zapsaných v předmětu ZMAT1 až 268 studujících (jsou zde však zahrnuti i ti, kteří si předmět zapsali a v průběhu ročníku ukončili studium), v dotazníku však odpovídalo pouze 115 neúspěšných studujících.

3 ZÁVĚR

V polovině roku 2012 byl projekt REFIMAT v pokročilé fázi – k tisku bylo připraveno pět učebních textů a další byly těsně před dokončením. Elektronické kurzy byly pro velkou většinu předmětů zprovozněny již během akade-

mického roku 21011/2012 (prostředí Blackboard Learn 9.1 bylo uvedeno do provozu k 1. 9. 2011), na jejich zdokonalování a doplňování se pracuje průběžně dle aktuálních potřeb. Zpracovány byly výsledky dotazníkového šetření týkajícího se předmětu ZMAT1 za rok 2012 včetně jejich srovnání s výsledky za rok 2011, šetření se bude ještě opakovat v roce 2013, kdy již budou po celý semestr k dispozici nové studijní opory. Návrhy řešitelů směřují i k dalšímu rozvoji matematických kompetencí studujících formou výběrových projektů a závěrečných prací, zejména s využitím MAPLE.

V závěrečné fázi projektu bude třeba zhodnotit přínos všech aktivit z hlediska vyučujících i studujících, protože teprve po zavedení inovací se projeví rozdíly mezi stavem před projektem a po něm.

PODĚKOVÁNÍ

Text vznikl v rámci projektu číslo CZ 1.07/2.2.00/15.0016 „Inovace výuky matematiky v technickém a ekonomickém vzdělávání s cílem snížení studijní neúspěšnosti“ (REFIMAT), který je součástí operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (2007–2013).

LITERATURA

- [1] GAVALCOVÁ, T. Matematika pro informatiku: projekty a realita. Příspěvek z konference Informatika XXIV/2011. [online]. <http://ui.pefka.mendelu.cz/cs/informatika/XXIV>
- [2] UCE Birmingham Guide to Learning Outcomes [online]. <http://www.ssdd.bcu.ac.uk/outcomes/>
- [3] SEDLÁČEK, J. Studijní opory pro předmět Základy matematiky 1 a jejich identifikace s požadavky studentů. Příspěvek z konference AMV2011. [online]. <http://everest.natur.cuni.cz/konference/2011/prispevky.php>