

## **MULTIMEDIÁLNÍ STUDIJNÍ MATERIÁLY PRO ZÁKLADNÍ VÝUKU MATEMATIKY NA VYSOKÉ ŠKOLE**

JEHLÍČKA Vladimír, ČR

### **Resumé**

Príspevok se zabývá problematikou neúspěšnosti studentů u zkoušek z matematiky v prvním roce studia na vysoké škole. Jsou zde uvedeny některé výsledky jak kvantitativního tak i kvalitativního výzkumu v této oblasti. Na základě dosažených výsledků bylo přistoupeno k vytvoření multimediálních studijních opor. V článku je popsán postup, který byl uplatněn při vytváření těchto opor. Jejich součástí jsou videozáznamy přednášek. Krátce jsou popsány i dosavadní zkušenosti s využitím těchto studijních opor ve výuce.

**Klíčová slova:** multimediální studijní materiály, videozáznamy přednášek, výuka matematiky, neúspěšnost u zkoušek z matematiky

## **MULTIMEDIA STUDY MATERIALS FOR FUNDAMENTAL TEACHING MATHEMATICS AT UNIVERSITY**

### **Abstract**

The paper deals with the issue of failure of students in tests of mathematics in the first year of study at the university. Here are shown some results of both quantitative and qualitative research in this area. Based on the results obtained it was decided to create a multimedia study materials. In the paper is described procedure that was applied in creating these materials. Their components are video recordings of lectures. Briefly are described the experience with the use of these study materials in the teaching.

**Key words:** multimedia study materials, videos of lectures, teaching of mathematics, failure in examinations in mathematics

### **Úvod**

Studium matematiky se mnohým studentům zdá jako nepřekonatelná překážka k získání vysokoškolského vzdělání. Zvláště na technicky zaměřených fakultách se matematika v prvním či ve druhém semestru stává sítím, kterým propadá velké množství studentů. Kde hledat příčiny této malé studijní úspěšnosti? Je to nedostatečná předcházející výuka matematiky na základních a středních školách, pasivní přístup studentů ke studiu nebo tuto neúspěšnost způsobují ještě další faktory? Jak zlepšit úspěšnost studentů u zkoušek z matematiky? Na tyto otázky se snaží alespoň částečně odpovědět následující text.

### **1. Výuka matematiky**

Zlepšením výuky matematiky s využitím výpočetní techniky se zabývají např. autoři práce [1]. Výukou na vysokých školách s podporou multimediálních kurzů se obecně zabývá autorka práce [2]. Výukou matematiky na vysoké škole s využitím multimédií se zabývají autoři prací [3], [4], [5].

Problematicou neúspěšnosti studentů ve výuce matematiky na Dopravní fakultě Jana Pernera Univerzity Pardubice (DFJP UPa) se zabýváme dlouhodobě a dílčí výsledky výzkumu v této oblasti byly publikovány [6]. Základní výuka probíhá v prvním roce studia, a to v rámci předmětu Matematika I a Matematika II v týdenním rozsahu 3 hodiny přednášek

a 3 hodiny seminářů. Odhlédneme-li od studentů, kteří svá studia ukončili již během prvního roku studia, pak průměrná úspěšnost studentů u zkoušky z Matematiky I v uplynulých letech byla 48 %, z Matematiky II to bylo 45 %. Zbývající studenti u zkoušky neuspěli, nebo se k ní nedostavili, protože nesplnili podmínky pro udělení zápočtu.

## **2. Příčiny neúspěšnosti z pohledu kvantitativního výzkumu**

Kvantitativní výzkum [6] prokázal, že neznalosti studentů z oblasti základoškolské a středoškolské matematiky mají významný vliv na neúspěšnost studentů u zkoušek. Ale stěžejní problém spočívá v nezvládnutí probírané vysokoškolské matematiky. Tyto závěry vycházejí z rozboru dvou třetin příkladů ze zkouškových písemných prací, které studenti začali řešit. Zbývá ale jedna třetina příkladů, které studenti vůbec nezačali řešit. V takovém případě ovšem nelze tvrdit, že příčinou neúspěchu je neznalost matematiky, a to konkrétně ze základní, nebo střední, případně z vysoké školy.

## **3. Příčiny neúspěšnosti z pohledu kvalitativního výzkumu**

Kvalitativní výzkum byl realizován formou rozhovorů jak se skupinami studentů, tak s jednotlivci. V aktuálním akademickém roku téměř všichni dotazovaní studenti uvedli, že úspěšně absolvovali státní maturitní zkoušku z matematiky. Ale převážně se jednalo o nižší obtížnostní úroveň. Studenti mají pocit, že středoškolskou matematiku umějí, protože z ní mají úspěšně složenou maturitní zkoušku. Dosavadní výsledky zkoušek z předmětu Matematika I ale ukazují, že studenti mají problémy se středoškolskou matematikou.

Při rozhovorech mnozí studenti přiznávají, že na přednáškách přijímají nové informace pasivně, nesnaží se pochopit nově probíranou kapitolu matematiky a spoléhají na to, že v rámci semináře jim vyučující vše znovu vysvětlí. Neorientují se ve svých poznámkách z přednášek, ani ve skriptech, která mají k dispozici. Jsou-li na semináři vyzváni k vyhledání určitého vzorce, věty či definice ve svých poznámkách, či ve skriptech, pak řada z nich se ani o jakékoliv vyhledání nepokusí a pasivně vyčkávají na okamžik, kdy několik málo aktivních studentů zadaný úkol splní. Je vidět, že jsou na tento pasivní přístup zvyklí, a že je v minulosti nic netlačilo k tomu, aby sami aktivně přistoupili ke svému vlastnímu vzdělávání.

Čerství maturanti, tj. studenti, kteří bezprostředně po absolvování studia na střední škole pokračují ve studiu na vysoké škole, v mnoha případech vůbec nemají odhad v čase, který si musejí rezervovat pro přípravu ke zkoušce. Často se v následujících rozhovorech diví, že u zkoušky neuspěli, když se matematiku učili celou sobotu a neděli.

Zcela jiný je přístup studentů, kteří nejsou čerstvými maturanty. Ti již prošli řadou životních situací, ve kterých se museli sami o sebe aktivně postarat. Mnohé z toho, co se dříve naučili, již zapomněli. Jsou si toho ale vědomi, a aktivně se snaží svoje nedostatky odstranit. Na základě rozhovorů s tímto typem studentů se ukázalo, že by potřebovali si znovu poslechnout přednášku a zopakovat si to, co již jednou bylo odpřednášeno. To bylo impulzem k vytvoření multimediálních studijních materiálů, ze kterých se mohou studenti učit v čase, který právě jim vyhovuje, a to i opakovaně.

## **4. Tvorba multimediálních studijních opor**

Zkušenosti s tvorbou multimediálních studijních opor byly publikovány např. v příspěvku [7]. Ke tvorbě multimediálních studijních materiálů můžeme přistoupit stejně jako ke tvorbě filmů. Buď zvolíme vysokonákladový projekt, který realizuje velký tým specializovaných odborníků, nebo naopak nízkonákladový projekt s velmi malým realizačním týmem. Na DFJP UPa byla zvolena druhá varianta.

Přednášející v aule univerzity pracoval s vizualizérem, mikrofonom a dataprojektorem. Teoretické části přednášky, které obsahují definice, věty a příslušné vzorce, měl předem vytisknutý a prezentoval je prostřednictvím vizualizéru. Konkrétní řešení ukázkových příkladů pak demonstroval psaním na papír pod kamerou vizualizéru. Záznamy přednášek byly realizovány ve spolupráci s techniky univerzity ukládáním dat na server v technickém zázemí auly. Obrazová část záznamů byla tvořena záznamem signálu z vizualizéru do dataprojektoru. Archivován byl tedy obraz, který při přednášce studenti sledovali promítaný na plátně v aule. Hlas přednášejícího byl snímán pomocí hlavového mikrofону, který měl přednášející po celou dobu přednášky. Každou tříhodinovou přednášku pak technici uložili v plné digitální kvalitě na samostatné DVD.

Následovalo zpracování pořízených záznamů a vytvoření multimediálních studijních opor [8], [9]. Nejprve bylo třeba provést konverzi záznamu do formátu \*.avi s rozlišením, které je dostatečné pro následnou práci na osobním počítači, a zároveň nevytváří extrémně rozsáhlé datové soubory. Pak bylo nutno si celý záznam několikrát prohlédnout, navrhnout místa, ve kterých bude záznam rozstříhán na menší sekvence a odstranit nepodstatné části. Následně byl vytvořen multimediální studijní materiál ve formátu \*.html, který studentům umožňuje prohlížet si veškeré teoretické části přednášek na monitoru počítače a po kliknutí na příslušnou ikonu si spustit záznam konkrétního úseku dané přednášky. Teoretické části přednášek byly sloučeny do textového souboru, který se stal základem tištěné části studijních opor. Videozáznamy přednášek jsou součástí DVD, které je přílohou skript.

## **5. Klady a zápory vytvořených multimediálních studijních opor**

Tištěná část studijních opor obsahuje maximálně koncentrovaný text bez jakýchkoliv komentářů. Studenti si nyní při přednášce nemusejí zapisovat texty probíraných definic či vět, nemusejí si opisovat příslušné vzorce. Zapisovat si pak mohou pouze vlastní poznámky k přednášené problematice a mohou se soustředit na postup řešení konkrétních příkladů.

Mezi klady videonahrávek přednášek patří jejich autentičnost, a to včetně hlasu přednášejícího, na kterého jsou studenti zvyklí. Tato autentičnost je ale současně záporem videonahrávek, neboť se jedná o nahrávky živé přednášky se všemi nedostatky, přerázkami, zakoktáními, či chybami s jejich následnou opravou. Nejedná se tedy o záznam uměle vytvořené přednášky, který by byl opakovaně nahráván, a následně by byla vybrána nejlepší verze nahrávky.

Náklady na tvorbu multimediálních studijních opor byly minimalizovány právě tím, že videozáznamy byly pořízeny formou přímého přenosu a záznamu „živé“ přednášky. Přesto je třeba si uvědomit, že následné zpracování jedné tříhodinové přednášky představovalo dalších 15 až 20 hodin práce na počítači.

## **Závěr**

V akademickém roce 2012-13 mají nyní studenti na DFJP UPa k dispozici nejenom standardní skripta z předcházejících let, ale také nově vytvořené multimediální studijní opory. Na základě pozorování v rámci probíhající výuky lze říci, že přibližně polovička studentů pracuje s tištěnou částí studijních opor jak během přednášek, tak i během seminářů. Přístup k práci s DVD je různý. Někteří studenti s DVD občas pracují, ale asi ve většině případů toto odkládají až na dobu, kdy se budou připravovat na zkoušku.

Existují obavy, že studenti, kteří budou mít k dispozici videonahrávky přednášek, už na přednášky chodit nebudou. Dosavadní zkušenost ale tomu nenasvědčuje. Kladné odezvy na vytvořené studijní materiály přicházejí především ze strany studentů v kombinované formě výuky. Úspěšnost studentů u zkoušek ale vždy bude záviset především na vlastním aktivním

přístupu studentů ke studiu. Multimediálními studijními oporami je možno podpořit studijní aktivity studentů, ale rozhodně jimi nelze nahradit vlastní aktivní přístup studentů ke studiu.

## **Literatura**

- 1 NEVERS, R. G., TEODORO, V. D. Improving Science and Mathematics Education with Computational Modelling in Interactive Engagement Environments. In: SIMOS, T, G PSIHOYIOS, C., TSITOURAS, A., ANASTASSI, Z. *Numerical analysis and applied mathematics ICNAAM 2012*. Melville, N.Y.: American Institute of Physics, 2012, s. 1806-1809. AIP conference proceedings, no. 1479. ISBN 978-0-7354-1091-6 ISSN 0094-243X. DOI: 10.1063/1.4756529.
- 2 PREY, G. Good Teaching Co-Decide: How do Innovative Teaching Draughts Come With Competitors and Public? The Multi-Media Based University Teaching Award of Lower Saxony campusmerge. In: *The Proceedings of the 6th International Conference on e-Learning: ICEL-2011*. Reading: Academic Publishing International Ltd, 2011, s. 302-306. ISBN 978-1-908272-04-1.
- 3 HOŠKOVÁ, Š. Innovation of educational process of mathematics of military officers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2010, roč. 2, č. 2, s. 4961-4965. ISSN 18770428. DOI: 10.1016/j.sbspro.2010.03.803.
- 4 DELLYIANNIS, I., FLOROS, A., VLAMOS, P., ARVANITIS, M., TANIAL, T. Bringing Digital Multimedia in Mathematics Education. In: EDITED BY DAN REMENYI, [Roy Williams]. *The 7th European conference on e-learning*. Reading: Academic Publishing International Ltd, 2008, s. 290-296. ISBN 978-1-906638-22-1.
- 5 CHEN, H., DOTY, P. A Conceptual Framework for Digital Libraries for K-12 Mathematics Education: Part 1, Information Organization, Information Literacy, and Integrated Learning. *The Library Quarterly*. 2005, roč. 75, č. 3, s. 231-261. ISSN 0024-2519. DOI: 10.1086/497308. Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/497308>
- 6 JEHLIČKA, V., JINDROVÁ, P. Evaluace výuky matematiky na DFJP UPa. In LÁVIČKA, M., BASTL, B., AUSBERGEROVÁ, M. *10. setkání učitelů matematiky všech typů a stupňů škol*. Vyd. 1. Plzeň : Vydavatelský servis, JČMF Plzeň, 2006. s. 137 - 142. ISBN 80-86843-09-2.
- 7 JEHLIČKA, V. Efektivní tvorba multimediálních studijních materiálů. In ČERNÁK, Igor , et al. *Informatika v škole a v praxi*. Vyd. 1. Ružomberok : Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberoku, 2007. s. 55 - 58. ISBN 978-80-8084-222-2.
- 8 JEHLIČKA, V. *Matematika I: multimediální studijní opora (videozáznamy přednášek)*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2012, 73 s. ISBN 978-80-7395-463-5.
- 9 JEHLIČKA, V. *Matematika II: multimediální studijní opora (videozáznamy přednášek)*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-576-2.

Lektoroval: **doc. Ing. Václav Vrbík, CSc.**

## **Kontaktní adresa:**

Vladimír Jehlička, Doc. Ing. CSc.,  
Katedra informatiky v dopravě, Dopravní fakulta Jana Pernera, Univerzita Pardubice, Studentská 95,  
532 10 Pardubice, ČR, tel. 00420 466 036 206,  
e-mail: [vladimir.jehlicka@upce.cz](mailto:vladimir.jehlicka@upce.cz)