

MODERNIZACE OBSAHU A FORMY VÝUKY MATEMATIKY PRO PŘÍRODNÍ A TECHNICKÉ VĚDY

BLANKA ŠEDIVÁ A MIROSLAV LÁVIČKA

ABSTRAKT. Cílem příspěvku je podat základní informaci o průběhu řešení projektu OP VK (Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost), který se od října 2010 řeší na katedře matematiky (KMA) Fakulty aplikovaných věd (FAV) Západočeské univerzity (ZČU) v Plzni. Uvedený projekt je mimo jiné směřován na inovaci struktury, formy a obsahu předmětů vyučovaných katedrou matematiky na šesti fakultách ZČU.

1. ÚVOD

Projekt *Modernizace obsahu a formy výuky matematiky pro přírodní a technické vědy* CZ.1.07/2.2.00/15.0377 (viz [1]) je financován v rámci Operačního programu *Vzdělávání pro konkurenceschopnost* (OP VK), který je víceletým tematickým programem v gesci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) ČR, v jehož rámci je možné v období 2007–2013 čerpat finanční prostředky z Evropského sociálního fondu (ESF), jednoho ze strukturálních fondů Evropské unie (EU). Uvedený projekt je konkrétně realizován v rámci prioritní osy 2 – *Terciální vzdělávání, výzkum a vývoj*, oblast podpory 2.2. *Vysokoškolské vzdělávání*. Doba trvání projektu je od 1. 10. 2010 do 31. 9. 2013 a celkový rozpočet projektu je 13 mil. Kč.

2. HLAVNÍ CÍLE PROJEKTU

Cílem projektu je vytvořit novou strukturu základních a nadstavbových matematických předmětů vyučovaných katedrou matematiky FAV ZČU. Důraz při inovaci výuky matematiky je kladen na modularizaci matematických předmětů, zkvalitnění a modernizaci studijních opor a vytvoření motivačních a aplikačních materiálů sloužících k popularizaci a propagaci matematických principů a postupů. Vzhledem k velké diferenciaci výuky matematických předmětů (katedra matematiky zajišťuje výuku 316 předmětů, z toho na 182 předmětech byl např. v akademickém roce 2008/09 zapsán alespoň jeden student; celkový počet studentů zapsaných na předměty garantované katedrou matematiky byl v loňském roce 15 720) je nezbytné vytvořit novou modularizaci předmětů.

2010 MSC. Primární 97B70, 97A80, 97B10, 00A99.

Klíčová slova. Modernizace výuky matematiky, přírodní a technické vědy, vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Práce byla podporována projektem OPVK *Modernizace obsahu a formy výuky matematiky pro přírodní a technické vědy* CZ.1.07/2.2.00/15.0377 a projektem OPVK *A-Math-Net Síť pro transfer znalostí v aplikované matematice* CZ.1.07/2.4.00/17.0100.

Na jedné straně je třeba podtrhnout společné základy exaktních matematických principů, které symbolizují širokou uplatnitelnost těchto principů napříč dalšími obory. Již nyní jsou některé základní kurzy matematiky na různých fakultách přednášeny v rámci stejných pravidel a harmonogramů. Na druhé straně znalosti a schopnosti studentů nastupujících na VŠ jsou velmi rozdílné, jednotné pevně stanovené požadavky v každém semestru jsou pro část studentů příliš jednoduché a pro část studentů příliš náročné. Nově navrhovaná struktura předmětů bude umožňovat studentům větší možnost volby rychlosti a intenzity studia matematických předmětů. V rámci spolupráce s dalšími fakultami a katedrami ZČU, které garantují jednotlivé studijní programy a obory, budou formulovány požadované klíčové kompetence v oblasti matematiky a jejích aplikací.

Nedílnou součástí projektu je v rámci zlepšení motivace studentů jednotlivých fakult vytvoření databáze materiálů, které budou demonstrovat uplatnitelnost obecných matematických principů a poznatků v konkrétní aplikační oblasti. Globálnější náhled umožní absolventům mimo jiné lepší adaptaci na trhu práce. Zahraniční spolupráce pak umožní především udržet moderní trendy ve výuce matematických předmětů.

Projekt zahrnuje pět klíčových aktivit (KA):

1. Analýza a inovace současné struktury matematických předmětů a nová formulace požadovaných klíčových kompetencí.
2. Vytvoření databáze podpůrných materiálů a příkladů.
3. Vytvoření databáze motivačních a aplikačních příkladů.
4. Pořádání propagačních aktivit a seminářů pro studenty a pedagogické pracovníky středních a vysokých škol.
5. Zahraniční spolupráce a zapojení zahraničních odborníků do realizace inovovaných studijních programů.

3. CÍLOVÉ SKUPINY PROJEKTU

Projekt je směřován na následující cílové skupiny:

1. *studenty matematických předmětů* vyučovaných katedrou matematiky, část studentů (1a) se bude aktivně zapojovat při vypracovávání analýz, tvorbě a vyhodnocování dotazníků, na vytváření databáze příkladů a studijních materiálů (předpokládáme cca 10–20 studentů každý rok) a další část studentů (1b) bude tuto databázi využívat (například v loňském roce jenom u databáze TRIAL, kterou využívali především studenti prvních ročníků fakult FAV, FST, FEL, FEK, FPE, FZS a UUD, se jednalo o cca 3 000 studentů každý semestr); celkový počet studentů zapsaných ve školním roce 2008/09 na „velké předměty“ (nad 100 studentů v jednom předmětu) byl 12 861;
2. *uchazeče o studium* na technických, ekonomických a přírodovědně orientovaných fakultách ZČU; u této skupiny můžeme pouze odhadovat počet podle dosavadních zkušeností; pravidelných dnů otevřených dveří na katedře matematiky se každoročně zúčastňuje cca 200 návštěvníků; naši studenti a pedagogové navštíví během roku cca 15 SŠ za účelem propagace exaktních oborů; v databázi TRIAL jsou registrovány tisíce přístupů během roku;

3. *pedagogické pracovníky SŠ a VŠ* v Plzeňském kraji a sousedních krajích – jedním z cílů projektu je přispět k popularizaci a propagaci matematických principů a metod a prostřednictvím jednoduchých aplikačních a motivačních příkladů pomoci SŠ pedagogům přesvědčit žáky, aby zvyšovali své analytické schopnosti a dovednosti; předpokládáme, že budeme organizovat cca 2–3 semináře pro cca 20–30 SŠ a VŠ pedagogů každý rok; cílem těchto pracovních seminářů bude nejenom seznamování s motivačními úlohami a jejich tvorba, ale především vytváření a prohlubování partnerských vazeb mezi pedagogy SŠ a VŠ;
4. *akademické pracovníky KMA FAV*, kteří budou využívat vytvořenou databázi materiálů a rozvíjet zahraniční kontakty, jedná se o akademické pracovníky, kteří vedou přednášky a cvičení především v nižších ročnících (cca 20–30 akademických pracovníků každý semestr).

4. ANALÝZA A INOVACE SOUČASNÉ STRUKTURY MATEMATICKÝCH PŘEDMĚTŮ A NOVÁ FORMULACE POŽADOVANÝCH KLÍČOVÝCH KOMPETENCÍ

4.1. Cíle aktivity KA-1

Cílem této aktivity je analýza současného stavu výuky matematických předmětů a v rámci spolupráce s garanty programů a oborů našich fakult a kateder nová formulace požadovaných klíčových kompetencí studentů v oblasti matematiky. Po analýze současného stavu výuky matematiky v jednotlivých programech a oborech a analýze provázanosti předmětů a jejich modularizace hodláme ve spolupráci s garanty programů a oborů nově formulovat požadovaný soubor vědomostí, dovedností, schopností studentů nezbytných pro další studium.

Cílem je navrhnout moderní strukturu matematických předmětů tak, aby byla větší mírou zohledněna různá úroveň vstupních znalostí studentů. Zároveň chceme posilovat mezioborovost výuky základních matematických pojmů a dovedností, a přispět tak k větší adaptabilitě studentů. Chceme dále rozvinout systém centrálních a samohodnotících testů, které umožní zvolit vhodnou vstupní úroveň studia matematických předmětů.

Studenti s velmi dobrou vstupní znalostí matematických pojmů a dostatečně zažitými dovednostmi se budou moci soustředit na prohlubování svých matematických znalostí (například i v cizím jazyce), případně na rozšiřování mezioborových aplikací matematiky. Naopak studenti, kteří v rámci testů identifikují své neznalosti v některých základních matematických oblastech, budou mít možnost doplnit si tyto nedostatky v dodatkových nepovinných kurzech. Tímto postupem chceme předejít situacím, kdy studenti po neúspěchu u zkoušek z jednotlivých předmětů musí tento předmět absolvovat celý znovu ve stejném, často pro ně příliš rychlém, tempu.

Činnosti v rámci aktivity směřují tedy k inovaci studijních programů. Na činnosti se budou podílet především pracovníci KMA, kolegové ze spolupracujících kateder a fakult a předpokládáme též vytvoření pracovní skupiny studentů. Na základě provedených analýz očekáváme, že dojde k výrazné úpravě stávajících matematických předmětů tak, aby lépe korespondovaly se znalostmi, schopnostmi a především potřebami studentů.

4.2. Výstupy aktivity KA-1

Výstupem této aktivity bude především nově navržená struktura matematických předmětů v jednotlivých programech a oborech na Západočeské univerzitě v Plzni. Nezbytnou součástí nově koncipované struktury bude navržení, vytvoření a implementace metod pro ověření vstupních a výstupních znalostí studentů (zda jsou schopni předměty v daném rozsahu absolvovat). V této oblasti budeme vycházet z plošného testování studentů prvních ročníků, které naše katedra organizuje již od roku 2006. Např. v roce 2008 se tohoto plošného testu zúčastnilo celkem 2 222 studentů ze sedmi fakult ZČU a dvou fakult Jihočeské univerzity.

Součástí nové struktury bude i inovovaný systém zapisování a volby základních a doplňujících předmětů ze strany studenta, hodláme posílit zodpovědnost studenta za volbu matematických předmětů. Výstupy a závěry vyplývající z této aktivity se budou přímo dotýkat studentů Fakulty aplikovaných věd (FAV), Fakulty ekonomické (FEK), Fakulty elektrotechnické (FEL), Fakulty pedagogické (FPE), Fakulty strojní (FST), Fakulty zdravotních studií (FZS) a Ústavu umění a designu (ÚUD). Jenom během prvního roku studia absolvují všichni tito studenti vždy minimálně dva až tři matematické předměty (kromě FZS, kde je ve studijním plánu některých oborů zařazen pouze jeden matematicky orientovaný předmět ve 2. ročníku studia). Pochopitelně technické fakulty mají počet matematicky orientovaných předmětů daleko větší.

4.3. Současný stav aktivity KA-1

V rámci této klíčové aktivity pokračuje paralelní práce na dvou základních úkolech: *modernizace studijních plánů* zahrnujících matematické předměty garantované katedrou matematiky a *analýza a vyhodnocování vstupních znalostí studentů* nastupujících do prvních ročníků vybraných fakult Západočeské univerzity v Plzni.

Analýza a modernizace studijních plánů: Tým řešitelů pro tuto část aktivity se věnoval diskusi o nové koncepci studijních plánů a novému přístupu při výuce matematiky v jednotlivých ročnících vysokoškolského vzdělávání. Podle nového návrhu byly připraveny nové předměty, které úspěšně prošly vnitrouniverzitním akreditačním řízením. Zároveň byly modernizovány studijní plány některých oborů. V současné době probíhají diskuse nad novou podobou dalších studijních programů bakalářského a magisterského studia, které jsou garantovány katedrou matematiky. V rámci diskusí k modernizaci výuky matematiky bylo rozhodnuto o výraznějším zapojení výpočetní techniky do procesu výuky vysokoškolské matematiky – konkrétně se jedná o zavedení systému *WolframAlpha* do výuky.

Hlavní důvody většího využití symbolických operací ve výuce jsou následující:

- na ostatních katedrách (především technických fakult) je tento systém při výuce již dávno využíván;
- naším cílem je naučit studenty matematicky myslet, nikoliv drilovat věci, které budou v budoucnu řešit jen pomocí počítače;
- výraznějším rozšířením „chytrých telefonů“ a tabletů je praktické využívání symbolických matematických operací dostupné téměř všem studentům;

- preferovaná platforma WolframAlpha byla na konci roku 2010 výrazně posílena a doplněna řadou dovedností, které překonávají bariéru přesných syntaxí.

V souvislosti s uvedenou aktivitou byl podán projekt FRVŠ 706/2012/A/b *Mobilní počítačová učebna nové generace*, který je synergickým doplňkem. V souvislosti s využíváním symbolických operací byl vyzkoušen pilotní test využití těchto přístupů nejprve mezi členy katedry matematiky, dále byly tyto metody a postupy výuky aplikovány v letním semestru v předmětech MS2, MA2, MA-A a M2E. Záměrně byly zvoleny pro pilotní zkušenosti jak předměty velkokapacitní (více než 100 studentů), tak předměty pro menší skupiny studentů.

V rámci druhé linie klíčové aktivity probíhaly práce na podrobném statistickém vyhodnocení vstupních testů. Podrobná analýza byla zaměřena též na souvislost vstupních znalostí studentů a jejich úspěšnost v absolvování matematických předmětů v prvním semestru studia. Současně probíhají přípravy nové varianty vstupních testů pro studenty akademického roku 2011/2012.

4.4. Plánované akce v rámci KA-1 pro nejbližší období

Práce členů realizačního týmu, kteří se podílí na této klíčové aktivitě, se v budoucím období soustředí především na modernizaci dalších studijních oborů bakalářského a magisterského studia garantovaných katedrou matematiky. Předpokládáme též zahájení diskusí s dalšími fakultami s cílem přesněji specifikovat jejich požadavky na klíčové kompetence studentů z oblasti matematiky. Intenzivně budou probíhat práce na dalším plošném testování vstupních znalostí studentů matematiky na ZČU. Toto testování proběhne během září 2011.

5. VYTVOŘENÍ DATABÁZE PODPŮRNÝCH MATERIÁLŮ A PŘÍKLADŮ

5.1. Cíle aktivity KA-2

Tato aktivita směřuje především k modernizaci didaktických metod. Na tvorbě portálu s databází podpůrných materiálů a příkladů se budou podílet akademičtí pracovníci KMA, studenti různých fakult, kteří navštěvují některý z kurzů matematických předmětů, středoškolští pedagogové a zahraniční odborníci. Předpokládáme, že činnost na této aktivitě bude probíhat průběžně po celou dobu projektu.

V této oblasti budeme navazovat především na projekt TRIAL – viz [2]. Tento systém vznikl v minulosti na katedře spontánně bez grantových podpor a jeho současná podoba je k dispozici na <http://trial.kma.zcu.cz>. V databázi je nyní k dispozici přibližně 220 typů příkladů. Nově vzniká verze TRIAL2, která zahrnuje i studijní podpory teoretické (přehled definic, vět, důkazů a podobně). Cílem je právě plné využití a naplnění tohoto portálu. Nyní teoretická část pokrývá cca 30–40% současné výuky v prvních dvou letech bakalářského studia (všech programů a oborů, které v rámci studijních plánů obsahují matematické předměty garantované katedrou matematiky). Databáze příkladů a testů je vytvořena cca k 50–60% odpovídající výuky v základních matematických předmětech, navíc obsahuje řadu příkladů a studijních opor pro předměty ve vyšších ročnících. Řadu využívaných studijních materiálů mají studenti k dispozici na portálech jednotlivých oddělení katedry, popř. na stránkách jednotlivých vyučujících.

Cílem projektu je vytvořit jednotné (pokud možno graficky atraktivní) vstupní rozhraní, kde studenti najdou souhrnné informace o studijních oporách pro předměty garantované katedrou matematiky. Předpokládáme, že navržený portál bude zahrnovat minimálně studijní podpory pro teoretickou část výuky (definice, věty) a příklady všech matematických předmětů v prvních dvou letech studia.

5.2. Výstupy aktivity KA-2

V návaznosti na výstup KA-1 bude výstupem KA-2 naplnění nově vytvořené struktury matematických předmětů daty. Hlavním výstupem bude vytvoření databáze studijních podpor, příkladů a testů a její prezentace na internetu tak, aby byla dostupná široké odborné i laické veřejnosti. Studenti budou mít možnost využít této databáze při samostudiu před zkouškami a uchazeči o studium na VŠ budou využívat tuto databázi před přijímacími zkouškami. Aktivita je směřována ke studentům v počátečních ročnících fakult Západočeské univerzity v Plzni (jedná se minimálně o 3 000 průkazně podpořených studentů každý semestr) a navíc mohou databázi, tak jako doposud, využívat uchazeči o studium na VŠ, kteří mají možnost vytvořit si dostatečně jasnou představu o náročnosti a složitosti studia matematických předmětů na různých fakultách ZČU, případně se mohou lépe připravit na přijímací zkoušku z matematiky.

5.3. Současný stav aktivity KA-2

Také tato klíčová aktivita probíhá v několika subaktivitách. Průběžně je doplňována stávající databáze podpůrných materiálů, jak z oblasti teoretických materiálů, tak z oblasti příkladů, testovacích úloh a nově též zadávání semestrálních individuálních prací studentům.

Kromě aktualizace a doplňování stávající databáze studijních podpor byla současná databáze rozšířena o nový segment – TRIAL4, který umožňuje správu seminárních a semestrálních prací. Funkčnost systému a jeho uplatnitelnost ve výuce byla pilotně vyzkoušena na vybraných předmětech. Podpůrné materiály pro řadu dalších předmětů byly významně inovovány a přepracovány. Největší změnou bylo zavedení možnosti využívání symbolických výpočetních prostředí do výuky a tím i počítačů, tato změna v pojetí výuky si vyžádala tvorbu kvalitativně odlišných typů příkladů zaměřených méně na výpočtářský dril a více na pochopení podstaty řešeného matematického problému.

Pro zjednodušení hromadného zadávání, opravování, zpracovávání a zveřejňování výsledků semestrálních zápočtových písemných prací byl vyvinut nový systém nazvaný TAG. Paralelně s doplňováním stávajícího systému databáze podpůrných materiálů <http://trial.kma.zcu.cz> probíhají práce na vytváření nového prostředí <http://trial.zcu.cz>. Funkčnost nového systému byla opět pilotně otestována na vybraných předmětech. Následující akademický rok 2011/2012 již předpokládáme přechod databáze materiálů ze „starého“ systému <http://trial.kma.zcu.cz> do systému „nového“ <http://trial.zcu.cz>.

Nadále pokračovala spolupráce s kolegy ze středních škol, kdy došlo k rozšíření kolektivu spolupracovníků o kolegy z dalších středních škol (gymnázium Jírovcova České Budějovice a Gymnázium Chomutov). Byla navázána spolupráce s Ústavem

umění a designu ZČU. V rámci této spolupráce studenti uměleckých oborů navrhli krátké animační sekvence oživující nové prostředí <http://trial.zcu.cz>.

5.4. Plánované akce v rámci KA-2 pro nejbližší období

V následujícím období dojde k postupnému naplňování nově vytvořeného webového prostředí podpurnými materiály pro studenty. Dále budou pokračovat všechny subaktivity této aktivity: spolupráce se středními školami, naplňování databáze materiály pro studenty, inovace a modernizace dalších předmětů, zlepšování a praktické používání systému pro evidenci písemných prací apod.

6. VYTVOŘENÍ DATABÁZE MOTIVAČNÍCH A APLIKAČNÍCH PŘÍKLADŮ

6.1. Cíle aktivity KA-3

V rámci této aktivity, která směřuje k modernizaci didaktických metod a větší podpoře kombinovaného studia, bude vytvořena databáze motivačních příkladů pro různé oblasti matematiky. Motivační a aplikační příklady zatím nejsou součástí systému TRIAL, ale vybrané příklady jsou často k dispozici na stránkách jednotlivých přednášejících a vyučujících. Chceme vytvořit jednotné, vizuálně přitažlivé www prostředí, kde studenti i širší veřejnost najdou aplikační a motivační příklady, ukázky aplikací a další zajímavosti z oblasti matematických věd.

Na tvorbě této databáze se budou podílet akademičtí pracovníci KMA, studenti různých fakult, kteří navštěvují některý z kurzů matematických předmětů, středoškolské pedagogové a zahraniční odborníci. Předpokládáme, že činnost na této aktivitě bude probíhat průběžně po celou dobu projektu. Záměrem je vytvoření databáze motivačních příkladů a její prezentace na internetu tak, aby byla dostupná široké odborné i laické veřejnosti. Aktivita je směřována ke studentům ve všech ročnících VŠ a otevřenost systému umožní využití též zájemci o studium matematicky orientovaných předmětů a dalšími pedagogy SŠ a VŠ.

6.2. Současný stav aktivity KA-3

Tato klíčová aktivita zahájila svou činnost teprve v červnu 2011. Během této velmi krátké doby byl vytvořen návrh členů realizačního týmu, kteří se budou věnovat uvedené problematice. Byly ujasněny vzájemné kompetence mezi jednotlivými týmy specializované na danou klíčovou aktivitu a navrhnuté metody komunikačních kanálů pro snadný přenos informací mezi KA2 a KA3. Dále byl připraven podrobný časový harmonogram činnosti v rámci této aktivity.

7. POŘÁDÁNÍ PROPAGAČNÍCH AKTIVIT A SEMINÁŘŮ PRO STUDENTY A PEDAGOGICKÉ PRACOVNÍKY SŠ A VŠ

7.1. Cíle aktivity KA-4

V rámci této klíčové aktivity je naplánováno uskutečnění následujících akcí:

- pořádání dnů otevřených dveří na katedře matematiky a další prezentace katedry matematiky;
- pracovní semináře pro SŠ a VŠ pedagogy, na kterých budou seznámeni se studijními podporami, které jsou k dispozici na www stránkách katedry

matematiky (včetně vytvořené databáze motivačních příkladů a ilustračních příkladů). Předpokládáme pořádání 3-4 seminářů ročně, pro cca 20-30 účastníků; cílem seminářů je docílit větší provázanost matematického vzdělávání na SŠ a VŠ;

- informační aktivity pro zájemce o vysokoškolské studium na středních školách s cílem podpořit zájem studentů o studium exaktních metod. Jako nejvhodnější propagační aktivity vidíme přímé kontaktování studentů posledních ročníků střední školy. Dosavadní zkušenosti ukazují, že největší efekt má propagace prostřednictvím absolventů dané střední školy, kteří jsou aktuálními studenty VŠ propagovaných oborů a programů. Tato část aktivity přímo podporuje spolupráci VŠ se SŠ s cílem poskytnout studentům dostatek informací, eliminovat jejich případné negativní vnímání a očekávání ohledně studia matematických předmětů na vysoké škole. Předpokládáme, že každoročně oslovíme a osobně zkontaktujeme alespoň 20–30 středních škol především v regionu plzeňském, jihočeském a karlovarském. Na přípravě a realizaci propagačních aktivit a seminářů se budou podílet členové katedry matematiky a studenti VŠ a mezi účastníky budou patřit pedagogové a studenti ze středních a vysokých škol.

7.2. Současný stav aktivity KA-4

V souladu se specifikací této klíčové aktivity byla vyvíjena snaha o spolupráci se středními školami s cílem propagovat matematiku. Konkrétně proběhly dvě propagační akce typu dnů otevřených dveří, dále několik přednášek na středních školách, přednášky zvaných hostů a přednášky členů realizačního týmu směřované na propagaci matematického myšlení. Byly též zahájeny rozhovory o možné spolupráci se společností SCIO. Cílem případné budoucí spolupráce, která by synergicky navazovala na aktuálně řešený projekt, by bylo vytvoření e-learningového prostředí pro studenty prvních ročníků ekonomických fakult v matematických předmětech.

7.3. Plánované akce v rámci KA-4 pro nejbližší období

Činnost této klíčové aktivity byla přerušena na období prázdninových měsíců (červenec–srpen 2011). Pracovníci této aktivity byli na uvedenou dobu převedeni do jiných klíčových aktivit. Od září 2011 pak budou připraveny další semináře pro vyučující a studenty ze středních škol Plzeňského a Karlovarského kraje. Budou též připraveny nové propagační materiály KMA a osloveny vytipované střední školy s návrhem na spolupráci.

8. ZAHRANIČNÍ SPOLUPRÁCE A ZAPOJENÍ ZAHRANIČNÍCH ODBORNÍKŮ DO REALIZACE INOVOVANÝCH STUDIJNÍCH PROGRAMŮ

8.1. Cíle aktivity KA-5

V rámci této aktivity plánujeme dvoustranné návštěvy akademických pracovníků zaměřené na pedagogickou činnost. Budeme navazovat a rozvíjet kontakty katedry matematiky (které se v současné době v zahraničí zaměřují především na vědecko-výzkumnou činnost) do oblasti pedagogické. Předpokládaný rozsah výměn je cca 10 člověkotýdnů ročně. Celkem předpokládáme 27 člověkotýdnů (resp. 189 dnů)

za celou dobu trvání projektu, odhadujeme částku cca 20 000 Kč na jeden týden pobytu v zahraničí. Zahraniční pobyty členů katedry, které budou podpořeny z tohoto projektu, budou prioritně zaměřeny na pedagogické aktivity. Zahraniční pobyty budou směřovány na stínování (*shadow-visits*) pedagogů v úvodních ročnících na zahraničních fakultách, na výměnu zkušeností z oblastí pedagogické, na eventuální přípravu a inovaci studijních programů s významným podílem studia v cizím jazyce a podobně.

V této aktivitě navážeme na již ověřenou spolupráci s partnery z předcházejících projektů (např. Brunel University, Department of Mathematical Sciences, Uxbridge (Greater London), Middlesex, Anglie; Hochschule München, Fakultät für Informatik und Mathematik, Mnichov, Německo; Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana, Slovinsko). Na druhou stranu předpokládáme, že naopak zahraniční pracovníci se budou podílet na realizaci výuky vybraných matematických předmětů v cizím jazyce na katedře matematiky. Tyto kurzy budou určeny pro studenty, kteří mají dostatečné matematické znalosti a schopnosti a mohou studiem matematiky v cizím jazyce rozvinout dále své schopnosti a dovednosti. Uvažujeme pobyt zahraničních lektorů a pedagogů v rozsahu cca 3-4 člověkotýdny ročně. Celkem předpokládáme cca 10 člověkotýdnů za celou dobu trvání projektu, odhadujeme částku cca 20 000 Kč na jeden týden pobytu zahraničního experta na katedře matematiky.

8.2. Současný stav aktivity KA-5

V průběhu sledovaného monitorovacího období se podařilo uzavřít smlouvu o spolupráci s TU Trondheim, Norsko. Dále byla uzavřena bilaterální dohoda s Università degli Studi di Milano-Bicocca, Itálie. Smlouva s TU Drážďany je ve fázi finalizace. Nově se jedná o podpisu smlouvy o případné spolupráci s Fakultetou za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani (Slovinsko) a Technische Universität Graz (Rakousko). Další jednání probíhají s Politecnico di Milano, Itálie. Zároveň byly vytipovány vhodné zahraniční a tuzemské konference, semináře a workshopy, které jsou zaměřeny na nové metody výuky matematiky na vysokých školách.

V současné době se připravuje plán zahraničních výjezdů členů realizačního týmu a případných dalších osob, které budou směřovány na stínování pedagogů v úvodních ročnících na zahraničních fakultách, na výměnu zkušeností z oblastí pedagogické, na eventuální přípravu a inovaci studijních programů s významným podílem studia v cizím jazyce a podobně. Dále probíhají jednání s několika zahraničními pedagogy, kteří se budou v následujícím akademickém roce podílet na výuce vybraných matematických předmětů v cizím (převážně anglickém) jazyce.

9. ZÁVĚR

V příspěvku byly stručně podány základní informace o cílech, cílových skupinách, aktuálním stavu řešení a některých již dosažených výstupech projektu OP VK, který je od října 2010 řešen na katedře matematiky Fakulty aplikovaných věd ZČU v Plzni. Podrobněji byly diskutovány jednotlivé klíčové aktivity s důrazem na plánované akce v nejbližším období. Ačkoliv hlavní část řešitelského týmu pochází z katedry matematiky FAV ZČU, pro zdar projektu je nezbytná kooperace

i s pracovníky z ostatních institucí. Věříme, že k jejich oslovení může pomoci i tento článek.

REFERENCE

- [1] *Oficiální webovské stránky projektu*. [online], 2011, Dostupné na WWW [cit. 31. 8. 2011] <<http://MMM.zcu.cz>>.
- [2] *Portál TRIAL*. [online], 2011, Dostupné na WWW [cit. 31. 8. 2011] <<http://trial.zcu.cz>>.

Blanka Šedivá, Katedra matematiky, Fakulta aplikovaných věd, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, 301 00 Plzeň, Česká republika,
e-mail: sediva@kma.zcu.cz, <http://www.kma.zcu.cz/Sediva>

Miroslav Lávička, Katedra matematiky, Fakulta aplikovaných věd, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, 301 00 Plzeň, Česká republika,
e-mail: lavicka@kma.zcu.cz, <http://www.kma.zcu.cz/Lavicka>