



S odbornou podporou mezinárodního kolegia vysokoškolských pedagogů vydává Ing. Jan Chromý, Ph.D., Praha.

12. ročník

3/2015

Media4u Magazine

ISSN 1214-9187 Čtvrtletní časopis pro podporu vzdělávání

The Quarterly Journal for Education * Квартальный журнал для образования

Časopis je archivován Národní knihovnou České republiky

Časopis je na seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik, který vydává Rada pro výzkum, vývoj a inovace ČR

NA ÚVOD

INTRODUCTORY NOTE

V červnu 2015 náš časopis splnil požadavky a byl zařazen do databáze ERIH PLUS (European Reference Index for the Humanities and Social Sciences). To je výborná zpráva pro všechny autory, kteří mají zájem v časopise publikovat. Současně to zavazuje redakční radu k udržování a dalšímu zlepšování stávající úrovně.

Jak jsme již dříve informovali, v novém akademickém roce proběhne několik mezinárodních vědeckých konferencí, které pořádají české vysoké školy ve spolupráci se zahraničními. Časopis Media4u Magazine bude opět jejich mediálním partnerem a jedním z cílů časopisu bude usnadnit prostřednictvím odborných článků na stránkách časopisu pokračování diskuse, zahájené na těchto konferencích. Mezi zmiňované mezinárodní vědecké konference budou patřit:

kých škol se bude na konferenci podílet Katedra UNESCO "Filozofie lidské komunikace" Charkovské národní technické zemědělské univerzity Petra Vasylenka.

Uzávěrka příspěvků bude 20. 11. 2015

Více informací najdete pod odkazem na hlavní stránce časopisu.



Ekonomické a jiné znalosti v kontextu mezinárodní transformace sociálních činností, řízení a komunikace

Konference *Ekonomické a jiné znalosti v kontextu mezinárodní transformace sociálních činností, řízení a komunikace* je zatím připravována ve spolupráci Katedry technických předmětů Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové a Katedry UNESCO "Filozofie lidské komunikace" Charkovské národní technické zemědělské univerzity Petra Vasylenka, které spolupracují na mezinárodním výzkumném projektu.

Účast na obou konferencích bude bezplatná.

Novými členy redakční rady se stali:
Ing. et Ing. Lucie Sára Závodná, Ph.D.
a PhDr. Jan Závodný Pospíšil, Ph.D.

Oběma přejeme hodně úspěchů a spokojenosti, nejen v této činnosti.

Závěrem tradičně děkuji doc. Ivaně Šimonové za korektury anglických textů a doc. René Drtinovi, za sazbu časopisu.

Ing. Jan Chromý, Ph.D.
šéfredaktor



Konference *Média a vzdělávání* má již devítiletou tradici. Tentokrát jí budou spolupořádat Katedra technických předmětů Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové a Katedra didaktiky ekonomických předmětů Fakulty financí a účetnictví Vysoké školy ekonomické v Praze. Ze zahraničních vysoc

OBSAH

CONTENT

Radomír Adamovský - Pavel Neuberger

Úvaha o spolupráci univerzitního pracoviště na úrovni katedry s praxí a výzkumnými ústavami

Reflection of Joint Cooperation of University Department with Enterprises and Research Institutes

Jana Žáčková - Lucie Kamrádová

Motivační kritéria dobrovolnictví na Opavsku

Motivational Criteria of Volunteering at Opava

Jan Chromý

Brzdy výuky zdravé výživy s využíváním ICT

Brakes for Teaching Healthy Eating with Using ICT

Vladimíra Kocourková - Jana Kantorová

Self-efficacy učitele mateřské školy ve vztahu k problémovému chování dítěte

Self-efficacy of a Kindergarten Teacher and Its Effect on Risk Behaviour

Kateřina Chroustová - Martin Bílek

Současné výzvy pro využití didaktického softwaru ve výuce chemie - z výsledků výzkumných studií

Current Challenges of Educational Software Application in Chemistry Education - From Results of Research Studies

Vladislav Biba - Michaela Klepancová

Využití testu nezávislosti při skúmaní vzťahu študentov k predmetu chémie

Using Independence Test to Investigate Student's Relationship to Chemistry

Josef Šedivý

Testování prostorové inteligence studentů ve výuce počítačového modelování

Spatial Intelligence Testing of Students in Teaching of Computer Modeling

Dana Smetanová - Milan Vacka

Plochy ve stavebně technické praxi - jednodílný hyperboloid a chladicí věž

The Surfaces in Building Engineering - Hyperboloid of One Sheet and Cooling Tower

Karel Antoň

Řešení netriviálních matematických a fyzikálních rovnic pomocí funkce řešitele v MS Excelu

Solving Non-Trivial Mathematical and Physics Equations Using Solver in MS Excel

René Drtina - Jaroslav Lokvenc - Jan Škoda

Podpora výuky předmětu obnovitelné zdroje energie v elektrotechnických laboratořích Část 1: Koncepce modelového mikrozdroje v ostrovním režimu

Teaching Support for Course Renewable Energy Sources in the Electrotechnical Laboratories - Part 1: The Concept of a Model Micro-Sources in a Insular Mode

Ivana Šimonová - Petra Poulová

Mobilní elektronická zařízení a sociální sítě v terciárním vzdělávání na FIM UHK

Mobile Electronic Devices and Social Networks for Higher Education at FIM UHK

Radomír Adamovský - Pavel Neuberger

Katedra mechaniky a strojnictví, Technická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze
Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Czech University of Life Sciences Prague

Abstrakt: Článek se věnuje analýze spolupráce katedry mechaniky a strojnictví TF ČZU v Praze s výzkumnou, výrobní a projekční praxí. Význam je hodnocen z hlediska přínosů očekávaných jednotlivými partnery: studenty, akademickými a výzkumnými pracovníky. Jsou uváděny konkrétní příklady spolupráce a analyzovány příčiny nízké intenzity a účinnosti spolupráce.

Abstract: The article is devoted to the analysis of cooperation of the Department of Mechanical Engineering FE CULS with the research, production and design practices. The importance is evaluated in terms of the expected benefits of individual partners. Specific examples of cooperation are described and analysed the causes of low intensity of cooperation.

Klíčová slova: universita, praxe, výzkum, transfer poznatků, inovace.

Key words: university, practice, research, knowledge transfer, innovation.

ÚVOD

Cílem článku je analyzovat význam spolupráce technicky zaměřeného univerzitního pracoviště, na úrovni katedry, s výzkumnými ústavy, výrobní a projekční praxí. V analýze vycházíme ze studia literatury a dlouholeté spolupráce s různými typy výrobních, projekčních i výzkumných organizací.

Spolupráce mezi akademickými pracovišti a výzkumnými institucemi vytváří potřebné synergické efekty pro rozvoj vědy a vzdělanosti, přispívá k inovacím a k efektivnímu zhodnocení vložených veřejných prostředků. Spolupráce akademických pracovišť s praxí je důležitým momentem pro ekonomický rozvoj a hospodářský růst na národní, regionální a místní úrovni. Dává rovněž vyšší šanci na získání a realizaci projektů a zvyšuje rychlost inovací. Zainteresovaným studentům umožní prohloubit si profesní dovednosti (hard skills) i komunikativnost, empatii, asertivitu, sociální kompetentnost (soft skills).

Za základní faktor konkurenceschopnosti jsou dnes považovány znalosti. To se týká jak univerzitních pracovišť, tak i praxe. Schopnosti předávat a sdílet znalosti jsou měřítkem efektivnosti spolupráce obou subjektů. Různé empirické studie se pokoušely vyhodnotit transfery znalostí

z univerzitního výzkumu do praxe prostřednictvím statistik a průzkumů. Shane [1] sledoval udělování licencí univerzitním pracovištím vyplývající z generovaných inovací. Siegel et al. [2], zkoumali dopad univerzitních vědeckých center a akademických spin-off aktivit. Henderson a Jaffe [3] sledovali citace patentů univerzitních pracovišť a Verbeek et al. [4] citace patentů firem ve vědecké a odborné literatuře. Weihan a Lin [5] hodnotí spolupráci na základě investovaných finančních prostředků. Za standardní ukazatel hodnocení spolupráce při výzkumu je považováno spoluautorství na publikacích. Tento ukazatel však zpochybňují Lundberg et al. [6]. Uvádí, že jedna třetina společností, které poskytly akademickým pracovištím finanční prostředky, nebyla uváděna jako spoluautoři. Většina těchto studií se soustřeďuje, na průzkum mechanismů partnerství subjektů a jeho efektivitu.

Yuanyuan a She-e [7] se věnují účinnosti transferu poznatků. Uvádí, že transfer poznatků je na univerzitním pracovišti ovlivněn entuziazmem a schopností akademiků sdílet poznatky. Na straně příjemce poznatků pak předchozími znalostmi, schopností absorpce poznatků a schopností efektivně je využít. Účinností spolupráce mezi univerzitami a praxí se rovněž zabývají Hu et al. [8]. Uvádí, že v provincii Guangdong

se od roku 2006 začala intenzivně rozvíjet spolupráce univerzit a firem. Vzniklo 7000 projektů spolupráce mezi více než 3000 firem a 181 univerzitami. Tato spolupráce měla v roce 2008 impozantní ekonomické a sociální přínosy. Výnosy činily 520 biliónů juanů (2008, 1 juan = 2,19 Kč), z toho 73,5 bilionu juanů činil vývoz. Přesto podle autorů docházelo k tzv. paradoxu účinnosti, danému vysokými finančními náklady, vysokými výkony, ale nízkou účinností inovačních procesů technologií. Cassiman a Veuglers [9] rozlišují u příjemce poznatků schopnosti získání poznatků, které mají vliv na míru inovace firmy a schopnosti přivlastnění poznatků, které ovlivňují schopnosti využít výnosů inovací. Blasco a Carod [10] při analýze motivací španělských inovativních firem pro spolupráci s univerzitami zjistili, že způsob hledání partnera spolupráce mezi průmyslovými podniky a univerzitami závisí na pravděpodobnosti nejistoty zaváděné technologie. Když pravděpodobnost nejistoty technologie překročí určitou hodnotu, firmy mají větší motiv volit způsob spolupráce v oblasti výzkumu a vývoje. Ke stejným závěrům došli Yuanyuan a She-e [7].

Průzkum Fernandese a Ferreiry [11] prokázal, že spolupráce mezi univerzitním pracovištěm a výrobní firmou má pozitivní vliv na schopnosti firmy inovovat výrobu a tím pozitivně ovlivnit výkonnost firmy. Arvanitis at kol. [12] se věnovali analýze faktorů určujících tendenci švýcarských vědeckých institucí zapojit se do širokého spektra transferu znalostí a technologií do praxe. Ukázalo se, že akademické instituce se silnější orientací na aplikovaný výzkum nebo s menšími výukovými úvazky, jsou více nakloněny spolupráci s praxí v oblasti výzkumu a vývoje. Totéž platí i pro instituce, které již mají zkušenost s kooperací, což se projevilo velkým podílem externích finančních prostředků v rozpočtu institutu. V aktivní spolupráci jsou ve Švýcarsku zapojeny zejména univerzity a instituce aplikovaných věd. Rovněž je zde konstatováno, že nejsou systematicky hodnoceny efekty spolupráce ve výzkumu a vývoji.

1 VÝZNAM SPOLUPRÁCE PRO PARTNERY

Co očekávají od spolupráce studenti, doktorandi?

- Možnost získat relevantní podklady pro zpracování závěrečných prací;
- Získat praxi, která je požadována při výběrových řízeních, zvýšení konkurence schopnosti;
- Prohloubení teoretických poznatků a získání poznatků a dovedností využitelných v praxi;
- Zvýšení sebevědomí a úrovně sociální akceptace mezi studenty;
- Získání kontaktů v oboru, důležitých pro získání zaměstnání a profesní kariéru.

Co očekávají akademičtí pracovníci?

- Informace a kontakty v oboru;
- Získání partnerů a pracovišť pro výzkum;
- Akceptaci požadavků praxe, získání zpětné vazby;
- Zvýšení kvality vzdělávání a konkurenceschopnosti studentů, (špičkoví pracovníci z praxe a výzkumu se podílejí na výuce);
- Perspektivní v praxi uplatnitelná témata výzkumu a závěrečných prací;
- Finanční podporu výzkumu katedry.

Co očekávají pracovníci výzkumu a praxe?

- Akademičtí pracovníci a studenti přinesou nové poznatky a jiný pohled na řešení problémů;
- Reálnou pomoc při řešení stávajících i budoucích problémů praxe;
- Reálnou pomoc při řešení výzkumných projektů;
- Informace o nových technologiích a směrech vývoje oboru;
- Seznámení s obsahem výuky oboru a možnost ovlivnit její obsah i formu;
- Spolupráce na výzkumných projektech přinese konkrétní reálné efekty využitelné v praxi i výzkumu;
- Kvalitní absolventy, jejichž znalosti, dovednosti a schopnosti odpovídají požadavkům praxe a výzkumu.

2 PŘÍKLADY SPOLUPRÁCE KATEDRY S PRAXÍ, PŘÍNOSY

V této kapitole chceme prezentovat a zhodnotit příklady spolupráce pracovníků a studentů katedry mechaniky a strojnictví Technické fakulty České zemědělské univerzity v Praze s výzkumnou, projekční a realizační praxí. Pracovníci katedry se ve svém výzkumu věnují využití obnovitelných zdrojů energie (nizkoteplotní zdroje tepelných čerpadel, využití druhotného tepla větracího vzduchu, využití biomasy pro energetické účely), energetické náročnosti technologií zemědělské výroby, konstrukci a provozu strojů a strojních linek, mechanickým vlastnostem vybraných zemědělských produktů. V těchto oborech vypisují i témata závěrečných prací studentů.

Významným partnerem v oblasti výzkumu pro nás je Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. v Praze - Ruzyni. S tímto ústavem jsme úspěšně v posledních deseti letech řešili 6 projektů Národní agentury zemědělského výzkumu Ministerstva zemědělství České republiky a rozsáhlý projekt Ministerstva vnitra České republiky. VÚZT, v. v. i. má velký výzkumný potenciál i dobré vybavení měřicí technikou. Spolupráce s výzkumným ústavem umožňuje řešit témata doktorských disertačních a diplomových prací, která by katedra, ani fakulta sama personálně, ani měřicími přístroji nezajistila. Několik absolventů magisterských a doktorských programů fakulty již působí jako vědečtí pracovníci v tomto ústavu. Spolupráce spočívala také v působení člena katedry v Radě instituce a vědecké radě tohoto ústavu. Také ředitel VÚZT, v.v.i byl členem vědeckých rad Technické fakulty i České zemědělské univerzity v Praze. Vědečtí pracovníci ústavu jsou členy oborových rad doktorských studijních programů, členy a oponenty komisí pro obhajoby doktorských disertačních a habilitačních prací. Spolupráce s VÚZT, v.v.i lze považovat za reálný přínos jak pro studenty, tak i pro akademické a vědecké pracovníky. Pracovníci katedry při zpracování přihlášek grantových projektů rovněž spolupracují s Výzkumným ústavem živočišné výroby, v.v.i., v Praze - Uhřetěvesi. Zatím však neúspěšně.

Dalším velmi významným a důležitým spolupracovníkem katedry je firma VESKOM, spol. s r. o., Praha 10. Tato firma realizovala, s pomocí pracovníků katedry, ve svém areálu roz-

sáhlé experimentální pracoviště se spirálovými i lineárními horizontálními zemními výměníky a vertikálními horninovými výměníky. Zemní výměníky jsou nízkoteplotními zdroji energie pro tři tepelná čerpadla. Na téma využití zemního masivu jako nízkoteplotního zdroje pro tepelná čerpadla jsme získali projekt Technologické agentury České republiky TA02020991 - Optimalizace energetických parametrů horizontálních zemních výměníků tepelných čerpadel s ohledem na půdní a hydrologické podmínky lokality. Projekt koordinujeme a řešíme ve spolupráci s katedrou pedologie a ochrany půd Fakulty agrobiologie a přírodních zdrojů naší univerzity a firmou VESKOM, spol. s r. o. Projekt má charakter jak aplikovaného tak i základního výzkumu. Za významné pomoci doktorandů a diplomantů, obou fakult, monitorujeme teploty zemního masivu s několika typy výměníků, analyzujeme změny teplot, schopnosti regenerace energetického potenciálu masivu v letním období, sledujeme tepelné toky a měrné energie odváděné zemnímu masivu. Diplomanti a doktorandi rovněž laboratorně stanovili tepelné charakteristiky všech půdních typů v České republice. Mimo tento projekt se rovněž ve spolupráci doktorandy a diplomanty věnujeme ověřování vertikálních horninových výměníků ve funkci nízkoteplotních zdrojů energie pro tepelná čerpadla. Studenti se na tomto experimentálním pracovišti seznamují s vzorovými instalacemi energetických systémů s tepelnými čerpadly, naučí se stanovit jejich skutečně provozní efekty, mají možnost srovnat různé druhy nízkoteplotních zdrojů energie. Rovněž na tomto společném pracovišti vzniká řada podkladů pro diplomové a doktorské disertační práce. Více než čtyřletá provozní ověřování ukázala nedostatky v návrhu a realizaci horizontálních zemních i vertikálních horninových výměníků. Ve spolupráci s projektanty, realizátory a Vysokou školou chemicko-technologickou se snažíme řešit zejména problém dosažení optimálního druhu proudění teplotonosné kapaliny v trubkách výměníků. V rámci řešení projektu jsme zpracovali certifikovanou metodiku pro využití půdy jako nízkoteplotního zdroje energie tepelných čerpadel a certifikovanou mapu tepelných vlastností půd České republiky. První ohlasy z praxe se zdají být velmi příznivé. Výsledky ověřování na tomto pracovišti se nám podařilo rovněž publikovat v prestižních odborných časopisech s impakt faktorem (Ene-

gies, 2014 a Energy & Buildings, 2015). Firma VESKOM, spol. s r. o. také nabízí studentům magisterských studijních programů možnost realizace povinné praxe. Možnost spolupracovat s firmou VESKOM, spol. s r.o. považujeme za stěžejní moment oboustranného transferu znalostí a poznatků získaných výzkumem.

Technická fakulta ČZU v Praze je členem Asociace pro využití tepelných čerpadel se sídlem v Praze (dále AVTČ). Pracovník katedry mechaniky a strojnictví působí jako předseda národní komise pro udělování značky kvality tepelných čerpadel (European Quality Label for Heat Pumps) v České republice, která byla zřízena AVTČ. Tato asociace je součástí Evropské asociace EHPA (European Heat Pump Association). Sdružuje společnosti zabývající se komplexně technologiemi tepelných čerpadel v České republice. Členy AVTČ je 70 výrobních, dodavatelských montážních firem, vysokých škol a také Strojírenský zkušební ústav, s.p. v Brně. Ve spolupráci s komisí a AVTČ se podařilo realizovat ve Strojírenském zkušební ústavu, s. p. v Brně laboratoř, která získala v rámci EHPA akreditaci pro zkoušení tepelných čerpadel, která žádají o udělení značky kvality. Studenti oboru Technologická zařízení staveb se zúčastňují některých akcí pořádaných AVTČ. Získávají tak informace o projekci a realizaci energetických systémů s tepelnými čerpadly v praxi. Jeden z absolventů oboru již na těchto akcích přednáší. Členové AVTČ se zúčastní zpracování podkladů pro nadřízené a legislativní orgány (Nová zelená úsporám pro rok 2015). Získáváme tak nové, širší pohledy na řešení problematiky, které můžeme sdělit studentům. Členství v AVTČ nám rovněž umožňuje při výstavách a odborných konferencích prezentovat a přenášet výsledky našeho výzkumu do projekční a realizační praxe.

V rámci již zmíněného výzkumného projektu Ministerstva vnitra ČR VG 2014020 - Stanovení minimální potřeby energie pro zajištění základních funkcí zemědělství v krizové situaci a analýza možností jejího zajištění z vlastních energetických zdrojů resortu, jsme spolupracovali při stanovení energetické náročnosti technologií živočišné výroby s rodinnými farmami i středními a velkými zemědělskými družstvy, respektive společnostmi. Důležité byly motivy, které vedly ke spolupráci. Na straně řešitelů projektu byl

motiv jednoznačný, získat relevantní výsledky. Motivy spolupráce na straně vedoucích pracovníků praxe byly různorodé. Často to byl zájem o technické řešení a přesvědčení, že výzkum může přinést konkrétní reálně využitelné poznatky. Nebo snaha dlouhodobě ověřit stroj, respektive technologii a získat poznatky o jejich využitelnosti ve vlastním podniku. Při ověřování nových pneumatik Mitas byl určitým motivem fakt, že pneumatiky zůstávaly na ověřovaných strojích. Motivace řidičů strojů a řemeslníků byla převážně zajišťována smlouvami o dílo. S naprostým nezájmem o spolupráci jsme se v podstatě nesetkali.

Absolventi, diplomanti katedry jsou jejím rodinným stříbrem. Řada z nich je úspěšná v praxi a dosáhla významných postavení ve firmách. Obrazejí se na nás s žádostmi o odbornou radu, spolupráci i s nabídkami zaměstnání pro naše absolventy. Příkladem může být pobočka renomované švédské firmy Alfa Laval v České republice. Úspěšné řešení řady diplomových prací v této firmě vyústilo v nabídky několika pracovních míst absolventům. V současné době v této pobočce pracují 4 naši absolventi, diplomanti a doktorandi katedry. Vedoucím pobočky v České republice byl jmenován absolvent magisterského a doktorského studijního programu na naší katedře. Rovněž firma VESKOM, spol. s r.o., každým rokem nabízí zaměstnání našim absolventům. Ukazuje se, že firmy mají zájem již o studenty magisterského studia. V rámci nabídnutého pracovního poměru je poznávají a přizpůsobují k obrazu firmy. Pokud jsou úspěšní, nabízejí jim po absolutoriu trvalý pracovní poměr.

Uskutečněná měření a výsledky diplomových prací bývají často klíčovým momentem k rozvíjení spolupráce mezi akademickým pracovištěm a praxí. Například firma Brilon a.s. Praha - Horní Počernice získala zakázku na realizaci nahrazení dodávky tepla do bytového domu centralizovanou soustavou zásobování teplem, plynovými kondenzačními kotly. Zástupce firmy (bývalý diplomant katedry) nás požádal o vyhodnocení realizace z hlediska úspor energie a provozních nákladů. Vyhodnocení uskutečnil v roce 2014 diplomant katedry, pod vedením pracovníka katedry a firmy. Na základě žádosti firmy, která realizovala projekt, prezentoval diplomant výsledky své diplomové práce před zá-

stupci dalších bytových domů a zástupci dodavatelů tepla z centralizovaných soustav. Velmi úspěšně své výsledky před odbornou komunitou obhájl. S firmou Brilon, a. s. byla navázána další spolupráce v oblasti využívání druhotného tepla větracího vzduchu, které se zúčastní i katedra technických zařízení budov Stavební fakulty ČVUT v Praze.

ZÁVĚR

Příklady uvedené v kapitole 3 naplňují z velké části očekávané partnery spolupráce. Účinnost spolupráce zmíněná v úvodu článku je však nízká. Naše spolupráce s praxí byla dosud spíše nahodilá než řízená. Co brání vyšší intenzitě a účinnosti spolupráce? Příčiny se pokusíme shrnout v následujícím:

- **Nedostatečná komunikace a z toho vyplývající neznalost prostředí a možností partnerů.** Akademický pracovník si na základě znalosti problematiky a analýzy současného stavu řešení problematiky stanoví směr řešení, o kterém je přesvědčen, že je perspektivní. Praxe však očekává okamžité řešení konkrétních problémů. Akademický pracovník je vytížen výukou a řešením stávajících výzkumných projektů. Nedokáže, ani nemůže, reagovat na okamžité potřeby praxe.
- **Oboustranná neschopnost sebereflexe.** Akademičtí pracovníci přicházejí za praxí, když potřebují finanční prostředky a nezískali je v grantových agenturách. Firmy přicházejí do akademického prostředí, když se dostanou do kritické situace.
- **Kritéria úspěchu.** Kritéria úspěchu praxe jsou i přes velké vývojové tlaky jasná. Na rozdíl

od akademických se v podstatě nemění. Akademičtí pracovníci jsou hodnoceni převážně podle publikací ve vědeckých zahraničních, anglicky psaných časopisech s impakt faktorem. Tyto časopisy dávají často přednost základnímu výzkumu a aplikovaný výzkum a vývoj je opomíjen. Otázkou je, zda se informace z těchto časopisů dostávají do praxe.

- **Nedostatečná motivace praxe ke spolupráci při získávání výsledků, které nejsou pro ni v daném okamžiku aktuální, ale mají potenciální význam.** V ČR nebyla dosud zpracována komplexní studie věnující se analýze míry, intenzity, preferenci směrů, cílů a překážek spolupráce mezi universitními pracovišti a praxí. Zatím je spolupráce mezi univerzitami a praxí v průzkumné fázi. Pro rozvoj spolupráce je důležitá podpora řídicích a legislativních orgánů. Tyto by měly zajistit právní dohled nad mechanismy inovačního prostředí a podporovat rozvoj programů obsahující vysoká rizika. Je také důležité zamyslet se nad metodami hodnocení kvalit výzkumu a vývoje.

V závěru článku je nutné poznamenat, že autoři nemají pedagogické vzdělání, vycházejí pouze z více než dvacetileté pedagogické praxe na technicky zaměřených univerzitních pracovištích. Chtějí tímto článkem sdělit své zkušenosti a názory, rovněž se pokusit najít odpovědi na některé otázky tohoto tématu. Podle kritérií typologie švýcarského psychologa Christiana Caselmanna se považují za odborně - vědecky orientované logotropy, kteří jsou na studenty relativně přísní, požadují znalosti a porozumění problémům, nešetří námahu probudit ve studentech zájem o obor.

Použité zdroje

- [1] SHANE, S. *Selling university technology: patterns from MIT*. Management Science. 2002. 48(1). p.122-137. ISSN 0025-1909.
- [2] SIEGEL, D. - WESTHEAD, P. - WRIGHT, M. *Assessing the impact of university science parks on research productivity: exploratory firm level evidence from the UK*. International Journal of Industrial Organization. 2003. 21 (9). p.1357-1369. ISSN 0167-7187.
- [3] HENDERSON, R. - JAFFE, A. - TRAJTENBERG, M. *Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of University patenting, 1965-1988*. Review of Economics and Statistics. 1998. 65. p.119-127. ISSN 0034-6535.
- [4] VERBEEK, A. et al. *Linking science to technology: using bibliographic references in patents to build linkage schemes*. Scientometrics. 2001. 54 (3). 399-420. ISSN 0138-9130.
- [5] WEIHAN, Ch. - LIN, Z. *Evaluation of efficiency of industry- university-research cooperation - based on the DEA analysis of industry data*. Science & Technology Progress and Policy. 2010. 3. p.20-25. ISSN 1001-7348.
- [6] LUNBERG, J. et al. *Collaboration uncovered: Exploring the adequacy of measuring university-industry collaboration through co-authorship and funding*. Scientometrics. 2006, 69 (3), p.399-420. ISSN 0138-9130.
- [7] YUANYUAN, X. - SHU-E, M. *An evolutionary game analysis of mode choice in industry - university cooperation*. In: Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference, Wuhan, China: IEEE. 2011. p.1-5. ISSN 2157-4839.
- [8] HU, J. - GUAN, Y. - FAN, X. *The innovation efficiency of industry-university-research cooperation based on DEA*. In: Proceedings - 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, Kunming, China: IEEE. 2010. p.345-348. ISBN 978-0-7695-4279-9.
- [9] CASSIMAN, B. - VEUGELERS, R. *R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium*. American Economic Review. 2002. 92 (4). p.1169-1184. ISSN 0002-8282.
- [10] BLASCO, A. S. - ARAUZO-CAROD, J. M. *Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms*. Research Policy. 2008. 37. p.1283-1295. ISSN 0048-7333.
- [11] FERNANDES, C. - FERREIRA, J. M. *Knowledge spillovers: cooperation between universities and KIBS*. R&D Management. 2013. 43. p. 461-472. ISSN 1467-9310.
- [12] ARVANITIS, S. - KUBLI, U. - WOERTER, M. *University-industry knowledge and technology transfer in Switzerland: What university scientists think about co-operation with private enterprises*. Research Policy. 2008. 37. p.1865-1883. ISSN 0048-7333.

Kontaktní adresa

prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.
Technická fakulta
Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýcká 129
165 21 Praha 6 - Suchbátka

e-mail: adamovsky@tf.czu.cz

Jana Žáčková - Lucie Kamrádová

Slezská univerzita v Opavě, Fakulta veřejných politik
Silesian University in Opava, Faculty of Public Policies

Abstrakt: Článek představuje dobrovolnictví a jeho motivační faktory. V úvodu stručně definuje základy dobrovolnické činnosti v České republice. Výsledky výzkumné kvalitativní studie informují o prožitcích dobrovolníků v rámci výkonu dobrovolnické služby.

Abstract: This article describes a volunteering and motivational factors. The introduction briefly defines the basics of volunteering in the Czech Republic. Results of qualitative research study report experiences of volunteers in the volunteer service.

Klíčová slova: dobrovolnictví, motivace.

Key words: volunteering, motivation.

1 ÚVOD

První informace o dobrovolnictví nalézáme v pramenech ze středověku z „*období církevní sociální péče a podpory a svépomocných spolků tovaryšů, již od konce 14. století*“ (Frič - Vávra, 2012, s. 37). Pomoc potřebným realizovanou řády a jinými spolky můžeme do jisté míry jako dobrovolnictví charakterizovat, avšak po většinou se jednalo o činnost organizovanou církvemi.

Dobrovolnictví v moderním slova smyslu se začalo rozvíjet až v 19. století, a to nejen ve světě, ale i na území současné České republiky. V této době začala vznikat různá sdružení, která vedla k rozvoji občanské společnosti. „*Charitativní a spolková činnost byla upravena říšským zákonem o spolcích v roce 1867, který se později uplatnil i v první Československé republice*“ a „*spolkové a nadační činnosti na základě národnostního principu, např. spolky české, německé, židovské, polské, rusínské aj., pro chudé studenty, sirotky aj.*“ (Frič - Vávra, 2012, s. 38). Vzhledem k markantnímu rozvoji společnosti a industrializaci se rapidně zvýšil počet lidí žijících v chudobě a nedůstojných podmínkách, což poskytl prostor pro rozvoj dobrovolnictví. Na rozdíl od středověku, kdy bylo dobrovolnictví směřováno k péči o duši věřících, v této době už bylo chápáno jako vědomá činnost vykonávaná pro bližního mimo zaměstnání a ve volném čase.

Dalším vývojovým milníkem v oblasti vývoje dobrovolnictví byla druhá světová válka, respektive poválečné období. V té době šlo o širokou

škálu činností, od sousedské výpomoci až po organizovanou sílu snižující negativní dopady války. Bohužel i na rozvoj dobrovolnictví dopadla tíha poválečné politické situace a hlavně nástup komunistické strany k moci. Politický režim podpořil totalitu na našem území a silně omezil sdružování občanů. Později nastolil centrálně řízené masové organizace, sdružené pod Národní frontu. Postupné kroky vygradovaly k prudkému snížení počtu občanských organizací z 60 tisíc na pouhých 638.

Stejně tak, jako pro mnoho sektorů občanské společnosti v současné České republice, byl i pro dobrovolnictví rok 1989 rokem nové svobody. Dochází k opětovnému rozmachu a rozvoji dobrovolnictví neboť nástup demokracie dal podnět ke vzniku mnohých nových neziskových organizací. Právě v této době se objevil nový fenomén. Lidé zaměřeni na výkon profese a na sebe začínali hledat nové způsoby seberealizace, které často nacházeli právě v pomoci potřebným. Začaly se znovu obnovovat občanské spolky a sdružení, jejichž působení dobrovolnickou prací přímo vyžaduje.

Současnou podporu rozvoji dobrovolnictví dokládá např. vyhlášení roku 2001 za Mezinárodní rok dobrovolníků, což se stalo podnětem ke vzniku evropské právní úpravy dobrovolnictví. Dobrovolnictví se dostalo do povědomí v celé Evropské unii.

2 TEORETICKÉ VYMEZENÍ DOBROVOLNICTVÍ

V případě, že se rozhodneme mluvit o dobrovolnictví, nesmíme opomenout pojem dobročinnost, kterou západní kultura považuje za ctnost vycházející z náboženství, i když dnes již s náboženstvím spojována není. Tošner a Sozanská (2006) za dobrovolnictví považují vědomou činnost, kterou člověk vykonává zcela svobodně a neočekává za to žádný profit. Dobrovolnictví má svou dlouholetou historii a i v dnešní době se jednotlivé definice různí. Je to zapříčiněno hlavně různými pohledy na něj a samozřejmě oblastmi, kterých se samotné dobrovolnictví týká. Např. dle Krňanské (2012, s. 40) můžeme za dobrovolnictví považovat situaci „*kdy někdo z vlastní vůle, přesvědčení a motivace vykonává zpravidla nějakou činnost a nežádá za to žádnou finanční náhradu nebo jinou odměnu.*“ OSN přichází s definicí, že jde o časový prostor, „*který jednotlivci bez nároku na plat věnují aktivitám vykonávaným pro lidi mimo jejich vlastní domácnost, a to buď prostřednictvím organizace, anebo přímo*“ (Frič - Vávra, 2012, s. 27). Matoušek dále definuje dobrovolnictví jako „*neplacenou a nekariéerní činnost, kterou lidé provádějí proto, aby pomohli svým bližním, komunitě nebo společnosti*“ (Matoušek, 2003, s. 55). Tentýž autor (2007) poukazuje na rostoucí význam dobrovolníků - laiků ve službách poskytovaných odborníky. Upozorňuje na nutnost proškolení a supervidování těchto dobrovolných pracovníků.

Obecně se setkáváme s mnoha druhy a způsoby výkonu dobrovolnictví. Pro účely článku autorky vybraly pouze základní rozlišení na modely evropský a americký. Evropský model dobrovolnictví (tzv. komunitní) vychází ze společných zájmů komunity. Spočívá ve vzájemném setkávání lidí na základě jejich společných potřeb, zájmů a společného sociálního prostředí. Podstatou je, že se lidé setkávají ve svém přirozeném prostředí, např. v rámci církve, komunity nebo spolku. Z některých neformálních setkávání se mohou stát profesionální dobrovolnické svazky, které se pak specializují na určitou činnost, cílovou skupinu nebo lokalitu a zároveň mají také přesně vymezenou oblast dobrovolnické činnosti. Pro tento model jsou charakteristické osobní vazby. Druhým modelem je model americký, známý také jako manažerský. Základem modelu jsou profesionálové, kteří mezi lidmi dobrovolníky akti-

vně vyhledávají. Mapují a hledají lidi, kteří chtějí část svého času a energie věnovat potřebným. I když tento model pronikl do Evropy, není zde příliš uplatňován a sporadicky jej zaznamenáváme ve větších městech. Americký model je uplatňován jako profesionálně organizované dobrovolnictví, řízené organizacemi, které se na tuto činnost specializují.

3 MOTIVACE JEDINCE K VÝKONU DOBROVOLNICKÉ ČINNOSTI

Aplikační část článku se zaměřuje především na motivaci dobrovolníků, respektive potřeby, které jsou touto činností uspokojovány a pohnutky přivádějící dobrovolníky k pomoci jiným lidem. Obsah článku reflektuje vybrané výsledky kvalitativní studie provedené konstruktivismem ovlivněnou metodou „osobních příběhů“ dobrovolníků.

Známa Maslowova pyramida potřeb ukazuje, že po saturaci potřeb základních (především fyziologických a sociálních) má jedinec potřebu uspokojit potřeby vyšší, jako je seberealizace, osobní rozvoj, uznání jiných lidí i potřeba kladného mínění o sobě samém. Existuje skupina lidí, která nedochází plné saturace těchto potřeb v rodinném ani pracovním prostředí, a proto se zaměřuje na další aktivity ve svém volném čase. Důležitým segmentem z řady možností pro tyto aktivity je právě dobrovolnictví. Ochman a Jordan (1997, s. 9) uvádějí jako častou motivaci pro dobrovolnou práci potřebu „*kontaktů s jinými lidmi a překonání pocitu osamělosti.*“ Podle Rochestera (In Frič - Vávra, 2012, s. 59) „*je široce přijímáno, že motivace dobrovolníků vychází ze směsice vlastního zájmu (přínos pro dobrovolníka a jeho rodinu) a altruismu (přínos pro druhé lidi nebo prostředí).*“

Výzkumná studie ukázala, že motivační faktory se pohybují ve dvou základních rovinách: rovina volného času, který jedinec chce trávit mimo své pracovní a rodinné prostředí a vztahová rovina vedoucí k rozšiřování kladných interpersonálních vztahů a emočních prožitků. Ochman a Jordan (1997) uvádějí jako základní motivy filantropické pohnutky (touha pomáhat lidem v nouzi), orientaci na získávání nových sociálních kontaktů, nových zkušeností a dovedností. Také podpora nějaké myšlenky či sociálního hnutí bývá pro dobrovolníky velmi významná. I když je dobrovolník chápán jako „*člověk, který bez nároku na finanční odměnu poskytuje svůj čas,*

svoji energii, vědomosti a dovednosti ve prospěch ostatních lidí či společnosti“ (Tošner - Sozanská, 2006, s. 35), nelze profit z této činnosti chápat jednostranně. Dobrovolník není ten, kdo pouze „dává“ jiným lidem svůj čas a pozornost, jde o oboustrannou spolupráci, která vyhovuje a přináší pozitiva oběma stranám. Frič (2001) řadí k základním profitům pro dobrovolníka pocit smysluplnosti práce, prospěšnosti vůči jiným lidem a vlastní seberealizace, ale také nalezení místa pro hodnotně strávený volný čas a získávání nových zkušeností, znalostí a přátelství.

4 „JÁ DOBROVOLNÍK“

Výzkumná sociální studie byla provedena mezi studenty třetího ročníku kombinované formy studia oboru Veřejná správa a regionální politika (studijní program Sociální politika a sociální práce), kteří k absolvování odborné praxe využili možnosti pracovat jako dobrovolníci v neziskovém sektoru, především v organizacích nabízejících sociální služby. Účastníky výzkumu se stali ti studenti, kteří se (opět dobrovolně) rozhodli napsat dle doporučené osnovy svůj příběh o tom, jak vnímali svou roli dobrovolníka. Osloveny byly tři desítky studentů, napsat svou výpověď se rozhodlo devět z nich. Sonda byla provedena v roce 2014 jako jedna z pilotních studií v rámci realizace výzkumné části projektu TD020048 - Specializované mapy a systémy na podporu seniorů a spolupráce participujících aktérů pro rozvoj dobrovolnictví, který je řešen s finanční podporou TA ČR. Počítá se však s jejím pokračováním v dalším období.

Metodická část

Jak již bylo naznačeno, výzkumná studie byla vedena kvalitativní strategií. Cílem bylo postihnout hlubší náhled do pojetí a prožívání sociální role dobrovolníka. Je evidentní, že závěry nelze zobecňovat na populaci dobrovolníků v České republice, to nebylo cílem. Šlo o postižení zcela konkrétních aspektů nazíraných z různých perspektiv jedné skupiny dobrovolníků, jejich sociálních reprezentací, hodnotových systémů a preferencí. Použijeme-li slova odbornice, cílem bylo „prozkoumat sociální skutečnost prostřednictvím odkrytí subjektivních významů“ (Loučková, 2010, s. 46).

Z výsledků studie

Výpovědi jednotlivých účastníků byly rozděleny do několika segmentů dle charakteristik obsažených v příbězích. Výsledné informace jsou dovozeny přímými výroky z příběhů na téma „Já - dobrovolník“.

Prvotní impulz k dobrovolnické činnosti a zvolené cílové skupiny

Téměř všichni studenti uvedli jako prvotní impulz k dobrovolnické činnosti nástup do prvního ročníku vysokoškolského studia a nutnost splnit odbornou praxi v předepsaném rozsahu. V jednom případě však respondentka napsala, že o nějaké „pomáhající“ aktivitě již dříve přemýšlela: „*varianta půlroční dobrovolnické služby mě nadchla a nakopla zpátky k představám o dobrovolné sociální pomoci.*“ Jen jedna respondentka uvedla, že působila jako dobrovolnice již před započítáním studia. Důvodem byl „*nadbytek volného času a pocit nenaplnění své osoby. Také mě lákaly nové zážitky, zkušenosti a především lidé.*“

Cílové skupiny potřebných, zpravidla uživatelů některé sociální služby, byly rozmanité. Objevují se senioři s nízkou nebo nulovou mírou soběstačnosti, například z důvodu stařecké demence či Alzheimerovy nemoci, děti vyžadující okamžitou pomoc, děti a mládež ohrožená sociálněpatologickými jevy nebo děti žijící v kojeneckém ústavu.

Činnosti, které dobrovolníci vykonávali v prostředí zvolených cílových skupin, se týkaly především smysluplného trávení volného času uživateli jednotlivých služeb. Ať už šlo o procházky, výtvarné a rukodělné činnosti, pohybové a sportovní aktivity nebo hudební programy a pásma. Všichni respondenti poukazovali na veliký význam prostého *popovídání si* nebo *naslouchání životním osudům* klientů. Většina z respondentů vykonávala pod dohledem zaměstnanců organizací také odborně zaměřené úkony, jako např. tvorba individuálních plánů v rámci sociální rehabilitace, role pomocného vychovatele, vedení poradenských rozhovorů, konzultací a realizace preventivních besed. „*Někdy jsem pomáhal během tzv. sociálně terapeutických činností. Speciálně vyškolená pracovníce měla na starosti skupinku lidí, se kterými se snažila pracovat dle různých druhů zaměření. Jedná se o trénink udržování osobních schopností a dovedností.*“

Seznámení s různými terapeutickými postupy i metodami sociální práce v praxi jistě přispělo k rozšíření odborných kompetencí studentů. Mnohdy náročné situace rozvíjely také další vlastnosti a sociální i komunikační dovednosti. Lidé s nejrůznějšími problémy naučili dobrovolníky toleranci, trpělivosti a naslouchání. „*Je sice někdy namáhavé, přepínat z reality do fantazie, ale díky tomu jsem se naučila i mlčet a čekat, až si poskládá myšlenky a to, co chce říct.*“

Motivace a lidské hodnoty

Motivy se nijak neliší od již uvedených motivů, avšak některé z výpovědí vyznívají mnohem závažněji a emotivněji, než prostý výčet zjištěných motivů. „*Přišla. Nečekaná, nežádaná a přesto zaklepala na dveře. Padesátka - přesně věk, kdy je mládí pryč a do důchodu daleko. Přelomový moment, aby se člověk zamyslel nad životem. Mám vlastně vše - mám úžasné děti, kde bydlet, svou práci, přátele, zdraví ještě slouží - a přesto je najednou ve mně prázdné místo.*“

Uváděné motivy jednoznačně upřednostňují altruistické důvody: potřeba pomáhat, pocit vlastní prospěšnosti někomu jinému, překonání pocitu osamělosti u sebe i jiných lidí, nová přátelství. „*To vše směřuji k tomu, abych vyjádřil, co mne osobně láká na dobrovolnictví a nejen na dobrovolnictví, ale na samotné práci v sociálních službách: jednoduše řečeno, osobně mám radost z toho, když můžu někomu být nápomocen a zejména z toho, když vím, že tomu danému člověku ta má služba, rada, pomoc byla nebo je užitečná.*“

Všichni respondenti dosvědčují rozvoj a někdy i proměnu vnímání lidských hodnot. Mnozí vyprávějí o obavách, nejistotě dokonce někdy šoku z prvních setkání s lidmi s vážnými, především zdravotními problémy. Mnozí se odkazují na skutečnost, že si doposud neuvědomovali, v jakých podmínkách a s jakými problémy mohou lidé žít. Zprostředkované informace nikdy nenahradí přímou zkušenost zažití si určité situace. Setkávání s lidmi se zdravotními problémy, demencí či sociálně vyloučenými je přimělo přehodnotit své postoje a přemýšlet o „vážných“ tématech. „*Bohužel smrt je součástí takových zařízení a všech ubytovaných starých lidí se neskutečně dotýká. Starší lidé otázku smrti vnímají velmi emotivně, daleko silněji, než ji vnímáme my mladší. Samozřejmě, že se po čase i zde život*

vrátil zpět do normálních kolejí, ale na ten den asi nikdy nezapomenu.“

V rámci studie byli respondenti vyzváni, aby své zážitky shrnuli pěti slovy. Za všechny uvedme velmi ilustrativní příklad muže středního věku, jenž dává obsah pojmům, které jsme si zvykli vnímat někdy jako módní, ale z toho důvodu poněkud bezobsažná slova. „*Pokud bych měl popsat svou dobrovolnickou činnost pěti slovy, ze všeho nejdřív mě napadne slovo úcta. Nejen k těm všem starým lidem, ale i k členům personálu, za jejich poctivou práci, jejich ochotu a vldnost. Dále mě napadá slovíčko empatie, je důležité vcítit se do pocitů lidí, kterým člověk pomáhá. Jako třetí bych uvedl slovo tolerance, pokud chce někdo tuto činnost vykonávat, je nutné tuto vlastnost mít. Ještě bych asi zmínil slovo trpělivost, někdy je jí skutečně potřeba v hojné míře. A nakonec bych určitě uvedl slovo oddanost. Člověk své práci, aby měla smysl, musí být zcela oddán, jen tak ji může vykonávat dobře a to platí obzvláště při práci s jinými lidmi.*“

Setkání s jinými výchovnými, odlišnou kulturou podmíněnými, vzorci zaznělo z výpovědi respondentky, která pracovala s romskými dětmi a později se seznámila i s jejich rodinami. Sama popisuje své prvotní postoje, kdy romské děti vnímala jako neposlušné až nevladatelné, bez zájmu o jakoukoliv smysluplnou aktivitu. Byla zaskočena vulgaritou, naprostou nechotou podřídit se jakékoliv, byť neformální autoritě, nestandardní živostí dětí a temperamentem. Pokusila se však děti i jejich rodiče oslovit a dále s nimi komunikovat, vysvětlovat. Nabídnout jim činnosti, které pro ně mohly být zajímavé. „*Později jsem pochopila, že se na ně musí pomalu a věci opakovat. Určitě si myslím, že jsem Romům, kteří k nám docházeli, ukázala svým chováním a postoji jiný pohled na věci. Naopak já jsem pochopila některé jejich myšlenky, kterým jsem dříve nerozuměla.*“

Další velmi skloňovanou hodnotou je dle respondentů přátelství. Všichni do svých vyprávění zařadili příběhy jiných lidí, těch, kteří se z původních „klientů“ proměnili v přátele anebo alespoň osoby, na které nezapomenou. „*O tomto pánovi jsem se rozepsal trochu více, ale myslím si, že si to vzhledem k našemu vzájemnému vztahu zaslouží. Opravdu jsem si jej velmi oblíbil a snad i on mě. I po skončení mého dobrovolnictví jsem ho byl několikrát navštívit a myslím si, že měl*

nefalšovanou radost z toho, že mě vidí. A já mám naopak velké potěšení z toho, když vidím, jak ho má přítomnost těší.“ Někteří respondenti vedle přátelství s uživateli služeb uvádí také dobré dlouhodobější vztahy se zaměstnanci. „*Někdy se setkáváme u kávy ...pomohla (sociální pracovnice) mi s bakalářskou prací.*“

Determinace hodnotových systémů respondentů je patrná v každém příběhu. Každý z nich do svědčuje skutečnost, že dobrovolnictví je v otázce přínosů vždy dvousměrné. A že profit na straně dobrovolníka neobnáší jen získání nových kontaktů, znalostí či odborně zaměřených dovedností, ale spočívá především v rovině hlubšího pochopení lidských hodnot. „*Při loučení jsem ji pohládila s otázkou, jestli můžu přijít zas a ona mi odpověděla: „Budu ráda.“ Bylo to tak nečekané a neuvěřitelné, že jsem nevěřila vlastním uším. Nevím, nakolik to bylo vědomé, ale jistě je, že Betyňka už skoro nemluví, takže těch pár slov bylo úžasnou odměnou.*“

Účastníci studie ve svém závěrečném zhodnocení používali slova jako *mnohé mě naučili, ukázali mi nový svět, svět, kde je každodenní spěch a shon už zcela zbytečný, naučili mě trpělivosti a klidu.* Mnozí vyhodnocují své nové zkušenosti právě v opozici s *uspěchaným, stresujícím světem*, ve kterém sami žijí. V jednom případě respondentka uvádí, jak jí dobrovolnická činnost v domově pro seniory pomohla ve vztahu k vlastním stárnoucím rodičům. „*Naučila jsem se jen tak sedět, poslouchat, čekat, až druhá strana zformuluje myšlenku a nikam nespěchat. Ale hlavně - pochopila jsem, že to, co vidím, čeká mé rodiče a jednou i každého z nás. Díky tomu jsem začala věnovat více pozornosti své mamince...*“

Profesionální role dobrovolníka

Ve všech případech respondenti uvedli, že byli personálem vnímáni jako partneři. Zaměstnanci sociálních služeb, v nichž pracovali, jim vytvořili podpůrné prostředí, seznámili je se všemi nutnými skutečnostmi. Dávali jim najevo, že dobrovolníci jsou pro jejich uživatele potřební, že jim významnou měrou pomáhají v náročné práci, jinými slovy, jsou to „*lidé, které rádi vidí*“. Ve dvou případech vyslovili respondenti názor, že teprve na základě pobytu v zařízení pochopili, co znamená syndrom vyhoření a proč k němu dochází. Vyhodnotili sociální práci v konkré-

ních sociálních službách jako velmi náročnou činnost a byli rádi, že mohou alespoň malým dílem pracovníkům pomoci v oblastech, na které se jim již nedostává čas a energie. Všichni respondenti prošli základní odbornou přípravou, v minimální míře v podobě vstupního pohovoru. Ne všichni však pracovali na základě legislativně ošetřeného vztahu, tedy vztahu vymezeného smlouvou o dobrovolnické činnosti či příkazní smlouvou s dobrovolníkem.

Jen jeden případ reflektoval také negativní postoj části odborného personálu vůči sobě. „*Jediné, co mne na této činnosti odrazovalo, byl přístup některých zdravotních sester. Občas mi připadalo, že jsem pro ně nezvaná návštěva.*“

Stručný výňatek ze studie ukončíme ještě informací, že poměr těch, kteří v dobrovolnictví pokračují a těch, kteří již tuto službu nevykonávají, je vyrovnaný. Ti, jež dobrovolnickou činnost splněním praxe ukončili, se odkazují na nedostatek času, spojený mimo jiné s blízcími se stáními zkouškami a profesními nároky. Někteří však uvažují o možnosti obnovení této formy *pomoci jiným i sobě samotnému.*

Za první skupinu respondentů, tedy těch, kteří v dobrovolnictví setrvali, uvedme slova: „*Neuměla jsem si přestavit, že bych tyto dámy měla pustit z hlavy a už se s nimi nevidat, nepovídat si s nimi, nepsat dopisy, nesvěřovat se jim... Při pohovoru se sestřička z konventu, která zastává funkci sociální pracovnice, zmínila, že domov spolupracuje s ADROU, dobrovolnickou organizací. Moje rozhodnutí bylo okamžité a já věděla, že správné. Stala jsem se opravdovým DOBROVOLNÍKEM.*“

5 ZÁVĚR

I když polistopadové události otevřely dveře občanským aktivitám, mezi něž se řadí i dobrovolnictví, nejsou možnosti, které se tímto nabízejí pro sociální sektor, stále plně využívány. Účelem článku nebylo představit dobrovolnictví jako komplexní fenomén, ale naopak, poukázat na některé dílčí skutečnosti reflektující prožitkovou a emoční rovinu tohoto sociálního jevu. Kvalitativně zaměřená analýza odkryla významné aspekty, které respondenti-dobrovolníci zaznamenali do svých příběhů.

Použité zdroje

- FRIČ, P. (2001) *Dárcovství a dobrovolnictví v České republice: výsledky výzkumu NROS a AGNES*. Praha. NROS. 2001. ISBN 80-902633-7-2.
- FRIČ, P. - VÁVRA, M. (2012) *Tři tváře komunitního dobrovolnictví: neformální pomoc, organizovaná práce a virtuální aktivismus*. Praha. Agnes. 2012. ISBN 978-80-903696-9-6.
- KRŇANSKÁ, P. (2012) *Program Grundtvig a podpora dobrovolnických aktivit v rámci Evropy: příklady dobré praxe evropských projektů se zapojením České republiky*. Praha. Dům zahraničních služeb. 2012. ISBN 978-80-87335-31-4.
- LOUČKOVÁ, I. (2010) *Integrovaný přístup v sociálně vědním výzkumu*. Praha. SLON. 2010. ISBN 978-80-86429-79-3.
- MATOUŠEK, O. (2003) *Metody a řízení sociální práce*. Praha. Portál. 2003. ISBN 80-7178-548-2.
- MATOUŠEK, O. (2007) *Sociální služby*. Praha. Portál. 2007. ISBN 978-80-7367-310-9.
- OCHMAN, M. - JORDAN, P. (1997) *Volunteers: A valuable Resource*. Baltimore. Johns Hopkins University Institute for Policy Studies. 1997.
- TOŠNER, J. - SOZANSKÁ, O. (2006) *Dobrovolníci a metodika práce s nimi v organizacích*. Praha. Portál. 2006. ISBN 80-7178-514-8.

Kontaktní adresy

Mgr. Jana Žáčková e-mail: jana.zackova@fvp.slu.cz,
Ing. Lucie Kamrádová e-mail: lucie.kamradova@fvp.slu.cz

Ústav veřejné správy a regionální politiky
Fakulta veřejných politik
Slezská univerzita v Opavě
Hradecká 17
746 01 Opava

Jan Chromý

Katedra technických předmětů, Pedagogická fakulta Univerzita Hradec Králové
Department of Technical Subjects, Faculty of Education, University of Hradec Kralove

Abstrakt: Zdravá výživa je zásadní podmínkou normálního vývoje člověka. V lékařské literatuře lze najít jako východisko doporučené denní složení stravy z hlediska chemických prvků, vitamínů, minerálních látek atd. S využitím ICT je možné porovnávat skutečné a optimální hodnoty ve sledované výživě. Článek bohužel ukazuje, že zásadní problém je někde jinde a není jednoduché ho překonat.

Abstract: Healthy nutrition is an essential condition for normal human development. The recommended daily food composition in terms of chemical elements, vitamins, minerals, etc. can be found in the medical literature. Using ICT can compare actual and optimal value in the study nutrition. Article unfortunately shows that the fundamental problem is somewhere else, and it is not easy to overcome.

Klíčová slova: výživa, složení, zdraví, ICT, výuka.

Key words: nutrition, composition, health, ICT, education.

ÚVOD

Pro každou jednotlivou základní surovinu, která se používá jako dílčí nebo jediná položka pro přípravu (výrobu) jakékoliv potraviny, existuje dnes možnost specifikovat více než 30 výživových složek. Každá z těchto složek určuje dílčí výživové hodnoty v určité oblasti (konkrétní vitamíny, minerální látky, atd.). Přílohou 5 vyhlášky č.225/2008 Sb. jsou dány doporučené denní dávky významných vitamínů a minerálních látek, apod., které lze rozšířit z dostupných zdrojů o hodnoty dalších složek každé suroviny.

Pro denní příjem optimálně vyvážené stravy každé osoby je vhodné doporučené denní dávky respektovat. Přitom je nutné si uvědomit, že některé údaje je nutné upravit v závislosti na parametrech konkrétní osoby. Například hodnoty bílkovin, tuků a sacharidů jsou dány jako procentuální část přijaté doporučené denní energie. Energetický příjem je závislý zejména na výšce člověka a jeho hmotnosti, kterou si chce udržet. Určitou roli mohou mít i další vlivy, zejména pak stavba kostry dané osoby (Cooper, 1982).

Trvalé narušování této rovnováhy může vést k nedostatkům látkové výměny, poruchám metabolismu, následně ke zdravotním problémům a v některých případech může končit až smrtí. Trvalá nevyváženost bilancí složek stravy může

být také skrytou příčinou, kterou si nemocní, ani jejich lékaři nemusí uvědomovat. Někdy jsou nemoci léčeny, mnohdy zbytečně, výživovými doplňky, perorálně podávanými léčivy, nebo dokonce invazivně. Ve své podstatě tedy neléčí jejich příčinu, ale následky (Hnízdil, 2010).

Cílem článku je ověřit, zda je možné jednoduchým způsobem zajistit podporu stravování, resp. zdravé výživy, která bude dostupná komukoliv, bude po stránce chuťové i složením surovin umožňovat pestré jídelníčky, a přitom bude mít vyvážené obsahy jednotlivých složek potravin, které se budou blížit doporučeným denním dávkám. Součástí je i určitá komparace se zahraničím. Jako referenční stát je možné zvolit USA, kde si odpovědní činitelé uvědomili důležitost zdravé výživy a snaží se poskytovat obyvatelstvu podporu.

1 VÝCHODISKA VÝUKY

Prvním předpokladem racionální výuky dané problematiky je, že jsou dostupné hodnoty všech jednotlivých dílčích složek potravin a surovin pro dostatečný sortiment pokrmů vhodných ke stravování.

Druhým předpokladem je, že získané hodnoty všech dílčích složek každé suroviny nebo potraviny jsou spolehlivé.

Třetím předpokladem je, že existuje nějaká autorita, která by zkoumaný postup podporovala a zaštiťovala. Může jít o zákon, vyhlášku, předpisy, nebo alespoň názor odborníků podpořený jejich publikacemi a diskusemi.

2 TEORETICKÉ OPTIMÁLNÍ HODNOTY

Pro výpočty některých hodnot bylo pro článek předem stanoveno, případně vypočteno:

- průměrná výška v ČR u mužů 177,8 cm, u žen 164,9 cm (UZIS 2002).
- průměrný věk byl u mužů 40,0 let, u žen 42,9 v roce 2013 (ČSÚ, 2015).
- doporučená hmotnost u mužů 75,1 kg, u žen 53,4 kg byla vypočítána pro průměrnou výšku, viz výše, slabší sílu kostry (dáno obvodem zápěstí), nespportující osobu se sedavým zaměstnáním (Cooper, 1982).
- doporučená energetická spotřeba byla vypočtena (viz výše) pro průměrnou výšku osoby, slabší sílu kostry, nespportující osobu se sedavým zaměstnáním (Cooper, 1982):
u mužů 7 955 kJ (1 900 kcal),
u žen 5 660 kJ (1 352 kcal).
- bílkoviny tvoří 20 % denního přísunu energie v množství 93 g u mužů a 66 g u žen (STOB, 2014a).
- tuky tvoří 30 % denního přísunu energie, v množství 139 g u mužů a 99 g u žen (STOB, 2014d).
- sacharidy v množství 232 g u mužů a 165 g u žen tvoří 50 % denního přísunu energie (STOB, 2014c).

Využit byl pomocný počítačový program, který je dostupný na webových stránkách časopisu Media4u Magazine (<http://www.media4u.cz>) z volby Pro čtenáře - Výpočet optimální váhy.

Jednotlivé složky surovin a jejich doporučené denní dávky dané přílohou 5 Vyhlášky č.225/2008 Sb. uvádíme v tabulce 1.

Rozložení stravy během dne je z hlediska správné výživy také velmi důležité. Doporučené rozdělení je 20 % celkového denního energetického příjmu snídaně, 5-10% svačina, 35 % oběd, 25-30 % večeře (STOB, 2014b). Vzhledem k obecným doporučením bylo toto rozložení upraveno zařazením odpolední svačiny ve výši 10 % celkového denního energetického příjmu. Celé rozdělení je tak upraveno na: snídaně 20 %,

svačina 10 %, oběd 35 %, svačina 10 %, večeře 25 %. Tato úprava je celkově v souladu s doporučenými hodnotami STOB.

Tab.1 Jednotlivé složky surovin a jejich doporučené denní dávky (DDD)

Název složky	Jednotka	Doporučená denní dávka
energie	kJ	7 955 kJ muž 5 660 kJ žena
bílkoviny	g	93 (muž) 66 (žena)
tuky celkem	g	139 (muž) 99 (žena)
sacharidy	g	232 (muž) 165 (žena)
fiber	g	30
vit A	mg	0,8
B1 thiamin	mg	1,1
B2 riboflavin	mg	1,4
B6	mg	1,4
B12	mg	0,0025
pantothénová acid	mg	6
vit C	mg	80
vit D	mg	0,005
vit E	mg	12
vit K	mg	0,075
biotin	mg	0,050
B9 folate	mg	0,2
B3 niacin	mg	16
draslík	mg	2000
fosfor	mg	700
fluoridy	mg	3,5
hořčík	mg	375
chloridy	mg	800
chrom	mg	0,040
jód	mg	0,150
mangan	mg	2
měď	mg	1
molybden	mg	0,050
selen	mg	0,055
vápník	mg	800
zinek	mg	10
železo	mg	14
sodium	mg	500

Zdroj: Příloha č. 5 Vyhlášky č. 225/2008 Sb.

Rozložení stravy během dne je z hlediska správné výživy také velmi důležité. Doporučené rozdělení celkového denního energetického příjmu je 20 % snídaně, 5-10 % svačina, 35 % oběd, 25-30 % večeře (STOB, 2014b). Vzhledem k obecným doporučením bylo toto rozložení upraveno zařazením odpolední svačiny ve výši 10 % celkového denního energetického příjmu. Celé rozdělení je tak upraveno na: snídaně 20 %, svačina

10 %, oběd 35 %, svačina 10 %, večeře 25 %. Tato úprava je celkově v souladu s doporučenými hodnotami STOB. Z procentuálního rozdělení můžeme stanovit přehlednější energetické rozložení, které je v tabulce 2.

Tab.2 Doporučené rozložení potravy během dne

Jídlo	Energie [kJ]		
	podíl	muž	žena
snídaně	20 %	1 591	1 132
svačina	10 %	796	566
oběd	35 %	2 784	1 981
svačina	10 %	796	566
večeře	25 %	1 989	1 415
celkem	100 %	7 955	5 660

Zdroj: Vlastní výpočty podle textu

3 SKUTEČNĚ ZNÁMÉ HODNOTY

Obsahy dílčích složek jednotlivých potravinových surovin nebo celků (směsí surovin) mohou být osobě, která chce znát složení složek stravy (uživateli) dány k dispozici různými způsoby.

V první řadě je nutné vycházet z dané povinnosti (zákonem nebo vyhláškou) uvádět hodnoty příslušných potravinových složek. Pokud tato povinnost neexistuje, závisí na ochotě výrobce, případně prodejce informovat cílový segment trhu.

V případě ČR existuje povinnost uvádět určité, přesně specifikované složky surovin nebo celků. Tato povinnost je dána zejména Nařízením evropského parlamentu a rady (EU) č. 1169/2011. V odd. 3, čl. 30, odst. 1 Nařízení jsou uvedeny jako povinné výživové údaje:

- o energetické hodnotě
- o množství tuků, nasycených mastných kyselin, sacharidů, cukrů, bílkovin a solí.

V odst. 2 je pak uvedeno, že obsah povinných výživových údajů podle odst. 1 je možné doplnit (tedy nikoliv povinně, pozn.) o uvedení jedné nebo více z vyjmenovaných živin (následuje výčet položek). V praxi je tedy povinné uvedení 7 položek, viz výše. V ČR je platný Zákon č. 139/2014 Sb., který z uvedeného nařízení EU vychází.

4 POROVNÁNÍ TEORIE A SKUTEČNOSTI

Porovnáním doporučených denních dávek jednotlivých surovin, které jsou dány vyhláškou č. 225/2008 Sb. s povinností uvádět konkrétní složky surovin nebo celků (potravin) dojdeme k výraznému rozporu. Porovnání uvádíme v tab.3, kde jsou černě vybarvena políčka s hodnotami stanovenými zákonnými předpisy. Zjištěný rozpor by byl ještě výraznější, pokud bychom dávky dané vyhláškou doplnili, o podle našeho názoru, další důležité složky stravy.

Tab.3 Porovnání zákonem stanovených doporučených denních dávek (DDD) s povinností uvádět konkrétní hodnoty na potravinách

Název složky	DDD	Povinně
energie		
bílkoviny		
tuky celkem		
nasycené mastné kyseliny		
sacharidy		
cukry		
vláknina		
solí		
vit A		
B1 thiamin		
B2 riboflavin		
B6		
B12		
pantothénová acid		
vit C		
vit D		
vit E		
vit K		
biotin		
B9 folate		
B3 niacin		
draslík		
fosfor		
fluoridy		
hořčík		
chloridy		
chrom		
jód		
mangan		
měď		
molybden		
selen		
vápník		
zinek		
železo		
sodium		

Vyhláška č. 225/2008, Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 1169/2011

ZÁVĚR

Pokud budeme vycházet z přesvědčení, že doporučené denní dávky jednotlivých složek jsou základním podkladem pro kontrolu výživy u všech osob bez rozdílu, postrádá povinnost uvádět jen výrazně omezený počet složek jakýkoliv význam. Zpochybnitelný význam by zdánlivě mohl být pouze v případech redukčních diet, případně léčby diabetu apod., kdy se příslušný jedinec může mylně zajímat pouze o energii, obsah sacharidů, tuků a bílkovin. Ale i v těchto vybraných případech je nanejvýš vhodné znát i hodnoty dalších složek. Primitivními příklady nevhodnosti omezeného počtu složek u povinnosti je uvádět:

- Vitamíny A, D, E, K jsou rozpustné v tucích. Pokud pacient dlouhodobě výrazně omezí příjem tuků, bude se u něho patrně projevat nedostatek těchto vitamínů. Lékař patrně nebude schopen diagnostikovat příčinu, a v lepším případě doporučí pacientovi příjem vitamínů zajistit z jiných zdrojů, např. potravinovými doplňky. Zmíněné vitamíny se pravděpodobně dále nebudou v těle pacienta rozpuštět (nemají splněny předpoklady). Pacient se stane pouze jakýmsi průtokovým ohřívačem výživových doplňků. Jeho zdravotní stav se může zhoršovat, protože není léčena příčina.
- Lékaři nemají dokonalé prvotní podklady pro stanovení skutečné příčiny nemoci, která může vzniknout jako důsledek nevyrovnané výživy.
- Specialisté v nemocnicích nemají všechny potřebné podklady pro optimalizaci výživy pacientů s ohledem na jejich choroby.
- Obyvatelstvo si nakupuje drahé výživové doplňky mnohdy zbytečně, stačilo by se primárně zamyslet nad složením stravy. Obyvatelstvo si mnohdy z neznalosti může zhoršovat svůj zdravotní stav. Může docházet k nedostatku i nadbytku množství konkrétních složek, což navíc může působit také synergicky, tedy ještě zhoršovat situaci.

Z výše uvedených východisek výuky není splněno ani jedno.

Hodnoty všech jednotlivých dílčích složek potravin a surovin pro dostatečný sortiment pokr-

mů vhodných ke stravování zdaleka nejsou dostupné.

Získané hodnoty všech dílčích složek každé suroviny nebo potraviny nejsou spolehlivé, protože nemusí být uváděné. Pokud je lze někde získat (jinde než u výrobce), nejsou důvěryhodné.

Neexistuje nějaká autorita, která by zkoumaný postup podporovala a zaštiťovala. Zákonné normy se rozcházejí v teoretické a praktické rovině. Názory odborníků podpořené jejich publikacemi logicky odpovídají zákonným normám.

Naproti tomu existuje skutečně velká řada publikací, kde jsou uvedeny a vědecky rozebrány jednotlivé složky potravin (např. chemické prvky, vitamíny) a jsou uváděny možné důsledky jejich nedostatečného nebo nadměrného příjmu, ale také jejich případné souvislosti s jinými složkami.

V USA tuto situaci řeší tamní ministerstvo zemědělství (USDA - United States Department of Agriculture) tím, že dává zdarma k dispozici databázi obsahující více než 8 000 položek skutečných potravinových surovin, a z nich složených hotových potravin, u kterých uvádí obsahy, počtem složek přesahující přílohu 5 Vyhlášky č. 225/2008 Sb. (doporučené denní dávky).

Bohužel pro osoby v ČR není tato databáze ideální. Hotové potraviny mají jiné nejen názvy, ale většinou také složení a mimo výrobce není většinou známý detailní obsah surovin.

Ideální řešení, které bohužel není z různých důvodů v ČR a ostatně i v EU možné, je přitom zřejmé. Zavedením podobné databáze pro příslušný trh v určité zemi, by bylo možné všechno zjednodušit a dosáhnout značné výhody pro spotřebitele. To vše by podporoval dynamický vývoj prostředků ICT a možností jejich použití.

Jediným možným negativem by mohlo být snížení spotřeby výživových a vitamínových doplňků. To ovšem není negativum pro spotřebitele.

V rámci současných právních úprav je výuka zdravé výživy s využíváním ICT problematická, zejména bez možnosti praktického využití získaných znalostí.

Použité zdroje

- COOPER, K. H. *The Aerobics Program for Total Well-Being*. New York. M. Evans & Company. 1982.
- ČSÚ - Český statistický úřad. *Vybrané demografické údaje v České republice* [online]. 2015 [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20541931/3201814_0101.pdf/69279796-27ca-4da8-9022-0be0b8b48f85?version=1.0>.
- Hnízdil, J. *Mým marodům: Jak vyrobit pacienta*. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2010. 978-80-7422-067-8.
- MÁLKOVÁ, I. STOB. *Bílkoviny*. [online]. 2014a [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <<http://www.stob.cz/cs/bilkoviny>>.
- MÁLKOVÁ, I. STOB. *Režim jídla*. [online]. 2014b [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <<http://www.stob.cz/cs/rezim-jidla>>.
- MÁLKOVÁ, I. STOB. *Sacharidy*. [online]. 2014c [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <<http://www.stob.cz/cs/sacharidy>>.
- MÁLKOVÁ, I. STOB. *Tuky*. [online]. 2014d [cit. 2015-04-05]. Dostupné z: <<http://www.stob.cz/cs/tuky>>.
- Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 1169/2011, o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 a (ES) č. 1925/2006 a o zrušení směrnice Komise 87/250/EHS, směrnice Rady 90/496/EHS, směrnice Komise 1999/10/ES, směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/13/ES, směrnice Komise 2002/67/ES a 2008/5/ES a nařízení Komise (ES) č. 608/2004*. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&from=CS>>
- Vyhláška č. 225/2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin*. Dostupná z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/ostatni/100065067.html>>.
- Zákon č. 139/2014 Sb., kterým se mění zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů*.

Kontaktní adresa

Ing. Jan Chromý, Ph.D.
Katedra technických předmětů
PdF UHK
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

e-mail: jan.chromy@uhk.cz

SELF-EFFICACY UČITELE MATEŘSKÉ ŠKOLY VE VZTAHU K PROBLÉMOVÉMU CHOVÁNÍ DÍTĚTE

SELF-EFFICACY OF A KINDERGARTEN TEACHER AND ITS EFFECT ON RISK BEHAVIOUR

Vladimíra Kocourková - Jana Kantorová

Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, Ústav pedagogiky a sociálních studií
Palacký University, Faculty of Education, Department of Education and Social Studies

Abstrakt: Příspěvek se věnuje oblasti self-eficacy učitele/učitelky mateřské školy ve vztahu k problémovému chování dítěte a klimatu mateřské školy. Představuje teoretická východiska v podobě vymezení klíčových pojmů k danému tématu a především prezentuje dílčí výsledky výzkumného šetření v rámci projektu Klima mateřské školy respektující potřeby dítěte jako faktor primární prevence rizikového chování (IGA_PdF_2014018).

Abstract: *The contribution deals with the area of self-eficacy of a kindergarten teacher in relation to children's behaviour and kindergarten climate. It presents the theoretical background in the form of definitions of key terms related to the given issue, and it mainly introduces partial outcomes of a survey conducted within the project Kindergarten School Climate Respecting the Needs of a Child as a Protective Factor of Primary Prevention of Risk Behaviour (IGA_PdF_2014018).*

Klíčová slova: self-eficacy, mateřská škola, předškolní vzdělávání, problémové chování, školní klima.

Key words: *self-eficacy, kindergarten, preschool education, risk behaviour, school climate.*

1 THEORETICAL INTRODUCTION

Attention has lately been paid to the issue of so-called “self-eficacy” of teachers in relation to their educational activities in Czech pedagogical research. Experts dealing with this issue within the Czech pedagogical environment include e.g. Gavora (2012), Wiegerová (2012), Greger (2011), Svatoš (2012), Mareš (2012). This issue is mostly perceived in the relation of teaching activities of a teacher (ISCED 1 and above); Gavora and Majerčíková (2012) also mention the connection with the area of cooperation with a child's parents. Hoskovcová (2006) studied the concept of self-eficacy in children of preschool age (diagnostics and the influence of experience mediated by parents).

Our research is focused on the area of prevention of risk and problem behaviour within preschool education (ISCED 0), and what is also observed is the area of self-eficacy of a kindergarten teacher in relation to coping with a child's problem behaviour and kindergarten school climate. The concept of self-eficacy is also a significant theory from the perspective of a child, in connection with an individual's needs that are observed exactly in relation to primary preven-

tion of problem behaviour in preschool children. Thus, not only a teacher's self-eficacy but also a teacher's work with self-eficacy in a child is interesting for us. This contribution will deal with the first mentioned area, i.e. self-eficacy in a kindergarten teacher in the above-mentioned field.

If the term “problem behaviour” is to be defined, it can be perceived as based on the “Problem Behaviour Theory” by Jessor. It is a systematic, multivariation, social-psychological conceptual framework, theoretically based on Rotter's Social Learning Theory and Merton's concept of anomie (In Costa, 2008). Jessor states that problem behaviour is such behaviour that is socially defined as a problem, as a source of worries, as undesirable in relation to social and/or legal norms of the conventional society and its institutions. It is behaviour that usually draws a response in the form of social control, both minimum (e.g. declaration of disagreement) or extreme (e.g. imprisonment). The conceptual structure of problem behaviour is based on three main systems of variables: the perceived environment system (social control, models, support), the personality system and the behaviour system (problem versus conventional beha-

viour). Each system consists of variables functioning as impulses for the development of problem behaviour or control aimed at the development of problem behaviour. The balance of impulses and controls defines predisposition to problem behaviour within each system. The total rate of predisposition to problem behaviour, in all the three systems, reflects the rate of an individual's psychosocial conventionality (In Costa, 2008). Basically, it is a system of factors of protective, or risk (vulnerability) effect. Nevertheless, Jessor also defines risk behaviour that, according to him, can threaten the fulfilment of developmental tasks, social roles, obtaining basic skills and the correct preparation for transition to the following life stage. According to him, the term risk behaviour describes such behaviour that can influence psychosocial factors of an individual's successful development in a negative way (Jessor, 1991). Thus these are the ways of uncertain behaviour carrying the potential of damage related to life or environment (life conditions in society) (Raithel, 2004).

On the practical level, a certain dilemma is faced in relation to preschool kindergarten education. Is it more appropriate to use the term prevention of risk behaviour, or to use rather the term prevention of problem behaviour? Problem behaviour may have a connotational meaning (even from the perspective of kindergarten teachers) more related to the present, to the presence of disturbing behaviour (shouting, fury attacks etc.). Prevention of risk behaviour may have a connotation focused rather on the future, i.e. behaviour that does not have to actually occur now. From our perspective it is recommendable to use the term risk behaviour that is focused also on the future by its character; still it has to deal with present problems too. What is seen as a certain advantage on the intervention level is also the fact that a child is not "labelled" in such a negative way. It is about protecting a child from risk behaviour, dealing with a risk that can do harm to the child. On the contrary, this can be related to the child in the second case when speaking of problem behaviour (child as a "problem") despite the fact that the terms are not understood in this way from the expert perspective. (Kocourková - Šafránková, 2012).

Schreiner (1972, p. 134) defined school climate as a complex of social experience of pupils and teachers at school. The author distinguished a demographical, ecological, organizational-structural, sociometrical, interactive-analytical, social-perceptual, psychoanalytical and behavioural approaches for the structure of school climate. Aurin (1990, p. 58) analysed school climate as informal perception of the way things go at school, and Spanhel (1993, p. 225) as particular sensual reality or matter that can be observed at school. Thus, the previous approaches perceived school climate from the viewpoint of subjective perception of active agents of school life.

Today, climate is understood as a broad term of various dimensions (Austin - Duerr, 2011, p. 3) or as a multidimensional construct (Fan - Williams - Corkin, 2011, p. 632; comp. Loukas - Suzuki - Horton, 2006, p. 491; comp. Loukas - Murphy, 2007; comp. Koth - Bradshaw - Leaf, 2008, p. 96) that cannot be defined by a brief definition (Syvertsen, Flanagan, Stout, 2009, p. 220). Cohen - McCabe - Michelli and Pickeral (2009, p. 182; comp. Austin - Duerr, 2011, p. 3; comp. Fan - Williams and Corkin, 2011, p. 632) perceived school climate as quality and character of school life that was a product of social interactions among pupils and teachers (Koth - Bradshaw - Leaf, 2008, p. 96). It was based on agents' experience gained from school life. It reflected norms, objectives, values (comp. Hopson - Lee, 2011, p. 2222), habits, interpersonal relations, teaching and learning practices, organizational structure and physical environment at school. It was not about individual experience but a group phenomenon. It was also confirmed by an opinion of the authors Kuperminc - Leadbeater and Blatt (2001, p. 144) who presented school climate as quality and frequency of interactions among adults and pupils. Kulesza (2007, pp. 261-277) also said that school climate is a feature of school environment and configuration of both relations among teachers and pupils and among pupils mutually as well as a feature of educational atmosphere.

The author of the Self-efficacy concept is Bandura (1995) who developed this concept within his theoretical model of social (social-cognitive) learning. It is a concept related to individuals' belief that they can have control over events or that they can influence their lives. The concept

of self-efficacy beliefs determines the way people feel, think, motivate themselves and behave. (Bandura, 1994)

People of high belief in their abilities cope with difficult tasks like with challenges rather than with difficulties that have to be faced. These are people whose approach supports personal success, decreases stress and vulnerability. On the contrary, people of low belief in their abilities are afraid of difficult tasks, regard them personal threats. They have low ambitions and weak devotion to their personal objectives. (Bandura, 1994) The said could be applied to kindergarten teachers too. It is possible to presume that teachers of high belief in their abilities (high Self-efficacy) will be able to cope better with a child's problem behaviour; they will also be able to prevent such behaviour more efficiently because they will perceive the situation as solvable and influencable by their own abilities not as a burden. This attitude can be reflected by the teacher's conduct; we believe that it can influence the child and support his/her need of security, safety, support, i.e. it can even have a preventive effect or at least a supportive effect in relation to problem behaviour and its solution in some situations. What is also significant for us is the examination of self-efficacy in the field of kindergarten school climate that, among others, is related to the examination of the qualitative stage of our research survey, i.e. respecting a child's needs is reflected in school climate, and this is interconnected with prevention of risk/problem behaviour in a child.

As presented by Gavora (2012), it is necessary to emphasize that a teacher's self-efficacy is his/her belief, not his/her real capability; and it is not an image of his/her current activity in classroom, i.e. realization of his/her professional capability.

Ways how to detect a teacher's self-efficacy most frequently include questionnaires with scale items, interviews, ethnographic observation etc. The research tools have their limits. The questionnaire is risk e.g. in distortion of the situation and the guinea pig effect, i.e. a respondent's presentation in such light he/she believes that it is either ideal or this is expected. This is why a combination of methods is optimum.

2 RESEARCH SURVEY

2.1 Research objective and methods

In this part we would like to present partial outcomes of our research in the area of diagnosing kindergarten school climate respecting a child's need as a factor of primary prevention of risk behaviour that was carried out in the form of questionnaire survey at the beginning of 2015. One of its partial objectives was to identify self-efficacy of a kindergarten teacher in the field of coping with children's problem behaviour and perception of the ability to influence kindergarten school climate.

In this area we were partially inspired by the TES (Teacher Efficacy Scale) questionnaire created by Gibson and Dembo (1984) that measures two dimensions of a teacher's self-efficacy - belief in his/her abilities to influence pupils' learning and teaching opportunities perceived by the teacher.

A questionnaire of 21 scale items was designed; the items were related to a teacher's belief in coping with problem behaviour in children. We believe that it is related to kindergarten school climate and influences it.

2.2 Characteristic of the research sample

Respondents of our research were kindergarten teachers. The research tool - questionnaire was - distributed through random choice into kindergartens in the entire Czech Republic (in the electronic form including a link to a web application). It was necessary to sort out some questionnaires due to incompleteness; only 863 questionnaires could be used.

Tab.1 Structure of the research sample from the perspective of the size of kindergartens where the respondents work

Size of kindergarten	Frequency table: pol.6		
	frequency	cumulative frequency	relative frequency
up to 30 children	146	863	16.9177
31 - 60 children	222	717	25.7242
61 - 90 children	153	495	17.7289
91 - 120 children	152	342	17.6130
over 120 children	190	190	22.0162
ChD	0	863	0.0000

(DATA_25-2-2015)

Tab.2 Structure of the research sample from the perspective of the size of municipalities where the kindergartens where the respondents work are located

Size of municipality	Frequency table: pol.7		
	frequency	cumulative frequency	relative frequency
up to 2,999 inhab.	329	714	38.1228
3,000 - 9,999 inhab.	149	863	17.2653
10,000 - 49,999 inhab.	194	194	22.4797
over 50,000 inhab.	191	385	22.1321
ChD	0	863	0.0000

(DATA_25-2-2015)

Tab.3 Structure of the research sample from the perspective of respondents in age-homogeneous or mixed kindergarten classes

Category	Frequency table: pol.8	
	frequency	relative frequency
homogeneous	560	64.8899
mixed	303	35.1101
ChD	0	0.0000

(DATA_25-2-2015)

2.3 Outcomes of the research survey

As stated above, the respondents' task was to evaluate, among other, 21 statements detecting their self-efficacy in the area of coping with problem behaviour and influencing kindergarten school climate in the questionnaire. The respondents could use an evaluation scale 1 to 6, from I do not agree at all (1) up to I absolutely agree (6) to evaluate the statements.

Table 4 shows clearly evaluation of each statement by the respondents what was a significant finding for us; nevertheless the data were further submitted to a factor analysis in order to find out the structure of the research tool, i.e. what basic factors the research tool consists of.

Tab.4 Evaluation of particular statements in the questionnaire by the respondents

	Scale items	Average
1	When a child's behaviour has improved (in comparison to its usual state) it frequently is thanks to my increased endeavour.	4.5209
2	My influence on children is small in comparison to the influence of their family background.	3.2457
3	If children do not respect limits at home then they often do not obey instructions at kindergarten.	4.3859
4	When a child has a problem to understand a rule of behaviour I can explain it on the level of his/her abilities.	5.3013

5	I can cope even with children with serious problem behaviour (problem of conduct) if putting forth sufficient effort.	4.6246
6	I do not have many opportunities to influence children's behaviour because the main role in motivation (regulation) of their behaviour is played by their families.	3.2468
7	When children's behaviour has improved it usually is because I have found an efficient way of educational influence.	4.7323
8	When a child quickly learns a new rule of behaviour it is because I know efficient ways of explaining it.	4.6327
9	If a child has not retained a previous rule of behaviour I know how to help him/her.	4.8401
10	If a child distracts other children from their work in the classroom I am sure I can find a way how to quickly bring him/her into line.	4.8320
11	If some of my pupils cannot fulfil an assigned task I am able to assess whether it was because the task had been inadequate to his/her abilities.	5.0753
12	Despite the fact that my knowledge and abilities are sufficient many children are not influenced by me.	3.0857
13	I cannot cope with highly problem pupils.	2.8725
14	When considering all the factors influencing a child's behaviour my influence is among the weakest ones.	2.1425
15	My abilities are sufficient for solving a great majority of problem situations in the class.	5.0023
16	When considering the factors influencing school climate of the kindergarten where I teach I believe that my influence is among the strongest ones.	4.8297
17	When considering the factors influencing climate of the team of teachers of our kindergarten I believe that my influence is significant.	4.8019
18	When considering the factors influencing organizational climate of the kindergarten I believe that my influence is significant.	4.7532
19	If a child is happy in the class it is my credit.	4.6466
20	I can get on and cooperate without any problems with any colleague at the kindergart.	5.2178
21	Even children who do not respect limits at home respect them at the kindergarten thanks to my pedagogical influence.	5.0070

The factor analysis identified four factors: the first one corresponds with one's belief of improvement of a child's behaviour under the teacher's influence; the second one with perception of the teacher (the respondent) as a determinant; the third one with one's belief of the teacher's coping with problem behaviour; and the fourth one with the teacher's belief of influencing aspects of kindergarten school climate.

Thus from the perspective of data evaluation, it is possible to observe average evaluation of each statement, possibly grouped according to discovered factors what is our objective for now; our objective is also to evaluate the research tool with identification of the above stated four fac-

tors what would require a larger text that is planned to be dedicated to this issue independently; it would not be suitable to present this second option in a language different from the one in which the tool was used.

Tab.5 Outcomes of the factor analysis
(4 factors)

Variable	Factor loadings (Varimax normaliz.) Extraction: Main components (Marked factor loadings are > 0.60)			
	Factor			
	1	2	3	4
item1	0.0728	-0.0660	0.1771	0.7691
item2	0.0974	0.6238	0.0077	-0.1093
item3	0.0948	0.4201	0.0417	0.0467
item4	0.6190	-0.0405	0.1244	0.3097
item5	0.6346	-0.1659	0.1554	0.2095
item6	-0.0664	0.6811	-0.0360	0.0222
item7	0.3135	0.0345	0.2305	0.7172
item8	0.4269	0.0446	0.0976	0.6417
item9	0.7119	-0.0128	0.1594	0.2948
item10	0.7167	-0.1173	0.1896	0.1445
item11	0.6768	0.0231	0.2401	-0.0144
item12	-0.1253	0.6980	-0.0383	0.0740
item13	-0.2062	0.6565	0.0558	0.0001
item14	-0.1262	0.6744	-0.1166	-0.0955
item15	0.5429	-0.0190	0.3826	0.0081
item16	0.2006	-0.0421	0.6503	0.2480
item17	0.1282	-0.0028	0.8323	0.1184
item18	0.1240	-0.0061	0.7903	0.0806
item19	0.1529	0.0529	0.4837	0.3084
item20	0.2320	0.0144	0.6042	-0.0560
item21	0.3373	-0.1408	0.5632	0.2834

(DATA_25-2-2015)

The identified **factor 1** - belief of improvement of a child's behaviour under the teacher's influence, includes three statements of relatively high average values (4.520882; 4.520882; 4.520882). Self-efficacy of the teachers is relatively high in this area. It is possible to say that they rather trust their abilities, i.e. that if a child improves his/her behaviour it is thanks to their influence.

Factor 2 - perception of the teacher (the respondent) as a determinant, includes five statements that are evaluated in a worse way than the statements of factor 1 by the respondents (3.245655; 3.246813; 3.085747; 2.872538; 2.142526); still, it is necessary to consider that these statements are in a negative form, i.e. the lower the value is the more the respondent trusts his/her influence in fact. The teachers' self-efficacy in this area is rather higher too. Values around the average (3)

may show that the respondents cannot make up their mind completely but they rather believe in their value as a significant factor even when considering other factors.

Factor 3 - belief of the teacher's coping with problem behaviour, also includes five factors evaluated relatively high, somewhat better than factor 1 (5.30128; 4.62457; 4.84009; 4.83198; 5.07532). The teachers' self-efficacy is probably the highest in this area. It is possible to suppose that the teachers are in average rather convinced of their abilities to cope with a child's problem behaviour on the basis of their competences.

Factor 4 - the teacher's belief of influencing aspects of kindergarten school climate, includes three statements that are related to evaluation of the teacher as a significant factor influencing aspects of class climate, climate of the team of kindergarten teachers and organizational climate of the kindergarten. The teachers' relatively high self-efficacy was shown here too (4.829664; 4.801854; 4.753187). Thus, the teachers rather believe that they are a significant factor creating particular aspects of kindergarten school climate.

3 CONCLUSION

The presented article briefly outlined the theoretical background of the area of self-efficacy in kindergarten teachers in the relation to a child's problem behaviour and kindergarten school climate. It dealt mainly with presentation of outcomes of the research survey. It presented a research tool for identification of self-efficacy in kindergarten teachers in the field of coping with a child's problem behaviour and influencing kindergarten school climate that we have adapted and that will be used for further research. It is possible to say from the perspective of self-efficacy in teachers that based on average identified values, self-efficacy in contemporary kindergarten teachers in the field of coping with problem behaviour and influencing kindergarten climate is relatively high what is a pleasing finding. Still, there are pitfalls in using the questionnaire method. What must be considered is the fact that it is only about the teachers' beliefs not necessarily their real abilities. What is also determining is the fact that the arithmetic mean of values does not have to be sensitive about extreme values. These findings outline a new direction of research that will be published in the next texts.

Použité zdroje

- AURIN, K. *Gute Schulen - worauf beruht ihre Wirksamkeit?* (1990) Bad Heilbrunn/ Obb. Verlag Julius Kleinkhardt. ISBN 3-7815-0639-8.
- AUSTIN, G. - DUERR, M. (2011) *California School Climate Survey Guidebook, Part 2: Survey Content*. San Francisco. WestEd Health and Human Development Program.
- BANDURA, A. Exercise of Personal and Collective Efficacy in Changing Society. In BANDURA, A. (ed.) *Self-efficacy in Changing Society*. (1995) Edinburgh. Cambridge University Press. ISBN 0-521-47467-1.
- BANDURA, A. Self-efficacy. In RAMACHAUDRAN, V. S. (ed.) *Encyclopedia of Human Behavior*. (1994) 4 vol. New York. Academic Press. ISBN 978-0-122-26924-0.
- COHEN, J. - McCABE, E. M. - MICHELLI, N. M. - PICKERAL, T. (2009) School Climate: Research, Policy. Practice. and Teacher Education. *Teachers College Record*. vol. 111. no. 1. pp. 180-213. ISSN 0161-4681.
- COSTA, F. *Problem-Behavior Theory - A Brief Overview*. [online] Retrieved from http://www.colorado.edu/ibs/jessor/pb_theory.html. [2.12.2012].
- FAN, W. - WILLIAMS, C. M. - CORKIN, D. M. (2011) A Multilevel Analysis of Students Perceptions of School Climate: The Effect of Social and Academic Risk Factors. *Psychology in the Schools*, vol. 48, no. 6, pp. 632-647. ISSN 1520-6807.
- GAVORA, P. - MAJERČIKOVÁ, J. (2012) Vnímaná zdatnosť (self-efficacy) učiteľa: oblasť vyučovania a oblasť spolupráce s rodičmi. *Pedagogická orientace*, vol. 22, no. 2, pp. 205-221. ISSN 1211-4669.
- GREGER, D. (2011) *Jak čeští učitelé hodnotí vlastní efektivitu? Adaptace zahraničního dotazníku*. Paper presented at the ČAPV konference. Brno.
- HOPSON, L. M. - LEE, E. (2011) Mitigating the Effect of Family Poverty on Academic and Behavioral Outcomes: The Role of School Climate in Middle and High School. *Children and Youth Services Review*, vol. 33, no. 11, pp. 2221-2229. ISSN 0190-7409.
- HOSKOVCOVA, S. (2006) *Psychická odolnost předškolního dítěte*. Praha. Grada. ISBN 80-247-1424-8.
- JESSOR, R. Risk Behavior in Adolescence: A Psychosocial Framework for Understanding and Action. *Journal of Adolescent Health*, no. 12, pp. 597-605.
- KOTH, Ch. W. - BRADSHAW, C. P. - LEAF, P. J. (2008) A Multilevel Study of Predictors Perceptions of School Climate: The Effect of Classroom-level Factors. *Journal of Educational Psychology*. vol. 100. no. 1. pp. 96-104. ISSN 0022-0663.
- KULESZA, M. Klimat szkoły a zachowania przemocowe uczniów świetle wybranych badań empirycznych. *Seminare*, 2007, vol. 24, pp. 261-277. ISSN 1232-8766.
- KUPERMINE, G. P. - LEADBEATER, B. J. - BLATT, S. J. (2001) School Social Climate and Individual Differences in Vulnerability to Psychopathology among Middle School Students. *Journal of School Psychology*. vol. 39. no. 2. pp. 141-159. ISSN 0022-4405.
- LOUKAS, A. - MURPHY, J. L. (2007) Middle School Student Perceptions of School Climate: Examining Protective Functions on Subsequent Adjustment Problems. *Journal of School Psychology*. vol. 45. no. 3. pp. 293-309. ISSN 0022-4405.
- LOUKAS, A. - SUZUKI, R. - HORTON, K. D. (2006) Examining School Connectedness as a Mediator of School Climate effects. *Journal of Research on Adolescence*. vol. 16. no. 3. pp. 491-502. ISSN 1532-7795.
- MAREŠ, J. Ako môže učiteľ ovplyvniť vnímanú osobnú zdatnosť žiakov. In WIEGEROVÁ, A. et al. (2012) *Self-efficacy v edukačných súvislostiach*. Bratislava. SPN - Mladé letá.
- KOCOURKOVÁ, V. - ŠAFRÁNKOVÁ, A. (2012) Prevence rizikového chování jako nutná součást předškolního vzdělávání. *GRANT journal*. no. 2. pp. 45-47. ISSN 1805-0638.
- RAITHEL, J. (2011) *Jugendliches Risikoverhalten. Eine Einführung*. 2. Auf. Wiesbaden. VS Verlag für Sozialwissenschaften. ISBN 978-3-531-18320-6.
- SCHREINER, G. (1972) *Schulklima. Methodologische Überlegungen und empirische Untersuchungen zur Schule als sozialem Erfahrungsraum*. Dissertation. Göttingen.
- SPANHEL, D. (1993) Die Bedeutung des Schul- und Klassenklimas für Erziehung und Unterricht. *Pädagogische Welt*. vol. 47. no. 5. pp. 224-237.
- SVATOŠ, T. Uvažovanie začínajúcich študentov učiteľstva o svojej budúcom statuse učiteľa. In WIEGEROVÁ, A. et al. (2012) *Self-efficacy v edukačných súvislostiach*. Bratislava. SPN - Mladé letá.
- SYVERTSEN, A. K. - FLANAGAN, C. A. - STOUT, M. D. (2009) Code of Silence: Students' Perceptions of School Climate and Willingness to Intervene in a Peer's Dangerous Plan. *Journal of Educational Psychology*. vol. 101. no. 1. pp. 219-232. ISSN 0022-0663.
- WIEGEROVÁ, A. - FICHOVÁ, L. Vnímaná profesijná zdatnosť začínajúcich a uvádzajúcich učiteľov. In WIEGEROVÁ, A. et al. (2012) *Self-efficacy v edukačných súvislostiach*. Bratislava. SPN - Mladé letá.

Za jazykovou správnosť:
Mgr. Silvie Zdražilová

Kontaktní adresy

PhDr. Vladimíra Kocourková, Ph.D. e-mail: vladimira.kocourkova@upol.cz
PhDr. Jana Kantorová, Ph.D. e-mail: jana.kantorova@upol.cz

Univerzita Palackého
Pedagogická fakulta
Ústav pedagogiky a sociálních studií
Žižkovo nám. 5
771 40 Olomouc

Kateřina Chroustová - Martin Bílek

Univerzita Hradec Králové, Prodovdeck fakulta, Katedra chemie
University of Hradec Králové, Faculty of Science, Department of Chemistry

Abstrakt: V článku prinařme analýzu výsledkŮ vybraných výzkumných studií zamřench na využívané didaktického softwaru ve vuce chemie na rŮznch stupnch vzdlvacch systémŮ v rŮznch zemích. Na zklad tto analzy je vytvářen design navazujcch vzkumnch řetzen analyzujcch aktuln situaci v uveden oblasti v esk republice.

Abstract: In the article we bring the analysis of the results of selected research studies focused on the usage of educational software in chemistry education at various levels of education systems in different countries. Based on this analysis, a design of consequential research survey which analyses the current situation in that area in the Czech Republic is being prepared.

Klcov slova: didaktick software, vuka chemie, vzkum, aplikace.

Key words: educational software, chemistry education, research, application.

ÚVOD

Stálou výzvou pro inovaci vzdlvan je využívané informacnch a komunikacnch technologií (dále jen „ICT“) ve výuce např vřmi vzdělávacími stupni. Tyto technologie, jak ukazuje edukan praxe, lze využít nejen na podporu názornosti, interaktivitě a atraktivitě výuky, ale jejich význam by měl být dleko řř. Komplexním dŮvodem jejich využívané je tak reagování vzdělávacích institucí na zmny ve společnosti, kter ICT jř prijala jako běžnou soust kařdodennho žvota. Zařzovn ICT do řkol je v současné době podporováno řadou vládních programŮ, uvedme např. *Operační program Vzdlvan pro konkurenceschopnost* (OP VK) spolufinancování z Evropského sociálního fondu pod zřtitou Ministerstva řkolstv, mládeže a tělovýchovy. Jeho soust je i výzva . 51, kter je zamřen na dalř vzdlvan učitelŮ a umořņuje např. pořídit 20 ks mobilních dotykových zařízení pro kařdou zapojenou řkolu, tedy vytvořit prostředí pro přsluřn vukov softwarev aplikace. Dalř výzvou tohoto programu je např. podprogram *EU peníze strednm řkolm*, jehoř prostrednictvm lze řkoly vybavit novými technologiemi, neboť jednou z klcovch aktivit tto výzvy je *Inovace a zkvalitnění výuky prostrednictvm ICT*. Toto vybavování novými technologiemi je rovnř soust mnoha často bouř-

livch diskuzí, neboť pořzen samotného hardwaru nemusí nutně vést ke zvnřn inovacnch aspektŮ či efektivitě výuky. Stejn tak dŮležit, ne-li dŮležitř, je otázka softwarového vybaven jakořto nositele vzdělávacího obsahu prezentovaného pomocí těchto nových technologií. Využívan didaktického softwaru ve výuce a jeho efektivita je tedy znovu aktuln problematikou, kterou je nutno se zabývat. V přpěvku se zaměřujeme pedevřm na využívané didaktického softwaru ve výuce chemie jakořto vřebecn vzdělávacího předmětu ve svetle výsledkŮ vybraných relevantních výzkumných studií.

1 VYUŽITÍ DIDAKTICKÉHO SOFTWARE V VÝUCE PŘODNCH VĚD SE ZAMŘENM NA CHEMII

Za didaktick software považujeme podle Dořtla (2011) jakkoliv programov vybaven počítače, kter je predureno pro výuku, a kter pln alespoņ jednu z didaktických funkcí: motivaci, expozici učiva, upevnŮvan osvojených vědomostí a dovedností a kontrolu jejich ziskn ůrovn. MŮžeme se ovřem setkat i s dalřm přstupem (Freire et al., 2012), kter označuje za didaktick software cokoliv, co mŮže být pouřto ve výuce či pro výuku. Ovřem autoři tohoto pojetí jedním dechem dodvj i pořzav-

ky na vlastnosti a funkce, které od didaktického softwaru očekávají. Didaktický software by dle Freira et al. (2012) měl: rozvíjet kreativitu a interaktivitu a zároveň žákovi umožňovat aktivní přístup; vzbuzovat zvědavost a podporovat spolupráci a mezipředmětové vztahy; podporovat uvažování, zdůvodňování a porozumění pojmům a představám; zdůrazňovat význam procesu více než jeho výsledek; korespondovat s jazykovými aspekty (např. dané věkové kategorie, pro dané použití), korespondovat se společenskokulturními, etickými, pedagogickými, ekologickými aspekty, atd.

Ve výuce chemie, která je žáky řazena mezi obtížné předměty, má využití didaktického softwaru široké uplatnění. Kromě jeho standardních předností jde zejména o podporu vizualizace struktury chemických sloučenin (u některých programů rovněž i ve 3D), chemických jevů a procesů, technologie výrob apod. Využití didaktického softwaru umožňuje výuku chemie pro žáky atraktivnit, neboť ji přenáší do jimi důvěrně známého a oblíbeného prostředí, navíc jim individuálně zprostředkovává zpětnou vazbu. O tom hovoří také Cheng et al. (2010), podle nichž je výuka podpořená multimédií právě díky dynamickému a interaktivnímu prostředí účinnější než výuka s tradičními tištěnými materiály. Upozorňují na to, že tato výuka zejména při prezentaci abstraktních pojmů více zapůsobí na žáky a oni tak snáze pochopí a přijmou tyto nové pojmy, a že rovněž může povzbudit jejich kreativní myšlení a jejich aktivní účast ve výuce. Shrňeme-li to v jednu větu, interaktivní multimediální obsah dokáže zlepšovat efektivitu výuky, protože zvyšuje spokojenost a zapojení uživatelů (Cheng et al., 2010).

Kupatadze (2013) uvádí, že ve výuce chemie lze žáky zaujmout, pokud dodržíme tři základní principy: *obviousness* (názornost), *availability* (dostupnost) a *scientific character* (vědecký charakter). A jako jednu z nejefektivnějších cest, jak zrealizovat všechny tři principy najednou v situaci, kdy nedostatek laboratoří, laboratorního skla, pomůcek a chemikálií znemožňuje provedení reálných experimentů, považuje právě využití didaktického softwaru. Podobného závěru se dobrali i Tatli a Ayas (2013), kteří poukazují na výsledky předchozích studií zabývajících se stavem vědomostí a porozumění, ale také zdroji neporozumění či miskonceptů v chemii u žáků

deváté třídy základní školy. Uvádějí, že žáci si ce obecně rozumí fyzikálním a chemickým změnám, ale na makroúrovni je chápou jen obtížně a neumí vysvětlit chemické změny v souvislosti s chemickými vazbami. Důvodem tohoto neporozumění je dle autorů právě také nedostatek laboratorní praxe, která může být zastoupena některou z alternativ k laboratorním cvičením založenou na technologiích, například právě odpovídajícím didaktickým softwarem.

Didaktický software lze ve výuce chemie využít nejen jako nástroj k doplnění experimentů, ale lze jej využít ve všech fázích výuky. Některými způsoby zařazování didaktického softwaru do výuky přírodních věd, resp. chemie se zabývá několik studií, jejichž součástí je zpravidla i popis konkrétních výukových programů, např. studie o didaktickém softwaru určeného především pro expozici a fixaci učiva (Chroustová, Bílek, 2014a), didaktickém softwaru v podobě simulačních programů (Machková - Bílek, 2013), počítačových didaktických hrách (Hanzalová - Chroustová, 2013), elektronických učebnicích (Chesser, 2011), programech pro řízení experimentálních činností, resp. laboratorní výuky (Chroustová - Bílek, 2014b).

2 STUDIE ZABÝVAJÍCÍ SE POČÍTAČEM PODPOROVANOU VÝUKOU V MODELU CAI

Dříve než se pustíme do analýzy současných výzkumných studií zabývajících se využitím didaktického softwaru ve výuce chemie, podívejme se blíže na vybrané předchozí studie zabývajících se efektivitou počítačem podporované výuky (dále jen CAI z anglického Computer Assisted Instruction). Vybrali jsme několik studií o použití didaktického softwaru ve výuce přírodovědných předmětů publikovaných v posledních 20 letech, neboť jejich výsledky mohou naznačit, jaké efekty můžeme u dalších výzkumů zaměřených konkrétně na didaktický software očekávat.

Jedním z nich je např. review výzkumů zaměřených na technologiemi podporované školní laboratorní cvičení (Wang et al., 2014), které zahrnuje 42 studií publikovaných v letech 1990-2011 zaměřených na různé technologie: simulace, experimenty podporované PC, virtuální laboratoře, vzdálené laboratoře, databáze, atd. Autoři poukazují na fakt, že tyto technologie dovolu-

jí žákům se podílet na experimentech bez jejich přímé interakce se zařízeními a chemikáliemi, resp. bez jejich fyzické přítomnosti v laboratoři, díky čemuž je možné provádět i jinak velmi nebezpečné pokusy. Dále nám tyto technologie umožňují experiment či jeho části opakovat, resp. provést, popř. urychlit či zpomalit jeho průběh, kdy můžeme žáky nechat samostatně pracovat včetně chyb, které by si v reálné laboratoři nemohli dovolit. Z těchto důvodů jsou tyto technologie vhodnější pro samostatné objevování zákonitostí chemických procesů.

Další studie se zabývá vlivem CAI na postoj žáků k chemii a jejich porozumění konceptu chemické vazby (Özmen, 2008). Výsledky této studie ukazují na pozitivní vliv CAI na dosažené vědomosti žáků i na jejich postoj k chemii a naznačují, že výuku vztahující se k chemické vazbě lze účinně podpořit za využití CAI. Spolu s tímto závěrem autor poukazuje na nutnost vývoje vhodného didaktického softwaru pro různá témata chemie, který by díky vizualizaci zlepšoval dovednosti a vědomosti žáků. Autor rovněž uvádí, že CAI, tedy i didaktický software obecně (pozn. autorů), má svá omezení a nemůže být jedinou součástí výuky, naopak jej musíme integrovat s vhodnými výukovými metodami, abychom dosáhli nejefektivnější cesty pro zvyšování znalostí a porozumění chemickým konceptům.

Zajímavé výsledky přinesla studie zaměřená na vliv CAI na zapamatování, resp. uchování znalostí v přírodovědném vzdělávání u žáků základních škol (Kara, 2008). Bylo zjištěno, že CAI je u těchto žáků účinnější než tradiční výuka. Podle autorky je didaktický software nejefektivnějším prostředkem z CAI pro zvyšování úrovně uchovaných znalostí, především pokud využívá simulací. Tyto závěry jsou postaveny na skutečnosti, kdy žáci experimentální skupiny prokázali v retenčním testu uskutečněném pět měsíců po aplikaci CAI více znalostí než kontrolní skupina s tradiční výukou, přičemž v post-testu administrovaném bezprostředně po experimentální změně byl mezi výsledky skupin jen statisticky nevýznamný rozdíl. Tento výsledek dokazuje, že CAI podporuje trvalejší uchování znalostí.

3 ANALÝZA VYBRANÝCH VÝZKUMNÝCH STUDIÍ V SOUČASNÉ DOBĚ MULTIMEDIÁLNÍCH APLIKACÍ

Ze současných výzkumných projektů jsme pro zhodnocení vybrali studie zabývající se vlivem didaktického softwaru na výuku chemie včetně přístupu žáků a učitelů k jeho využití. Studie jsme vyhledávali v databázích Web of Science, Scopus, EBSCO - SCI-INFO: vědecké informační zdroje pro ČR a Springer. Současně jsme zadávali klíčová slova *educational software* a *chemistry* a doby vydání v průběhu posledních 20 let, tj. 1995-2015 (tab.1). Po prvotním hledání jsme získali soubor čítající 196 publikací. Po prostudování jejich titulů a abstraktů jsme vyřadili celkem 148 studií (včetně duplicitních výskytů). K analýze tedy zůstalo 48 relevantních publikací. Po kritickém čtení, kdy jsme vyřadili dalších 34 studií, které neobsahovaly přesný popis použité metodologie, jsme se podrobně zabývali čtrnácti především kvantitativně zaměřenými výzkumnými a hodnotícími studii, které byly publikovány v odborných časopisech (tab.2). Jedná se o výzkumy zaměřené např. na využití a efektivitu programu virtuální laboratoře (Tatli - Ayas, 2013; Kunduz - Seçken, 2013; Jagodziński - Wolski, 2014), doplnění experimentální činnosti různými simulátory (Limniou et al., 2007; Khan, 2011) či modelování molekul (Barnea - Dori, 1999), apod.

Tab.1 Přehled frekvence doby vydání

Rok vydání	1999	2002	2007	2008	2010
N	1	1	2	1	1
Rok vydání	2011	2012	2013	2014	
N	3	1	2	2	

Tab.2 Přehled použitých odborných časopisů

Zdroje	N
Affective Computing and Intelligent Interaction (sb.)	1
Computers & Education	2
Education and Information Technologies	1
Electronic Journal of Social Sciences	1
International Journal of Science and Math. Education	1
Journal of Baltic Science Education	1
Journal of Educational Technology & Society	1
Journal of Science Education and Technology	5
The Future of Education	1

3.1 Výzkumná metodologie ve vybraných analyzovaných studiích

Studie zabývající se vlivem didaktického softwaru na výuku chemie obvykle používají kvantitativní popř. smíšený design výzkumu, vzácně se setkáváme s čistě kvalitativním designem (tab.3). Námi vybrané studie zaměřené na vliv využívání didaktického softwaru na změnu dosažených znalostí žáků využívaly experiment (N = 7) či kvazi-experiment (N = 3), který byl v některých případech doprovázen dotazníkem s Likertovým škálováním pro zjištění postojů žáků a učitelů k využívání didaktického softwaru, popř. k zjištění jeho změny po použití didaktického softwaru (N = 4), případně bylo k dokreslení výzkumu využito interview (N = 1). Ve čtyřech zahrnutých kvalitativních studiích zaměřených především na vliv didaktického softwaru na chování a motivaci žáků bylo využito i případové studie (N = 1), pozorování (N = 1) a dotazníku (N = 2).

Tab.3 Přehled použitých metod

Metody výzkumu	N
experiment	7
kvazi-experiment	3
dotazník (Likertova škála)	6
případová studie	1
pozorování	1
interview	1

Při využití experimentu nebo kvazi-experimentu tvoří v těchto studiích vzorek 50 až 127 žáků (průměrně okolo 80 účastníků), kteří jsou rozděleni buď do jedné experimentální a jedné kontrolní skupiny (např. Limniou, et al., 2007; Osman - Lee, 2014), objevuje se i využití dvou kontrolních skupin a jedné experimentální skupiny (Tatli - Ayas, 2013) nebo dvou experimentálních skupin a jedné kontrolní skupiny (Ardac - Sezen, 2002) a v případě opakování experimentu celkově dvou kontrolních a dvou experimentálních skupin (Abdulwahed - Nagy, 2011). Analýzu získaných dat provádí autoři zpravidla za využití t-testu (např. Ardac - Sezen, 2002; Kunduz - Seçken, 2013; Osman - Lee, 2014), testu ANOVA (Barnea - Dori, 1999; Limniou - Papadopoulos - Roberts, 2007) či Pearsonova chí-kvadrát testu (Jagodziński - Wolski, 2014).

3.2 Výsledky vybraných analyzovaných studií

Při prezentaci výsledků vybraných studií se nejprve zaměříme na studie zabývající se vlivem didaktického softwaru na znalosti žáků, po té následují výsledky studií zaměřené také na změny motivace těchto žáků.

Výzkum autorů Kunduz a Seçken (2013) ukazuje, že po použití softwaru nazvaného *Srážecí titrace* ve výuce s příslušným učivem byl mezi výsledky testů experimentální a kontrolní skupiny zjištěn statisticky významný rozdíl ve prospěch experimentální skupiny. Tedy, že práce s didaktickým softwarem měla na znalosti žáků pozitivní vliv. V článku se autoři také odkazují na 21 dalších národních a mezinárodních studií, které se zabývají vlivem počítačem podporované výuky (CAI) probíhajících v letech 2000 až 2012, které převážně prokazují pozitivní vliv využití multimédií ve výuce (pouze u dvou studií nebyly zjištěny žádné statisticky významné rozdíly mezi experimentální a kontrolní skupinou žáků).

Vlivem virtuální laboratoře na výsledky žáků se zabývali např. Tatli - Ayas (2013). Prokázali statisticky významné rozdíly mezi výsledky pre-testu a post-testu v každé skupině (tedy jak v experimentální, tak v kontrolní) ve prospěch post-testu, přičemž podrobnější šetření ukázalo, že největšího zlepšení dosáhli žáci v experimentální skupině. To znamená, že výuka podporovaná softwarem virtuální chemické laboratoře je při uvedených cílech přinejmenším stejně účinná nebo účinnější než provedení reálného laboratorního cvičení. Díky virtuální laboratoři mohou žáci současně porovnávat makroskopickou, molekulární a symbolickou úroveň experimentu. Autoři předpokládají, že chemické virtuální laboratoře budou v budoucnu přijímány jako smysluplné doplňkové a podpůrné výukové prostředky.

Další pozitivní výsledky získali autoři výzkumné studie zabývající se systémem TriLab (Abdulwahed - Nagy, 2011), který kombinuje virtuální laboratoře, hands-on laboratoře neboli laboratoře s aktivním zapojením studentů a vzdálené laboratoře. Výzkum prokazuje pozitivní vliv na vědomosti a dovednosti, a také na motivaci studentů při využití komponent TriLab ve výuce na vysokých školách. To je ale částečně v rozporu se zjištěními následující studie. Tato

výzkumná studie zabývající se vlivem interaktivního multimediálního modulu připraveného pro výuku elektrochemie na středních školách na porozumění a motivaci žáků (Osman - Lee, 2014) prokázala, že využití tohoto softwaru vede u žáků experimentální skupiny k dosažení lepších výsledků v testu prověřující znalosti ve srovnání s kontrolní skupinou vyučovanou tradičně. Nicméně v experimentální skupině nebyla prokázána vyšší motivace ve srovnání s motivací žáků kontrolní skupiny.

ZÁVĚR

Výsledky analyzovaných výzkumných studií prokazují obecně vyšší efektivitu výuky podporované počítačem (CAI) ve srovnání s tradičními metodami výuky, zejména pokud se jedná o uchování dosažených vědomostí. Nedávné výzkumy rovněž potvrzují užitečnost využívání didaktického softwaru ve výuce chemie, který má pozitivní vliv na výsledky žáků a studentů, poskytuje větší porozumění v problémových, abstraktních a složitých tématech jako je např. chemická vazba. Může také sloužit jako cenná alternativa k tradičním reálným laboratorním cvičením či další experimentální činnosti, ať už jako doplňující pomůcka či náhrada reálného

experimentu v případech nemožnosti jeho provedení. Na základě výsledků těchto studií můžeme říci, že využívání didaktického softwaru může zlepšit efektivitu vzdělávání, jestliže vhodným způsobem použijeme odpovídající vysoce kvalitní software. Z výsledků našich analýz plyne jednoznačný závěr, že je stále prostor pro mnoho dalších výzkumných studií, které se budou zabývat hledáním efektivního zařazování didaktického softwaru do výuky chemie s ohledem na přístup a motivaci vyučujících a zejména učících se. Je žádoucí i zaměření na faktory, které mají vliv na tvorbu kvalitního didaktického softwaru, ať už z hlediska jeho vzdělávacího obsahu, atraktivního designu či jeho kompatibility s dostupnými hardwarovými zařízeními na školách. Vzhledem k nekončícímu rozvoji ICT a jejich stále snadnější dostupnosti na školách se budeme se zařazováním didaktického softwaru do výuky setkávat určitě stále častěji. To je pádný důvod kontinuálního hledání cest jak na bázi získávaných praktických zkušeností, tak zejména na bázi výzkumných šetření.

Príspevek vznikl s podporou projektu specifického výzkumu SV 2108/2014 Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové.

Použitá zdroje

- ABDULWAHED, M. - NAGY, Z. K. (2011). The TriLab, a novel ICT based triple access mode laboratory education model. *Computers & Education*. January 2011. 56(1), s.262-274.
- ARDAC, D. - SEZEN, A. H. (2002). Effectiveness of Computer-Based Chemistry Instruction in Enhancing the Learning of Content and Variable Control Under Guided versus Unguided Conditions. *Journal of Science Education and Technology*. March 2002. 11(1). s.39-48.
- BARNEA, N. - DORI, Y. J. (1999). High-school chemistry students' performance and gender differences in a computerized molecular modeling learning environment. *Journal of Science Education and Technology*. 8(4). s.257-271.
- BAKER, R. S. d. J. et al. (2011). The dynamics between student affect and behavior occurring outside of educational software. In. *Affective Computing and Intelligent Interaction*. Springer Berlin Heidelberg, s.14-24.
- DOSTÁL, J. (2011). *Výukové programy*. Olomouc. Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2782-9.
- FREIRE, L. et al. (2012). A children, teachers and designers as evaluators of usability of educational software. *Work*. 41. s.1032-1037.
- HANZALOVÁ, P. - CHROUSTOVÁ, K. (2013). Instructional software with focus on instructional games in mathematics and chemistry education. In GALLOVÁ, M. et al. (eds.). *New Challenges in Education*. Ružomberok. VERBUM - vydavateľstvo KU. s.40-69. ISBN 978-80-561-0065-3.
- CHESSER, W. D. (2011). Chapter 5. The E-textbook Revolution. *Library Technology Reports*. 47(8). s.28-40.
- CHENG, I. et al. (2010). MULTIMEDIA IN EDUCATION. Adaptive Learning and Testing. *World Scientific Books*.
- CHROUSTOVÁ, K. - BÍLEK, M. (2014a). Didaktický software pro výuku chemie - současná situace v České republice. *Biologie, ekologie, chemia*. 18(4). s.29-34. ISSN 1338-1024.
- CHROUSTOVÁ, K. (2014b). Effectiveness of Educational Software in Science Education with Focus on Chemistry - From the Results of Research Projects. In NODZYŃSKA, M. - CIEŚLA, P. - RÓŻOWICZ, K. (eds.). *New Technologies in Science Education*. Pedagogical University of Kraków. Kraków. s.47-59. ISBN 978-83-7271-879-2.
- JAGODZIŃSKI, P. - WOLSKI, R. (2014). Assessment of Application Technology of Natural User Interfaces in the Creation of a Virtual Chemical Laboratory. *Journal of Science Education and Technology*. 24(1). s.16-28.
- KARA, I. (2008). The Effect on Retention of Computer Assisted Instruction in Science Education. *Journal of Instructional Psychology*. Dec2008. 35(4). s.357-364.
- KHAN, S. (2011). New pedagogies on teaching science with computer simulations. *Journal of Science Education and Technology*. 20(3). s.215-232.
- KUNDUZ, N. - SEÇKEN, N. (2013). Development and Application of 7E Learning Model Based Computer-Assisted Teaching Materials on Precipitation Titrations. *Journal Of Baltic Science Education*. 12(6). s.784-792.

- KUPATADZE, K. (2013). How to Make Lessons of Chemistry More Understanding and Easy (On an Example of Concrete Program). *Periódico Tchê Química*. 10(19). s.24-29.
- LIMNIOU, M. - PAPADOPOULOS, N. - ROBERTS, D. (2007). An integrated lecture, virtual instrumentation lab approach to teaching UV-Vis spectroscopy. *Education and Information Technologies*. 12(4). s.229-244.
- LIMNIOU, M. et al. (2007). The integration of a viscosity simulator in a chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*. 8(2), s.220-231.
- MACHKOVÁ, V. - BÍLEK, M. (2013). Didactic Analysis of the Web Acid-Base Titration Simulations Applied in Pre-Graduate Chemistry Teachers Education. *Journal of Baltic science education*. 12(6). s.829-839.
- NATALAMBI S. (2012). Chem Twist for Secondary/Tertiary level Education. In *International Conference The Future of Education. 2nd edition*. ISBN 978-88-7647-808-6.
- OSMAN, K. - LEE, T. T. (2014). Impact of Interactive Multimedia Module with Pedagogical Agents on Students' Understanding and Motivation in the Learning of Electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education*. April 2014. 12(2). s.395-421.
- ÖZMEN, H. (2008). The Influence of Computer-Assisted Instruction on Students' Conceptual Understanding of Chemical Bonding and Attitude toward Chemistry. A Case for Turkey. *Computers & Education*. 51(1). s.423-438.
- TATLI, Z. - AYAS, A. (2013). Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achievement. *Journal Of Educational Technology & Society*. 16(1). s.159-170.
- WANG, C. Y. et al. (2014). A review of research on technology-assisted school science laboratories. *Educational Technology & Society*. 17(2). s.307-320.
- YUCEL, A. - CEVIK, E. (2010). Teachers' Opinion's on Computer-assisted Chemistry Teaching. *Electronic Journal Of Social Sciences*. 9(31). s.88-102.

Kontakní adresy

Mgr. Kateřina Chroustová
prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

e-mail: katerina.chroustova@uhk.cz
e-mail: martin.bilek@uhk.cz

Oddělení didaktiky chemie
Katedra chemie
Přírodovědecká fakulta
Univerzita Hradec Králové,
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

Vladislav Biba - Michaela Klepancová

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Katedra přírodních věd
The Institute of Technology and Business in České Budějovice, Department of Natural Sciences

Abstrakt: Príspevok popisuje výsledky prieskumu medzi študentmi na VŠTE v Českých Budějovicích, v ktorom bol pomocou dotazníka zisťovaný ich vzťah k chémii. Zamerali sme sa hlavne na hľadanie súvislostí medzi odpoveďami na otázky dotazníka pomocou štatistického testu nezávislosti.

Abstract: The paper describes the results of research among students at Institute of Technology and Business in Czech Budejovice, whose relationship to chemistry was investigated by a questionnaire. We focused on connections between responses using statistical test of independence.

Klíčová slova: chémia, dotazníkový prieskum, test nezávislosti.

Key words: chemistry, questionnaire research, independence test.

1 ÚVOD

Prieskum, prezentovaný v tomto článku nadväzuje na realizované prieskumy v oblasti vzťahu študentov k prírodovedným predmetom matematike, fyzike a chémii [8] a [9]. Skutočnosť, že v súčasnej dobe sme svedkami výrazného celosvetového poklesu záujmu žiakov a študentov o prírodovedné predmety, neunikla pozornosti nielen odbornej, ale i širšej verejnosti. Túto skutočnosť potvrdzujú nielen samotní učitelia jednotlivých stupňov škôl, ale i viaceré štúdie či pedagogické výskumy, realizované v priebehu posledných dvoch až troch desaťročí [2], [3], [5], [6], [10]. Napriek tomu, že vplyv poznatkov prírodovedných predmetov na kvalitu života spoločnosti je nespochybniteľný, zo zistení mnohých pedagogických výskumov vyplýva negatívne vnímanie a postoje študentov k týmto predmetom [2], [10]. Príčiny tohto stavu môžu byť rôzne. Prírodné vedy zaznamenali v posledných desaťročiach výrazný nárast objavov nových poznatkov, čo sa zákonite premietlo aj do obsahovej náročnosti prírodovedných predmetov. Navyše, v súlade s vedeckými princípmi prírodných vied, sa aj pri koncepcii učiva jednotlivých prírodovedných predmetov preferuje pomerne vysoká miera abstrakcie, zovšeobecňovania a matematizácie, dôsledkom čoho je vysoká kognitívna náročnosť týchto predmetov. Úzky vzťah medzi obľúbenosťou predmetu a je-

ho náročnosťou potvrdzujú aj závery niektorých výskumov [2], [6], a to v tom zmysle, že obľúbené je to, čo nie je náročné a naopak.

Vzhľadom k tomu, že ani chémia ako vyučovací predmet nepredstavuje v kontexte uvedeného žiadnu výnimku, náš dotazníkový prieskum bol zameraný na zistenie vzťahu vysokoškolských študentov k vyučovaciemu predmetu chémia a na to, akým spôsobom vnímajú vplyv chemických poznatkov na svoj život títo mladí ľudia. V tomto článku sa zameriavame na hľadanie súvislostí medzi odpoveďami na jednotlivé otázky uvedené v dotazníku s cieľom odhaliť vplyv jednotlivých aspektov vyučovacieho procesu na postoj žiaka k predmetu.

2 POPIS ŠTATISTICKEJ VZORKY

Respondenti dotazníkového prieskumu boli študenti bakalárskeho štúdia odborov: Strojárstvo, Technológie dopravy a prepravy, Konštrukcie stavieb, Ekonomika podniku na Vysoké škole technickej a ekonomickej v Českých Budějovicích.

Prieskum prebehol ve dňoch 18.-27. 11. 2014 a zúčastnilo sa ho 120 náhodne vybraných respondentov, z toho 96 mužov a 24 žien. Vzhľadom k nízkemu počtu žien vo výskumnej vzorke nevyhodnocujeme ich odpovede zvlášť. Z dôvodu zabezpečenia vypovedajúcej hodnoty bol prie-

skum vykonávaný anonymne. V súlade so zásadami pedagogického výskumu [1], [4] a [7] bola zvolená výskumná metóda pomocou anonymného dotazníka vlastnej konštrukcie s deviatimi otázkami a vyhodnotenie hypotéz pomocou χ^2 -testu. Úplne znenie dotazníka je k dispozícii u autorov.

3 CIEĽ VÝSKUMU

Podrobnejšie sme sa zamerali na zistenie miery závislosti medzi nasledujúcimi otázkami dotazníkového prieskumu:

1. Bola chémia medzi vašimi obľúbenými predmetmi na ZŠ a SŠ?

- a) áno
- b) nie
- c) neviem
- d) ZŠ áno, SŠ nie
- e) SŠ áno, ZŠ nie

2. Je chémia medzi vašimi obľúbenými predmetmi na VŠ?

- a) áno
- b) nie
- c) neviem
- d) nemám na VŠ chémiu

3. V prípade, že ste sa stretli s nejakým zaujímavým chemickým experimentom na vyučovaní chémie, vypíšte s akým a prečo Vás zaujal.

4. Využili ste niekedy vo svojom živote dôsledky poznatkov z chémie?

- a) áno
- b) nie
- c) neviem

5. Ak ste na predchádzajúcu otázku 4 odpovedali kladne, uveďte aspoň jeden poznatok, ktorý ste využili.

6. Zakrúžkujte všetky tvrdenia o chémii, s ktorými súhlasíte:

- a) problematika ma zaujíma, rád si ju zopakujem alebo sa dozviem niečo nové
- b) nezaujíma ma
- c) neviem, na čo je dobrá
- d) ovplyvňuje každodenný život
- e) nie je pre človeka dôležitá
- f) je pre každého človeka dôležitá
- g) jej poznatky využívam bežne vo svojom živote

Na základe výskumných otázok boli stanovené nasledujúce hypotézy:

H₁: To, že chémia je obľúbená na ZŠ a SŠ, ovplyvňuje jej obľúbenosť na VŠ.

H₂: Existuje priama závislosť medzi obľúbenosťou chémie a tým, že študenti uvedú do dotazníka nejaký chemický experiment.

H₃: Je vzťah medzi využitím dôsledkov poznatkov z chémie a uvedením nejakého poznatku v dotazníku.

H₄: Závislosť medzi uvedením názoru na chémiu v otázke 6 a vypísaním poznatku z chémie, ktorý študent vo svojom živote využil či využíva.

H₅: Z toho, že je chémia obľúbená na ZŠ vyplýva, že s vysokou pravdepodobnosťou bude obľúbená i na SŠ.

Medzi otázkami na obľúbenosť chémie na jednotlivých stupňoch škôl sme predpokladali vysokú mieru závislosti (otázka 1 a 2).

Implementácia chemických experimentov do výučby umožňuje prepájanie teoretických poznatkov s praxou a súčasne aj aktívne zapájanie žiakov či študentov do výučby, čím môže ovplyvniť ich postoje k tomuto vyučovaciemu predmetu v pozitívnom zmysle. Z tohto dôvodu sme predpokladali vysokú mieru závislosti medzi tým, že si študenti zapamätali zo školy nejaký experiment a zároveň si chémiu obľúbili. (otázky 1 a 3).

Je zrejmé, že pokiaľ študenti neuvedú, že využili nejaký poznatok z chémie, tak ho ani nevypíšu (otázky 4 a 5). Takže sme očakávali veľmi vysokú mieru závislosti.

Jednou z možností ako môže učiteľ napomôcť k vytváraniu pozitívneho vzťahu študentov aj k pomerne abstraktnému predmetu, akým je chémia nepochybne je, je prepájanie teoretických poznatkov s každodenným životom či poukazovanie na súvislosti medzi preberanými pojmami či zákonitosťami a javmi či procesmi, ktoré študenti poznajú z každodenného života alebo súvisia s ich budúcou profesiou. Preto nás zajímalo, či je vôbec nejaká závislosť medzi uvedením názoru na chémiu a vypísaním nejakého chemického poznatku, ktorý vo svojom živote využili či využívajú (otázky 6 a 5).

Či boli naše hypotézy pravdivé, zhodnotíme v záverečnej kapitole.

4 POUŽITÁ METÓDA VYHODNOTENIA

Na vyhodnotenie dotazníka bol použitý χ^2 - test nezávislosti.

Pomocou tohto testu je možné odhaliť závislosti medzi dvomi štatistickými znakmi majúcimi slovné hodnoty. Empiricky zistené početnosti n_{ij} v jednotlivých skupinách zapisujeme pomocou kontingenčnej tabuľky. Uvedený test porovnáva tieto početnosti s vypočítanými teoretickými početnosťami m_{ij} t.j. s početnosťami, ktoré by sa dali očakávať v prípade nezávislosti oboch štatistických znakov. Teoretické početnosti počítame zo vzťahu

$$n'_{ij} = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}$$

kde $n_{i.}$, $n_{.j}$ sú marginálne početnosti, t.j. súčty početností v riadkoch a stĺpcoch, a zapisujeme ich do tabuľky s rovnakými rozmermi ako má pôvodná kontingenčná tabuľka. Hodnota testového kritéria je potom daná vzťahom

$$\chi^2 = \sum_{\substack{i \leq r \\ j \leq s}} \frac{(n_{ij} - m_{ij})^2}{m_{ij}}$$

kde r , s označuje počet riadkov a stĺpcov tabuľky. Hypotézu o nezávislosti dvoch znakov zamietame vtedy, ak je hodnota testového kritéria vyššia ako kritická hodnota χ^2 - rozdelenia s počtom stupňov voľnosti

$$f = (r - 1)(s - 1)$$

Hladina významnosti testu bola zvolená hodnota $\alpha = 0,05$, čo je jedna z najpoužívanejších hodnôt. Hľadanú kritickú hodnotu $\chi^2_{0,95}(f)$ je možné nájsť v štatistických tabuľkách, napr. [7]. Predpokladom pre použitie tohto testu sú dostatočne vysoké očakávané početnosti - každá očakávaná početnosť by mala byť najmenej 5, pre tabuľku 2×2 . Vo väčších tabuľkách sa zvykne požadovať najmenej 80 % hodnôt 5 a viac.

V prípade, že sa preukázala závislosť medzi dvomi znakmi, charakterizovali sme silu tejto závislosti. Použili sme k tomu Cramerov koeficient kontingencie, ktorého výhodou je jeho jednoduchá interpretácia. Hodnota Cramerovho koeficientu je daná vzťahom

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \cdot (\min(r, s) - 1)}}$$

kde n je počet meraní (t.j. respondentov dotazníka). V prípade, že hodnotou Cramerovho koeficientu je číslo blízke nule, ide o veľmi slabú závislosť, hodnota koeficientu, blízka číslu jedna zas naznačuje veľmi silnú závislosť.

5 VÝSLEDKY

Pre overenie závislosti medzi uvedenými dvojicami dotazníkových otázok boli stanovené štatistické hypotézy testované na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Testovanú nulovú hypotézu H_0 o nezávislosti odpovedí na dvojicu otázok zamietame v prípade, že hodnota testovacieho kritéria prekročí kritickú hodnotu $\chi^2_{0,95}(f)$. V prípade preukázania závislosti medzi zmienými otázkami sme charakterizovali mieru tejto závislosti pomocou Cramerovho koeficientu kontingencie V .

Pri overovaní závislosti medzi obľúbenosťou chémie na jednotlivých stupňoch škôl (ZŠ, SŠ, VŠ) boli stanovené nasledujúce štatistické hypotézy.

H_0 : Neexistuje štatistická závislosť medzi obľúbenosťou chémie na ZŠ a SŠ a jej obľubou na VŠ.

H_A : Medzi zmienými znakmi existuje štatistická závislosť.

Tab.1 Závislosť medzi obľúbenosťou chémie na ZŠ, SŠ a VŠ

2\1	a	b	d	e
a	3	6	1	0
b	3	28	4	1
d	7	34	18	1

Pri vyhodnocovaní závislosti sme vynechali v obidvoch otázkach odpoveď „c) neviem“. Z hľadiska stanovených štatistických hypotéz táto možnosť odpovede neprináša žiadnu relevantnú informáciu.

Hodnota testovacieho kritéria vychádza 9,38 a kritická hodnota je 12,59, nemáme teda dôvod zamietnuť hypotézu o nezávislosti.

H_0 : Neexistuje závislosť medzi obľúbenosťou chémie a uvedením experimentu.

Keďže hodnota testovacieho kritéria 1,98 nie je väčšia ako kritická hodnota 7,81, na hladine významnosti 0,05 nezamietame testovanú hypotézu.

zu H_0 . Inými slovami, náš predpoklad o závislosti medzi obľúbenosťou chémie u študenta a uvedením nejakého pokusu sa nám nepotvrdil.

Tab.2 Závislosť medzi obľúbenosťou chémie a uvedením chemického experimentu v dotazníku

3\1	a	b	d	e
vypísanie experimentu	5	19	11	0
nevypísanie experimentu	10	50	18	2

Toto zistenie je v protiklade so závermi viacerých štúdií, ktoré túto závislosť potvrdzujú, napr. [11]. Naše, na prvý pohľad možno prekvapivé zistenie, môže byť aj dôsledkom toho, že ak aj študent v dotazníku nejaký chemický experiment uviedol, neznamená to ešte, že jeho učiteľia chémie zarad'ovali experimenty do výučby natoľko často, aby to v konečnom dôsledku ovplyvnilo jeho postoj k tomuto predmetu.

H_0 : Neexistuje závislosť medzi využitím dôsledkov poznatkov z chémie a uvedením nejakého poznatku.

Tab.3 Závislosť medzi využitím dôsledkov poznatkov z chémie a uvedením nejakého poznatku

5\4	a	b	c
uvedenie poznatku	36	0	0
neuvedenie poznatku	12	29	46

Hodnota testovacieho kritéria je 79,53 a kritická hodnota je 5,99. Hypotézu H_0 zamietame. Test ukázal významnú štatistickú závislosť medzi 5. a 4. otázkou dotazníka. Cramerov koeficient vychádza 0,8, teda závislosť je silná. Je zrejmé, že pokiaľ študenti neuvedú, že využili nejaký poznatok z chémie, tak ho ani nevypíšu (otázky 4 a 5). Takže sa nám potvrdila očakávaná veľmi vysoká miera závislosti.

H_0 : Neexistuje závislosť medzi názorom na chémiu v otázke č. 6 a uvedením poznatku z chémie, ktorý študent vo svojom živote využil či využíva.

V tomto prípade test ukázal, že existuje závislosť medzi názorom na chémiu v otázke 5 a uvedením poznatku v otázke 7 (hodnota testovacieho kritéria 15,69 a kritická hodnota 12,59). Pritom miera tejto závislosti nie je veľká (koeficient 0,26).

Tab.4 Závislosť medzi uvedením názoru na chémiu v otázke 6 a vypísaním poznatku z chémie, ktorý študent využil

5\6	a	b	c	d	e	f	g
uvedenie poznatku	19	10	2	21	5	17	16
neuvedenie poznatku	18	31	11	40	8	33	10

H_0 : Neexistuje závislosť obľubou chémie a ZŠ a SŠ.

Tab.5 Závislosť medzi obľúbenosťou chémie na ZŠ a SŠ

1\1	obľúbená na SŠ	neobľúbená na SŠ
obľúbená na ZŠ	15	29
neobľúbená na ZŠ	2	69

Hodnota testovacieho kritéria je 21,09 a kritická hodnota 3,84, preukázala sa existencia závislosti medzi obľubou predmetu na ZŠ a na SŠ, závislosť je stredne silná (koeficient 0,43). Odpovede „c) neviem“ sme aj v tomto prípade vynechali.

6 ZÁVER

V článku sme sa zamerali na súvislosti medzi odpoveďami na otázky v dotazníku, ktorými sme zisťovali vzťah študentov k chémii.

Ukázalo sa, že existuje istá závislosť medzi obľubou chémie na základnej a strednej škole, nie je však veľmi silná. Podľa nášho názoru môže byť záujem o chémiu ovplyvnený najmä náročnosťou učiva, osobnosťou učiteľa a vo veľkej miere aj predstavou o budúcom zameraní.

Naproti tomu sa zdá, že obľúbenosť chémie na VŠ nesúvisí s predošlým záujmom o tento predmet. Väčšina respondentov, ktorý absolvujú predmet *chémia* v rámci štúdia na VŠ o tento predmet nemá záujem (tab.1). Nepodarilo sa nám potvrdiť predpoklad o súvislosti medzi popularitou predmetu a zarad'ovaním experimentov do výučby.

Pre študentov, ktorí sa zúčastnili prieskumu, nie je chémia ťažiskovým predmetom, preto si myslíme, že v budúcnosti by bolo zaujímavé urobiť aj porovnanie so študentmi chemických odborov.

Použité zdroje

- [1] GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Brno. Paido. 2010. ISBN 978-80-7315-185-0.
- [2] GEDROVICS, J. et al. Trendy v zájmech a postojích patnáctiletých žáků k přírodním vědám. *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis*. 2008. Série B. č.12. s.13-17. ISBN 978-80-8082-218-7.
- [3] HÖFER, G. - SVOBODA, E. Některé výsledky celostátního výzkumu Vztah žáků ZŠ a SŠ k výuce obecně a zvláště pak k výuce fyziky. In Rauner, K. (ed.): *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 2, Rámcové vzdělávací programy. Sborník z konference*. Plzeň. ZČU, 2005, s.52-70. ISBN 80-7043-418-X.
- [4] CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha. Grada. 2007. ISBN 978-80-247-1369-4.
- [5] KOBALLA, T. R. - GLYNN, S. M. Attitudinal and motivational constructs in science learning. In Abell, S. K. - Lederman, N. G. (ed.) *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah. Lawrence Erlbaum Associates. 2007. ISBN 0805847138.
- [6] KUBIATKO, M. et al. Vnímání chemie žáky druhého stupně základních škol. *Pedagogická orientace*. 1/2012. ISSN 1805-9511.
- [7] MARKECHOVÁ, D. - TIRPÁKOVÁ, A. - STEHLÍKOVÁ, B. *Základy statistiky pro pedagógov*. Nitra. Fakulta prírodných vied UKF. 2011. ISBN 978-80-8094-899-3.
- [8] SMETANOVÁ, D. - VYSOKÁ, J. Hodnocení studentů - využití fyzikálních poznatků. *Media4u Magazine*. 2/2014. s.45-47. ISSN 1214-9187.
- [9] VYSOKÁ, J. - SMETANOVÁ, D. Vztah studentů k přírodním vědám - matematice a fyzice In: *Sapere Aude 2014 - sborník příspěvků*. Hradec Králové. Magnanimitas. s.97-104. ISBN 978-80-87952-03-0.
- [10] VESELSKÝ, M. - HRUBIŠKOVÁ, H. Zájem žáků o učební předmět chemie. *Pedagogická orientace*. 3/2009. ISSN 1805-9511.
- [11] WOLF, S. - FRASER, B. J. Learning Environment, Attitudes and Achievement among Middle-School Science Students Using Inquiry-based Laboratory Activities. *Research in Science Education*. 3/2008. ISSN 1573-1898.

Kontaktní adresy

Mgr. Michaela Klepancová, Ph.D. e-mail: klepancova@mail.vstecb.cz
Mgr. Vladislav Biba, Ph.D. e-mail: biba@mail.vstecb.cz

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích
Katedra přírodních věd
Okružní 517/10
370 01 České Budějovice

Josef Šedivý

Katedra informatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové
Department of Computer Science, Faculty of Science, University of Hradec Kralove

Abstrakt: Předmětem článku je zejména výzkum vlivu výuky simulací a modelování pomocí aplikací počítačové grafiky na rozvoj a zvýšení schopností vizuálně-prostorové inteligence univerzitních studentů. Článek předkládá výběr z výsledků nestandardizovaného testování prostorové inteligence.

Abstract: The subject of the article is mainly research on the influence of teaching simulation and modeling applications using computer graphics to develop and increase the capabilities of visual-spatial intelligence of university students. This article presents selected results of non-standardized testing spatial intelligence.

Klíčová slova: prostorová inteligence, prostorové modelování, test prostorové inteligence.

Key words: spatial intelligence, spatial modeling, spatial intelligence test.

ÚVOD

Působení a zařazení člověka v současné společnosti je ve velké míře ovlivněno jeho inteligencí. Inteligence má svůj velký význam v kontextu různých věd a má podíl na úrovni našeho každodenního života. Termín inteligence je spojován s úspěšností a kvalitním životem, ve všech profesích stoupají nároky na vyšší úroveň vzdělání, které závisí také na inteligenci.

Mackintosh (2000) publikoval chronologický seznam několika definic inteligence podle prací významných vědců v tomto oboru. Inteligence například je:

- souhrnná a celková schopnost člověka jednat účelně, myslet racionálně a úspěšně jednat se svým okolím (Wechsler, 1944);
- obecná duševní výkonnost (Burt, 1949);
- přirozená poznávací schopnost (Burt, 1955);
- zásadní schopnost, která je první v hierarchii intelektuálních schopností (Butcher, 1968);
- duševní schopnost se vhodně chovat v těch oblastech kontinuity zkušeností, které obsahují reakci na nový jev nebo automatizaci **zpracování informací** jako funkci metakomponentů, výkonnostních komponentů a kom-

ponentů při osvojování si vědomostí (Sternberg, 1985);

- obecná logická schopnost, která je užitečná při nejrozmanitějších úkolech, které zahrnují řešení problémů (Kline, 1991).

1 SYSTÉMOVÉ KONCEPCE

Systémový přístup chápe inteligenci jako výkonnost v oblasti zpracování informací a zpracování procesů v kontextu s vlastnostmi jedince a v kontextu kulturního prostředí. Systémové koncepce jsou reprezentovány teorií mnohočetné inteligence Howarda Gardnera (1999) a triarchickou teorií Roberta Sternberga (Sternberg - Kaufman - Grigorenko, 2008). Gardner definoval sedm typů inteligence vzájemně nezávislých. Úroveň jednotlivých typů je u jedinců různá. Je ovlivněna dědičností a prostředím. Jednotlivé typy inteligence se vzájemně ovlivňují, jedna bez druhé je do jisté míry nemožná, současně je lze označit jako poloautonomní systémy. Jednotlivé typy jsou: inteligence lingvistická, logicko - matematická, prostorová, muzikální, tělesně - pohybová a personální, kterou členíme na intrapersonální a interpersonální.



Obr.1 Pět typů inteligence (Gardner, 1999)

2 PROSTOROVÉ MODELOVÁNÍ A VYTVÁŘENÍ PROSTOROVÝCH DOVEDNOSTÍ

Modelovací systémy se mohou lišit svým pracovním prostředím, uživatelským rozhraním, obecné principy prostorového modelování však zůstávají obdobnými. Příslušná softwarová aplikace plní zejména funkci tvořivého nástroje. Parametrické modely jsou tvořeny prostřednictvím náčrtů a objemových či plošných konstrukčních prvků. Jejich definice musejí být jednoznačné bez redundantních či rozporuplných informací, možných řešení zpravidla existuje více. V pracovním prostředí pro tvorbu výkresové dokumentace lze snadno generovat různé průměty předem vytvořeného prostorového modelu (modifikováním výkresu lze případně měnit rozměry modelu). Obtížnějším je opačný postup, kdy studenti na základě předloženého výkresu tvoří prostorový model. Úspěšnost v realizování takového úkolu bez pochyb závisí také na úrovni vizuálně prostorové inteligence každého studenta. Dále předpokládáme, že oba výše uvedené pracovní postupy napomáhají jejich rozvoji.

3 PROJEKT TESTOVÁNÍ VIZUÁLNÍ PŘEDSTAVIVOSTI

Studenti musejí disponovat výchozími základními znalostmi a dovednostmi, které jsou nezbytné pro zvládnutí daného úkolu. Musejí chápat, co je od nich očekáváno, úkol musí být jasně vymezen a formulován (Voborník, 2011, 2014). Vykonávaná činnost může být obtížná pouze do takové míry, aby většina studentů byla schopna ji realizovat. Práci studentů je nutno pozorně sledovat a

případně jim pomáhat. Projektová metoda se vyznačuje změnami v uspořádání učiva s ohledem k řešení konkrétního úkolu (projektu). Tato je podobná metodě problémové, v projektech se však jedná o praktické řešení úkolu, metoda problémová je založena převážně na myšlenkovém řešení. V rámci daného projektu jsou realizovány různé pracovní postupy a aplikovány různé softwarové prostředky.

4 NÁVRH SYSTÉMU PRO TESTOVÁNÍ VIZUÁLNĚ-PROSTOROVÉ INTELIGENCE

Vlastní obrázky úloh jsou vytvořeny prostřednictvím aplikací Autodesk 3DS Max a Adobe Photoshop. Každé skupině úloh předchází tři úlohy cvičné, bez jejich správného vyřešení nemůže uživatel pokračovat v testování. Každá ze tří kategorií testovacích úloh je časově limitována, cvičné úlohy časově limitovány nejsou. Snažili jsme se úlohy v těchto skupinách vzestupně řadit podle jejich obtížnosti, je však zřejmé, že ideálního stavu dosáhnout nelze. V pořadí liché a sudé (dvojice) úlohy byly záměrně tvořeny tak, aby byly svojí obtížností ekvivalentní a bylo možné stanovit koeficient reliability systému prostřednictvím metody plnění. Některé obtížné úlohy musely být po testovacím provozu ze systému vyřazeny z důvodu původně nevyhovujícího koeficientu reliability. Testovacích úloh je celkem 60, jejich systém je navržen tak, aby testoval maximálně schopnost respondentů, úplného možného maxima správných odpovědí nedosáhl žádný z respondentů. Pokud respondent nezná odpověď na konkrétní úlohu, může ji vynechat, aby neztrácel vymezený čas.

4.1 Reliabilita a validita testu

Ekvivalentem reliability je spolehlivost. Testování je považováno za spolehlivé, pokud při opakovaném provedení ve stejných podmínkách poskytne (relativně) shodné výsledky. Přesné testování není ovlivněno chybami, případné chyby nenabývají zásadních hodnot ani četností. Spolehlivost a přesnost jsou aspekty reliability testu. Reliabilita (spolehlivost) je podmínkou validity (platnost), i když ji plně nezaručí. Koeficient reliability nabývá hodnot na intervalu $<0; 1>$, hodnota 1 vyjadřuje ideální stav. Test je považován za reliabilní, pokud koeficient reliability dosahuje alespoň hodnoty 0,8. Nejjednodušším způsobem, jak zvýšit reliability je zvýšení počtu úloh. Koeficient reliability lze stanovit prostřednictvím metod opakovaného měření, paralelního měření, půlení a dalších. Koeficientu reliability byl stanoven za použití metody půlení, prostřednictvím Pearsonova koeficientu korelace r_p a Spearmanova-Brownova vzorce r_{sb} (Chráska, 2007). Abychom metodu úspěšně použili, jsou úkoly v testu řazeny podle rostoucí obtížnosti. Z důvodu použití metody půlení test obsahuje vždy dvě po sobě následující podobné úlohy. Výsledky jsou pak děleny podle pořadí úloh (sudé, liché) do dvou skupin. Výpočet koeficientu reliability podle Pearsonova koeficientu korelace je 0,978, podle Spearmanova-Brownova vzorce je výsledek 0,989.

Nejpoužívanější mírou validity je koeficient validity, kterým je nejčastěji absolutní hodnota korelace mezi testem X na jedné a kritériem Y (výsledným chováním) na druhé straně. Zde nastává problém při stanovení parametru výsledného chování respondenta. Tento parametr je v našich podmínkách chápán a realizován jako opakovaný test. Po provedení opakovaných testů je výzkumný test s výsledkem koeficientu validity 0,941 považován za dostatečně validní.

4.2 Formulace hypotéz kvantitativního výzkumu

Na základě výzkumných otázek formulujeme hypotézy kvalitativního výzkumu se zřetelem, aby byla možná jejich verifikace příslušnými výzkumnými statistickými metodami.

- H1:** Vstupní úroveň vizuální inteligence je u různých skupin studentů stejná.
- H2:** Studenti, kteří mají v rámci studia delší zkušenost s prací prostřednictvím pro-

storového modelovacího systému, dosahují stejné úrovně vizuálně-prostorové inteligence jako studenti bez zkušeností

Způsob formulace hypotéz určuje způsob jejich zpracování resp. způsob, jakým lze hypotézu potvrdit nebo vyvrátit. Hypotéza H1 a H2 formuluje rozdíly, použijeme tedy statistické metody na *zjišťování významnosti rozdílů*.

Z hlediska vyhodnocení pomocí statistického softwaru je vhodné formulovat tzv. nulové hypotézy. Obsahem nulové hypotézy může být také tvrzení, že mezi dvěma či více charakteristikami dané populace neexistuje žádný vztah (tj. tento vztah je nulový). Většinou nulová hypotéza vyjadřuje opačné tvrzení, než které chceme dokázat.

5 VYHODNOCENÍ VÝZKUMU

V první části výzkumu je porovnání skupin studentů, kteří začínají s výukou v jednotlivých ročnících. V dalším textu je uváděn stručný výtah (report) statistického vyhodnocení. Postupně testujeme nulové hypotézy. Test je předkládán vždy při úvodu studia, sledujeme vstupní úroveň prostorové inteligence před počátkem výuky. Použitým softwarem je NCSS 10. Pro vyhodnocení hypotéz je použit t-test. Princip t-testu předpokládá normální rozdělení, což postupně ověříme pro dvojice skupin:

Příklad: Analýza výsledků 2012 -2013:

Ověření normality: oba soubory (výsledky úvodního testu 2012, 2013) mají normální rozdělení.

Tests of Assumptions

Assumption Level	Prob	Value	Decision
($\alpha = 0,050$)			
Skewness Normality (úvod_2012)	0.5513	0,581435	Cannot reject normality
Kurtosis Normality (úvod_2-012)	0.5563	0,578033	Cannot reject normality
Omnibus Normality (úvod_2012)	0.6133	0,735892	Cannot reject normality
Skewness Normality (úvod_2013)	0,4053	0,685255	Cannot reject normality
Kurtosis Normality (úvod_2013)	0,2366	0,812972	Cannot reject normality
Omnibus Normality (úvod_2013)	0,2202	0,895724	Cannot reject normality

Odmítnutí nulové hypotézy, mezi výsledky úvodních testů 2012-2013 není statisticky významný rozdíl.

Eqdal.Variance T-Test

$\mu_1 - \mu_2$ (úvod_2012) - (úvod_2013)

Standard

Alternative Hypothesis	Mean Difference	Error of Difference
$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$	-0.1904762	1,931779

T-Statistic = -0.0986

Prob Level: 0,00001 **Reject H_0 at $\alpha = 0,050$: Yes**

Aspin-Welch Uriequal-Variance T-Test

$\mu_1 - \mu_2$ (úvod_2012) - (úvod_2013)

Standard

Alternative Hypothesis	Mean Difference	Error of Difference
$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$	-0,1904762	1.933013

T-Statistic = 0.0983

Prob Level: 0,00001 **Reject H_0 at $\alpha = 0,050$: Yes**

Další částí výzkumu je porovnání skupin na počátku a konci výuky po 1 semestru:

Equal-Variance T-Test

$\mu_1 - \mu_2$ (úvod_2012) - (semestr_1_2012)

Standard

Alternative Hypothesis	Mean Difference	Error of Difference
$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$	-9.666667	2.02806

T-Statistic = -4.7665 d.f. = 58

Prob Level: 0,00001 **Reject H_0 at $\alpha = 0,050$: Yes**

Aspin-Welch Unequal-Variance T-Test

$\mu_1 - \mu_2$ (úvod_2012) - (semestr_1_2012)

Standard

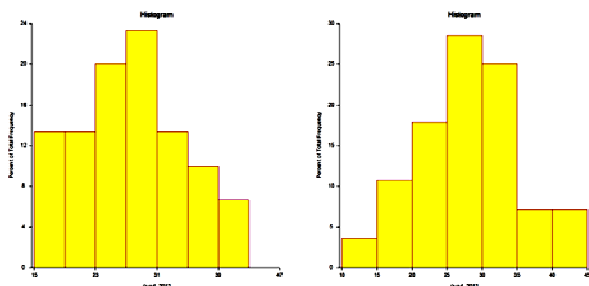
Alternative Hypothesis	Mean Difference	Error of Difference
$\mu_1 - \mu_2 \neq 0$	-9.666667	2.02806

T-Statistic = -4,7665 d.f. = 55.73

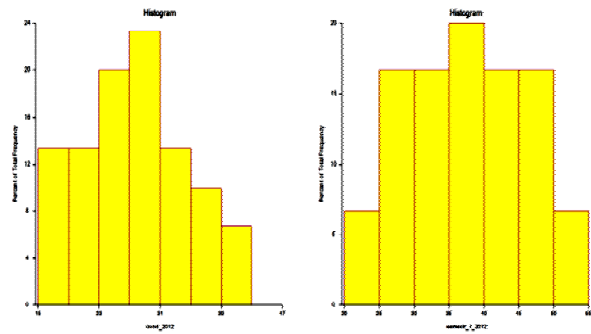
Prob. Level = 0,00001 **Reject H_0 at $\alpha = 0,050$: Yes**

Analýza přináší odmítnutí nulové hypotézy - úroveň výsledků po 1 semestru není stejná jako na počátku výuky.

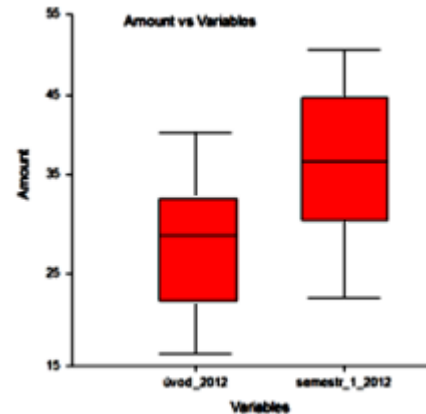
Plots Section



Obr.2 Histogramy vstupních výsledků
(roky 2012, 2013)



Obr.3 Výsledky ve formě histogramů



Obr.4 Krabicové grafy 2012
(před výukou a po výuce)

Obrázky 2-4 mají pouze ilustrační charakter (pozn. red.)

ZÁVĚR

Základem prostorové inteligence je vizuální vnímání, které umožní transformovat a modifikovat vizuální vjemy a vytvářet tak vizuální zkušenosti a představy, i když už žádné vnější podněty nepůsobí. Prostorovou inteligenci je tedy třeba chápat, jako soubor volně souvisejících schopností. Prostorovou inteligenci jako také schopnost poznat podobné nebo stejné tvary, transformovat jednotlivé formy a poznat, že k nějaké transformaci došlo.

Na základě vyhodnocení výzkumné části práce můžeme prokazatelně konstatovat, že výuka parametrického modelování aplikovaného v počítačové grafice vede nejen k znalostem o dovednostem specifickým pro tento specializovaný obor, ale k prokazatelnému a měřitelnému zvýšení schopností studentů v oblasti prostorové inteligence.

Použité zdroje

- BURT, C. L. *The Factors of the Mind. An Introduction to Factor Analysis in Psychology*. 1949. London. University of London Press.
- CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu - Základy kvantitativního výzkumu*. Praha. Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1369-4.
- MACKINTOSH, N. *IQ a inteligence*. Praha. Grada publishing. 2000. ISBN 80-7169-948-9.
- VOBORNÍK, P. Počítačové testovací systémy. In *Alternativní metody výuky 2011*. Hradec Králové. Gaudeamus, 2011. ISBN 978-80-7435-104-4.
- VOBORNÍK, P. Universal Testing Environment as an External Tool of Moodle. In *DIVAI 2014 - 10th International scientific conference on distance learning in applied informatics*. Praha. Wolters Kluwer ČR, 2014. s.215-225. ISBN 978-80-7478-497-2.
- WECHSLER, D. *The Measurement of Adult Intelligence*. 1944. Baltimore (MD). Williams & Witkins.
- WECHSLER, D. *The Measurement and Appraisal of Adult Intelligence*. 1955. Baltimore (MD). Williams & Witkins.

Kontaktní adresa

Ing. Mgr. Josef Šedivý, Ph.D.
Katedra informatiky
Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

e-mail: josef.sedivy@uhk.cz

Dana Smetanová - Milan Vacka

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Katedra přírodních věd
The Institute of Technology and Business in České Budějovice, Department of Natural Sciences

Abstrakt: Článek je věnován prezentaci mezioborových vztahů - deskriptivní geometrie, fyzika, stavebnictví. Tyto vztahy jsou ukázány na konkrétním příkladu chladících věží, které jsou stavěny ve tvaru jednodílného hyperboloidu. Jsou prezentovány vlastnosti chladících věží a provázanost vlastností z hlediska geometrického, fyzikálního a stavebního.

Abstract: The article is devoted to the presentation of interdisciplinary relations. These relationships are shown in a specific example of cooling towers, which are built in the shape of hyperboloid of one sheet. The properties are presented as characteristics of cooling towers and consistency in terms of geometric, physical and construction view.

Klíčová slova: jednodílný hyperboloid, chladicí věž, proudění vzduchu.

Key words: hyperboloid of one sheet, cooling tower, air flow.

1 ÚVOD

Nejenom v dnešní době je důležité propojovat poznatky z různých oborů a studentům prezentovat mezioborové a mezipředmětové vazby.

V předmětech teoretického základu často kladou studenti technických oborů otázky typu: „Na co je to vlastně dobré?“ Za teorií nevidí praxi. Zároveň v předmětech zaměřených na praxi zase nevidí, teoretický základ. Nejsou často schopni rozeznat, že praktické vlastnosti jsou přímým důsledkem teorie.

Z tohoto důvodu jsme připravili text, který dává do souvislosti poznatky ze tří oborů stavebnictví, fyziky a deskriptivní geometrie. Abychom ukázali souvislost teorie s jejím praktickým využitím (kapitoly 2 a 3).

Text je možné použít jako zpestření výuky jak předmětech teoretického základu (např. deskriptivní geometrie, fyziky), tak i v některých předmětech zaměřených na praxi.

2 VLASTNOSTI JEDNODÍLNÉHO HYPERBOLOIDU A JEJICH VYUŽITÍ

Ve stavebnictví se setkáváme s různými druhy ploch s různými druhy dělení. Jedním ze způsobů, kterými lze plochy dělit je, zda každým bo-

dem plochy prochází aspoň jedna přímka ležící na této ploše - takové nazýváme plochami přímkovými (rovina, válcová plocha) nebo nikoliv - plochy nepřímkové (kulová plocha, rotační elipsoid).

Přímkové plochy následně dělíme na rozvinutelné, tj. takové, které lze bez deformace rozvinout do roviny (rovina, válcová plocha, kuželová plocha), případně nerozvinutelné neboli zborcené (hyperbolický paraboloid, jednodílný hyperboloid, Štramberská trúba). Pokud tečné roviny přímkové plochy jsou ve všech bodech libovolně zvolené přímky totožné, jedná se o plochu rozvinutelnou, existuje-li na ploše přímka, u níž se tečné roviny plochy v jednotlivých bodech přímky mění, jedná se o plochu zborcenou.

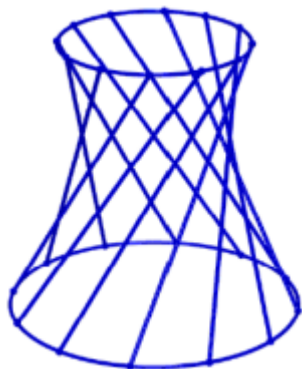
Zborcené přímkové plochy se obvykle zadávají pomocí tří prostorových křivek - tzv. řídících křivek (vlastních, případně nevlastních), přičemž tvořící přímka plochy musí spojovat body na uvedených třech křivkách. Nalezení takových přímek může být velmi zdlouhavé a obtížné.

My se v našem článku budeme zabývat jednodílným (rotačním) hyperboloidem.

Řídícími křivkami *jednodílného hyperboloidu* jsou 3 kružnice, jejichž středy leží na přímce, která je kolmá k rovinám těchto kružnic, přičemž zmíněné kružnice nesmí ležet na téže ku-

želové ploše. Druhým ze způsobů vzniku jednodílného hyperboloidu je rotací hyperboly podle vedlejší osy hyperboly, třetím rotací přímky podle mimoběžné osy.

Podrobnější informace o jednodílném hyperboloidu a dalších plochách stavební praxe z geometrického hlediska lze nalézt např. v [1].



Obr.1 Jednodílný hyperboloid

Jednodílné hyperboloidy (obr.1) jsou často využívány ve stavební praxi. Asi nejznámější jsou chladicí věže. Pro tyto je plášť ve tvaru jednodílného hyperboloidu velmi vhodné řešení. Proč je tomu tak, rozebereme podrobněji v kapitole věnované chladícím věžím. Na obr.1 je znázorněno několik tvořících přímek a z obrázku je zřejmé, že se jedná o tvar chladicí věže.

Dalším známým jednodílným hyperboloidem je vysílač na Ještědu. Mezi jednodílné hyperboloidy také patří například rozhledny Borůvka (Hluboká na Chrudimsku), Slunečná (Velké Pavlovice, jižní Morava) postavené podle návrhu ing. Nováka. Informace o stavbách ve tvaru jednodílného hyperboloidu jsou převzaty z [4].

2.1 Přímková plocha

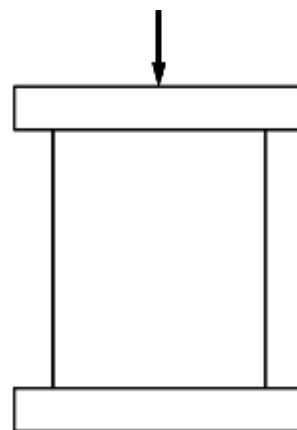
Jak už bylo zmíněno, jednodílný hyperboloid je přímková plocha. Tato vlastnost je velice důležitá ze stavebního hlediska.

Každou stavbu, jejíž plášť má tvar jednodílného hyperboloidu, lze odlít ze železobetonu. Přičemž tvořící přímky a kružnice mohou být železné výztuhy v konstrukci.

2.2 Odolnost tvaru vůči působení tlaku

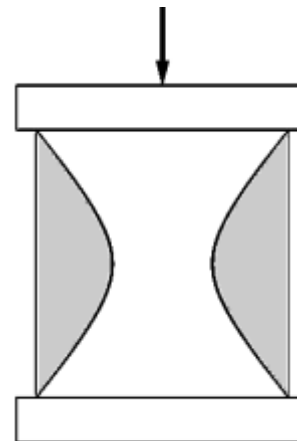
Další zajímavou fyzikální vlastností jednodílného hyperboloidu je odolnost tvaru vůči působení tlaku.

Tato vlastnost plyne z toho, jakým způsobem tlak shora deformuje válec.



Obr.2 Působení tlaku na válec

Na obr.2 je znázorněno působení tlakové síly shora na válec. Válec se začíná deformovat do tvaru jednodílného hyperboloidu. Na závěr se tvar válce působením tlaku dostane do tvaru jednodílného hyperboloidu (obr.3), v němž setrvává. Tento tvar se již působením tlaku nemění až do doby, kdy nastane mezní tlak a dojde k nevratnému poškození.



Obr.3 Výsledný tvar při zborcení válce

Z uvedeného je zřejmé, že stavba ve tvaru jednodílného hyperboloidu je velmi odolná vůči tlaku, její tvar (na rozdíl od válce) se působením tlaku nemění. Toto do značné míry chrání stabilitu stavby při nenadálých haváriích (například leteckých).

2.3 Proudění vzduchu v komínu

Je známo, že teplý vzduch stoupá vzhůru. Což znamená, že vzduch v komínu je v pohybu. Z tohoto důvodu můžeme proudění vzduchu v komí-

nu popsat Bernoulliovou rovnicí a rovnicí kontinuity. Z těchto rovnic je zřejmé, že v místě s větším průřezem má proudící vzduch větší tlak, ale menší rychlost, zatímco v místě s menším průřezem má menší tlak, ale větší rychlost. Tohoto jevu se zcela přirozeně využívá při konstrukci jakéhokoliv komínu. Každý komín je zúžený kvůli tahu vzduchu.

Ve všech komínech zcela přirozeně vznikají nejvíce laminární (přímočaré) proudy vzduchu směrem vzhůru, v menší míře vznikají turbulentní (chaoticky se pohybující) proudy. Turbulentní proudy ovšem rychleji ochlazují zahřátý povrch než proudy laminární.

Plášť komínů ve tvaru jednodílného hyperboloidu podporuje tvorbu turbulentních proudů, je tedy velice vhodný pro ochlazování. Pro hlubší fyzikální vysvětlení působení tlaku a proudění tekutin možno použít např. [3].

3 CHLADÍCÍ VĚŽE

Z pohledu běžného člověka je asi nejviditelnějším využitím tvaru jednodílného hyperboloidu stavba chladících věží, které se běžně vyskytují v průmyslových oblastech (obr.4).



Obr.4 Chladící věže v Temelíně

Tahový komín chladící věže tvoří železobetonová tenkostěnná skořepina proměnlivé tloušťky o výšce stavby cca od 30 do 155 m. Pro vstup vzduchu do věže je tato skořepina v dolní části otevřena a nesena pouze soustavou šikmých sloupů. Ve spodní části tahového komína je bazén, který je vyspádován a opatřen odtokovými objekty pro odvod ochlazené vody. Vnitřní vestavba věže je tvořena soustavou prefabrikovaných železobetonových sloupů a nosníků, pro uložení chladicí výplně a rozváděcích horizontálních žlabů a trubek.

Výstavba chladící věže je prováděna pomocí speciálního hydraulického lešení a bednění, kterým je dosahováno potřebné přesnosti.

Technologickou vestavbu tvoří chladicí výplň, která je sestavena do bloků ze speciálně tvarovaných desek z PVC případně z PP. Bloky se kladou do vrstev dle potřeby. Nad chladicí výplní jsou rozvody vody, osazené plastovými nárazovými rozstříkovacími tryskami. Nad rozvodem vody jsou umístěny eliminátory - odlučovače kapek, které mají rozhodující vliv na celkové ztráty vody únosem. Slouží k odloučení drobných kapek vody z odsávaného vzduchu, jejich zachycení a odvedení zpět do chladicí soustavy. Jsou sestaveny z bloků speciálně tvarovaných lišt zhotovených z PVC.

Technický popis chladící věže byl převzat z webových stránek [2].

(pozn. aut.)

Chladící věže jsou stavěny ve tvaru jednodílných hyperboloidů z mnoha důvodů. Jedná se samozřejmě o komín, který má odvádět páru za účelem ochlazení kapaliny (v případě elektráren se jedná o horkou vodu).

3.1 Shrnutí

Jak se projevují geometrické a fyzikální vlastnosti jednodílných rotačních hyperboloidů v konstrukci a vlastnostech chladících věží?

Plášť komínu ve tvaru jednodílného hyperboloidu pomáhá tvorbě turbulentních proudů vzduchu, které napomáhají efektivněji k ochlazení kapaliny než proudy laminární.

Připomeňme, že vnitřní plocha pláště u hyperboloidu je větší než vnitřní plocha komolého kužele (tvar standardního komínu). Díky tomu dochází ke srážení většího objemu ochlazené tekutiny na stěnách pláště a následně k jejímu odtoku zpět do chladicího bazénu. Což vede jednak k efektivnějšímu ochlazení kapaliny umístěné ve spodní části chladící věže a zároveň omezuje ztráty kapaliny, kterou lze znovu použít k chlazení a brání se tím větším změnám podnebí okolí chladících věží (zvětšení množství srážek v krajině).

Tvar jednodílného hyperboloidu je stabilní vůči tlaku shora. A tím pádem méně zranitelnější při různých katastrofách. Jednodílný hyperboloid je přímková ploha, tedy snadno postavitelná z železobetonových dílů.

4 ZÁVĚR

Chceme-li ukázat provázanost různých oborů a předmětů studia, je vhodné použít něco, s čím se studenti běžně setkávají. Každý ze studentů asi viděl v krajině chladicí věž. Jsou její běžnou součástí, protože se vyskytují u téměř všech typů elektráren a u různých velkých podniků. Proto jsme použili na demonstraci toho, jak jsou provázané obory a předměty jejich studia.

Naším cílem bylo vytvořit text, který dává do souvislosti teoretické znalosti z oborů deskrip-

tivní geometrie a fyziky s praktickým využitím v oboru stavebnictví. Je koncipován tak, aby byl jednoduchý, srozumitelný a přístupný i začínajícím studentům. Je určen především pro studenty bakalářského oboru Konstrukce staveb. Lze jej ovšem využít i v bakalářském oboru Strojírenství a magisterském oboru Technologie dopravy a přepravy, popřípadě pro popularizační účely. Na naší škole se dá využít přímo ve výuce předmětů Deskriptivní geometrie, Fyzika, Fyzika I a II, Fyzika v logistických procesech a Plochy stavebně technické praxe.

Použité zdroje

- [1] ČERNÝ, J. - KOČANDRLOVÁ, M. *Konstruktivní geometrie*. Praha. ČVUT. 2010. ISBN 978-80-01-03089-9.
- [2] CHLADÍCI VĚŽE PRAHA a. s. *Chladicí věže s přirozeným tahem*. [on-line]. [cit.06-12-2014].
Dostupné z: <http://www.chv-praha.cz/?q=stranka/8>
- [3] KVASNICA, J. et al. *Mechanika*. Praha. Academia. 2004. ISBN 80-200-1268-0.
- [4] WIKIPEDIA. *Hyperboloid*. [on-line]. [cit.06-02-2015]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Hyperboloid>

Kontaktní adresy

RNDr. Dana Smetanová, Ph.D. e-mail: smetanova@mail.vstecb.cz
RNDr. Milan Vacka e-mail: vacka@mail.vstecb.cz

Vysoká škola technická a ekonomická
Katedra přírodních věd v Českých Budějovicích
Okružní 517/10
370 01 České Budějovice

Karel Antoš

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, Katedra přírodních věd
The Institute of Technology and Business in České Budějovice, Department of Natural Sciences

Abstrakt: Článek popisuje možnosti využití tabulkového procesoru MS Excel z hlediska použití jeho analytických nástrojů pro řešení netriviálních matematických rovnic. Součástí těchto nástrojů citlivostní analýzy je i nástroj Řešitel, který je doplňkem tohoto software. Ukázka možnosti použití nástroje Řešitel je zde demonstrována na řešení Keplerovy rovnice pro pohyb komety.

Abstract: This article describes the use of MS Excel spreadsheet in terms of its use of analytical tools for solving non-trivial mathematical equations. Part of these tools sensitivity analysis is also Solver tool that complements this software. Demonstration of the possibility of using the tool Solver is here demonstrated on solving Kepler's equation for the motion of the comet.

Klíčová slova: řešitel, netriviální matematická rovnice, Keplerova rovnice.

Key words: solver, non-trivial mathematical equation, Kepler's equation.

1 ÚVOD

V matematice, fyzice a mnoha technických odvětvích se setkáváme se situacemi, kdy musíme řešit složité rovnice či soustavy rovnic, pro něž nelze analyticky odvodit řešení jako jednoduchý vzorec. Takovými rovnicemi jsou polynomiální rovnice stupně vyššího než čtvrtého, složitější algebraické rovnice, transcendentní rovnice, případně jejich soustavy. V praxi se k řešení většinou používají náročné numerické metody, které si výzkumník sám naprogramuje, nebo použije sofistikované výpočetní knihovny komerčních programů typu Mathematica[®] od firmy Wolfram[®], Matlab[®] od firmy Mathworks[®], apod. Málakdo si však uvědomuje, že běžný MS Excel[®] od společnosti Microsoft[®] obsahuje rovněž sofistikované numerické doplňky dostačující pro řešení obtížných matematických problémů. Jedním z takových doplňků je tzv. **řešitel** [1], jehož využitím k vyřešení vybraného fyzikálního problému se budeme v článku zabývat.

2 VÝZNAM VYUŽITÍ FUNKCE „ŘEŠITEL“ V MS EXCEL

Při zpracovávání údajů v tabulkovém procesoru MS Excel se uživatel může setkat se situací, kdy bude hledat optimální řešení nějaké úlohy. Pro tyto účely obsahuje tabulkový procesor funkci takzvaného řešitele (anglicky solver) [1].

Řešitel je obecně použitelný optimalizační nástroj. Může sloužit pro řešení lineárních, nelineárních a celočíselných úloh. Pomocí Řešitele můžeme najít optimální (maximální, minimální či přesnou) hodnotu jedné buňky změnou jiných buněk, které musí být propojeny pomocí vzorců. Upraví hodnoty v měněných buňkách tak, aby byl dosažen určený výsledek.

Řešitel je dodáván s Excelem jako doplněk a před prvním použitím je třeba ho aktivovat pomocí příkazu Nástroje - Doplňky, kde v dialogovém okně zatrhneme položku Řešitel. Pokud tato položka chybí, musíme doplněk doinstalovat.

Řešitel je součástí sady příkazů, která se někdy nazývá nástroje citlivostní analýzy [4]. Pomocí řešitele můžeme nalézt optimální hodnotu pro vzorec v jedné buňce (nazývané cílová buňka) listu. Řešitel upravuje hodnoty v určených měněných buňkách, nazývaných měnitelné buňky, tak, aby byl dosažen výsledek, který určíme ze vzorce cílové buňky. Hodnoty, které bude řešitel v modelu používat, lze omezit omezujícími podmínkami, které se mohou vztahovat k jiným buňkám ovlivňujícím vzorec cílové buňky.

Jestliže známe očekávaný výsledek jednoduchého vzorce, ale neznáme vstupní hodnotu, kterou vzorec vyžaduje k určení výsledku, můžeme po-

užít funkci Řešitel, která je k dispozici v nabídce Nástroje po klepnutí na příkaz Řešitel. Při hledání řešení hledá aplikace Excel varianty hodnoty v určité buňce, dokud vzorec závislý na této buňce nevrátí požadovaný výsledek.

3 UKÁZKA UŽITÍ FUNKCE ŘEŠITELE NA PŘÍKLADU ŘEŠENÍ FINANČNÍ OPERACE

Užití funkce řešitel se při výuce obvykle demonstruje na řešení příkladů z oblasti finančních operací, kdy známe očekávaný výsledek pro výpočet splátky finančního úvěru, ale musíme najít vstupní hodnotu, která k danému výsledku vede.

Měníci se buňkou pro nás potom může být jednak výše půjčky, jednak počet měsíčních splátek a jednak výše úrokové sazby.

Pro snadné pochopení si ukažme použití funkce Řešitele na jednoduchém příkladu:

Příklad:

Jak dlouho bude muset klient splácet půjčku 1 230 000 Kč na úrok 5,2 %, když může splácet nejvýše 9 500 Kč měsíčně?

Řešení:

1. K výpočtu použijeme funkce PLATBA pro výpočet výše splátky, která má syntaxi:

=PLATBA(úroková sazba/12; počet splátek; výše půjčky)

2. Když tento vzorec umístíme do tabulky do vzorce SPLÁTKA, bude mít tvar:

=PLATBA(E21/12; E20; E19)

3. Do tabulky umístíme známá vstupní data, tedy výši půjčky a úrokovou sazbu. Počet měsíčních splátek je neznámá.

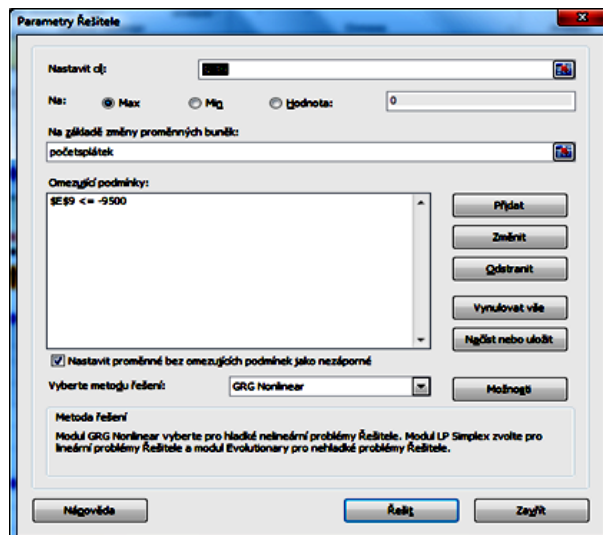
4. Spustíme funkci Řešitel v nabídce Nástroje.

Tab.1 Tabulka vstupních parametrů
(příklad řešení finanční operace)

	sloupec D	sloupec E
ř. 18	výše půjčky	1 230 000 Kč
ř. 19	počet měs. splátek	190
ř. 20	úroková sazba	5,2%
ř. 21	SPLÁTKA	-9 500 Kč

Print-Screeny programu MS Excel mají pouze ilustrační charakter. Plnoformátové snímky jsou uvedeny v příloze na konci článku.

(pozn. red.)



Obr.1 Ukázka nastavení parametrů řešitele ve finanční úloze

Řešení: Do dialogového okna pro Parametry řešitele jsme vstupní parametry zadali tak, že v položce *Nastavit cíl* bude parametr buňky E21, v níž je řešený vzorec, v položce *Omezující podmínky* bude nastavena omezující podmínka na výši možné splátky -9 500 (v dialogovém okně *Změnit omezující podmínku* nastavíme -9 500; znaménko minus u hodnoty -9 500 nastavíme vzhledem k tomu, že splátka je výdej peněz) a v položce *Na základě proměnných buněk* bude nastavena buňka E19, tedy buňka, v níž je zadán počet měsíčních splátek, pro nás buňka měněná, jejíž řešení právě hledáme. Poté spustíme funkci řešit a řešitel najde správné řešení.

Výsledek: Užitím funkce *Hledání řešení* pro neznámou vstupní hodnotu počtu měsíčních splátek jsme dostali výsledek, že klient bude splácet půjčku 190 měsíců.

4 ŘEŠENÍ MATEMATICKÉHO A FYZIKÁLNÍHO PROBLÉMU POMOCÍ ŘEŠITELE

Na předchozím příkladu jsme ukázali možnost použití funkce řešitel pro řešení triviální rovnice, která vede k jednoznačnému řešení. Ve výuce se řešitel používá k nalezení optimálních řešení různých problémů, především v oblasti finančních úloh.

Funkce řešitele lze s úspěchem použít i při řešení problémů v oblasti vědeckých výpočtů, kdy řešení fyzikálního problému vede k nutnosti vyřešit transcendentní matematickou rovnici, kte-

rá je běžnou matematickou metodou obtížně a zdlouhavě řešitelná.

Transcendentní rovnice, tj. nealgebraické rovnice, jsou rovnice obsahující transcendentní funkci. Transcendentní rovnice se často vyskytují v technické praxi a zpravidla se řeší přibližnými metodami. Podle typu transcendentní funkce se rozeznávají např. transcendentní rovnice goniometrické nebo logaritmické [2].

Pro nás je transcendentní rovnice zajímavá v tom, že ji lze řešit za použití funkce řešitele jako aparátu tabulkového procesoru MS Excel.

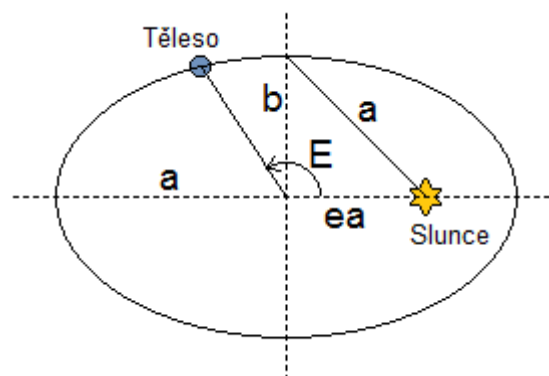
5 POPIS FYZIKÁLNÍHO PROBLÉMU

Zajímavým problémem, jehož vyřešení za pomoci běžného matematického aparátu je obtížné a zdlouhavé, je řešení Keplerovy rovnice pro pohyb těles (např. planet nebo komet) okolo Slunce. Za pomoci řešitele lze dojít k uspokojivým výsledkům, kdy lze poměrně přesně a rychle určit dráhu tělesa během doby jeho oběhu okolo Slunce, a navíc výsledky celkem přesně odpovídají jak teoretickým předpokladům tak statistice sledování daného tělesa. Keplerova rovnice má tvar

$$E - e \sin E = M = \frac{2\pi}{T}(t - t_0)$$

kde E je excentrická anomálie, M je střední anomálie, e je numerická excentricita, t je čas, t_0 je okamžik průchodu perihéliem a T je perioda oběhu. Jinými slovy M je jakýsi relativní, bezrozměrný čas počítaný od okamžiku průchodu perihéliem, na základě čehož chceme určit excentrickou anomálii E , která má význam polárního úhlu pozice tělesa měřeného ve středu oběhové elipsy. Geometrie problému je schematicky zobrazena na obr.2. Pro vzdálenost perihelia od Slunce platí vztah $q = a - ea$, a z Pythagorovy věty lze snadno odvodit vztah $a^2 = b^2 + (ea)^2$.

Pro souřadnice x, y polohy tělesa v libovolném roce námi uvažovaného období platí vztahy $x = a \cdot \cos(E) - ea, y = a \cdot \sin(E)$ [2].



Obr.2 Schéma oběhu tělesa kolem Slunce

6 ŘEŠENÍ PROBLÉMU POMOCÍ ŘEŠITELE

Pro naše účely se pokusme řešit Keplerovu rovnici pro pohyb Halleyovy komety okolo Slunce. Vstupní údaje pro výpočet eliptické dráhy Halleyovy komety jsou převzaty z Astronomické příručky pro roky 2012-2029 [3].

Tab.2 Parametry Halleyovy komety

Název parametru	jednotka	ozn.	Halleyova kometa
vzdálenost perihelia	AU	q	0,587
hlavní poloosa	AU	a	17,78787879
vedlejší poloosa	AU	b	4,531931233
num. excentricita		e	0,967
perioda oběhu	rok	T	76
průchod periheliem	rok	t_0	1986,11

převzato z Astronomické příručky [3]

V tab.2 jsou parametry q, e, T a t_0 eliptické dráhy komety převzaty z Astronomické příručky, parametry a a b jsou spočítány ze vzorců $q = a - ea, a^2 = b^2 + (ea)^2$. AU je astronomická jednotka (Astronomical Unit, střední vzdálenost Země-Slunce). Aplikace vzorců v excelu je demonstrována v tabulce 3.

Tab. 3 Excelovské vzorce aplikované pro výpočet efemeridů dráhy

	B	C	D	E
2	Název parametru	jednotky	ozn.	Halleyova kometa
3	vzdálenost perihelia	AU	q	0,587
4	hlavní poloosa	AU	a	=\$E\$3/(1-\$E\$6)
5	vedlejší poloosa	AU	b	=(E\$4^2-(E\$6*E\$4)^2)^(1/2)
6	num. excentricita		e	0,967
7	perioda oběhu	rok	T	76
8	průchod periheliem	rok	t_0	1986,11

Nyní sestavíme tabulku (tab. 4) v tabulkovém procesoru pro období počínaje rokem 2012 s výhledem do roku 2030, což je pro nás libovolně stanovený budoucí rok.

Legenda k tabulce 4:

Sloupec: veličina (jednotka) - popis

1. sloupec **H**: t (roky) - zvolený rok.
2. sloupec **I**: M (rad) - střední anomálie.
3. sloupec **J**: E_0 (rad) - nultá iterace, stejná jako M .
4. sloupec **K**: E (rad) - excentrická anomálie, pro nás měněná vstupní hodnota.
5. sloupec **L**: řešený vzorec
 $E - e \cdot \sin(E) - M = 0$ - pro naše účely je jeho hodnota nastavena jako dostatečně malé číslo, významově rovné nule.
6. sloupec **M**: souřadnice x (AU) - x -ová souřadnice Halleyovy komety v daném roce oběhu; spočítaná ze vzorce $x = a \cdot \cos(E) - ea$.
7. sloupec **N**: souřadnice y (AU) - y -ová souřadnice Halleyovy komety v daném roce oběhu; spočítaná ze vzorce $y = a \cdot \sin(E)$.

Popis řešení za pomoci řešitele

V prvním kroku řešíme hodnoty ve sloupci I, tedy Střední anomálii, značenou M (rad). Buňky ve sloupci I obsahují vzorec $=2*PI()*(t-t_0)/T$, kde t je daný rok, t_0 je rok průchodu perihéliem, tedy rok 1986,11 s odkazem na buňku Průchod perihéliem Halleyovy komety v tab.1 a T je doba oběhu Halleyovy komety, tedy 76 let, opět s odkazem na buňku Perioda oběhu Halleyovy komety v tab.2. Spočtené hodnoty M jsou v radiánech.

Ve druhém kroku hodnoty ze sloupce I přepokopujeme do sloupce J, kde je označíme jako E_0 , což pro nás bude znamenat nultou iteraci, neboli první početní krok vedoucí k našemu řešení.

Ve třetím kroku hodnoty ze sloupce I opět přepokopujeme do dalšího sloupce, sloupce K, který je označen jako E , tedy Excentrická anomálie. Tento sloupec, ačkoliv jsou v něm na počátku stejné hodnoty jako ve sloupci E_0 , je pro náš výpočet důležitý v tom, že obsahuje naše měněné buňky, neboli řešitel nalezne iterační metodou požadovanou hodnotu E , pro kterou se náš vzorec $E - e \cdot \sin(E) - M$ bude početně blížit k nule.

Ve čtvrtém kroku zadáme do sloupce L řešený vzorec $=E-e*\sin(E)-M$, kde hodnoty E jsou zadány odkazem na buňky ze sloupce K, hodnoty e jsou odkazem na buňku z tab.1 a hodnoty M jsou odkazem na buňky ze sloupce I.

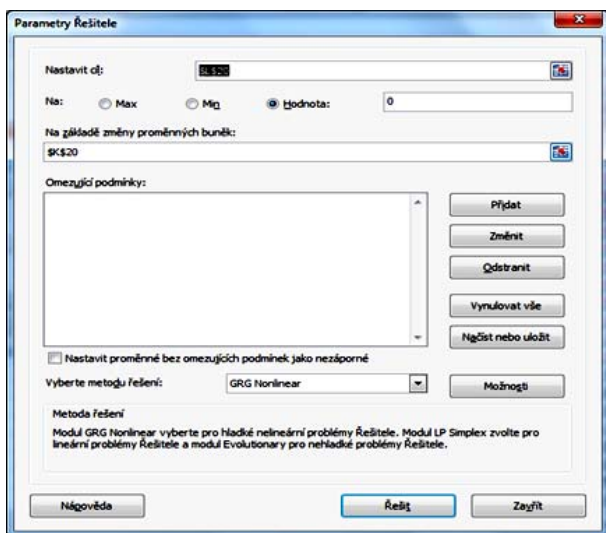
V pátém a šestém kroku řešíme fyzikální interpretaci našeho výpočtu, tedy počítáme hodnoty x a y , které definují polohu tělesa (Halleyovy komety) pro daný rok. Ve sloupci M počítáme ze vzorce $x = a \cdot \cos(E) - ea$ hodnoty x -ové souřadnice a ze vzorce $y = a \cdot \sin(E)$ počítáme hodnoty y -ové souřadnice ve sloupci N. Hodnoty jsou v radiánech.

Ukážeme si použití řešitele na výpočtu hodnoty v libovolném řádku. Pro ukázkou zvolíme řádek 20, žlutě zvýrazněné jsou buňky, jejichž hodnoty pro výpočet použijeme. V menu Nástroje zvolíme funkci Řešitel, objeví se dialogové okno, do něhož zaneseme následující hodnoty: do položky nastavit buňku přeneseme hodnotu ze sloupce L a řádku 20 z tab.3, tedy hodnotu buňky, v níž je zadán vzorec $=E-e*\sin(E)-M$, do položky hodnota nastavíme hodnotu rovno 0 a do položky měněné buňky přeneseme hodnotu buňky ze sloupce K a řádku 20, v níž je zanesena hodnota Excentrické anomálie E , která je pro nás hledaným řešením takovým, aby pro ní počítaný vzorec $=E-e*\sin(E)-M$ byl roven 0. Nyní spustíme funkci řešit a řešitel nalezne takové řešení, pro které budou naše předpoklady platit. V našem řádku nalezl řešitel hodnotu $E = 3,347838$, kterou jsme zaokrouhlili na 3,35 rad. V buňce vzorec nalezl řešitel výslednou hodnotu $2,30402E-07$, tedy naší iterační metodou se jedná o číslo, které se v rámci zvolené přesnosti rovná 0. V položce možnosti lze nastavit přesnost iterace, v našem případě číslo s koeficientem 10^{-7} je dostatečně malé, že jej můžeme považovat za 0.

Po vyřešení hodnoty E jako měněného vstupního parametru jsou následně dopočítány parametry x a y jako souřadnice pohybu Halleyovy komety v našem sledovaném roce, tedy roce 2029, spočtené hodnoty jsou $x = -34,61$ (AU) a $y = -0,93$ (AU).

Tab. 4 Výpočet parametrů Halleyovy komety za pomoci řešitele pro roky 2012 až 2030

	H	I	J	K	L	M	N
	t (rok)	M (rad)	E_0 (rad)	E (rad)	vzorec	x (AU)	y (AU)
ř. 3	2012	2,14	2,14	2,62	-3,0510E-07	-32,63	2,25
ř. 4	2013	2,22	2,22	2,67	5,1453E-07	-33,01	2,08
ř. 5	2014	2,31	2,31	2,71	-8,2868E-07	-33,36	1,90
ř. 6	2015	2,39	2,39	2,75	-4,0292E-07	-33,67	1,71
ř. 7	2016	2,47	2,47	2,80	-1,1211E-07	-33,95	1,53
ř. 8	2017	2,55	2,55	2,84	2,2430E-07	-34,19	1,34
ř. 9	2018	2,64	2,64	2,88	-6,1819E-07	-34,40	1,16
ř. 10	2019	2,72	2,72	2,93	-5,3190E-07	-34,58	0,97
ř. 11	2020	2,80	2,80	2,97	-9,4640E-08	-34,72	0,78
ř. 12	2021	2,88	2,88	3,01	-2,6919E-08	-34,84	0,59
ř. 13	2022	2,97	2,97	3,05	-7,7177E-09	-34,92	0,40
ř. 14	2023	3,05	3,05	3,09	9,1600E-08	-34,97	0,21
ř. 15	2024	3,13	3,13	3,14	-2,3605E-10	-34,99	0,02
ř. 16	2025	3,22	3,22	3,18	-1,6088E-08	-34,98	-0,17
ř. 17	2026	3,30	3,30	3,22	4,9058E-09	-34,93	-0,36
ř. 18	2027	3,38	3,38	3,26	4,6035E-08	-34,86	-0,55
ř. 19	2028	3,46	3,46	3,31	9,0201E-08	-34,75	-0,74
ř. 20	2029	3,55	3,55	3,35	2,3040E-07	-34,61	-0,93
ř. 21	2030	3,63	3,63	3,39	-6,7395E-08	-34,44	-1,12



Obr.3 Dialogové okno Parametry řešitele pro zadání vstupních údajů pro řešení řádku 20

7 DISKUZE VÝSLEDKU

Z ukázky výpočtu řešení netriviální rovnice iterační metodou za pomoci Řešitele plyne, že řešitel dokáže zadaný vzorec $=E-e*\sin(E)-M$ spočítat pomocí iterační metody tak, kdy upravuje parametr E tak dlouho, až se hodnota spočítaná daným vzorcem blíží k nule, a sice s námi zadanou přesností, kterou nám řešitel nabídne v poloze možnosti.

Z fyzikální interpretace na obr.2 je zřejmé, že hodnoty Excentrické anomálie E, vzhledem k tomu, že jsou počítány v radiánech, se v námi sle-

dovaných letech budou pohybovat okolo hodnot $PI()$, tedy okolo 3,14 (rad), ve stupních tedy kolem 180° , protože sledované těleso se bude pohybovat blízko bodu afélie, tedy nejvzdálenějšího bodu na své eliptické dráze okolo Slunce. Skutečné hodnoty E se pohybují v rozmezí 2,62 až 3,39 (rad).

Jak již bylo řečeno, kometa byla v periheliu, tedy nejbližší Slunci v roce 1986, délka oběhu je 76 let, tedy polovina délky oběhu je 38 let, z toho plyne, že kometa bude v aféliu, tedy nejdále Slunci, v roce 2024. Z tab.2 plyne, že hodnota x -ové souřadnice bude $x = -34,99$ AU v roce 2024, $x = -34,97$ AU v roce předchozím (2023) a $x = -34,98$ AU v roce následujícím (2025). V roce 2024 dosáhne svého minima, z čehož vyplývá správnost výpočtu vůči fyzikálním předpokladům. Dále z tab.2 plyne, že hodnota y -ové souřadnice se v roce 2024 změní z kladné hodnoty $y = 0,02$ (AU) na zápornou $y = -0,17$ (AU) v roce 2025, což odpovídá fyzikálnímu předpokladu, že při průchodu aféliem v polovině doby oběhu komety, v roce 2024, se kometa dostane do druhé poloviny své eliptické dráhy.

Proto můžeme tvrdit, že hodnoty spočtené Řešitelem odpovídají fyzikálním předpokladům i statistickým údajům známým pro pohyb Halleyovy komety, které jsou dostupné v astronomických příručkách, tedy je možné tvrdit, že užitím Řešitele jsme dospěli ke správným výsledkům při řešení netriviální matematické úlohy.

8 ZÁVĚR

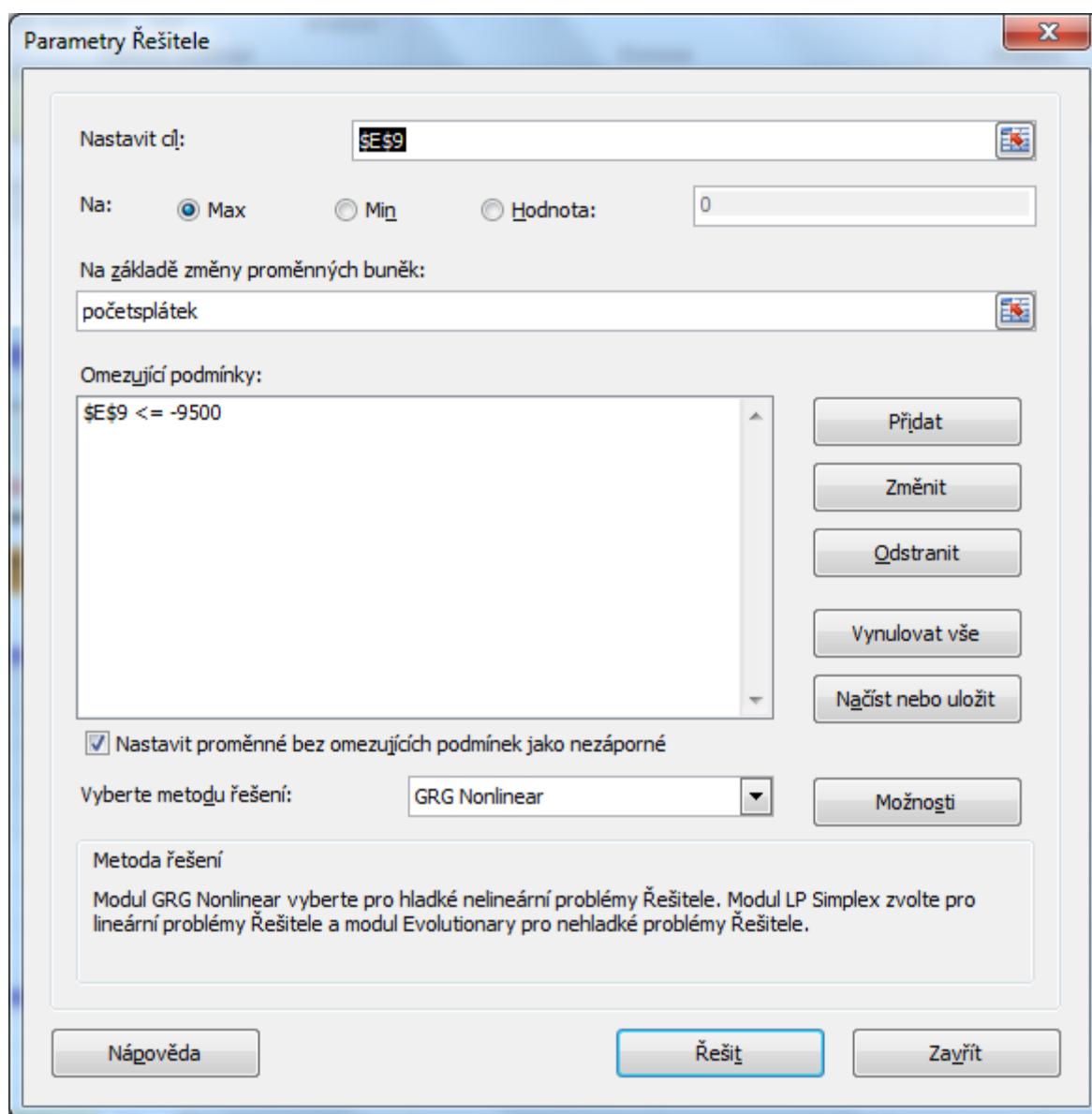
V článku jsme popsali funkci Řešitel tabulkového procesoru MS Excel, způsob jejího použití v běžných matematických operacích, pro něž byl navržen, a rovněž jeho demonstrační aplikaci na řešení vybrané transcendentní rovnice, v našem případě Keplerovy rovnice popisující

pohyb planet. Z vypracované demonstrace je patrné, že Řešitel obsahuje pokročilé numerické metody snadno využitelné pro náročné vědecké aplikace, které se běžně řeší pomocí specializovaných komerčních programů určených pro matematické a fyzikální numerické výpočty.

Použité zdroje

- [1] *Microsoft Excel Solver Help*. Dostupné z: <<http://office.microsoft.com/en-us/excel-help/define-and-solve-a-problem-by-using-solver-HP010072691.aspx>>
- [2] BARTSCH, H. J. *Matematické vzorce*. Praha. 1983. ISBN 80-200-1448-9.
- [3] WOLF, M. a kol. *Astronomická příručka*. Academia. Praha. 1992. ISBN 80-200-0467-X.
- [4] PECINOVSKÝ, J. *Microsoft Excel 2007: hotová řešení*. Brno. 2008. ISBN 978-80-251-1966-2.

PŘÍLOHA A



Obr.1 Ukázka nastavení parametrů řešitele ve finanční úloze

PŘÍLOHA B

Parametry Řešitele

Nastavit cíl:

Na: Max Min Hodnota:

Na základě změny proměnných buněk:

Omezující podmínky:

Nastavit proměnné bez omezujících podmínek jako nezáporné

Vyberte metodu řešení: Možnosti

Metoda řešení
Modul GRG Nonlinear vyberte pro hladké nelineární problémy Řešitele. Modul LP Simplex zvolte pro lineární problémy Řešitele a modul Evolutionary pro nehladké problémy Řešitele.

Nápověda

Obr.3 Dialogové okno Parametry řešitele pro zadání vstupních údajů pro řešení řádku 20

Kontaktní adresa

Karel Antoš
Katedra přírodních věd
Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích
Okružní 517/10
370 01 České Budějovice

e-mail: kaant@seznam.cz

René Drtina - Jaroslav Lokvenc - Jan Škoda

Katedra technických předmětů, Pedagogická fakulta, Univerzita Hradec Králové
Department of Technical subjects, Faculty of Education, University of Hradec Kralove

Abstrakt: Využívání obnovitelných (nebo též alternativních) zdrojů energie je stále aktuálním tématem. V elektrotechnických laboratořích katedry technických předmětů vzniklo modelové soustrojí energetického mikrozdroje, které lze provozovat v různých pracovních režimech a simulovat tak nejrůznější provozní podmínky. Cílem je ukázat studentům, v rámci předmětu Obnovitelné zdroje energie a jejich aplikace, praktické využití a vlastnosti asynchronního generátoru. První část je věnována koncepci a mechanické stavbě laboratorního soustrojí.

Abstract: The use of renewable (alternative) energy sources of energy is still a hot topic. In the electrical engineering laboratories of the Department of technical subjects created a model of micro energy sources that can be operated in various operating modes to simulate in various operating conditions. The goal is to show students in the subject Renewable energy sources and their application, practical use and parameters an the asynchronous generator. The first part deals with the concept and mechanical construction of laboratory machine set.

Klíčová slova: mikrozdroj, obnovitelné zdroje, asynchronní generátor, ostrovní režim, energetika.

Keywords: micro source, renewable sources, asynchronous generator, insular mode, energy.

ÚVOD

Využívání alternativních zdrojů energie, kterým dnes zpravidla říkáme obnovitelné zdroje, není žádnou novinkou. Přestože na prahu nového tisíciletí došlo k masivní podpoře obnovy a zavádění nových obnovitelných zdrojů, jsou mnohé z nich známy již od starověku a ani tzv. mobilní zdroje nejsou úplnou novinkou. Například již v roce 1965 byly vyráběny malé mobilní vodní elektrárny (které bychom dnes nazvali mikro-zdrojem) s výkonem několika set wattů, pro použití v neobydlených oblastech a oblastech bez energetických sítí [1].

Předmět obnovitelné zdroje energie a jejich aplikace je na katedře technických předmětů Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové (dále jen KTP) zařazen pro studenty učitelství pátého ročníku (2. ročníku navazujícího magisterského studia). Jeho cílem je seznámit studenty s možnostmi využívání alternativních energetických zdrojů. Součástí předmětu jsou exkurze do malých vodních elektráren, bioplynových stanic,

kogeneračních jednotek, atd. Kromě zdrojů s výkonem desítek až stovek kilowattů, mají své opodstatnění i energetické mikrozdroje s výkonem řádu stovek wattů až několika kilowattů.

Aby si studenti mohli prakticky ověřit vlastnosti malé ostrovní energetické jednotky a její chování v různých provozních režimech, byl vypracován návrh asynchronního motor-generátorového soustrojí pro laboratorní účely, které vzniklo v rámci řešení projektu specifického výzkumu SV PdF 2132/2015 Stabilita parametrů asynchronního generátoru jako energetického mikrozdroje v ostrovním režimu. Projekt je součástí diplomové práce Bc. Jana Škody Asynchronní generátory v praxi.

1 KONCEPCE MĚŘICÍHO SOUSTROJÍ

Snahu elektrotechnických laboratoří KTP o získání měřicího soustrojí pro podporu výuky elektrotechnických předmětů datujeme k roku 1988. Problémem však vždy bylo získání potřebných

finančních prostředků. Ani v současné době není pořízení měřicího soustrojí levnou záležitostí, a podstatným faktorem jsou i dané možnosti provozního režimu a měření, která lze na soustrojí realizovat. Příkladem může být zkušební pracoviště řady Dynofit Basic (obr.1), které vyrábí a dodává VÚES Brno.



Obr.1 Zkušební pracoviště Dynofit Basic
VÚES Brno [2]

Zkušební pracoviště Dynofit je určeno pro měření mechanického výkonu na hřídeli zkoušeného stroje v rozsahu výkonu do 15 kW. Pracoviště je koncipováno s možností volit od ručního ovládní po plně automatizovaný zkušební cyklus, s řízením a vyhodnocením v počítači. Elektronika s čtyřkvadrantovým řízením umožňuje provoz v hnacím nebo brzděném režimu, zařízení ale není primárně určeno pro zkoušení generátorů.

1.1 Práce studentů vysokých škol

Příprava koncepce měřicího soustrojí přinesla některá zajímavá zjištění. Především to, že stejně jako v oblasti hnacích točivých strojů, je v současné době častěji využíváno synchronních generátorů s permanentními neodymovými magnety (což je do jisté míry trendem v oblasti točivých strojů) [3-5].

Na vysokoškolských pracovištích České republiky vzniká řada diplomových a bakalářských prací, které se věnují právě problematice chodu asynchronních generátorů, jejich regulaci a připojování k distribuční síti. Podle provedeného

průzkumu mají v této oblasti výrazný podíl práce studentů z Ústavu výkonové elektrotechniky a elektroniky, Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií, Vysokého učení technického v Brně. Z povahy pracoviště vyplývá i zaměření studentských prací. Jejich analýzou byly zjištěny následující skutečnosti:

- všechny práce řeší provoz asynchronních generátorů při symetrické zátěži [6-10],
- v experimentálních měřeních se bezvýhradně používá zapojení budících kondenzátorů D, tj. do trojúhelníku [6, 7],
- v rámci řešených úkolů se jedná buď o malá laboratorní soustrojí s výkonem řádu 100 W např. [8] nebo o energetické aplikace s výkony v řádu desítek kilowattů [7],
- ve všech případech se předpokládá použití řízení pomocí čtyřkvadrantových měničů nebo procesorově řízené kompenzační jednotky. Výjimkou je práce [9], která řeší přímé připojení generátoru k rozvodné síti.

V analyzovaných pracích se vyskytují i tvrzení, se kterými nelze souhlasit a neexistují pro ně reálné podklady.

- Není pravda, že pomaloběžné stroje mají problém s chlazením, jak je uvedeno v [7]. Standardně používané asynchronní motory s kotvou nakrátko jsou navrženy pro trvalé zatížení (označováno jako S1) a tomu odpovídá i dimenzování ventilátoru na hřídeli motoru, který žene vzduch přes chladicí žebra. Navíc v generátorickém režimu běží motor obvykle v nadsynchronní otáčkách a chlazení je tak ještě účinnější (blíže v kap.3).
- Dušek také uvádí [7], že budící kondenzátory se k asynchronnímu generátoru mohou připojit až po dosažení provozních otáček, což není zdaleka pravda. Experimentálním měřením jsme si ověřili, že asynchronní generátor se bez problémů nabudí i s připojenými kondenzátory, pokud v jeho magnetickém obvodu je potřebný remanentní magnetismus.
- Tvrzení, že samostatný chod asynchronního generátoru není možný [10], platí jen za předpokladu, že generátor nemá buzení (to ostatně platí pro všechny generátory bez rozdílu (synchronní i asynchronní).

I když citované práce nejsou přímo zaměřeny na modelové laboratorní soustrojí, s výhodou je můžeme použít jako určité východisko při návrhu zadání diplomové práce. Asi největším přínosem pro vytvoření koncepce asynchronní motor-generátorové ostrovní jednotky byla práce Tomáše Láníčka [11].

1.2 Základní požadavky na laboratorní soustrojí

Vzhledem k prostorovým možnostem elektrotechnických laboratoří KTP musí být soustrojí mobilní, což nutně vede ke kompromisnímu řešení a hledání nejvýhodnější alternativy.

1.2.1 Mechanické parametry

Požadavky na mechanické vlastnosti soustrojí jsou dány současnými prostorovými možnostmi i výhledem nové výstavby.

- Manipulaci se soustrojím musejí bez větších problémů zvládnout čtyři lidé, přesun po rovině je třeba zvládnout ve dvou. Hmotnost celého soustrojí by proto neměla přesáhnout 150-180 kg.
- Mobilitu musejí zajistit dostatečně únosná, relativně velká a měkká kola, která umožní bezproblémové přejíždění prahů a současně omezí kontaktní přenos hluku do podlahy při provozu (v projektu nové budovy se předpokládá umístění elektrotechnických laboratoří do 3. podlaží).
- Soustrojí musí bezpečně projít (projet) dveřmi laboratoře a učeben s šířkou 80 cm. Jeden půdorysný rozměr tak může být maximálně 75 cm.
- Soustrojí by samo o sobě mělo produkovat co nejmenší hluk. To předpokládá použití materiálu s velkým vnitřním tlumením a určitou pružností, které nebudou fungovat jako rezonanční deska. Součástí návrhu proto je i volba vhodného mechanického spojení mezi motorem a generátorem.

1.2.2 Elektrické parametry

Požadované elektrické parametry jsou pro návrh soustrojí klíčové, ale zároveň jsou determinovány mezními mechanickými parametry. Soustrojí musí umožňovat provoz a měření v nejrůznějších provozních podmínkách, které lze vysledovat v reálném provozu jak v tzv. tvrdých energetických rozvodných sítích, tak v ostrovním re-

žimu - v izolovaných sítích. Základní požadavky tedy jsou:

- napěťová soustava TN-S, TN-C, TT nebo IT se jmenovitým napětím $3 \times 230/400$ V, frekvence výstupního napětí může při práci v ostrovním režimu i značně kolísat,
- možnost práce v ostrovním režimu i ve spojení s rozvodnou sítí,
- nezávislé měření na jednotlivých cívkách generátoru,
- nezávislé zatěžování jednotlivých fází a provoz s nesymetrickou zátěží,
- nezávislé buzení jednotlivých fází generátoru při ostrovním provozu,
- možnost připojení externího budiče, nezávisle na výzbroji vlastního rozvaděče soustrojí.

1.3 Projektový návrh

Příhláška projektu specifického výzkumu byla zpracována podle rámcového návrhu měřicího pracoviště pro zkoušení točivých strojů, který jsme vypracovali v roce 1994 a v následujících letech průběžně upravovali. Protože předpokládáme aplikace v oblasti tzv. obnovitelných (alternativních) zdrojů, bylo z hlediska pracovních rychlostí zvoleno středně rychloběžné soustrojí se jmenovitými otáčkami 950 ot/min (synchronní otáčky 1 000 ot/min při frekvenci 50 Hz). Původní šestipólové stroje MEZ řady 4AP132xx byly v novém projektu nahrazeny novými typy řady MEZ 7AA132xx s litinovými štíty a zesílenými ložisky.

Omezení vyplývající z mezních mechanických hodnot (hmotnosti a rozměrů) vyústilo v návrh motor-generátorové jednotky o výkonu 3 kVA. Jako asynchronní generátor byl navržen asynchronní motor s kotvou nakrátko řady MEZ typ 7AA132S06 3 kW/950 ot/min. Jako hnací jednotka byl v návrhu použit asynchronní motor s kotvou nakrátko 7AA132M06K ze stejné řady MEZ s výkonem 4 kW a jmenovitými otáčkami 950 ot/min, s napájením z frekvenčního měniče. Oba stroje mají osovou výšku 132 mm, jsou určeny pro trvalé zatížení v tepelné třídě F, tj. pro mezní teplotou vinutí 155 °C. Buzení generátoru se předpokládá kapacitní, nezávislé pro každou fázi. Narozdíl, od citovaných prací, je předpoklad, že zatěžování generátoru, zejména v ostrovním režimu může být silně nesymetrické.

2 ŘEŠENÍ MECHANICKÉ ČÁSTI

Vstupní částí projektu specifického výzkumu je mechanická konstrukce celého soustrojí.

2.1 Základová deska

Základová deska má rozměr 750×750 mm a je zhotovena z 25 mm silného textitu HGW 2082. Textit HGW 2082 [11] je houževnatý konstrukční materiál na bázi tvrzené textilní tkaniny a fenolické pryskyřice, s výbornými mechanickými a elektroizolačními vlastnostmi, nízkou specifickou hmotností vůči porovnatelným materiálům, dobrou opracovatelnost a odolnost vůči vodě, olejům, benzínům a slabým kyselinám. Používá se pro stavbu strojů a zařízení, na výrobu kluzných ložisek, kluzných částí strojů a zařízení větších ozubených kol a kladek, v elektrotechnickém průmyslu se používá pro výrobu součástek se zaručenou elektrickou pevností a izolačním odporem na izolační desky, kostry, tělesa přístrojů, skříňových částí rozveden a rozvaděčů, elektrických strojů, transformátorů, apod.

Základní vlastnosti textitu HGW 2082 jsou uvedeny v tabulce 1.

Tab.1 Vlastnosti materiálu Textit HGW 2082

typ izolantu	tvrzená textilní tkanina
typ výztuhy	bavlněná tkanina
typ pojiva	fenolformaldehydová živice
tepelná třída	E (120 °C)
měrná hmotnost	1,4 g/cm ³
pevnost v ohybu	130 MPa
pevnost v tlaku	170 MPa
pevnost v tahu	80 MPa
modul pružnosti	7 000 MPa
pevnost ve smyku	
- rovnoběžně s vrstvami	25 MPa
rázová houževnatost	
- kolmo na vrstvy	30 kJ/m ²
- rovnoběžně s vrstvami	8,8 kJ/m ²
elektrická pevnost	min 5 kV/mm

podle [12]

Pod základovou deskou jsou namontována čtyři otočná přístrojová kola Montako EGA 125/GLP o průměru 125 mm a maximální nosnosti 80 kg, která umožňují relativně snadnou manipulaci se soustrojím.

2.2 Točivé stroje

Realizaci soustrojí provázely z počátku určité problémy. Přestože řada prodejců má stále motory řady MEZ 7AA132 v nabídce, jsou nedo-

stupné. Výroba skončila v roce 2012 a skladové zásoby jsou prakticky vyprodány. Bylo tedy nutné najít náhradu. Zpravidla nám byly nabízeny motory z řady Siemens, typ 1LExxxx. Jedná se o celohliníkové motory, osazené slabšími ložisky řady 6208 a jejich cena je asi o 30 % vyšší, to v rozpočtu projektu představovalo neakceptovatelné navýšení nákladů o cca 5 500 Kč při horších mechanických vlastnostech, vyšší hlučnosti strojů, a nižší předpokládané životnosti. Po konzultaci s firmou Herott jsme nakonec zvolili těžké průmyslové motory Celma-Indukta z řady 2SIE132 (obr.2).



Obr.2 Motor Celma-Indukta řady 2SIE132

Jedná se o celolitínové šestipólové asynchronní stroje s kotvou nakrátko, zesílenými ložisky řady 6308-2Z a vyšší účinností (třída IE2). Jejich cena je prakticky stejná, jako u původně plánovaných motorů typové řady MEZ 7AA132. Základní parametry obou strojů jsou uvedeny v tabulkách. 2 a 3. Robustní litinová konstrukce a zesílená ložiska vytvářejí předpoklad relativně tichého chodu a dlouhodobé provozní spolehlivosti.

Tab.2 Základní parametry hnacího motoru

typ	2SIE132M6A
provedení	B3 - patkový
osová výška	132 mm
délka	499 mm
rozteč upevňovacích šroubů	216 mm
průměr hřídele	38 mm
dovolená radiální síla na hřídel	2,8 kN
hmotnost	66 kg
rotor	kotva nakrátko
jmenovité otáčky pro 50 Hz	950 ot/min
synchronní otáčky pro 50 Hz	1 000 ot/min
maximální přípustné otáčky	2 400 ot/min
jmenovitý výkon	4 kW
kroučící moment	40,2 Nm
jmenovité napětí	400/690 V
jmenovitý proud při 400 V	8,6 A

převzato z [13]

Tab.3 Základní parametry generátoru

typ	2SIE132S6
provedení	B3 - patkový
osová výška	132 mm
délka	461 mm
rozteč upevňovacích šroubů	216 mm
průměr hřídele	38 mm
dovolená radiální síla na hřídel	2,8 kN
hmotnost	54 kg
rotor	kotva nakrátko
jmenovité otáčky pro 50 Hz	950 ot/min
synchronní otáčky pro 50 Hz	1 000 ot/min
maximální přípustné otáčky	2 400 ot/min
jmenovitý výkon	3 kW
kroučící moment	30,2 Nm
jmenovité napětí	400/690 V
jmenovitý proud při 400 V	6,6 A

převzato z [13]

Hnací motor je usazen na dvojici 40 mm silných textitových podložek o rozměrech 240 × 75 mm z materiálu HGW 2082, které vyrovnávají výšku napínací desky IEC132S-monoplate, na které je usazen generátor. Na rozdíl od univerzálních dělených napínacích desek je provedení monoplate robustnější, s většími dosedacími plochami a ve výsledku s nižší hlučností při chodu soustrojí.

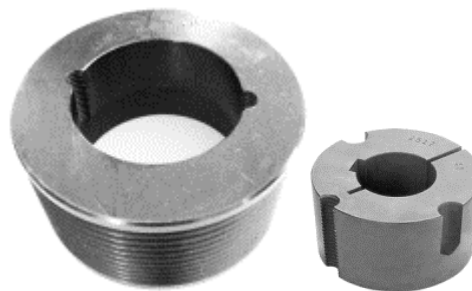
2.3 Řemenový převod

Přenos hnacího výkonu byl od počátku řešen řemenovým převodem. Jedním z důvodů jsou menší prostorové nároky, než kdyby byly oba stroje spojeny hřídelovou spojkou, druhým důvodem je větší univerzalita a větší využitelnost soustrojí v rámci interdisciplinárních vazeb.

Jako základní jsme zvolili převod dvanáctidrážkovým řemenem PL Contitech s roztečí drážek 4,7 mm [14]. Pro výpočet a optimalizaci převodu byl použit program Transmission Designer v.7.2 firmy Continental [15]. Pro stroje s osovou výškou 132 mm byly (jako optimální) zvoleny řemenice PL200-12 TB3020 o průměru 200 mm s upínacím pouzdrem Taper TB3020 - 38 mm. Řemenice PL200-12 TB3020 mají šířku věnce 65 mm a průměr náboje 146 mm. Délka náboje je 52 mm (obr.3).

Hřídel motoru má délku 80 mm, před montáží řemenic proto byly na hřídele motorů osazeny podložky, o průměru 145 mm vysoustružené z 25 mm silného textitu HGW 2082, o které se opírají náboje řemenic. Převodový poměr je 1:1, s úhlem opásání $\beta = 180^\circ$. Drážkové řemeny řady PL mají podle výrobce povolenou maximální pracovní rychlost 40 m/s. Základní para-

metry řemenového převodu jsou uvedeny v tabulce 4.



Obr.3 Drážková řemenice s upínacím pouzdrem

Tab.4 Základní parametry řemenového převodu

typ převodu	řemenový
řemen	
typ	drážkový
profil	PL - ISO 9982
počet drážek	12
výpočtová délka řemenu	1 422 mm
osová vzdálenost	397 mm
hnací řemenice	
- typ	PL200-12 TB3020
- upínací pouzdro	TB3020 - 38 mm
- výpočtový průměr	200 mm
- účinný průměr	206 mm
- úhel opásání	180°
- kroučící moment	40,2 Nm
- hmotnost s pouzdrem	cca 8,5 kg
hnaná řemenice	
- typ	PL200-12 TB3020
- upínací pouzdro	TB3020 - 38 mm
- výpočtový průměr	200 mm
- účinný průměr	206 mm
- úhel opásání	180°
- kroučící moment	40,2 Nm
- hmotnost s pouzdrem	cca 8,5 kg
převodový poměr	1
jmenovité otáčky	950 ot/min
maximální otáčky	2 400 ot/min
přenášený výkon	4 kW
maximální výkon	18 kW
zatížení	střední, s ojedinělými rázy
rychlost řemenu	10,25 m/s při 950 ot/min 25,89 m/s při 2 400 ot/min
ohybová frekvence	14,22 Hz při 950 ot/min 35,93 Hz při 2 400 ot/min
obvodová síla	390,36 N

podle [14]

2.4 Spojovací materiál

Upevnění všech mechanických dílů, včetně při pravené montáži rozvaděče (s výjimkou pojezdových kol) je provedeno šrouby a maticemi jednotné velikosti M12 a jim odpovídajícími

podložkami, dle norem ČSN EN ISO 4762 [16], ČSN EN ISO 7093-1 [17], ČSN EN ISO 4014 [18], ČSN EN ISO 4032 [19] a ČSN 02 1740 [20], pojezdová kola jsou upevněna šrouby M6. Použití jednotné velikosti šroubů vedlo k úspoře času při výrobě základové desky a podložek pod hnací motor a k výraznému zrychlení vrtačích a závitovacích prací, kdy nebylo nutné měnit jednotlivé nástroje. Sestavené soustrojí je na obrázku 4.



Obr.4 Sestavené soustrojí bez rozvaděče

3 PROVOZNÍ ZKOUŠKA MOTOR-GENERÁTOROVÉ JEDNOTKY

Sestavené soustrojí bylo s oběma motory s osazenými řemenicemi zaběhnuto po dobu 50 hodin při sníženém napětí (3×80 V). Postupný nárůst otáček byl známkou toho, že se náplň ložisek rovnoměrně rozprostřela a motory dosáhly i při malém napětí jmenovitých otáček. Další známkou zaběhnutých motorů byla možnost lehce je protočit rukou, zatímco při záběhu byl odpor proti otáčení výrazně větší. Následně byl nasazen drážkový řemen a při sníženém napájecím napětí hnacího motoru bylo nezatížené soustrojí ponecháno v chodu dalších 50 hodin.

Cílem provozní zkoušky bylo ověření možnosti kapacitního nabuzení asynchronního generátoru a změření některých parametrů, potřebných pro optimalizaci finální verze návrhu elektrické části měřicího soustrojí a také ověření chodu soustrojí při maximálních provozních otáčkách.

3.1 Remanentní magnetismus

Magnetický obvod asynchronních strojů vždy tvoří statorové a rotorové svazky vzájemně izolovaných křemíkových plechů. Přestože se jedná o magneticky měkký materiál, zůstává zpravidla v magnetickém obvodu tzv. zbytkový (remanentní) magnetismus. Při mechanickém rotočení stroje magnetická indukce, pocházející z remanentního magnetismu, vybudí ve statorových cívkách napětí. Pro indukované napětí při pohybu vodiče v magnetickém poli (ale také při pohybu magnetického pole kolem vodiče) platí základní rovnice

$$U = Bvl \quad (1)$$

kde je

U - indukované napětí,

B - magnetická indukce,

v - rychlost pohybu vodiče vůči mag. poli,

l - aktivní délka vodiče.

Pro rotující magnetické pole můžeme rovnici (1) upravit do tvaru

$$U = \frac{1}{2}BDl\omega \sin \omega t \quad (2)$$

kde je

U - indukované napětí,

B - magnetická indukce,

D - průměr rotoru stroje,

l - aktivní délka vinutí,

ω - úhlová rychlost,

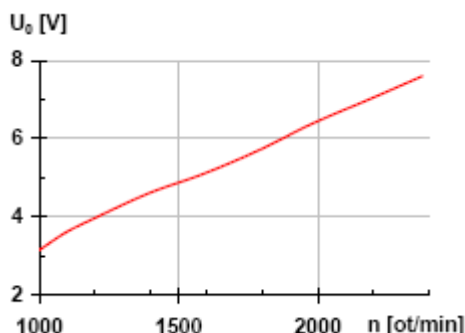
t - čas.

Předpokládáme-li, že magnetická indukce a aktivní délka vodiče jsou konstantní, potom z rovnic (1) a (2) vyplývá, že indukované napětí je lineární funkcí rychlosti.

Tab.5 Napětí indukované remanentním magnetismem

otáčky n [ot/min]	indukované napětí U_0 [V]
1 000	3,15
1 095	3,60
1 194	3,95
1 392	4,60
1 589	5,10
1 787	5,70
1 985	6,40
2 183	7,00
2 376	7,60

Indukované napětí jsme měřili v nadsynchronních otáčkách (otáčky pro frekvenci 50 Hz považujeme za synchronní teoretickou hodnotu, tj. 1 000 ot/min pro šestipólový stroj). Výsledky měření jsou uvedeny v tab.5 a v grafu na obr.5.



Obr.5 Závislost indukovaného napětí na otáčkách (remanentní magnetismus)

3.2 Magnetizační proud

Další měření stanovila příkon naprázdno, který reprezentuje tzv. ztráty v železe a ztráty v mědi, ztráty mechanického výkonu v ložiskách a výkon, který spotřebovává ventilátor pro chlazení stroje. Považujeme za vhodné připomenout, že výkon odebíraný ventilátorem roste s třetí mocninou otáček, což lze odvodit ze základních rovnic aerodynamického odporu a mechanického výkonu

$$F_a = \frac{1}{2} \rho c S v^2 \quad (3)$$

$$P_a = F_a v = \frac{1}{2} \rho c S v^3 \quad (4)$$

kde je

F_a - aerodynamická síla,

ρ - měrná hmotnost vzduchu,

c - aerodynamický součinitel odporu,

S - čelní plocha ve směru proudění,

v - rychlost vzduchu,

P_a - výkon.

Protože vrtule ventilátoru chlazení mají obvykle proměnný profil její potřeba vzít v úvahu závislost na vzdálenosti od osy nejen u odporové plochy $cS(r)$, ale i změnu rychlosti ωr . Za předpokladu konstantní hustoty vzduchu lze pro výkon ventilátoru podle rovnice (4) odvodit zjednodušenou rovnici

$$P_a = \frac{1}{2} \rho n \int_0^r (cS(r)) \omega^3 r^3 dr \quad (5)$$

kde je

ω - úhlová rychlost,

r - vzdálenost od osy,

n - počet lopatek ventilátoru.

V praxi je výpočet výkonu ventilátoru mnohem složitější.

Pro 3kW motor, který je na pozici asynchronního generátoru byl při jmenovitých otáčkách naměřen příkon naprázdno 160 W a zdánlivý příkon 2 700 VA. Magnetizační proud byl změněn po dosažení synchronních otáček, kdy byly mechanické ztráty kryty hnacím motorem a činný příkon klesl téměř na nulu. Při jmenovitém napětí 400 V byl magnetizační proud $I_\mu = 4,1$ A.

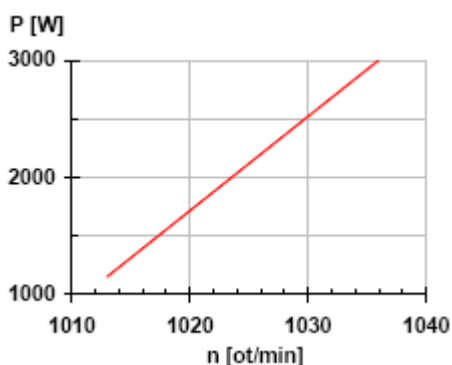
Změřené parametry budou použity pro výpočet a konstrukci rozvaděče a budících kondenzátorových baterií.

3.3 Generátor na synchronní síti

Na závěr provozní zkoušky byl generátor přifázován k rozvodné síti a byly změřeny otáčky a výkon dodávaný do sítě. Připojení k tzv. tvrdé síti dodá generátoru magnetizační proud a v nadsynchronních otáčkách přejde asynchronní stroj z motorického do generátorického režimu. Pracovní napětí 3×400 V bylo nastaveno trojfázovým regulačním transformátorem (v napájecí síti laboratoří je trvalé přepětí 419-426 V, tj. kolem +5 %). Generátor byl postupně zatěžován až na plný činný výkon 3 kW. Výsledky měření jsou uvedeny v tab.6 a v grafu na obr.6.

Tab.6 Výkon do synchronní sítě v závislosti na otáčkách

otáčky n [ot/min]	výkon P [W]
1 013	1 150
1 024	2 080
1 033	2 760
1 036	3 000



Obr.5 Závislost výkonu do synchronní sítě na otáčkách

4 MOŽNOSTI DIDAKTICKÉHO VYUŽITÍ MĚŘICÍHO SOUSTROJÍ MIMO ELEKTROTECHNICKÉ OBORY

Přestože má původní projekt specifického výzkumu čistě elektrotechnický charakter, zvolená koncepce umožňuje v praxi mnohem širší využití. Katedra technických předmětů připravuje budoucí učitele základních a středních škol zejména v oborech strojírenství a elektrotechnika. A právě zvolená koncepce převodu mezi oběma stroji výrazně rozšiřuje interdisciplinární vazby mezi strojírenskými a elektrotechnickými předměty.

Moderní konstrukce převodů jednak usnadňuje montáž jednotlivých dílů a omezuje zakázkovou výrobu jednoúčelových součástí. Moderní řemenice a ozubená kola s upínacími pouzdry umožňují snadnou výměnu a v případě potřeby snadnou změnu převodového poměru. Studenti tak poznají, že i průmyslová výroba dospěla k jisté univerzálnosti konstrukčních prvků, což má dopad i na ekonomiku výroby.

Do budoucna je tak možné soustrojí opatřit sadami různých řemenových a řetězových převodů s různými převodovými poměry i různými konstrukčními řešeními (ploché řemeny kožené, vinylové, polyuretanové, polyamidové, pryžové, standardní klínové řemeny, úzké klínové řemeny, vícenásobné klínové řemeny, ozubené řemeny, řetězové převody s jednořadovými i víceřadovými řetězy, atd.). Velkou variabilitu použitelných převodů podporuje i instalovaná napívací deska IEC132S, umožňující změnu osové vzdálenosti strojů v rozsahu až ± 80 mm od výchozí střední polohy.

Multidisciplinární vazby tak dostanou praktickou aplikaci, kterou KTP podporuje již řadu let a výuka se tak dále přiblíží komerční i průmyslové praxi. To považujeme za nesmírně důležité už z toho důvodu, že řada našich absolventů působí na technických pozicích mimo oblast školství. I když je měřicí soustrojí primárně určeno ke zkoumání vlastností asynchronního generátoru při provozu v ostrovní síti, může být tento výukový prostředek provázán s materiálovou technologií, strojními součástmi, technickou grafikou a prací s normami, měřením v technice a dalšími předměty.

Nezanedbatelnou částí komplexního pojetí výuky je i ekonomická stránka převodových mechanismů. Finanční náklady na pořízení řemenic nebo ozubených kol s upínacími pouzdry jsou vysoké. Stejně tak ceny řemenů (obzvláště drážkových a ozubených) a řetězů. Jen pro příklad, řemenový převod pro naše soustrojí byl dražší než oba motory.

V praktických laboratorních cvičeních pak studenti mohou měřit např. výkonové ztráty převodů, oteplení řemenů při chodu naprázdno a při zatížení, vliv použitého převodu a otáček na hluk soustrojí, atd. Naučí se ale i správnému postupu při montáži a demontáži řemenic a ozubených kol s upínacími pouzdry, stejně jako správnému postupu při nasazování a snímání řemenů a řetězů. Záměrně jsme zde neuvedli měření elektrická, kterým bude věnována samostatná kapitola. Z tohoto pohledu dává námi navržené soustrojí v komplexně pojaté výuce technických předmětů více možností, než klasické dynamometrické soustrojí pro měření točivých strojů.

Naším cílem není konkurovat technickým univerzitám a jejich laboratorům, ale poskytnout studentům učitelství technických předmětů pomůcku, která nebude jen laboratorní "hračkou", ale bude mít charakter a vlastnosti reálného zařízení. Vzhledem k tomu, že měřicí soustrojí je silové energetické zařízení, nelze v žádném případě podceňovat rizika vyplývající z jeho provozu. Jednak riziko úrazu elektrickým proudem, protože na napájecí i výstupní straně pracujeme s napětím 400-690 V při proudech až 12 A, jednak riziko úrazu u řemenového převodu při chodu soustrojí. Samozřejmostí je tedy důkladné proškolení studentů před začátkem prací v elektrotechnické laboratoři, důsledné dodržování pro-

vozního řádu elektrotechnické laboratoře a práce studentů výhradně pod dozorem.

ZÁVĚR K PRVNÍ ČÁSTI

Obnovitelné zdroje energie zahrnují široké spektrum energetických jednotek. Přestože módním trendem a též dotacemi podporovanými systémy jsou především fotovoltaické a větrné elektrárny, disponuje Česká republika velkým energetickým potenciálem v oblasti malých vodních elektráren, které kdysi bývaly i na malých tocích. Každý vodní mlýn měl vlastní dynamo nebo alternátor pro výrobu elektrické energie a napájení osvětlení ve mlýně i v bytě mlýnáře. Stejně, jako se dnes mezi vodní motory vracejí vodní kola (není pravda, že jejich účinnost je malá [21]), tak se i znovu objevené energetické mikrozdroje, určené pro napájení lokálních sítí a pracující v ostrovním režimu stávají skutečností.

Předmět obnovitelné zdroje energie a jejich aplikace je zaměřen především právě na energetické mikrozdroje a jejich využití v tzv. ostrovních (izolovaných) rozvodných soustavách. Katedra technických předmětů Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové se dlouhodobě snaží přinášet studentům učitelství konkrétní praktické příklady aplikace moderních i neprávem opomíjených a dnes znovu objevovaných technických řešení do každodenní praxe. Pozitivní je skutečnost, že roste počet studentů, kteří se zapojují do řešení vědecko-výzkumných úkolů katedry, které jsou směřovány právě k rozšiřování praktických ukázek ve výuce a v laboratorních cvičeních.

Článek vznikl s podporou projektu specifického výzkumu SV PdF 2132/2015 Stabilita parametrů asynchronního generátoru jako energetického mikrozdroje v ostrovním režimu

Použité zdroje

- [1] STUDIO ZPRAVODAJSKÉHO FILMU. *Malá cestovní hydrocentrála*. Československý filmový týdeník, F1053/1965.
- [2] VÚES Brno. *Zkušební pracoviště Dynofit Basic*. Brno. VÚES. 2015. Informační list.
- [3] NOVOTNÝ, V. *Generátory synchronní s permanentními magnety - GSP*. Vsetín. TES. 2012. Informační list.
- [4] VÚES Brno. *Synchronní generátory s permanentními magnety - typ PMG*. Brno. VÚES. 2015. Informační list.
- [5] KINNUNEN, J. et al. *Analysis of directly network connected non-salient pole permanent magnet synchronous machines*. Montréal. Lappeenranta University of Technology. 2006. IEEE 2006. s.2217-2222. ISBN 1-4244-0496-7.
- [6] HORNÍK, V. *Problematika provozu asynchronních generátorů malých vodních elektráren v praxi a možnosti jejich využití pro napájení ostrovních sítí*. Brno. VUT. 2013. Diplomová práce.
- [7] DUŠEK, J. *Speciální asynchronní motor jako zdroj elektrické energie*. Brno. VUT. 2008. Bakalářská práce.
- [8] HUDÁK, O. *Laboratorní soustrojí s asynchronním a stejnosměrným motorem*. Brno. VUT. 2012. Diplomová práce.
- [9] CHROBÁK, P. *Možnosti přímého připojení synchronního generátoru s permanentními magnety na síť*. Brno. VUT. 2011. Bakalářská práce.
- [10] SEIML, J. *Paralelní spolupráce synchronního a asynchronního generátoru v ostrovním režimu*. Brno. VUT. 2014. Bakalářská práce.
- [11] LÁNIČEK, T. *Asynchronní generátor v izolované (ostrovní) síti*. Brno. VUT. 2004. Diplomová práce.
- [12] ARCO technik. *Technické údaje elektroizolantů typu "tvrzený papír" - "tvrzená textilní tkanina"*. Praha. ARCO technik. 2012.
- [13] KROLIK, M. *Trójfazowe silniki indukcyjne z wirnikiem klatkowym o wysokiej sprawności wielkości mechanicznej 90÷180 klasy IE2*. Bielsko-Biala. Fabryka maszyn elektrycznych Indukta s.a. 2012. KK-32-01, ed.8.
- [14] ISO 9982. *Belt drives. Pulleys and V-ribbed belts for industrial applications. PH, PJ, PK, PL and PM profiles. Dimensions*. Geneva. International Organization for Standardization. 1998.
- [15] CONTINENTAL POWER - CONTITECH. *Transmission Designer 7.2*. Hannover. ContiTech Antriebssysteme GmbH. 2012.
- [16] ČSN EN ISO 4762. *Šrouby s válcovou hlavou s vnitřním šestihranem*. Praha, ČNI. 2004.
- [17] ČSN EN ISO 7093-1. *Ploché kruhové podložky - Velká řada - Část 1: Výrobní třída A*. Praha, ČNI. 2001.
- [18] ČSN EN ISO 4014. *Šrouby se šestihrannou hlavou - Výrobní třídy A a B*. Praha, ÚNMZ. 2011.
- [19] ČSN EN ISO 4032. *Šestihranné matice (typ 1) - Výrobní třídy A a B*. Praha, ÚNMZ. 2014.
- [20] ČSN 02 1740. *Pružné podložky s čtvercovým průřezem*. Praha, ČNI. 1971.
- [21] ENERGETIKA.CZ. *Vodní motory*. [on-line]. [cit.2015-08-12]. Praha. Ekowat. 2010.

Kontaktní adresy

doc. dr. René Drtina. Ph.D.
doc. Ing. Jaroslav Lokvenc, CSc.
Bc. Jan Škoda

Katedra technických předmětů
Pedagogická fakulta
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

e-mail: rene.drtina@uhk.cz

Ivana Šimonová - Petra Poulová

Univerzita Hradec Králové, Fakulta informatiky a managementu
University of Hradec Kralove, Faculty of Informatics and Management

Abstrakt: Cílem popsaného výzkumu je monitorovat užívání mobilních elektronických zařízení a sociálních sítí u studentů. Sběr dat byl prováděn dotazníkovou metodou. Výsledky potvrdily očekávání a prokázaly, že studenti jsou dostatečně vybaveni mobilními zařízeními, která používají k soukromým i vzdělávacím účelům; a stejně tak jako sociální sítě.

Abstract: The main objective of this research is to monitor how mobile devices and social networks are exploited by students. Data were collected by the questionnaire from 203 students of FIM UHK. The results verified our expectations that students are sufficiently equipped with mobile devices, using them both for private and educational purposes, as well as social networks.

Klíčová slova: e-learning, m-learning, mobilní elektronická zařízení, sociální sítě.

Key words: e-learning, m-learning, mobile devices, social networks.

ÚVOD

V několika posledních letech rozvoj v oblasti výuky a učení se s podporou ICT (informačních a komunikačních technologií) značně posílil. "Moderní" technologie, které bychom dnes již mohli nazývat tradičními, tj. počítač a internetové služby, se staly neoddelitelnou součástí vzdělávacího procesu na všech úrovních. Současní studenti vysokých škol, Prenským nazývaní digitálními domorodci (digital natives) [1], získávají a zpracovávají informace jinými způsoby než generace před nimi. Tyto rozdíly jsou pravděpodobně rozsáhlejší a hlubší, než jsme schopni si na základě zkušeností představit, neboť jak uvádějí Perry a Pollard „...odlišné zkušenosti vedou k rozvoji jiných mozkových struktur a je proto velmi pravděpodobné, že mozky současných studentů se po fyzické stránce liší od mozků jejich rodičů” [2].

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Ať už souhlasíme se závěry Prenského či nikoliv, musíme připustit, že chování žáků v oblasti učení se v posledním desetiletí změnilo a využívání moderních technologií, zvláště mobilních elektronických zařízení a učebních strategií podporovaných ICT, včetně aktivit na sociálních sítích, získalo u žáků/studentů silnou oblibu.

Přestože zmínky o využívání mobilních elektronických zařízení (MEZ) ve vzdělávací oblasti jsou poměrně časté, definice procesu, který je v anglicky mluvících zemích označován jako m-learning, nemá ani tam dosud ustálenou podobu (stejně tak jako e-learning po více než dvou desetiletích). Existuje nemalá pravděpodobnost, že tato anglická verze bude přijata i do ostatních jazyků (jako se tak stalo i u zmíněného e-learningu), přesto/právě proto je třeba definovat obsah tohoto termínu. Někteří autoři, např. Crompton [3], zahrnují pod pojem m-learning učení se v různých kontextech (learning accross multiple contexts), ve kterých jsou využívány sociální i obsahové interakce realizované prostřednictvím MEZ a sociálních sítí; Sharples [4] vnímá MEZ jako prostředek k posílení mobility studentů, která vyústí v jejich lepší znalosti; Quinn [5] vymezil m-learning z technického pohledu jako metodu digitálního učení prostřednictvím technologií (Intelligent Apparatus Equipment, které zahrnují Palms, Windows CE Equipment, mobilní telefony, atd.). Chabra a Figueiredo [6] vymezili pojem m-learning poměrně široce, a to jako využívání MEZ k získávání znalostí kdykoliv a kdekoliv.

Na českých vysokých školách byl až donedávna e-learning, který byl představitelem využívání ICT ve vzdělání, představovaný převážně po-

čítačem a internetovými službami použitými ke vzdělávacím účelům. Jako reflexe posledního technického a technologického vývoje přicházejí na trh (a tím i do škol) nejrůznější mobilní elektronická zařízení-notebooky, netbooky, tablety, mobilní telefony, aj., tj. malé přístroje, které nejsou vázány na pevný zdroj elektřiny a tím jsou přenosné kdykoliv a kamkoliv, jak uvádí např. Roschelle [7], anebo Liang [8]. V současnosti jsou dostupné v dostatečné míře i na českém trhu a těší se velkému zájmu mladé generace, žáků i studentů. Tím jsou vytvořeny podmínky pro využívání MEZ ke vzdělávání. Cílem našeho šetření bylo ověřit, zda toto tvrzení v oblasti terciárního vzdělávání opravdu platí.

Proces implementace ICT do vzdělávání na Fakultě informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové (FIM) byl zahájen v roce 1997 a dále se rychle rozšiřoval, zvláště po roce 2000, kdy byl zakoupen systém na řízení studia (Learning Management System, LMS) WebCT (po fúzi v roce 2008 nese název Blackboard). Postupně bylo v tomto LMS vytvořeno více než 250 online kurzů pro podporu prezenční a kombinované formy výuky v převážné většině předmětů vyučovaných na FIM. Byl tak vytvořen smíšený (blended) model výuky kombinující tradiční frontální prezenční výuku ve třídě se samostatnou prací v online kurzech, které jsou přístupné prostřednictvím stolních počítačů i mobilních elektronických zařízení - tento přístup umožňuje přizpůsobení procesu učení studentovým preferencím, a to jak z pohledu volby místa a času pro studium, tak i výběru z několika typů studijních materiálů, znalostních testů, způsobů komunikace s tutorem, se spolužáky, apod. [9]. Vzhledem k rozšířenosti a oblíbenosti MEZ mezi uživateli lze říci, že vytvářejí přirozenou spojnici mezi formálním (institucionálním) a neformálním (mimoškolním, individuálním a individualizovaným) vzděláváním [10]. Od roku 2012/13 jsou studentům i učitelům FIM k dispozici tzv. „virtuální desktopy“, které umožňují vzdálený přístup k softwarům a databázím, které za standardních podmínek neposkytují bezplatný a volný přístup a jsou přístupné pouze ze sítě FIM (např. MS SQL Server, Enterprise Architect). V akademickém roce 2013/14 byla pilotně ověřována také aplikace Blackboard Mobile LearnTM verze 4.0 pro zařízení Apple a Android (Blackboard Mobile LearnTM verze 4.0 podporuje iOS6+, tj. iPhone 3GS, iPad 2+, iPad

mini, iPod Touch 4+ a Android OS 2.3+). Jejím prostřednictvím je uživatelům poskytován přístup pomocí MEZ [11].

V rámci terciárního vzdělávání je využívání MEZ, tj. m-learning, jedním ze způsobů, jak rozšířit „campus“ a poskytnout studentům příležitost učit se kdykoliv a kdekoliv, v podmínkách, kterým individuálně dávají přednost. V souvislosti s touto relativně velkou dávkou nezávislosti a svobody rozhodování o svém vlastním učení se pak objevuje otázka, do jaké míry jsou studenti vůbec schopni a ochotni se takto neformálně vzdělávat [12]. Námi provedený výzkum, tj. monitoring vlastnictví MEZ a sociálních sítí a jejich využívání ke vzdělávacím účelům, je prvním krokem v řešení této problematiky.

Služby sociálních sítí jsou mnohými vzdělavateli považovány za další stupeň LMS, ve kterém jsou sociální a učební nástroje propojeny. Podle rozsáhlého výzkumu [13] jsou MEZ často vnímány jako významný nástroj přispívající ke kvalitě života; pro vysokoškolské studenty jsou MEZ hlavním sociálním pojítkem a nástrojem zprostředkujícím přístup ke vzdělávání. Dřívější přístupy k implementaci MEZ do procesu výuky/učení, např. [14], se zaměřovaly na poskytování přístupu ke vzdělávacím obsahům a do vlastního vzdělávacího procesu, současné MEZ využívají v širší míře mobilní aplikace. Vliv MEZ na efektivnost vzdělávacího procesu je dána i zkušeností studentů s využíváním MEZ k soukromým (nevzdělávacím) aktivitám, např. komunikaci, bankovníctví, nakupování, apod. [15]. Stejně jako před dvěma desetiletími u e-learningu, i v případě m-learningu mohou terciární vzdělávací instituce vsadit na zkušenosti a vybavení studentů v této oblasti.

2 NÁVRH VÝZKUMU

2.1 Výzkumné otázky

Jak co nejefektivněji využít všechny možnosti, které MEZ skýtají pro účely vzdělávání, to je otázka, na kterou nabízí odpověď Koole [16] ve svém modelu FRAME (Framework for the Rational Analysis of Mobile Education). Mobilní elektronické zařízení je jeho pevnou součástí, a to v oblasti učení i sociálních procesů, tj. komunikace mezi účastníky učebního procesu. Model FRAME slouží jako návrh konceptu využití MEZ ke vzdělávacím účelům, který bere v úva-

hu aspekty technické a technologické (tj. mobilních zařízení a služby, které zprostředkovávají), aspekty lidské (tj. související s osobností studenta/ů, tutora) a aspekty sociální. Každá oblast je znázorněna jedno kružnicí; v jejich průsečíku leží ideální návrh koncepce využívání MEZ ve vzdělávání.

Jelikož m-learning je relativně novým fenoménem v oblasti terciárního vzdělávání v České republice, považujeme za nezbytné ještě před systematickou implementací MEZ posoudit připravenost k tomuto procesu. Hledali jsme odpovědi na následující otázky:

1. Jsou studenti dostatečně vybaveni MEZ?
2. K jakému účelu, k jakým činnostem studenti MEZ využívají?
3. Jaké sociální sítě studenti nejčastěji využívají?

2.2 Výzkumný vzorek

Výzkumné šetření bylo realizováno v akademickém roce 2013/14 na Fakultě informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové. Účastnilo se ho celkem 203 studentů bakalářských studijních programů Aplikovaná informatika (AI; 84 respondentů; 41 %), Informační management (IM; 46 respondentů; 22 %), Finanční management (FM; 21 respondentů; 10 %) a Management cestovního ruchu (MCR; 54 respondentů; 27 %).

2.3 Výzkumné metody a nástroje

Data vztahující se k výzkumným otázkám byla sbírána dotazníkovou metodou. Pro účely našeho šetření byl vytvořen a pilotován dotazník s 12 položkami, které byly strukturovány do tří okruhů odpovídajících výzkumným otázkám: položky 1-8 se vztahovaly k MEZ, položky 9-12 mapovaly oblast sociálních sítí takto:

1. Komunikace s přáteli/rodinou;
2. Komunikace související se studiem, zaměstnáním;
3. MEZ využívané pro zábavu a volný čas respondenta;
4. Zdroje informací využívané ve vysokoškolském studiu;
5. MEZ využívané ve vysokoškolském studiu;
6. Zdroje informací využívané v dalším vzdělávání (zaměřeném jak dle zájmů respondenta, tak souvisejících s jeho zaměstnáním);

7. MEZ využívané v dalším vzdělávání (zaměřeném jak dle zájmů respondenta, tak souvisejících s jeho zaměstnáním);
8. MEZ, které respondenti vlastní;
9. Jak často se respondent přihlašuje na sociální síť Facebook;
10. Jak často se respondent přihlašuje na sociální síť LinkedIn;
11. Jak často se respondent přihlašuje na sociální síť Google+;
12. Zda/Jak často se respondent přihlašuje na jiné sociální sítě (uveďte které).

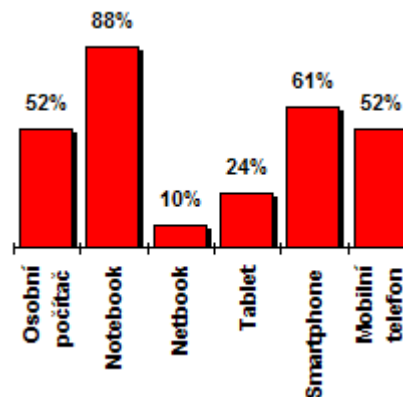
Odpovědi respondentů byly typu výběru z několika možností: až čtyři odpovědi mohly být označeny v položkách 1 a 2, všechny možnosti v položkách 3-8 a pouze jedna odpověď u položek 9-12. Shromážděná data byla zpracována statistickým softwarem NCSS2007 a dále analyzována.

3 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Shromážděná data byla strukturována do tří oblastí reflektujících výzkumné otázky.

3.1 Jsou studenti dostatečně vybaveni MEZ?

Data v grafu 1 jasně ukazují, že notebooky jsou nejčastějším MEZ, které studenti vlastní (téměř 90 %), následovány jsou chytrými (smart) telefony (lehce nad 60 %) a mobilními telefony (nad 50 %). Většina studentů ale vlastní všechny tři, anebo alespoň dva ze zmíněných MEZ. V dalším výčtu nadpoloviční většina respondentů vlastní osobní počítač a více než čtvrtina tablet; vlastnictví netbooku vyznačilo 10 % respondentů.



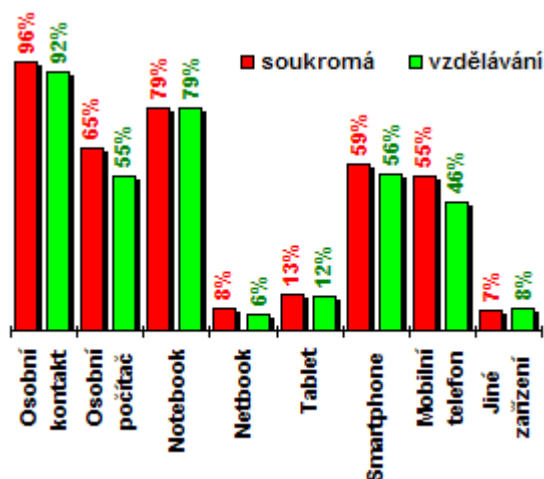
Graf 1 MEZ, která studenti vlastní

3.2 K jakému účelu, k jakým činnostem studenti MEZ využívají?

Pod tímto kritériem jsou zmapovány dvě oblasti: (1) v jakém rozsahu respondenti využívají MEZ pro komunikaci, a to soukromou, tj. s přáteli, rodinou, (2) v jakém rozsahu používají studenti MEZ pro účely soukromé (zábava) a pro vzdělávání. Výsledky jsou zobrazeny v grafech 2 a 3.

Poměrně překvapivým výsledkem bylo zjištění, že nejčastěji používaným MEZ pro komunikaci je notebook (79 %), namísto očekávaných chytrých nebo mobilních telefonů, které se umístily dále: 59 % respondentů deklarovalo chytré telefony jako MEZ pro soukromé účely a 56 % pro vzdělávání, zatímco 45 % respondentů používá mobilní telefon i pro vzdělávací účely, ale ještě více v soukromí (55 %).

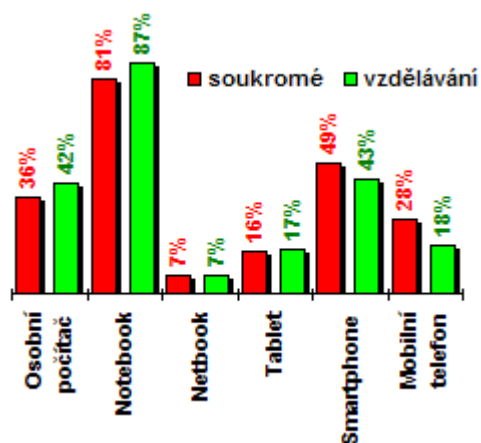
Současně jsou osobní počítače častěji používány pro komunikaci související se vzděláváním (55 %) než se soukromými tématy (45 %). Ale i přes tato vysoká procenta, nejčastěji používaným způsobem komunikace je stále ještě osobní kontakt (92 % v oblasti vzdělávání a 96 % v soukromých případech), jak ukazuje graf 2.



Graf 2 MEZ využívané pro komunikaci

V grafu 3 je zobrazeno další využívání MEZ pro účely soukromé a vzdělávací. I tady výrazně převažuje využívání notebooku (pro vzdělávání jej označilo téměř 90 % respondentů, pro soukromé účely, hlavně zábavu, 80 %). Současně se zvyšuje podíl chytrých telefonů, ve větším rozsahu pro soukromé účely (téměř 50 %), ale i pro vzdělávání (více než 40 %). A nezanedbatelná není ani pozice osobních počítačů (více než

40 % je využíváno pro vzdělávací účely a jen o něco méně v soukromí).

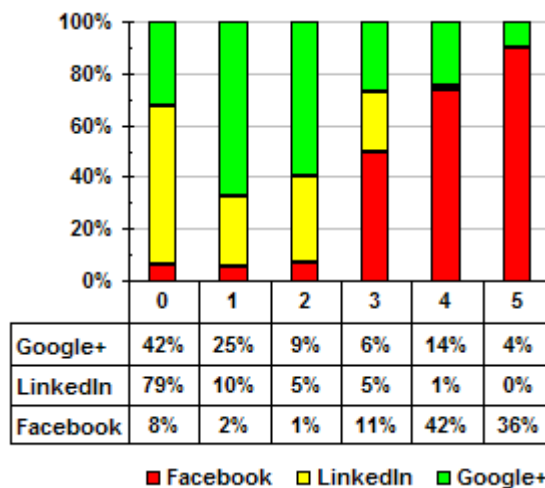


Graf 3 MEZ využívané pro různé účely

3.3 Jaké sociální sítě studenti nejčastěji využívají?

Využívání sociálních sítí bylo sledováno ze dvou pohledů:

- nejčastěji navštěvované sociální sítě (graf 4);
- frekvence přístupu do dalších sociálních sítí (graf 5).



Graf 4 Frekvence přístupu do nejčastěji využívaných sociálních sítí

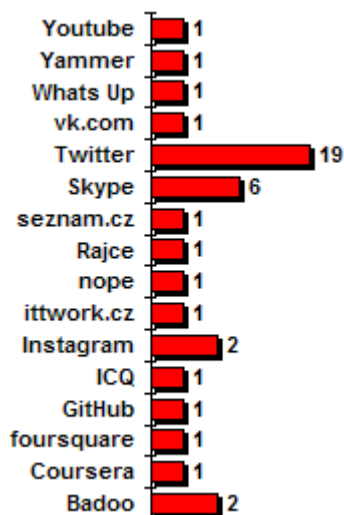
nikdy (0), výjimečně (1): méně než 4x za měsíc, zřídka (2): průměrně 1x týdně, málo (3): 2-5x týdně, často (4): v podstatě každý den, nepřetržitě (5): min. několikrát za den)

Nejvyšší frekvence vstupů byla zaznamenána do tří sociálních sítí:

- Facebook, který byl původně navržen Harvardským studentem jako web pro komunikaci, sdílení dat a zábavu, je jednoznačně na první pozici;

- následován druhou v současnosti nejvyžívanější sociální sítí Google+, která slouží stejným cílům;
- třetí pozici obsadila sociální síť LinkedIn, která sdružuje uživatele dle profesí a zájmů.

Z dalších sociálních sítí 19 respondentů deklarovalo využívání Twitteru (9 %) a šest studentů Skype (3 %).



Graf 5 Další navštěvované sociální sítě
(počet odpovědí)

Výsledky respondentů FIM zobrazené v grafech 4 a 5 odpovídají závěrům i dalších autorů ve světě, např. eBizMBA [17], Gomese [18], Skyrmse a Pemantla [19]. Jak ukazuje i naše předchozí šetření [20] služby sociálních sítí jsou nejčastěji využívány prostřednictvím MEZ, které v hojné míře respondenti vlastní a kromě soukromých účelů je také využívají ke vzdělávání. Nic nenasvědčuje tomu, že by mezi těmito dvěma oblastmi byla vytvářena „hranice“, tj. že by byly od sebe oddělovány, což je pro vzdělávání pozitivní zjištění.

4 DISKUSE A DOPORUČENÍ

Další otázkou ale je, zda jsou studenti schopni efektivně využívat všechny služby, které jim implementace MEZ do vysokoškolského vzdělávání může poskytnout. Domníváme se, že tato oblast ještě zdaleka není dostatečně prozkoumána ani didakticky zpracována. Jedinou významnější studii v české republice je práce Lorenze [21], která se ale vztahuje k roku 2010. Lorenz realizoval kvantitativní výzkum ve skupině 274 respondentů, studentů oboru Informační studia a knihovnictví (ISK) na Filozofické fakultě Ma-

sarykovy univerzity v Brně. Za m-learning označuje dle Herringtona jakoukoli formu učení, k níž dochází prostřednictvím mobilních zařízení [22]. Lorenz použil výzkumný design Corbeila a Valdes-Corbeilové [23] a analyzoval koncept vzdělávání s prostřednictvím MEZ v měnícím se vysokoškolském vzdělávacím prostředí, kde se zaměřil na proces učení a podporu, kterou mu mohou poskytnout služby knihoven. Jeho výzkum je rozdělen do tří fází.

Nejdříve zjišťoval, zda jsou studenti a učitelé připraveni pro tento proces, tj.:

- zda mají schopnosti (učit se/vyučovat) využít potenciál, který m-learning nabízí;
- zda jsou dostatečně vybaveni MEZ;
- zda jsou ochotni/schopni nést finanční náklady za služby, které s tímto procesem souvisejí;
- zda jsou postoje učitelů i studentů k tomuto způsobu výuky/učení se vstřícné.

Protože dlouhodobě zdůrazňoval přínos m-learningu pro celoživotní, masivní a demokratický přístup ke vzdělávání, v druhé fázi se zaměřil na roli digitálních knihoven. Ve svém návrhu aplikuje model integrace technologií do výuky (TPCK, Technological Pedagogical Content Knowledge) [24], kombinující znalosti technologické, pedagogické, oborové a kooperativní, aktivní, autentické a situační učení, včetně strategií efektivního využívání MEZ [21].

Ve třetí fázi modifikoval Herringtonův soubor didaktických pravidel pro návrh koncepce vzdělávání s podporou MEZ [22, s. 13]:

1. **Důležitost pro reálný svět:** Užívej mobilní vzdělávání v autentickém kontextu.
2. **Mobilní kontext:** Užívej mobilní vzdělávání v kontextu, v němž jsou studenti mobilní.
3. **Zkoumání:** Poskytni čas na prozkoumání mobilních technologií.
4. **Směs:** Míchej mobilní a nemobilní technologie.
5. **Kdykoli:** Užívej mobilní vzdělávání spontánně.
6. **Kdekoli:** Užívej mobilní vzdělávání na netradičních studijních místech.
7. **Kdokoli:** Užívej mobilní vzdělávání jak individuálně, tak při spolupráci.

8. **Afordance:** *Prozkoumej afordance mobilních technologií.*
9. **Osobní zaměření:** *Použij mobilní vzdělávání tak, abys zprostředkoval konstrukci znalostí.*
10. **Produžij:** *Použij mobilní vzdělávání tak, abys produkoval a používal znalosti.*

Jsme si vědomi toho, že Lorencův výzkum probíhal v roce 2010, ale jeho data jsou v mnoha ohledech srovnatelná s výsledky našeho výzkumu, např.

- 92 % studentů a 85 % učitelů vlastnilo mobilní telefon (srovnej: chytrý telefon vlastní přes 60 % studentů, mobilní telefon vlastní přes 50 % v našem výzkumu, tj. v obou případech velká většina respondentů);
- 65 % studentů a stejný počet učitelů má svůj notebook nebo osobní počítač (srovnej: notebook vlastní téměř 90 % studentů, osobní počítač více než 50 %).

V Lorenzově výzkumu studenti i učitelé deklarovali dostatečnou vybavenost MEZ, ale pouze 65 % studentů a 42 % učitelů cítí dostatečnou připravenost (tj. vybavení odpovídajícími dovednostmi) pro využívání MEZ ve výuce/učení. Tyto výsledky jsou v protikladu se závěry Corbeila a Valdes-Corbeilové, kteří došli k hodnotám připravenosti z 94 % studentů a 60 % učitelů (v rámci výzkumné skupiny 107 studentů a 30 učitelů) [23].

Lorenz dále zjistil, že

- 57 % studentů a 46 % učitelů je ochotno platit za služby související s m-learningem;
- stejný počet v obou skupinách by uvítal implementaci MEZ do výuky;
- nejčastěji využívanými službami jsou posílání SMS (94 % studentů a 96 % učitelů), e-mailových zpráv (57 % a 65 %), poslech audio-nahrávek a ukládání fotografií (70 % a 58 %; přičemž 54 % a 38 % vytváří vlastní nahrávky), atd.

Všichni respondenti v jeho výzkumu považovali využívání MEZ ve vzdělávání za přínosné, snadné, motivující a přinášející jim radost.

Všechny tyto faktory vzdělávací proces pozitivně ovlivňují; žádné limitující faktory ani zásadní překážky nebyly zjištěny. Přesto jsou Lorenzovy závěry realistické, když shrnuje výsledky výzkumu [21, s. 18]. Lze s nimi jen souhlasit.

„Zvláště ve specifické oblasti e-learningu-m-learningu, který využívá mobilní zařízení, z nichž nějaké vlastní většina studentů i učitelů, se zdá, že vzdělávání dostává křídla. Technooptimistické vize m-learningové interaktivní výuky však často přehlížejí faktory pramenící ze sociálního stavu společnosti. Tyto faktory korigují vize technologických entuziastů směrem k realističtějším očekáváním a nabádají k hlubšímu prozkoumání potenciálu m-learningu. K faktorům ovlivňujícím nasazení m-learningu do výuky patří nedostatečně propracovaná didaktika m-learningové výuky či málo prozkoumané afordance mobilních technologií pro různé specifické vzdělávací činnosti v jednotlivých kurzech. Výsledky šetření provedeného autorem naznačují, že sofistikované uplatnění m-learningu ve výuce je komplikováno cenou kvalitnějších mobilních zařízení, které si pořizují učitelé se stálým příjmem, ne však studenti, kteří jsou jinak dobře zásobeni levnějšími technickými přístroji. Ani školy nemají dostatek prostředků, aby pořídily tato zařízení a umožnily k nim rovný přístup všem studujícím. Náklady však nekončí jen u pořizovací ceny zařízení, do jeho provozování je třeba dále investovat formou poplatků za internetové připojení, což si mnoho studujících nemůže dovolit či stejně jako část učitelů nejsou ochotni se svými financemi takto nakládat. Stranou by také neměly zůstat problémy informačně-etické. Povšimněme si alespoň jednoho z těchto problémů-očekávání spojovaných s neustálou dostupností učitele pomocí mobilního zařízení. Ta se dostávají do konfliktu s nárokem na informační soukromí, kterého se mnozí učitelé z pochopitelných důvodů nechtějí vzdát.“

V této souvislosti je potřeba ještě zmínit několik dalších významných studií z nejnovější doby, např. práci Salisburyho, Laincze a Smithe z roku 2015 [25]. Autoři pracovali se skupinou 489 studentů a zaměřili se na využívání MEZ a sociálních sítí ve vzdělávání z pohledu přístupu ke zdrojům v knihovnách. Zjistili, že 100 % žen a 98 % mužů vlastní některé v MEZ a k tomuto účelu je také využívají. Alonso [26] analyzoval, jak sociální vztahy mezi studenty ovlivňují jejich schopnost vytváření (formování) znalostí. Nejsilnější potenciál odhalil v diskusích, zvláště u studentů technických oborů v porovnání se studenty manažerských a humanitních studií. Perspektivnost sociálních sítí byla také hodnocena v rámci masivních online kurzů MOOCs

(Massive Open Online Courses) [27]. Výsledky prokázaly, že i s technologiemi v hlavní roli diskuse na sociálních sítích podporují peer learning.

DOPORUČENÍ A ZÁVĚRY

Pro hladký průběh učení s podporou MEZ navrhuje Palalas následující strategii [28]:

- provést analýzu potřeb studentů i učitelů,
- prodiskutovat shromážděná data,
- zajistit vybavenost MEZ a technickou podporu,
- vyškolit uživatele (studenty i učitele),
- definovat didaktické principy m-learningu a současně odlišit tuto strategii od jiných přístupů,
- navrhnout plán investic pro zajištění udržitelnosti m-learningu v rámci instituce.

Všechny tyto aktivity nemají probíhat postupně ale současně a ve stejnou dobu bude i průběžně shromažďována zpětná vazba od všech dotčených subjektů.

Jestliže máme stručně shrnout výsledky výzkumného šetření v oblasti m-learningu na FIM, můžeme prohlásit, že reflektují výsledky studií provedených ve světě. V České republice dosud nebyly odpovídající studie publikovány. Jedním z důvodů může být i fakt, že donedávna ani mobilní elektronická zařízení nebyla u nás dostupná (studentům ani učitelům) v takové míře, aby bylo možné se myšlenkou m-learningu v širokém měřítku reálně zabývat. Situace se ale rychle změnila, což byl také jeden z důvodů, proč byl realizován tento výzkum. V současném globalizovaném světě rozdíly rychle mizí, avšak nedostatečně rozpracovaná metodologie zůstává. Příspět k odstranění tohoto nedostatku bylo i cílem našeho příspěvku.

Použité zdroje

- [1] PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, MCB University Press. 9(5). 2001.
- [2] PERRY, B. D. - POLLARD, D. Altered brain development following global neglect in early childhood. In *Proceedings from Annual Meeting*. Orleans. New Society For Neuroscience. 1997.
- [3] CROMPTON, H. A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education. In BERGE, Z. L. - MUILENBURG L. Y. (Eds.) *Handbook of mobile learning*. Florence. Routledge. 2013.
- [4] SHARPLES, M. et al. *Mobile learning: Small devices, Big issues*, [online]. [cit.2014-04-27]. Dostupné z [www](http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5790/v12/undervisningsmateriale/articles/KAL_Legacy_Mobile_Learning_(001143v1).pdf):
- [5] QUINN, C. *M-learning: Mobile, Wireless, In-Your-Pocket Learning [EB/OL]*. [online]. [cit.2014-04-30]. Dostupné z [www](http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm): <http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm>.
- [6] CHABRA, T. - FIGUEIREDO, J. *How To Design and Deploy Handheld Learning*. [online]. [cit.2014-04-27]. Dostupné z [www](http://www.empoweringtechnologies.net/eLearning/eLearning_expov5_files/frame.htm): http://www.empoweringtechnologies.net/eLearning/eLearning_expov5_files/frame.htm
- [7] ROSCHELLE, J. Using Mobile Phones in Language Learning/Teaching. In *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, pp.2947-2951, 2011.
- [8] LIANG, L. L. et al. A few design perspectives on one-on-one digital classroom environment. *Journal of computer assisted learning*. 21(3). pp.181-189. 2005.
- [9] PIERI, M. - DIAMANTINI, D. From e-learning to mobile learning: New opportunities. In *Mobile Learning. Transforming the delivery of education and training*, Athabasca, Athabasca University Press. pp.183-194. 2009.
- [10] ABDULLAH, M. R. T. L. et al. M-learning scaffolding model for undergraduate English language learning: Bridging formal and informal learning. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(2). pp.217-233. 2013.
- [11] BlackBoard.com. *Transforming the experience with Blackboard mobile*. 2012
- [12] BENSON, V. - MORGAN S. - TENNAKOON, H. Social networking: A knowledge convergence platform, *International Journal of Knowledge Society Research*. 6. pp.56-74. 2012.
- [13] Mobile life Report 2007: The connected world. [online]. [cit.2015-04-28]. Dostupné z [www](http://www.mobilelife2007.co.uk/): <http://www.mobilelife2007.co.uk/>.
- [14] BENSON, V. Unlocking the potential of wireless learning, *Learning and Teaching in Higher Education*. 2. pp.42-56. 2008.
- [15] BENSON, V. - MORGAN. S. Student Experience and Ubiquitous Learning in Higher Education: Impact of Wireless and Cloud Applications. *Creative Education*, 4(8A). pp.1-5. 2013.
- [16] KOOLE, M. L. A Model for Framing Mobile Learning. *Mobile Learning. Transforming the Delivery of Education and Training*. Athabasca. Athabasca University Press. pp.25-48. 2009.
- [17] eBizMBA. *Top 15 most popular social networking sites*. [online]. [cit.2015-06-07]. Dostupné z [www](http://www.ebizmba.com/articles/social-networking-websites): <http://www.ebizmba.com/articles/social-networking-websites>.
- [18] GOMES, W. *Website metrics within Google analytics 2013*. [online]. [cit.2014-04-27]. Dostupné z [www](https://www.youtube.com/watch?v=-m7ZPgOB8Y8): <https://www.youtube.com/watch?v=-m7ZPgOB8Y8>.
- [19] SKYRMS. B. - PEMANTLE, R.A dynamic model of social network formation. [online]. [cit.2014-04-27]. Dostupné z [www](http://arxiv.org/pdf/math.PR/0404101.pdf): <http://arxiv.org/pdf/math.PR/0404101.pdf>
- [20] POULOVA, P. - SIMONOVA, I. Mobile technologies within the higher education. In *ICETA 2014*, to be published.
- [21] LORENZ, M. *Kde nechala škola diru: m-learning aneb Vzdělání pro záškoláky*. [online]. [cit.2015-06-27]. Dostupné z [www](http://pro.inflow.cz/kde-nechala-skola-diru-m-learning-aneb-vzdelani-pro-zaskolaky): <http://pro.inflow.cz/kde-nechala-skola-diru-m-learning-aneb-vzdelani-pro-zaskolaky>.

- [22] HERRINGTON J. et al. *New Technologies, New Pedagogies: Mobile Learning in Higher Education*. [online]. [cit.2015-04-27]. Dostupné z www: <http://ro.uow.edu.au/newtech/>.
- [23] CORBEIL, J. R. - VALDES-CORBEIL, M. E. Are You Ready for Mobile Learning?. *Educause Quarterly*, 30(2). pp.51-58. 2007.
- [24] KOEHLER, M. J. - MISHRA, P. Introducing TPCK. In *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators*. New York. Routledge. pp.1-29. 2008.
- [25] SALISBURY, L. - LAINCZ, J. - SMITH, J. J. Undergraduate ownership of small mobile devices: engagement and use in academic environment. *Science&Technology Devices*. 34(1). pp.91-107. 2015.
- [26] ALONSO, F. et al. Study of the influence of social relationship among students on knowledge building using moderately constructivist learning model. *Journal of Educational Computing Research*, 51(4). pp.417-439. 2015.
- [27] KELLOGG, S. - BOOTH, S. - OLIVER, K. A social network perspective on peer supported learning in MOOCs for educators. *International review of research in open and distance learning*, 15(5). pp.263-289. 2014.
- [28] PALALAS, A. Preparing mobile learning strategy for your institution. In *QScience Proceedings - 12th World Conference on Mobile and Contextual Learning*. Qatar. Bloomsbury Qatar Foundation Journals. 2013.

Kontaktní adresy

doc. PhDr. Ivana Šimonová, Ph.D.
Katedra aplikované lingvistiky
e-mail: ivana.simonova@uhk.cz

doc. RNDr. Petra Poulová, Ph.D.
Katedra informatiky a kvantitativních metod
e-mail: petra.poulova@uhk.cz

Fakulta informatiky a managementu
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

Vážení autoři, současní i budoucí,

s návratem časopisu do seznamu recenzovaných periodik budeme ještě důsledněji vyžadovat dodržování formálních náležitostí. Povinné jsou abstrakty a klíčová slova v češtině a v angličtině, u anglicky psaných článků jsou potom povinné abstrakty a klíčová slova v angličtině a češtině. V případě jiných cizích jazyků jsou povinné abstrakty a klíčová slova v jazyce článku, angličtině a češtině. **Rozsah abstraktu je omezen na 350 znaků a rozsah klíčových slov na 70 znaků** - viz nová šablona pro psaní příspěvků.

Redakční rada stále v každém vydání zamítá nebo vrací k přepracování přes 50 % článků ještě před recenzním řízením z formálních důvodů, protože články nesplňují požadovaná kritéria. Stále totiž přetrvávají problémy s kvalitou obrázků a grafů. Ve značné míře se opakovaně objevuje psaní citací až za interpunkční tečkou, takže citace stojí samostatně za větou. Upozorňujeme, že **citace je součástí textu** a tečka patří až za citaci, (např. ...výzkum⁷ [7]). Články s chybnou interpunkcí u citací budou autorům vráceny k přepracování z formálních důvodů. Vydavatelství a vědecká redakční rada časopisu i nadále pracuje bez nároku na honorář, striktně proto budeme u Vašich příspěvků vyžadovat **splnění veškerých formálních náležitostí**. Není v našich silách zásadním způsobem opravovat texty, citace, vzorce, překreslovat obrázky, atd. Pro projednání článku redakční radou platí následující opatření:

- a) Každý příspěvek, který nebude splňovat veškeré formální náležitosti (uvedené dále) bude zamítnut ještě před recenzním řízením.
- b) Opravený příspěvek, zaslaný autorem opětovně po zamítnutí, bude automaticky odložen pro posouzení k následujícímu vydání.
- c) Nebudou publikovány články s textovým rozsahem menším než 2 strany. Doporučený rozsah příspěvků je 4-8 stran.

V případě požadavku publikování rozsáhlých statí je potřebné toto předem konzultovat s redakcí.

Pro možnost publikování článku musejí být vždy splněny tři zásadní podmínky:

- 1) kladné hodnocení nejméně dvěma recenzenty,
- 2) dodržení potřebné formální úpravy (týká se i obrázků, fotografií, tabulek a grafů)
- 3) dodání kompletních podkladů pro publikování článku (originály obrázků, zdrojová data...)

Od čísla 1/2012 platí inovovaná šablona pro psaní příspěvků, v níž jsme odstranili drobné nepřesnosti z původní šablony. Stránka má okraje 2 cm, vlastní text článku se píše do sloupců šířky 8 cm s dělicí čarou mezi nimi. Celý článek (včetně nadpisů, popisků obrázků a tabulek) se píše bez odsazování prvního řádku odstavce, výhradně stylem **Normální, Times New Roman, 12**. Používání hypertextových odkazů (včetně e-mailových adres), poznámek pod čarou, indexovaných citací, automatického číslování, používání lomítka "/" místo závorek je nepřipustné. Uvozovky se zásadně používají ve formátu 99..66 („text“). Důrazně doporučujeme vypnout ve Wordu automatické opravy a automatickou tvorbu hypertextu z internetových adres.

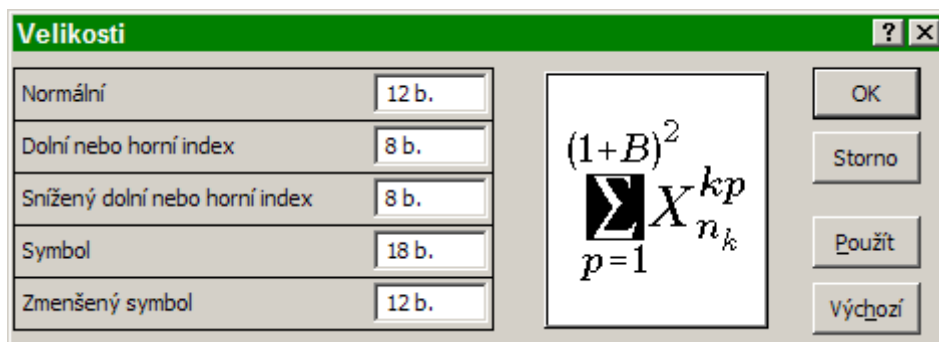
Abstrakt a Abstract jsou od čísla 1/2012 omezeny na maximální rozsah 350 znaků (včetně mezer)
 - rozsah vymezuje rámeček šablony (Times New Roman, 12, obyčejné).

Klíčová slova a Key words jsou povinná, v maximálním rozsahu 70 znaků (včetně mezer)
 - do konce daného řádku (Times New Roman, 12, obyčejné).

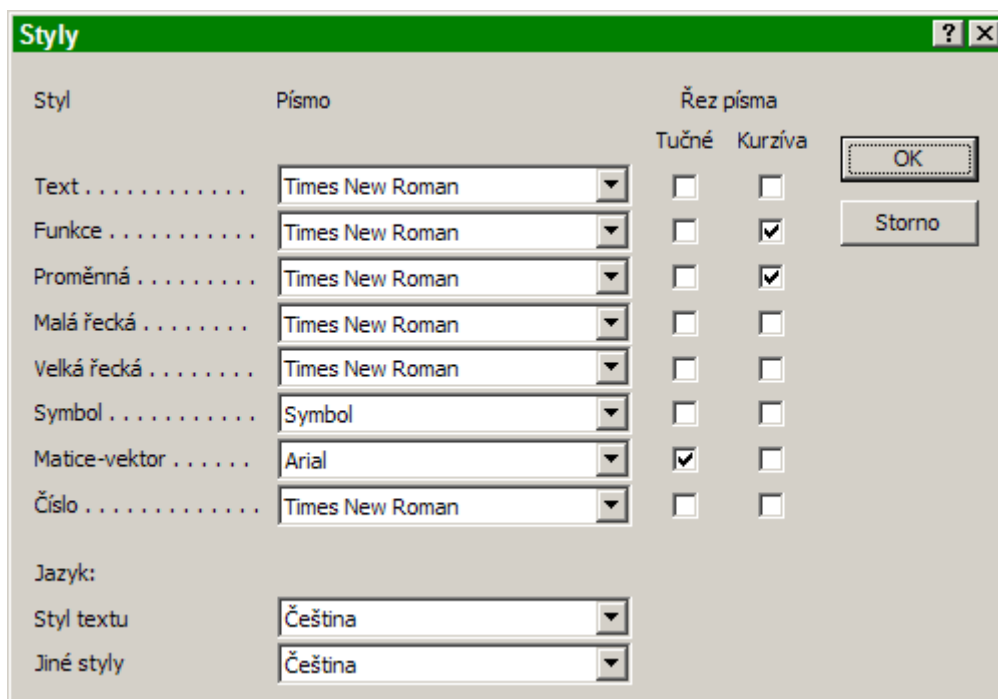
Obrázky se vkládají se stylem obtékání "v textu", obrázek je na pozici znaku a přesouvá se s textem. Jiné umístění, stejně jako použití složených (seskupených) obrázků je nepřipustné.

Tabulky musejí být vytvořeny v MS-Word.

Vzorce se píšou výhradně v MS-Equation (Editor rovnic), musí splňovat podmínku korektního otevření v editoru rovnic Microsoft 3.1 (Word 2000) a musejí být tímto editorem upraveny. Font Times New Roman je nastaven i pro malou a velkou řeckou abecedu. Základní nastavení editoru rovnic je na obrázcích dole.



Obr.1 Nastavení velikostí v editoru rovnic



Obr.2 Nastavení písem v editoru rovnic

Při psaní vzorců dodržujte všechna typografická pravidla (mezery mezi číslem a jednotkou, řádové mezery...). Pro symbol násobení se zásadně používá násobící tečka v polovině výšky písma (ALT+0183, nikoliv interpunkční tečka nebo hvězdička - ta je přípustná pouze pro výpisy programů, kde je standardem pro operaci násobení), pro rozměry apod. se používá násobící křížek (ALT+0215), 1 024 × 768 px (ne 1024x768 px), číslování rovnic vpravo v oblých závorkách. Jednoduché jednořádkové vzorce a rovnice umístěné v textu se píšou jako text, editor rovnic narušuje řádkování.

Grafy se vkládají přímo do textu jako obrázky (např. vyříznuté snímky obrazovky) v jednoduchém barevném provedení, ve velikosti 1:1 (100 %), výhradně ve formátu PNG.

Maximální šířka obrázků, tabulek a grafů je 7,9-8 cm, tj. 300 pixelů, pro 100% velikost. Při zvětšování či zmenšování dochází k výrazné degradaci a tím i ke ztrátě grafické úrovně Vašeho příspěvku. Pro zachování maximální kvality grafů a obrázků je nezbytné je vytvořit ve skutečné velikosti a převést do formátu PNG, případně BMP. **Použití formátu JPG je nepřípustné.** Obrázky i grafy musí být kontrastní a dokonale ostré, zejména pokud obsahují text. Základní tloušťka čáry je 1 pixel, v tomto směru předpokládejte značné problémy při konverzi z grafických programů, které standardně definují čáru v milimetrech nebo milsech (Corel, Callisto, Visio...). Doporučujeme kreslit jednoduché obrázky a schémata v jednoduchých a nenáročných grafických programech (Paintbrush, Malování...). Obrázek určený pro zobrazení na monitoru musí být poměrně hrubý. Výjimkou jsou pouze ilustrační PrintScreeny obrazovek, které následně konvertujeme na potřebnou velikost. Ve výjimečných případech je možné obrázky, tabulky a grafy umístit přes celou šířku stránky tj. 17 cm (630 px). Maximální velikost objektu je 17 × 24 cm. Toto je nutné předem konzultovat s redakcí časopisu. Časopis je formátován pro zobrazení na monitoru při základním zvětšení 100 % a pro něj musíme zajistit maximální čitelnost.

Citace musejí být dle ISO-690, a to ve formátu podle příkladu v šabloně.

Příjmení a inícia(y) autora velkým písmem, mezi autory pomlčka. Název zdroje kurzívou. Má-li zdroj ISBN (ISSN), neuvádí se vydání ani počet stran. Všechny citace musejí mít jednotnou strukturu a jednotný styl.

U datovaných citací:

NOVÁK, J. - MATĚJŮ, S. (1992) *Citace dle ISO. Praha. ČNI. 1992. ISBN 80-56852-45-X.*

Je-li použito číslování zdrojů, je v hranatých závorkách, odsazené tabulátorem:

[1] NOVÁK, J. - MATĚJŮ, S. *Citace dle ISO. Praha. ČNI. 1992. ISBN 80-56852-45-X.*

Počet citací by měl být úměrný rozsahu článku a neměl by překročit 10 zdrojů. Neúměrně rozsáhlé citace (např. dvoustránkový soupis u třístránkového článku) budou autorům vráceny k úpravě.

Automatické číslování nadpisů a citací, poznámky pod čarou, textová pole a aktivní hypertextové odkazy jsou zakázány, a to i v případě internetových adres (musejí být vloženy jako normální text), a obráz-

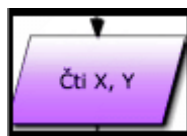
ků stažených z internetu, které musejí být do textu vloženy jako nezávislá bitová mapa nebo obrázek ve formátu PNG. V nastavení MS Word musí být zakázána automatická změna na hypertextový odkaz. Pokud do šablony kopírujete již hotové texty, potom výhradně postupem **Úpravy** → **Vložit jinak** → **Neformátovaný text**. Šablona při tomto postupu zachovává výchozí světležlutý podklad pod textem! Je to současně kontrola, že je dodržen jeden z formálních požadavků.

Je povinností autora, zkontrolovat, že v odesílaném souboru je pouze styl Normální, případně systémově přidáné a neodstranitelné styly z originální šablony: Nadpis1, Nadpis2, Nadpis3 a Standardní písmo odstavce. Všechny zavlečené styly, stejně jako automatické číslování nadpisů a citací, poznámky pod čarou, textová pole, hypertextové odkazy, budou před formátováním příspěvku do časopisu bez náhrady odstraněny. Pokud dojde ke ztrátě některých informací, budou příspěvky vráceny z formálních důvodů.

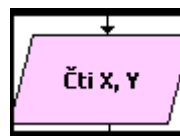
Příspěvek musí být zaslán výhradně ve formátu DOC - pro MS-Word 2000 (Word 97-2003) v měřítku 100 %. Při výchozím zpracování článků v MS-Word 2007, 2010, 2013 je nutné před uložením zvolit odpovídající formát. Nekompatibilní a nekorektně otevírané soubory budou autorům vráceny z formálních důvodů.

Ke každému příspěvku musejí být zaslány originály obrázků v bezkompresním formátu PNG či BMP, fotografie lze zaslát také ve formátu JPG ve 100% kvalitě (výchozí kvalita JPG je obvykle 80 %). Konzultace k obrazovým materiálům si můžete vyžádat na e-mailové adrese rene.dratina@uhk.cz.

Pro tvorbu obrázků je k dispozici technická podpora v souboru šablon. Červený rámeček vyznačuje přípustnou šířku pro sloupec a stránku. Naleznete tam i ukázkou detailu obrázku tak, jak jej poslal autor, a ukázkou, jaký je požadavek časopisu.



Obr.3 Obrázek ve formátu JPG
nevyhovující pro publikování



Obr.4 Obrázek ve formátu PNG
obrázek v požadovaném provedení

Soubory není potřeba instalovat, pouze se rozbálí do libovolného adresáře.
Písmo v obrázcích přednostně Arial 8 Bold nebo Tahoma 8 Bold.

Pro grafy musejí být zaslána zdrojová data ve formátu XLS pro MS-Excel 2000 (Excel 97-2003), výchozí měřítko 100 %. Při zpracování dat v programech MS-Excel 2007, 2010, 2013 je nutné před uložením zvolit odpovídající formát. Nekompatibilní a nekorektně otevírané soubory budou autorům vráceny z formálních důvodů. Výchozím formátem pro graf s diskrétními hodnotami je graf bodový, nikoliv spojnicový. Grafy musejí být v daném souboru uloženy jako samostatné listy (Graf1, Graf2...), ne jako objekt na listu, orientace listu na šířku, výchozí měřítko 100 %.

Základní nastavení MS-Excel pro graf je následující:

Ohraničení (oblasti, plochy, grafu i legendy) - žádné; Plocha - žádná; Osy - plná, tenká, černá; Mřížky - plná, tenká, světle šedá; Hlavní značky - křížek; Vedlejší značky - uvnitř. Graf nesmí mít nadpis.

Pro všechny popisy, včetně legendy: Písmo - Arial, 8, tučné, automatická velikost - NE.

Standardní nastavení Excelu je prakticky nepoužitelné, všechny parametry je nutné předdefinovat, nejlépe je si vytvořit vlastní typy grafů!

Informace pro psaní příspěvků najdete rovněž na <http://www.media4u.cz/m4u-sablony.pdf> nebo přímo na:

<http://www.media4u.cz/m4u-graf.xls>

<http://www.media4u.cz/m4u-tabulka.doc>

<http://www.media4u.cz/m4u-text.doc>

<http://www.media4u.cz/mm.zip>

Na stránkách časopisu si můžete stáhnout šablonu pro psaní příspěvků, ukázkou tabulek nebo předdefinovaný formát grafu. Věříme, že používání šablon oboustranně zefektivní naši práci a přinese jednodušší a účinnější úpravy textů.

Redakční rada Media4u Magazine

Nezávislé recenze pro vydání Media4u Magazine 3/2015 zpracovali:

prof. PhDr. Libor Pavera, CSc.
doc. PhDr. Jiří Dvořáček, CSc.
doc. RNDr. Štěpán Hubálovský, Ph.D.
doc. PaedDr. Dana Kričfaluší, CSc.
doc. PhDr. Libuše Podlahová, Dr.
doc. Ing. PhDr. Lucie Severová, Ph.D.
doc. PhDr. Jan Trnka, CSc.
doc. Ing. Lenka Turnerová, CSc.
doc. Ing. Eva Wagnerová, CSc.

Ing. Lucia Krištofiaková, Ph.D.
Mgr. Václav Maněna, Ph.D.
PhDr. Iva Švábíková, Ph.D.
Ing. Eva Tóblová, Ph.D.
Mgr. Jitka Tomková, Ph.D.
Mgr. Irina Hafijčuková
Ing. Miloš Sobek
Ing. Jan Šíba
Ing. Jiří Vávra

Redakční rada děkuje všem recenzentům za ochotu a za čas, který věnovali zpracování recenzních posudků.

Vydáno v Praze dne 15. 9. 2015, šéfredaktor - Ing. Jan Chromý, Ph.D., zástupce šéfredaktora - doc. dr. René Drtina, Ph.D.
Korektura anglických textů - doc. PhDr. Ivana Simonová, Ph.D., sazba a grafická úprava - doc. dr. René Drtina, Ph.D.

Redakční rada:

prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.
prof. Ing. Ján Bajtoš, CSc., Ph.D.
prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.
prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.
prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.
prof. Valentina Ilganayeva, DrSc.
prof. nadzw. dr hab. Mariusz Jędrzejko
prof. Ing. Jiří Jindra, CSc.
prof. Dr. hab. Mirosław Kowalski
prof. Dr. hab. Ing. Kazimierz Rutkowski
prof. PhDr. Ing. Ivan Turek, CSc.

doc. Ing. Marie Dohnalová, CSc.
doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D.
doc. Sergej Ivanov, CSc.
doc. Ing. Vladimír Jehlička, CSc.
doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.
doc. PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.
doc. Ing. Štěpán Müller, CSc., MBA
doc. PaedDr. Jiří Nikl, CSc.
doc. PhDr. Ivana Šimonová, Ph.D.

Mgr. Anica Djokič, MBA
PaedDr. PhDr. Jiří Dostál, Ph.D.
Donna Dvorak, M.A.
PhDr. Marta Chromá, Ph.D.
Ing. Jan Chromý, Ph.D.
Mgr. Ing. Olga Jurášková, Ph.D.
Ing. Katarína Krpálková-Krelová, Ph.D.
Mgr. Liubov Ryashko, kandidát nauk
Ing. Mgr. Josef Šedivý, Ph.D.
Ing. et Ing. Lucie Sára Závodná, Ph.D.
PhDr. Jan Závodný Pospíšil, Ph.D.

**URL: <http://www.media4u.cz>
Spojení: prispevky@media4u.cz**