



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

9. ročník

2/2012

# 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

Vážení čtenáři,

Plníme svůj záměr, posílili jsme zahraniční spolupráci a přivítali novou členku redakční rady Mgr. Liubov Ryashko, Ph.D. z Ruska.

Opět se sešel velký počet příspěvků, bylo z čeho vybírat, recenzenti měli hodně práce, a i samotná sazba vydání byla velmi náročná. Při této příležitosti tradičně děkuji doc. René Drtinovi za náročnou práci, kterou odvedl při přípravě tohoto vydání, stejně jako kdykoliv v minulosti. Stejně tak děkuji dr. Ivaně Šimonové za rozsáhlé korektury anglického jazyka. Autoři, kteří nenajdou zaslaný příspěvek ve vydání, budou v nejbližší době informováni e-mailem.

V letošním roce byl časopis Media4u Magazine mediálním partnerem mezinárodní vědecké konference Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů. Vybrané příspěvky přinášíme ve vydání X1/2012.

Probíhají jednání s prof. Ing. Tomášem Kozíkem, DrSc., vedoucím Katedry techniky a informačních technologií Pedagogické Fakulty Univerzity Konstantína Filozofa v Nitře, kde jsme se stali jedním z partnerů mezinárodního sympózia Celoživotné vzdelávanie v BOZP. Několik vybraných příspěvků uvedeme v některém z příštích vydání.

Předem připomínáme, že v říjnu proběhne již 6. ročník mezinárodní vědecké konference Média a vzdělávání. S časopisem budou spolupracovat: Fakulta financí a účetnictví Vysoké školy ekonomické v Praze, Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové a Katedra teorii i filozofii výchovy Univerzity Zielenogorskogo.

O vědeckou a odbornou garanci byli požádáni:

prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc. - CZ  
prof. Ing. Ondřej Asztalos, CSc. - CZ  
prof. Ing. Ján Bajtoš, CSc., Ph.D. - SK

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D. - CZ  
prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc. - CZ  
prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc. - CZ  
prof. Ing. Jiří Jindra, CSc. - CZ  
prof. Dr. Hab. Mirosław Kowalski - PL  
prof. Dr. Hab. Ing. Kazimierz Rutkowski - PL  
prof. PhDr. Ing. Ivan Turek, CSc. - SK  
doc. Ing. Marie Dohnalová, CSc. - CZ  
doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D. - CZ  
doc. Ing. Vladimír Jehlička, CSc. - CZ  
doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc. - CZ  
doc. PhDr. Libor Pavera, CSc. - CZ  
Mgr. Anica Djokič, MBA - SRB  
Donna Dvorak, M.A. - USA  
Ing. Jan Chromý, Ph.D. - CZ  
Ing. Alena Králová, Ph.D. - CZ  
Ing. Katarína Krpáľková-Krelová, Ph.D. - SK  
PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D. - CZ  
Mgr. Liubov Ryashko, Ph.D. - RUS  
PhDr. Ivana Šimonová, Ph.D. - CZ

Účast na konferenci je bezplatná.

Všechny recenzované příspěvky budou vydány ve sborníku s ISBN, vybrané příspěvky budou publikovány v recenzovaném časopise Media4u Magazine. Pokyny uveřejníme v nejbližší době na stránkách časopisu a následně v dalším vydání. Své příspěvky můžete začít připravovat již nyní.

Závěrem opět připomínám, že od 1. ledna 2012 platí aktualizovaná pravidla pro publikování v časopisu, je inovovaná šablona pro psaní příspěvků, kde jsou povinná klíčová slova a je omezen rozsah abstraktů. Čtete prosím velmi pozorně redakční poznámku v závěru vydání.

Ing. Jan Chromý, Ph.D.

šéfredaktor

## OBSAH

## CONTENT

Erika Urbánková - Josef Brčák

### **Analyza ekonomicky aktivních cizinců na trhu práce v České republice z hlediska vzdělanostní úrovně a klasifikace KZAM**

*Analysis of the Economically Active Foreigners on the Labour Market in the Czech Republic in terms of Educational Level and ISCO Classification*

Tomáš Pavelka

### **Vliv úrovně vzdělání na dlouhodobou nezaměstnanost v České republice**

*The Influence of the Education Level on long-term Unemployment in the Czech Republic*

Jan Chromý - Radek Němeček - Lukáš Polgár

### **Využití marketingového mixu v oblasti vzdělávání**

*Application of the Marketing Mix in the Field of Education*

Milan Štúr - Pavel Krpálek - Katarína Krpálková Krelová

### **Podpora podnikatelských dovedností na Vysoké škole**

*The Support of Entrepreneurial Skills within the University*

Jan Trnka

### **Sociální komunikace a rétorika - nejen teorie, ale především praxe**

*Social Communication and Rhetoric - Both the Theory and Practice*

Libuše Macáková

### **Využití multimediálního prostředí při výuce ekonomie**

*The use of Multimedia Environment in Teaching Economic Subjects*

Bohumil Vybíral

### **Desatero možností, jak zlepšit vztah k fyzice**

*Ten Possibilities of how to Improve an Attitude to Physics*

Katarína Krpálková Krelová - Pavel Krpálek

### **Pedagogická prax v studijním programe Učitel'stvo odborných ekonomických predmetov na VŠE v Prahe**

*Teaching Practice in the Study Programme Teaching Methodology of Economic Subjects at the University of Economics in Prague*

Bohuslav Zajíc - Jaroslav Lokvenc - René Drtina

### **Využití formálních analogií ve výuce technických předmětů - Část 6: Torzní kmity**

*The Use of Formal Analogies in Technical Subjects Teaching - Part 6: The Torsion Oscillations*

Radek Němec - Josef Šedivý - Jan Tříška

### **Počítačem podporované přírodovědné experimenty**

*Computer-Supported Science Experiments in Teaching*

Petr Štorek

### **Výzkum efektivity blended learningu na základní škole ve výuce dějepisu**

*Research on the Blended Learning Effectiveness at the Primary School in History Teaching*

Miloš Kaňka

### **Obecný pohled na elasticitu**

*General look on elasticity*

Kateřina Berková

### **Vybrané problémy účetní závěrky z pohledu metodické práce učitele**

*Selected Problems of Financial Statement from the View of Methodical Teacher's Work*

# ANALÝZA EKONOMICKY AKTIVNÍCH CIZINCŮ NA TRHU PRÁCE V ČESKÉ REPUBLICE Z HLEDISKA VZDĚLANOSTNÍ ÚROVNĚ A KLASIFIKACE KZAM

## ANALYSIS OF THE ECONOMICALLY ACTIVE FOREIGNERS ON THE LABOUR MARKET IN THE CZECH REPUBLIC IN TERMS OF EDUCATIONAL LEVEL AND ISCO CLASSIFICATION

Erika Urbánková - Josef Brčák

*Poznatky uvedené v tomto článku jsou součástí řešení výzkumného záměru ČZU PEF IGA č. 20111120047.*

Katedra ekonomických teorií, Provozně ekonomická fakulta, Česká zemědělská univerzita v Praze,  
Department of Economic Theories, Faculty of Economics and Management, Czech University of Life Sciences in Prague

**Abstrakt:** Mezinárodní přesun pracovních sil umožňuje zmírnit nesoulad nabídky a poptávky na trhu práce a zlepšuje produkci ekonomiky. Významnou roli v uplatnění se na trhu práce v cílové zemi hraje u cizinců profesní odbornost a kvalifikační úroveň. Migrační politika České republiky se zaměřuje na podporu legálních imigračních aktivit, zejména u osob s vyšším vzděláním.

*Abstract: Migration of workforce reduces the imbalance between the supply and demand on the labour market and improves the economy production. The professional expertise and qualification level of foreigners play an important role on the labour market. The migration policy aims at promoting legal immigration activities, especially persons with higher education.*

**Klíčová slova:** Pracovní migrace, trh práce, Česká republika, vzdělanost, klasifikace zaměstnání - KZAM

*Key words: Labour migration, labour market, the Czech Republic, education, job classification - ISCO*

### ÚVOD

Úroveň kvalifikace lidských zdrojů a jejich profesní odbornost významně ovlivňují rovnováhu na trhu práce. V mnoha odvětvích se projevuje nesoulad mezi dosaženou vzdělanostní úrovní lidských zdrojů a požadavky na určitou vzdělanostní úroveň ze strany zaměstnavatelů. V současné době ovlivňuje trh práce v České republice společně se strukturální nezaměstnaností především cyklická nezaměstnanost. Němec podotýká, že strukturální nezaměstnanost je mimo jiné způsobena tím, že nabídka práce nemá využití z důvodu nízké adaptability na strukturu pracovních míst [7]. Tato strukturální nerovnováha na trhu práce bývá v případě potřeb flexibilně doplňována pracovní silou ze zahraničí, která disponuje požadovanou odborností a vzděláním pro výkon určité profese. Migrační aktivity jsou v České republice podporovány především samotným vstupem do Evropské unie a otevřením pracovních trhů mezi členskými zeměmi. Od roku 2004 mají občané EU/EHP a Švýcarska, jejich rodinní

příslušníci a cizinci s povolením k trvalému pobytu dle zákona 435/2004 Sb., o zaměstnanosti stejné právní postavení na trhu práce jako občané České republiky. Občané třetích zemí mohou být aktivními účastníky trhu práce v případě obdržení povolení k pobytu a povolení k zaměstnání. Legální pracovní migraci podporuje také migrační politika České republiky, zaměřující se na kvalifikovanou pracovní sílu ze zahraničí, která je pro ekonomiku státu přínosná. V souladu s touto politikou realizovalo Ministerstvo práce a sociálních věcí projekty, podporující příliv legálních imigrantů. Za nejvýznamnější lze považovat: *Výběr kvalifikovaných zahraničních pracovníků, Zelená karta a Modrá karta.*

Zelená karta se primárně zaměřuje na získání kvalifikovaných pracovníků s ukončeným vysokoškolským vzděláním, ovšem v závislosti na situaci na trhu práce může být k dispozici i nekvalifikované pracovní síle. Modrá karta je určena pro dlouhodobý pobyt pracovníků z třetích zemí, který je spojený s výkonem vysoce

kvalifikovaného zaměstnání. Cílem těchto projektů je podpořit oblasti na trhu práce, kde chybí určitý typ kvalifikované pracovní síly [6]. Český statistický úřad zavedl Klasifikaci zaměstnání KZAM (dle mezinárodního standardu ISCO-88, OSN), využívanou Evropskou unií jako ISCO-88 COM. Prostřednictvím této klasifikace je sledována konkrétní pracovní činnost, která je pro zaměstnance zdrojem hlavních příjmů [2].

## MATERIÁL A METODIKA

Cílem článku je analyzovat vývoj ekonomicky aktivních cizinců na trhu práce v České republice z hlediska vzdělanostní úrovně a jejich působení na trhu práce podle klasifikace KZAM. Při zpracování článku bylo vycházeno z aktuálních statistických dat Českého statistického úřadu (ČSÚ) a Ministerstva práce a sociálních věcí (MPSV) a Výzkumného ústavu práce a sociálních věcí (VÚPSV).

## TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Trh práce se vyznačuje heterogenitou v požadavcích na profesní odbornost a kvalifikaci pracovních sil. V souvislosti s úrovní vzdělání lze trh práce segmentovat dle teorie duálního trhu na primární a sekundární. Primární trh práce je charakteristický perspektivnějšími pracovními příležitostmi, možnostmi profesního růstu a dobrým finančním ohodnocením. Na primárním trhu je nejčastěji požadována vyšší úroveň vzdělání, uplatní se zde pracovníci s vysokoškolským vzděláním, popřípadě středoškolským vzděláním s maturitou. Sekundární trh práce je charakteristický nižším finančním ohodnocením a nižší možností profesního růstu. Na tomto trhu se uplatní především pracovníci se základním vzděláním, popřípadě se středoškolským vzděláním bez maturity [8]. Vliv vzdělání na zaměstnanost sledoval například Mincer, na základě svých studií dospěl k závěru, že lidé s vyšším vzděláním dosahují nižších hodnot rizika ztráty povolání i délky trvání nezaměstnanosti [5].

## VÝSLEDKY A DISKUZE

Od začlenění České republiky do Evropské unie v roce 2004 docházelo meziročně k pozitivnímu vývoji migračního salda. Stejně tak

zaznamenal pozitivní vývoj až od roku 2008 trend v počtu ekonomicky aktivních cizinců na trhu práce v ČR. Ze statistických dat ČSÚ vyplývá, že z hlediska postavení v zaměstnání dlouhodobě převládají cizinci evidovaní na úřadech práce (zhruba 70 % všech cizinců) a zbylých 30 % cizinců vlastní platné živnostenské oprávnění. V roce 2009 došlo k výraznému meziročnímu poklesu v počtu zaměstnaných cizinců (-43 247 osob) následkem hospodářské recese. V roce 2011 se projevuje zlepšení a dochází k mírnému meziročnímu nárůstu počtu zaměstnaných cizinců, jejich počet je 310 921 osob. V reakci na rostoucí míru nezaměstnanosti a rapidně klesající počet pracovních míst, přistoupil stát k ochraně zaměstnanosti občanů ČR a nařídil v roce 2009 omezení ve vydávání povolení k zaměstnání cizincům ze třetích zemí. Dané omezení mělo za následek změnu ve struktuře zaměstnaných cizinců podle postavení v zaměstnání, část cizinců se v letech 2009 a 2010 přesunula do oblasti živnostenského podnikání, jež není regulováno státem. Změna mezi rokem 2008 a 2011 činila +8,9 % [2].

V následující tabulce 1 je zobrazena struktura zaměstnaných cizinců podle státního občanství.

**Tab.1 Ekonomicky aktivní cizinci podle státního občanství v ČR v letech 2008-2010** (k 31.12)

Státní občanství	2008	2009	2010
EU/EHP+ Švýcarsko	157 041	<b>156 385</b>	162 555
z toho:			
Slovensko	109 478	108 057	111 406
Cizinci z třetích zemí	204 668	<b>162 077</b>	143 795
z toho:			
Ukrajina	102 285	83 701	71 878
Vietnam	48 393	39 260	36 296
Celkem	361 709	318 462	306 350

Zdroj: ČSÚ Cizinci [2]

Vyšší podíl na celkovém počtu zaměstnaných cizinců představují občané ze zemí EU/EHP a Švýcarska. Tito občané také na rozdíl od občanů třetích zemí tolik nepocítili dopad hospodářské recese. Z hlediska státní příslušnosti pocházelo dlouhodobě nejvíce zaměstnaných cizinců ze Slovenska (36,4 % z celkově ekonomicky aktivních cizinců v roce 2010), z Ukrajiny (23,5 % v roce 2010), a Vietnamu (11,8 % v roce 2010).

V tabulkách 2 a 3 jsou srovnány relativní počty cizinců evidovaní na úřadech práce (cizinci s živnostenským oprávněním nejsou v tomto případě sledováni) podle úrovně dosaženého a požadovaného vzdělání. Původní tabulka byla upravena za účelem znázornění pouze čtyř základních typů vzdělání. Statistická data poukazují na rozdíl mezi poptávkou a nabídkou na trhu práce u jednotlivých vzdělanostních úrovních. Nabídku pracovních sil ze zahraničí představují cizinci podle dosaženého vzdělání a poptávku po pracovní síle ze zahraničí představují cizinci podle požadovaného vzdělání.

**Tab.2 Občané EU/EHP a Švýcarska, evidovaní na úřadech práce podle úrovně vzdělání v roce 2010** (k 31.12)

Stupeň vzdělání	Cizinci z EU/EHP a Švýcarska	
	Dosažené vzdělání	Požadované vzdělání
Základní + praktická škola+bez vzdělání	17,08 %	28,80 %
Střední odborné bez maturity	34,69 %	28,87 %
Střední odborné s maturitou	13,05 %	9,50 %
Vysokoškolské	15,26 %	11,24 %

Zdroj: Vlastní úpravy, data [3]

Nejčastější poptávanou vzdělanostní úrovní u cizinců z třetích zemí s povolením k zaměstnání je na trhu práce v ČR základní vzdělání + praktická škola + bez vzdělání (ze 71,66 %).

U cizinců ze zemí EU/EHP a Švýcarska pouze z 28,8 %. Přičemž požadovaná vzdělanostní úroveň převyšuje dosaženou vzdělanostní úroveň u obou skupin cizinců. Druhou nejžádanější poptávanou vzdělanostní úrovní je středoškolské vzdělání bez maturity a následuje poptávka po cizincích s vysokoškolským vzděláním. Dosažené vzdělání u obou skupin cizinců převyšuje požadované vzdělání. Z analýzy vychází, že jak cizinci ze zemí EU/EHP a Švýcarska, tak z třetích zemí jsou častěji zaměstnávání na sekundárním trhu práce, který vyžaduje nižší vzdělanostní úroveň a je charakteristický nižším mzdovým ohodnocením, vyšší fluktuací zaměstnanců a téměř žádným profesním růstem. Pouze malé procento všech poptávaných cizinců evidovaných na úřadech práce jsou vysokoškolsky vzdělání a spadají do definice primárního trhu práce. Horáková z VÚSPV podotýká, že pracovní síla ze třetích

zemí je často prostředkem ke snižování mzdových nákladů firem. Upozorňuje, že tito cizinci v mnoha případech disponují vyšším vzděláním a kvalifikací, než je potřeba pro pracovní pozici, na kterou byli zaměstnáni [4].

**Tab.3 Občané třetích zemí evidovaní na úřadech práce podle úrovně vzdělání v roce 2010** (k 31.12)

Stupeň vzdělání	Cizinci z třetích zemí s povolením k zaměstnání	
	Dosažené vzdělání	Požadované vzdělání
Základní + praktická škola+bez vzdělání	53,36 %	71,66 %
Střední odborné bez maturity	18,51 %	11,94 %
Střední odborné s maturitou	2,88 %	3,49 %
Vysokoškolské	7,66 %	5,08 %

Zdroj: Vlastní úpravy, data [3]

V případě komparace cizinců na trhu práce v ČR s občany státu ČR zaměstnanými v národním hospodářství podle vzdělání (tab.4) lze pozorovat zřejmý rozdíl u vzdělanostní úrovně základní vzdělání + bez vzdělání. U cizinců z třetích zemí byla tato úroveň nejčastěji poptávána, naopak u občanů ČR je tato úroveň nejméně vyhledávanou. Občané ČR jsou nejčastěji zaměstnávání ve vzdělanostní úrovni středoškolské vzdělání bez maturity (u cizinců je tato úroveň také vysoce procentuálně zastoupena) a vysokou úspěšnost pro prosazení se na trhu práce vykazuje také středoškolské vzdělání s maturitou.

**Tab.4 Zaměstnaní občanů ČR v NH podle úrovně vzdělání v letech 2008-2010**

Stupeň vzdělání občanů ČR v NH	2008	2009	2010
Základní + bez vzdělání	5,79 %	5,29 %	4,88 %
Střední bez maturity	40,2 %	39,5 %	38,5 %
Střední s maturitou	38,20 %	30,04 %	38,10 %
Vysokoškolské	15,78 %	17,12 %	18,41 %

Zdroj: ČSÚ Ediční plán 2011 [1], vlastní výpočet

Zaměstnaní podle úrovně vzdělání rozlišuje klasifikace KZAM, která odráží požadovanou úroveň kvalifikace pro vykonávání dané pracovní náplně, jenž je pro pracovníka zdrojem hlavních příjmů. Zaměstnance s vysokoškolským vzděláním vyžadují profese v kategorii 1, 2 a naopak pro výkon profese v kategorii 9

není nutné žádné vzdělání. Cizinci jsou zaměstnáváni především do profesí v kategorii 8: Obsluha strojů a zařízení, v kategorii 7: Řemeslníci a kvalifikovaní výrobci a v kategorii 9: Pomocní a nekvalifikovaní pracovníci. Nejvyšší zaměstnanost cizinců se od roku 2008 soustřeďuje do profese pomocní a nekvalifikovaní dělníci, pro kterou není vyžadováno žádné vzdělání. Opět se tedy potvrzuje, že cizinci spadají podle segmentační teorie na sekundární trh práce. Kategorie 1: Zákonodárci, vedoucí a řídicí pracovníci a kategorie 2: Vědečtí a odborní duševní pracovníci, pro které je potřebné vysokoškolské vzdělání, jsou zastoupeny menším procentem, ovšem vykazují meziročně rostoucí trend. Naopak kategorie 7, 8 a 9 vyžadující nižší kvalifikaci zaznamenaly v roce 2009 pokles v počtu zaměstnaných cizinců [1]. Bylo to způsobeno jednak masivním propuštěním a rušením pracovních míst (zpracovatelský průmysl, automobilový průmysl, stavebnictví aj.) a jednak ochranným krokem MPSV - omezení vydávání povolení k zaměstnání.

Podle dat MPSV dostupných ve statistice ČSÚ (tabulka 5) tvoří podíl na celkových cizincích evidovaných úřady práce a zaměstnaných podle kategorií KZAM v roce 2010 z 66,8 % občané zemí EU/EHP a Švýcarska a 33,2 % občané třetích zemí. Občané třetích zemí se koncentrují především do kategorie 9 (konkrétně 42,7 % cizinců z třetích zemí), nevyžadující žádné vzdělání. Občané zemí EU/EHP a Švýcarska jsou zaměstnáváni nejčastěji v kategorii 8 (z 18 %) a v kategorii 9 (z 17,4 %). V prvních třech kategoriích 1, 2, 3 vyžadujících převážně vysokoškolské vzdělání jsou dvojnásobně (u KZAM 1), trojnásobně (u KZAM 2) a čtyřnásobně (u KZAM 3) častěji zaměstnáváni občané ze zemí EU/EHP a Švýcarska (více těchto cizinců podle předešlé tabulky 2 disponuje vysokoškolským vzděláním) oproti občanům třetích zemí. Pro komparaci, občané České republiky bývají nejčastěji zaměstnáváni v kategorii 3 (23,7% ze všech občanů ČR zaměstnaných v NH) a v kategorii 7 (17,38 %).

**Tab.5 Cizinci evidovaní na úřadech práce a občané ČR zaměstnaní v NH podle kategorií KZAM (rok 2010)**

KZAM	Občané
------	--------

	EU/EHP a Švýcarska	třetích zemí	ČR zaměstnaní v NH
Celkem	143 772	71 595	4 885 200
1:Zákonodárci, vedoucí a řídicí pracovníci	5 795	2 349	261 179
2:Vědečtí a odborní duševní pracovníci	17 450	5 837	518 471
3:Techničtí, zdravot. a pedagog. pracovníci	16 854	4 373	1 208 093
4:Nižší administrativní pracovníci	7 443	2 122	384 672
5:Provozní pracovníci ve službách a obchodě	10 951	5 026	605 409
6:Kvalifikovaní dělníci	949	1 067	66 798
7:Řemeslníci a kvalifikovaní výrobci	33 175	11 896	849 140
8:Obsluha strojů a zařízení	25 957	8 270	669 070
9:Pomocní a nekvalifikovaní pracovníci	25 055	30 629	306 698
0:Příslušníci armády	143	26	14 781

Zdroj: ČSÚ Ediční plán 2011 [1], Cizinci [2]

## ZÁVĚR

Nesoulad mezi nabídkou a poptávkou na trhu práce je způsoben zejména strukturální nezaměstnaností a v současné době prohlouben cyklickou nezaměstnaností. Mezery v kvalifikační struktuře lidských zdrojů lze pozitivně ovlivňovat migrační politikou, efektivně především v době hospodářské expanze. Vstup ČR do Evropské unie podpořil rostoucí trend mezinárodní pracovní migrace. Ekonomická aktivita zahraničních pracovníků především z třetích zemí evidovaných na úřadech práce je v České republice provázána s hospodářským vývojem. V roce 2009 v reakci na hospodářskou recesi omezilo Ministerstvo práce a sociálních věcí vydávání povolení k zaměstnání cizincům z třetích zemí s cílem chránit zaměstnanost občanů ČR. V r. 2012 plánuje zavést podobný ochranný krok vzhledem k přetrvávající vysoké nezaměstnanosti a zastavit od poloviny roku vydávání povolení k zaměstnání cizincům z třetích zemí, kteří mají pouze základní vzdělání. Ze statistických dat VÚPSV je patrné, že 53,36 % cizinců z třetích zemí, kteří potřebují povolení k zaměstnání, dosáhlo nejvýše základního vzdělání, praktické školy nebo nemá vzdělání (požadováno v této vzdělanostní úrovni je 71,66 %). U cizinců ze zemí EU/EHP a Švýcarska je nejčastěji požadovaná úroveň vzdělání střední vzdělání bez maturity (z 28,87 %) a základní vzdělání, praktická škola + bez vzdě-

lání (z 28,8 %). Z analýzy vyplývá, že jak cizinci ze zemí EU/EHP a Švýcarska, tak z třetích zemí jsou podle segmentační teorie častěji zaměstnáváni na sekundárním trhu práce, který vyžaduje nižší vzdělanostní úroveň a je charakteristický nižším mzdovým ohodnocením, vyšší fluktuací zaměstnanců a téměř žádným profesním růstem. Druhou nejpočetnější národnostní skupinou na trhu práce v ČR jsou dlouhodobě občané Ukrajiny (občané třetí země), z nichž je 59 % evidováno na úřadech práce a 41 % vlastní platné živnostenské oprávnění. Třetí nejpočetnější národnostní skupinu tvoří občané Vietnamu, kteří jsou z 9 % evidováni na úřadech práce a z 91 % vlastní živnostenské oprávnění. Cizinců s platným živnostenským oprávněním se ochranná opatření MPSV netýkají, více budou postiženi občané Ukrajiny (82,2 % těchto zaměstnaných cizinců disponuje základním vzděláním + bez vzdělání). Podle analýzy cizinců dle klasifikace KZAM se nejvyšší počet zaměstnaných cizinců soustřeďuje do profese pomocní a nekvalifikovaní dělníci, pro kterou není vyžadováno žádné vzdělání (občané třetích zemí ze 42,3 %). Zde se potvrzuje, že se zaměstnanost cizinců soustřeďuje na sekundární trh práce. Podle odborníků jsou cizinci firmami zaměstnáváni na pozice, které

vyžadují nižší vzdělanostní úroveň a zároveň nabízejí nižší mzdové ohodnocení. Představují tak levnou kvalifikovanou pracovní sílu, neboť mnozí jsou ochotni pracovat pod úrovní svého vzdělání, pokud je pro jedince tato situace v cílové zemi výhodnější (z hlediska mzdového ohodnocení, profesní zkušenosti apod.) než v zemi původu. V případě komparace cizinců na trhu práce v ČR s občany státu ČR zaměstnanými v národním hospodářství podle vzdělání lze pozorovat zřejmou diferenci u vzdělanostních úrovní. Oproti cizincům, kde byla nejčastěji poptávanou vzdělanostní úrovní základní vzdělání, praktická škola + bez vzdělání, u občanů České republiky je tato úroveň naopak nejméně vyhledávanou. Občané ČR jsou nejčastěji zaměstnáváni ve vzdělanostní úrovni středoškolské vzdělání bez maturity a vysokou úspěšnost pro prosazení se na trhu práce vykazuje také středoškolské vzdělání s maturitou. Občané ČR bývají nejčastěji zaměstnáváni v kategoriích s požadavkem na vyšší vzdělanost. Nejvíce zaměstnaných občanů v národním hospodářství (23,7 %) se koncentruje do kategorie 3: Techničtí, zdravotní a pedagogičtí pracovníci a následuje kategorie 7: Řemeslníci a kvalifikovaní výrobci.

#### Použité zdroje

- [1] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Ediční plán 2011*. [online]. [cit. 2012-4-16]. Dostupný z WWW: <<http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/p/1118-11>>.
- [2] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Cizinci - zaměstnanost* [online]. [cit. 2012-4-25]. Dostupný z WWW: <[http://www.czso.cz/csu/cizinci.nsf/datove\\_udaje/ciz\\_zamestnanost#cr](http://www.czso.cz/csu/cizinci.nsf/datove_udaje/ciz_zamestnanost#cr)>.
- [3] HORÁKOVÁ, M. *Mezinárodní pracovní migrace v České republice v době pokračující hospodářské recese v roce 2010*. Výzkumný ústav práce a sociálních věcí. 2011. ISBN 978-80-7416-093-6.
- [4] HORÁKOVÁ, M. *Umíme využít pracovní potenciál cizinců?* Praha: UJAK, 2009. ISBN 978-80-86723-70-9.
- [5] MINCER, J. *Education and Unemployment*. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. W3838.
- [6] MINISTERSTVO PRÁCE A SOCIÁLNÍCH VĚCÍ. *Zahraniční zaměstnanost*. [online]. [cit. 2012-4-28]. Dostupný z WWW: <[http://portal.mpsv.cz/sz/zahr\\_zam](http://portal.mpsv.cz/sz/zahr_zam)>.
- [7] NĚMEC, O. *Lidské zdroje na trhu práce*. Praha: Oeconomica, 2002. ISBN 80-245-0350-6.
- [8] SIROVÁTKA, T. *Marginalizace na pracovním trhu*. Brno: Masarykova univerzita. 1997. ISBN 80-210-1716-3.

#### Kontaktní adresy

Ing. Erika Urbánková e-mail: [urbankovae@pef.czu.cz](mailto:urbankovae@pef.czu.cz)  
doc. Ing. Josef Brčák, CSc. e-mail: [brcak@pef.czu.cz](mailto:brcak@pef.czu.cz)

Katedra ekonomických teorií  
Provozně ekonomická fakulta  
Česká zemědělská univerzita v Praze  
Kamýcká 129  
165 21 Praha

# VLIV ÚROVNĚ VZDĚLÁNÍ NA DLOUHODOBOU NEZAMĚŠTNANOST V ČESKÉ REPUBLICĚ

## THE INFLUENCE OF THE EDUCATION LEVEL ON LONG-TERM UNEMPLOYMENT IN THE CZECH REPUBLIC

Tomáš Pavelka

Katedra mikroekonomie, Podnikohospodářská fakulta, Vysoká škola ekonomická v Praze  
Department of Microeconomics, Faculty of Business Administration, University of Economics, Prague

*Článek je jedním z výstupů výzkumného projektu Konkurenceschopnost, který je evidován Vysokou školou ekonomickou v Praze pod číslem IP 300040.*

**Abstrakt:** Článek pojednává o dlouhodobé nezaměstnanosti v České republice. Výskyt dlouhodobé nezaměstnanosti výrazně ovlivnila nedávná ekonomická recese. Dlouhodobá nezaměstnanost nepostihuje stejně všechny skupiny obyvatelstva. Cílem článku je zhodnotit závažnost dlouhodobé nezaměstnanosti u jednotlivých vzdělanostních skupin v České republice.

**Abstract:** *This paper deals with long-term unemployment within the Czech Republic. The incidence of long-term unemployment was significantly influenced by the recent economic recession. The long-term unemployment does not affect all groups equally. The aim of this paper is to evaluate the severity of long-term unemployment with various educational groups in the Czech Republic.*

**Klíčová slova:** dlouhodobá nezaměstnanost, flexibilita trhu práce.

**Key words:** *long-term unemployment, flexibility of labour market*

### ÚVOD

Český trh práce je často označován jako málo flexibilní. Jedním z kritérií hodnocení flexibility trhu práce může být výskyt dlouhodobé nezaměstnanosti. Dlouhodobá nezaměstnanost je nezaměstnanost, která trvá déle jak dvanáct měsíců. Nezaměstnanost obecně přináší značné ekonomické a mimoekonomické náklady. Zjednodušeně se dá říci, že tyto náklady se prohlubují s délkou trvání nezaměstnanosti. Detailně se mimoekonomickým nákladům věnuje Mareš v práci Nezaměstnanost jako sociální problém [5]. Odhady ekonomických nákladů nezaměstnanosti pro Českou republiku lze nalézt v článku Odhad nákladů nezaměstnanosti z pohledu veřejných rozpočtů, Čadila, Pavelky, Kaňkové a Vorlíčka [2].

Dlouhodobé nezaměstnanosti je ve světové literatuře věnována značná pozornost. Za průlomový článek lze považovat příspěvek Hysteresis and Unemployment Problem Blancharda a Summerse [1], ve kterém analyzují vliv efektu hystereze na výskyt nezaměstnanosti v následujícím období.

Dlouhodobá nezaměstnanost nepostihuje stejnou intenzitou všechny skupiny obyvatelstva. Nejčastěji se diskutuje výskyt dlouhodobé nezaměstnanosti v jednotlivých věkových a vzdělanostních skupinách populace, ve skupinách podle odvětvové kvalifikace apod. Podrobnou analýzu dlouhodobé nezaměstnanosti v České republice v období 2006-2010 lze nalézt v publikaci Pavelky, Löstera, Makovského a Langhamrové, Dlouhodobá nezaměstnanost v České republice [6].

Tento příspěvek se zabývá závažností výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti u jednotlivých vzdělanostních skupin České republiky. Bude ověřováno často uváděné tvrzení, že nejvíce dlouhodobou nezaměstnaností zasaženou skupinou jsou osoby se základním vzděláním, kdežto u vysokoškolsky vzdělaných osob je výskyt dlouhodobé nezaměstnanosti nejnižší. Jak však bude uvedeno dále, nelze hodnotit pouze absolutní počty dlouhodobě nezaměstnaných, míru dlouhodobé nezaměstnanosti nebo míru výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti u jednotlivých vzdělanostních skupin, ale je třeba komplexního pohledu. Uvedené charakte-



ristiky je třeba dát do souvislosti minimálně s podílem jednotlivých vzdělanostních skupin na celkové pracovní síle obyvatelstva. Je třeba také zdůraznit, že v případě výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti u skupin obyvatelstva s vyšším vzděláním vznikají společnosti ztráty z důvodu promrhání vynaložených prostředků na jejich vzdělání. Zajímavým příspěvkem hodnotící relativně nízkou nezaměstnanost u vysokoškolsky vzdělaných osob je článek Evy Kaňkové Diplom a jeho hodnota [4].

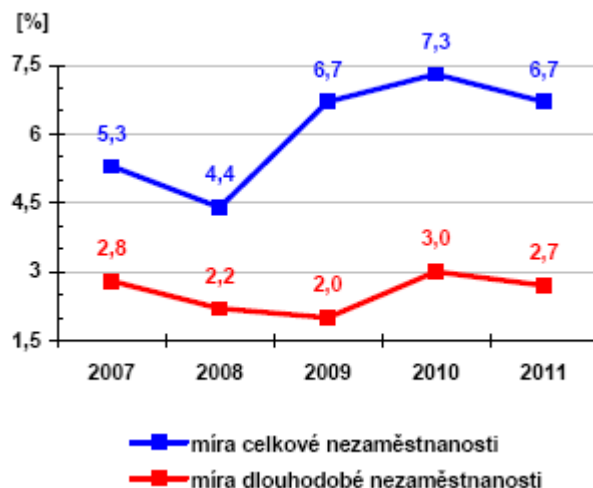
Článek zkoumá vývoj dlouhodobé nezaměstnanosti v jednotlivých vzdělanostních skupinách za posledních pět let, respektive za období 2007-2011. V průběhu tohoto období si česká ekonomika prošla ekonomickým cyklem, který měl bezesporu dopad na vývoj celkové a dlouhodobé nezaměstnanosti. Veškerá data v tomto článku jsou čerpána z Českého statistického úřadu. V případě nezaměstnanosti, data pocházejí z publikací Zaměstnanost a nezaměstnanost v ČR podle výsledků výběrového šetření pracovních sil vždy pro daný rok. V případě vývoje hrubého domácího produktu, data pocházejí ze sekce Národní účty.

## DLOUHODOBÁ NEZAMĚSTNANOST V ČR - CELKOVÝ VÝVOJ

Česká ekonomika si v průběhu let 2007-2011 prošla ekonomickým cyklem. Reálný hrubý domácí produkt se v roce 2007 meziročně zvýšil o 5,7 %. V roce 2008, zejména v druhé polovině roku, se již v české ekonomice začínaly projevovat první příznaky světové recese. Reálný hrubý domácí produkt v roce 2008 vzrostl jen o 3,1 %. V roce 2009 dopadla na českou ekonomiku světová recese plnou silou a reálný hrubý domácí produkt se propadl o 4,7 %. V roce 2010 jsme byli svědky mírného zotavení českého hospodářství, reálný hrubý domácí produkt vzrostl o 2,7 %. V loňském roce se podle předběžných údajů Českého statistického úřadu růst produktu zpomalil na 1,7 %. Vývoj hrubého domácího produktu měl samozřejmě dopad také na trh práce. Jak je však všeobecně známo, změny produkce se na trhu práce projevují s určitým zpožděním.

Na grafu 1 je zachycen vývoj celkové míry nezaměstnanosti a vývoj míry dlouhodobé nezaměstnanosti.

V roce 2007 bylo v České republice 276,3 tisíc nezaměstnaných. Celková míra nezaměstnanosti činila 5,3 %. Dlouhodobě nezaměstnaných bylo v tomto roce 144,4 tisíc osob. Míra dlouhodobé nezaměstnanosti tak dosahovala výše 2,8 %.



**Graf 1 Vývoj celkové a dlouhodobé míry nezaměstnanosti** [3], vlastní výpočet

Pro posouzení závažnosti dlouhodobé nezaměstnanosti se často uvádí ukazatel míra výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti, který udává, kolik procent z celkového počtu nezaměstnaných je nezaměstnáno déle jak jeden rok.

V roce 2007 činila míra výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti 52,3 %, což představovalo jeden z nejvyšších podílů v rámci Evropské unie. V roce 2008 se sice již v České republice projevily první příznaky světové recese, situace na trhu práce se však ještě zlepšovala. Celkový počet nezaměstnaných se snížil o cca 17 % na 229,8 tisíc osob. Počet dlouhodobě nezaměstnaných meziročně klesl dokonce o 21,7 % na 113,1 tisíc osob. Celková míra nezaměstnanosti klesla na 4,4 % a míra dlouhodobé nezaměstnanosti na 2,2 %. Míra výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti se poprvé po několika letech dostala pod 50% hranici. V souvislosti s ekonomickým propadem v roce 2009 se celkový počet nezaměstnaných dramaticky zvýšil o více jak 50 % na 352,2 tisíc osob. Celková míra nezaměstnanosti se tak meziročně zvýšila o 2,3 p.b. Počet dlouhodobě nezaměstnaných však klesl i v tomto roce. V roce 2009 bylo nezaměstnáno déle jak jeden rok 105,5 tisíce osob. Míra dlouhodobé nezaměstnanosti činila 2 % a míra výskytu dlouhodobé nezaměstna-

nosti klesla o 19,2 p.b. na 30 %. Protože celkový počet nezaměstnaných v roce 2009 vzrostl a zároveň klesl počet dlouhodobě nezaměstnaných, je zřejmé, že příčinou klesajícího výskytu dlouhodobě nezaměstnanosti byl nárůst krátkodobé nezaměstnanosti. Slabý ekonomický růst v roce 2010 nestačil ke zlepšení situace na trhu práce. Celkový počet nezaměstnaných vzrostl v roce 2010 meziročně o 9 % na 383,3 tisíc osob. Celková míra nezaměstnanosti se zvýšila o 0,6 p.b. na 7,3 %. Na trhu přetrvávala nízká poptávka a lidé, kteří se stali nezaměstnanými v předcházejícím roce, nenašli nová místa a stali se tak dlouhodobě nezaměstnanými. Počet dlouhodobě nezaměstnaných vzrostl meziročně o 48 % na 156,6 tisíc. Míra výskytu dlouhodobě nezaměstnanosti vzrostla díky tomu na 40 %. V roce 2011 zaznamenal český trh práce mírné zlepšení. Počet nezaměstnaných klesl o téměř 30 tisíc na 353,7 tisíc. Počet dlouhodobě nezaměstnaných klesl o 13,5 tisíce na 143,1 tisíc. Obě míry nezaměstnanosti díky tomu klesly. Celková míra nezaměstnanosti se snížila o 0,6 p. b. na 6,7 % a míra dlouhodobě nezaměstnanosti klesla o 0,3 p.b. na 2,7 %. Míra výskytu dlouhodobě nezaměstnanosti se meziročně v podstatě nezměnila a dosahovala 40 %.

## DLOUHODOBÁ NEZAMĚŠTNANOST PODLE ÚROVNĚ VZDĚLÁNÍ

Dlouhodobou nezaměstnaností nejsou postiženy všechny skupiny obyvatelstva stejnou mírou. Pokud se týká úrovně vzdělání, uvádí se, že nejčastěji je dlouhodobou nezaměstnaností postižena skupina osob s nejnižším vzděláním. Naopak skupina osob s vysokoškolským vzděláním je zasažena nejméně. V této části textu dojde k ověření platnosti tohoto tvrzení. Zároveň bude analyzován dopad nedávné recese na výskyt dlouhodobě nezaměstnanosti u jednotlivých vzdělanostních skupin

Pro tyto účely budeme rozlišovat 4 skupiny obyvatelstva podle úrovně vzdělání, a to:

- osoby se základním vzděláním
- osoby se středoškolským vzděláním bez maturity
- osoby se středoškolským vzděláním s maturitou
- osoby s vysokoškolským vzděláním

U jednotlivých skupin podle vzdělání je analyzováno několik ukazatelů. Prvním z nich jsou absolutní počty celkově nezaměstnaných v dané vzdělanostní skupině (tab.1). Druhým jsou absolutní počty dlouhodobě nezaměstnaných (tab.2).

**Tab.1 Počet nezaměstnaných** (v tisících)

	2007	2008	2009	2010	2011
základní	73,6	68,1	82,9	79,5	71,2
střed. bez maturity	126,6	93,2	155,4	174,0	157,0
střední s maturitou	63,6	55,3	92,8	104,5	97,1
vysokoškolské	12,4	13,2	20,9	25,6	27,9

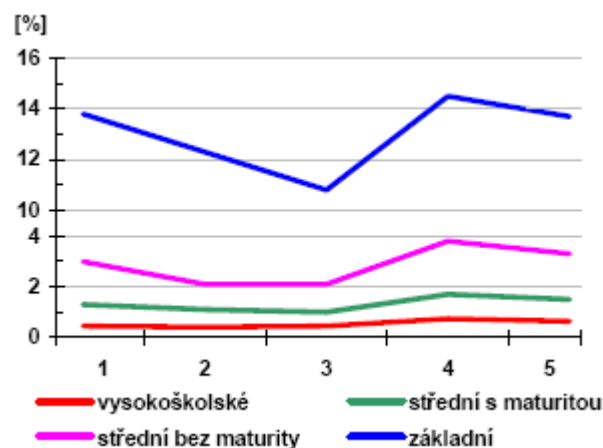
Pramen: [3], vlastní výpočet

**Tab.2 Počet dlouhodobě nezaměstnaných** (v tisících)

	2007	2008	2009	2010	2011
základní	50,7	43,9	37,0	46,0	40,2
střed. bez maturity	64,2	44,2	45,0	72,1	66,8
střední s maturitou	26,0	21,5	19,6	31,7	29,4
vysokoškolské	3,4	3,3	3,9	6,7	6,4

Pramen: [3], vlastní výpočet

Třetím jsou míry celkové nezaměstnanosti pro danou vzdělanostní skupinu, které udávají procentní podíl nezaměstnaných v dané vzdělanostní skupině na pracovní síle této vzdělanostní skupiny (graf 2). Čtvrtým ukazatelem je podíl dlouhodobě nezaměstnaných z dané vzdělanostní skupiny na celkovém počtu dlouhodobě nezaměstnaných v České republice (tab.3). A čtvrtým ukazatelem je míra výskytu dlouhodobě nezaměstnanosti v dané vzdělanostní skupině (tab.4).



**Graf 2 Vývoj dlouhodobé míry nezaměstnanosti** [3], vlastní výpočet

**Tab.3 Podíl dlouhodobě nezaměstnaných z jednotlivých vzdělanostních skupin na celkovém počtu dlouhodobě nezaměstnaných v ČR (v %)**

	2007	2008	2009	2010	2011
základní	35,1	38,8	35,1	29,4	28,1
střed. bez maturity	44,5	39,1	42,7	46,1	46,7
střední s maturitou	18,0	19,0	18,6	20,3	20,5
vysokoškolské	2,4	2,9	3,7	4,3	4,5

Pramen: [3], vlastní výpočet

**Tab.4 Míra výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti (v %)**

	2007	2008	2009	2010	2011
základní	68,9	64,5	44,6	57,9	56,5
střed. bez maturity	50,7	47,4	29,0	41,4	42,5
střední s maturitou	40,9	38,9	21,1	30,3	30,3
vysokoškolské	27,4	25,0	18,7	26,2	22,9

Pramen: [3], vlastní výpočet

## OSOBY SE ZÁKLADNÍM VZDĚLÁNÍM

Počet osob se základním vzděláním, které jsou součástí pracovní síly, se v posledních pěti letech snižoval. V roce 2007 bylo ekonomicky aktivních 367,1 tisíc osob se základním vzděláním, kdežto v roce v 2011 jejich počet klesl na 292,6 tisíc. Podíl osob se základním vzděláním na celkové pracovní síle se tak snížil ze 7,1 % na 5,6 %. Trend vývoje celkového počtu nezaměstnaných se základním vzděláním odpovídá celorepublikovému trendu. Mezi roky 2007 a 2008 se celkový počet nezaměstnaných se základním vzděláním snížil o 7,5 %, (o 5,5 tisíc osob). Krize, která postihla českou ekonomiku v roce 2009, způsobila nárůst celkového počtu nezaměstnaných s nejnižším vzděláním o 21,7 % (o 14,8 tisíc osob). Slabé oživení v následujících dvou letech přispělo k celkovému poklesu počtu nezaměstnaných se základním vzděláním až na 71,2 tisíc v roce 2011. Počet dlouhodobě nezaměstnaných u skupiny se základním vzděláním klesal až do roku 2009. Mezi roky 2007-2009 klesl počet dlouhodobě nezaměstnaných se základním vzděláním o 27 % (o 13,7 tisíc osob). Část nezaměstnaných, kteří přišli o svá místa v průběhu roku 2009, nenašla nové zaměstnání a přesunula se tak v roce 2010 do skupiny dlouhodobě nezaměstnaných. Počet dlouhodobě nezaměstnaných v roce 2010 meziročně vzrostl o 24,3 %

(o 9 tisíc osob). V roce 2011 však firmy začaly nabírat nové zaměstnance. Počet dlouhodobě nezaměstnaných se základním vzděláním v roce 2011 meziročně klesl o 12,6 % (o 5,8 tisíc osob).

Vývoj dlouhodobě nezaměstnaných je patrný i z vývoje dlouhodobé míry nezaměstnanosti, která je zachycena na grafu 2. Z grafu je patrné, že skupina osob se základním vzděláním vykazuje výrazně vyšší dlouhodobou míru nezaměstnanosti ve srovnání s ostatními vzdělanostními skupinami obyvatelstva. Za posledních pět let činila průměrná dlouhodobá míra nezaměstnanosti skupiny osob se základním vzděláním 13 %, což bylo o více jak 10 p.b. více než činila průměrná dlouhodobá míra nezaměstnanosti skupiny osob se středním vzděláním bez maturity, která měla druhou nejvyšší dlouhodobou míru nezaměstnanosti v České republice. Dlouhodobá míra nezaměstnanosti osob se základním vzděláním dosáhla svého minima (10,8 %) až v roce 2009, tedy v roce ekonomické recese. Nejvyšší hodnotu naopak dosahovala dlouhodobá míra nezaměstnanosti této vzdělanostní skupiny v roce 2010 (14,5 %).

Z tabulky 3 je patrné, že osoby se základním vzděláním nejsou skupinou osob, která se nejvíce podílí na celkovém počtu dlouhodobě nezaměstnaných v České republice. Skupina se základním vzděláním je až druhá nejpočetnější skupinou. Z tabulky 4 je však patrné, že dlouhodobá nezaměstnanost představuje u skupiny osob se základním vzděláním závažný problém. V období 2007-2012 činila průměrná míra výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti u osob se základním vzděláním 58,5 %. Jinými slovy, ze 100 nezaměstnaných osob se základním vzděláním bylo více jak 58 osob nezaměstnáno déle jak jeden rok. Jde o jedinou skupinu obyvatelstva, u které byla míra výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti ve všech sledovaných letech (s výjimkou roku 2009) vyšší než 50 %.

## OSOBY SE STŘEDNÍM VZDĚLÁNÍM BEZ MATURITY

V r. 2007 bylo součástí pracovní síly 2 144,7 tisíc osob se středním vzděláním bez maturity. Jejich počet se postupně snižoval a v roce 2011 dosáhl počtu 2 026,1 tisíc. Podíl osob se středním vzděláním bez maturity na celkové pracovní síle ČR se snížil ze 41,3 % v r. 2007

na 38,3 % v roce 2011. Počet nezaměstnaných osob se středním vzděláním bez maturity se díky silnému růstu produktu postupně snižoval a svého minima dosáhl v roce 2008. V roce 2008 bylo v České republice nezaměstnáno 93,2 tisíc osob se středním vzděláním bez maturity. Ekonomická recese však na tuto skupinu obyvatelstva dopadla velmi výrazně. V roce 2009 vzrostl celkový počet nezaměstnaných v této vzdělanostní skupině meziročně o 66,7 % (o 62,2 tisíc osob). Na rozdíl od skupiny se základním vzděláním se však jejich počet zvýšil i v roce 2010, a to o 12 % (o 18,6 tisíc osob). Teprve v loňském roce došlo k pozitivnímu vývoji, počet nezaměstnaných osob se středním vzděláním bez maturity se meziročně snížil o 9,8 % (o 17 tisíc osob). Pokles počtu dlouhodobě nezaměstnaných se jako u jediné vzdělanostní skupiny zastavil u skupiny osob se středním vzděláním bez maturity již v roce 2008. V roce 2010 bylo nezaměstnáno déle jak jeden rok 72,1 tisíc osob se středním vzděláním bez maturity. Míra dlouhodobé nezaměstnanosti dosahovala ze sledovaných pět let průměrné výše 2,9 %. Nejnižší byla v letech 2008 a 2009, shodně 2,1 %. Naopak nejvyšší byla v roce 2010, a to 3,8 %. Ze všech vzdělanostních skupin dosahovala skupina osob se středním vzděláním bez maturity nejvyšší absolutní počty nezaměstnaných a dlouhodobě nezaměstnaných v průběhu celého sledovaného období. V průměru se tato skupina podílela na celkovém počtu dlouhodobě nezaměstnaných v České republice 43,8 %. Pokud se týká míry výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti, skupina osob se středním vzděláním bez maturity ji měla druhou nejvyšší, hned po skupině osob se základním vzděláním. Průměrná míra výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti za pět sledovaných let činila 42,2 %.

## **OSOBY SE STŘEDNÍM VZDĚLÁNÍM S MATURITOU**

Počet ekonomicky aktivních osob se středním vzděláním s maturitou se v roce 2011 ve srovnání s rokem 2007 téměř nezměnil a činil 1 938,1 tisíc osob. V roce 2011 tvořily osoby se středním vzděláním s maturitou 36,9 % celkové pracovní síly České republiky. V r. 2008 bylo nezaměstnáno nejméně osob se středním vzděláním s maturitou za celé sledované období. V roce 2008 celkový počet nezaměstna-

ných klesl meziročně o 13,1 % (o 8,3 tisíc osob). V následujícím roce však z důvodu ekonomické recese již jejich počet výrazně vzrostl, a to o 67,8 % (o 37,5 tisíc osob). Růst celkového počtu nezaměstnaných pokračoval ve skupině osob se středním vzděláním s maturitou i v roce 2010, a to o 12,6 % (o 11,7 tisíc osob). V loňském roce se zlepšení na trhu práce dotklo i této vzdělanostní skupiny. Celkový počet nezaměstnaných se snížil o 7,1 % (o 7,4 tisíc osob). Počet osob se středním vzděláním s maturitou, které byly dlouhodobě nezaměstnané, se postupně snižoval až do roku 2009. Mezi roky 2007-2009 se jejich počet snížil o 24,6 % (o 6,4 tisíc osob). V roce 2010 se však situace obrátila a počet dlouhodobě nezaměstnaných středoškoláků s maturitou se meziročně zvýšil o 61,2 % (o 12,1 tisíc osob). Mírně se zlepšující situace na trhu práce v průběhu loňského roku přispěla k meziročnímu snížení jejich počtu o 7,3 % (o 2,3 tisíc osob). Dlouhodobá míra nezaměstnanosti byla u skupiny osob se středním vzděláním s maturitou druhá nejnižší, za sledované období dosahovala průměrné výše 1,3 %. Nejvyšší dlouhodobou míru nezaměstnanosti této vzdělanostní skupiny lze pozorovat v r. 2010, kdy dosahovala výše 1,7 %. Nejnižší míru dlouhodobé nezaměstnanosti vykazovala tato vzdělanostní skupina v roce 2009, a to pouhé 1 %.

Z tabulky 3 je patrné, že skupina osob se středním vzděláním s maturitou tvořila v průměru 19,3 % z celkového počtu dlouhodobě nezaměstnaných v České republice. Zohledníme-li celkový počet nezaměstnaných této vzdělanostní skupiny, zjistíme, že míra výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti se pohybovala mezi 21,1 % (rok 2009) a 40,9 % (rok 2007). Průměrně za sledované období bylo ze 100 osob se středním vzděláním s maturitou nezaměstnáno déle jak jeden rok více jak 32 osob.

## **OSOBY S VYSOKOŠKOLSKÝM VZDĚLÁNÍM**

Počet ekonomicky aktivních osob s vysokoškolským vzděláním se v průběhu posledních pět let výrazně zvýšil. Ještě v roce 2007 tvořilo pracovní sílu pouze 750,1 tisíc osob s vysokoškolským vzděláním, v roce 2011 to již bylo 999,4 tisíc osob. Podíl vysokoškolsky vzdělaných osob na pracovní síle se tak zvýšil ze

14,4 % v roce 2007 na 19 % v roce 2011. Co se týče vývoje nezaměstnanosti, situace vysokoškoláků se v průběhu celého sledovaného období zhoršovala. Počet nezaměstnaných vysokoškolsky vzdělaných osob, které byly nezaměstnané, se každoročně zvyšoval. Na rozdíl od ostatních vzdělanostních skupin, slabé oživení po recesi z roku 2009 nestačilo na snížení nezaměstnanosti vysokoškolsky vzdělaných osob. Za posledních pět let vzrostl počet nezaměstnaných vysokoškoláků o 125 % (o 15,5 tisíc osob). Zdá se, že pouhé zvyšování počtu vysokoškolsky vzdělaných osob nemusí být prostředkem ke snižování nezaměstnanosti v České republice. Počet vysokoškoláků, kteří byli nezaměstnaní déle jak jeden rok, vzrostl meziročně již v roce 2009, a to o 18,2 % (o 0,6 tisíc osob). Některým vysokoškolsky vzdělaným osobám se z důvodu ekonomické recese nepodařilo sehnat nové zaměstnání a jejich počet se v roce 2010 meziročně zvýšil o 71,8 % (o 2,8 tisíc osob). Slabý růst v roce 2011 přispěl k mírnému snížení dlouhodobě nezaměstnaných osob s vysokoškolským vzděláním. Jak je však patrné z grafu 2, osoby s vysokoškolským vzděláním vykazovaly v průběhu sledovaných let nejnižší míru dlouhodobé nezaměstnanosti ze všech vzdělanostních skupin. V průměru činila míra dlouhodobé nezaměstnanosti 0,54 %, což bylo téměř o 12,5 p.b. méně než činila míra dlouhodobé nezaměstnanosti osob se základním vzděláním. Relativně nízký počet dlouhodobě nezaměstnaných osob s vysokoškolským vzděláním tak vedl k nejnižšímu podílu této vzdělanostní skupiny na celkovém počtu dlouhodobě nezaměstnaných osob v České republice. V průměru se dlouhodobě nezaměstnaní vysokoškoláci podíleli na celkové dlouhodobé nezaměstnanosti 3,6 %. Jak je však patrné z tabulky 3, tento podíl se s růstem celkového počtu dlouhodobě nezaměstnaných osob s vysokoškolským vzděláním v čase postupně zvyšuje. Také míru výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti vykazují osoby s vysokoškolským vzděláním nejnižší ze všech vzdělanostních skupin. V průměru bylo ze 100 nezaměstnaných osob s vysokoškolským vzděláním nezaměstnáno déle jak jeden rok 24 osob.

## ZÁVĚR

Dlouhodobá nezaměstnanost představuje pro Českou republiku závažný ekonomický i sociální problém. Z důvodu nedávné ekonomické recese výrazně vzrostl celkový počet nezaměstnaných. S ročním zpožděním je patrný nárůst také dlouhodobé nezaměstnanosti.

Z pohledu vzdělání platí tvrzení, že míra dlouhodobé nezaměstnanosti klesá se zvyšující se úrovní vzdělání. Výrazně nejvyšší míru dlouhodobé nezaměstnanosti vykazovaly osoby se základním vzděláním. Nejnižší míru dlouhodobé nezaměstnanosti naopak vykazovaly osoby s vysokoškolským vzděláním. Nejvyšší absolutní počty dlouhodobě nezaměstnaných vykazují osoby se středním vzděláním bez maturity. Je však třeba si uvědomit, že právě osoby se středním vzděláním bez maturity jsou nejpočetnější skupinou v pracovní síle České republiky. Osoby se základním vzděláním se sice na celkové pracovní síle České republiky podílejí výrazně nejméně, počet dlouhodobě nezaměstnaných v této vzdělanostní skupině je však druhý nejvyšší. Závažnost problému dlouhodobé nezaměstnanosti u skupiny osob se základním vzděláním je patrný také z míry výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti. Na základě dat za posledních pět let je zřejmé, že ze 100 nezaměstnaných osob se základním vzděláním je více jak 58 osob nezaměstnáno déle jak jeden rok. V případě osob s vysokoškolským vzděláním to bylo pouze 24 osob.

Politika zaměstnanosti by se měla věnovat dlouhodobě nezaměstnaným bez ohledu na úroveň vzdělání. Míra výskytu dlouhodobé nezaměstnanosti je sice u skupiny se základním vzděláním nejvyšší, ale je třeba si uvědomit, že u osob s vysokoškolským vzděláním věnovala společnost značné výdaje na jejich vzdělání. V případě jejich dlouhodobé nezaměstnanosti tak dochází ke značnému plýtvání zdroji.

### Použité zdroje

- [1] BLANCHARD, O. - SUMMERS, L. *Hysteresis and Unemployment Problem*. Cambridge. NBER Working paper No. 1950. 1986.
- [2] ČADIL, J. - PAVELKA, T. - KAŇKOVÁ, E. - VORLÍČEK, J. *Odhad nákladů nezaměstnanosti z pohledu veřejných rozpočtů*. Praha. Politická ekonomie č.5. 2011. ISSN 0032-3233.
- [3] ČSÚ. Zaměstnanost a nezaměstnanost v ČR podle výsledků výběrového šetření pracovních sil 2007-2011. [online] [www.czso.cz](http://www.czso.cz).
- [4] KAŇKOVÁ, E. *Diplom a jeho hodnota. Diskuze k reformě terciálního vzdělávání v ČR. Část 1*. Media4u Magazine, roč.7, 4/2010. ISSN 1214-9187.
- [5] MAREŠ, P. *Nezaměstnanost jako sociální problém*. Brno. Sociologické nakladatelství. 2002. ISBN 80-86429-08-3.
- [6] PAVELKA, T. - LÖSTER, T. - MAKOVSKÝ, P. - LANGHAMROVÁ, J. *Dlouhodobá nezaměstnanost v České republice*. Slaný. Melandrium. 2011. ISBN 978-80-86175-76-8.

### Kontaktní adresa

Ing. Tomáš Pavelka, Ph.D.  
Katedra mikroekonomie  
Vysoká škola ekonomická v Praze  
Nám. W. Churchilla 4  
130 67 Praha 3  
e-mail: [pavelkat@vse.cz](mailto:pavelkat@vse.cz)

Jan Chromý - Radek Němeček - Lukáš Polgár

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

Článek byl zpracován v souvislosti s řešením projektu specifického výzkumu SV PdF 9/2012 - Míra stability elektroakustického řetězu AV systémů při přenosu řeči a marketingový servis dodávek AV techniky pro vzdělávací účely.

**Abstrakt:** Příspěvek se zabývá stanovením základních možností dalšího výzkumu využívání prvků marketingu ve vzdělávání. Vychází z tzv. marketingového mixu, který rozpracovává s ohledem na charakteristické podmínky vzdělávacích institucí a současně respektuje cílový segment trhu - potenciální studenty jako zákazníky.

**Abstract:** This paper deals with defining the basic approaches to further research of marketing elements in education. It is based on the marketing mix, which is developed regarding to characteristic conditions of educational institutions while respecting the target market segment, i.e. students as potential customers.

**Klíčová slova:** Marketing, marketingový mix, komunikace, vzdělávání.

**Key words:** Marketing, marketing mix, communications, education.

## ÚVOD

Marketingový mix tvoří jeden ze základních kamenů marketingu. V praxi musíme dále vycházet z cílového segmentu trhu, na který se budeme orientovat. Z tohoto důvodu se používají dva druhy marketingového mixu. Jsou to tzv. 4P, který je sestavený z pohledu prodejce, a tzv. 4C, který je sestavený z pohledu zákazníka (cílového segmentu trhu), viz dále.

## 1 MARKETINGOVÝ MIX Z POHLEDU PRODEJCE

Vlastní marketingový mix z pohledu prodejce tvoří čtyři hlavní prvky:

- **produkt** - představuje určité vlastnosti, sortiment, kvalitu, značku, životní cyklus produktu.
- **cena** - úzce souvisí s užitnou hodnotou produktu, jeho pozici na trhu, souvisí i s životním cyklem produktu.
- **distribuce** - vyjadřuje dostupnost produktu, možnosti prodeje, logistiku, zásoby.
- **komunikace** - má úzkou souvislost nejen s ostatními prvky marketingového mixu, pro které zajišťuje všechny potřebné přenosy údajů a zpětnou vazbu z cílového trhu.

Pro úplnost můžeme dodat, že marketingový mix orientovaný na prodejce je označován **4P**:

**Product** (produkt),

**Price** (cena),

**Place** (distribuce),

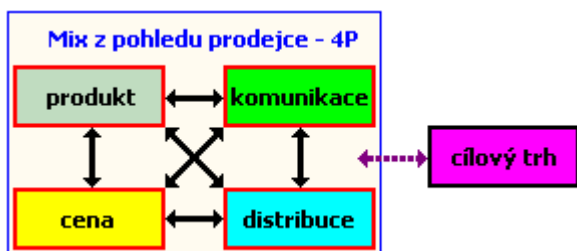
**Promotion** (jako forma podpory komunikace se zákazníkem).

Pro naše účely vystačíme bez dalšího možného rozšíření, například na 7P, které uvádějí některé prameny.

Pokud bychom se zabývali pouze samotným produktem, cenou, distribucí a komunikací zaměřili pouze směrem k cílovému trhu (např. reklamou), chyběly by nám zcela základní informace o tom, zda o náš produkt (jakýkoliv hmotný i nehmotný - službu) bude vůbec na cílovém trhu zájem. Pravděpodobně bychom v takovém případě neměli ani sebemenší tušení, který trh je našim cílovým. V lepším případě bychom mohli nějakým způsobem zaměřený trh předjímat, ovšem bez řádné jistoty dané kvalitně získanou zpětnou vazbou při naší komunikaci.

Proto je ve schématu marketingového mixu na obr.1 doplněn cílový trh, přestože není explicitně uváděn jako jeho součást ve 4P. Ze zcela

zřejmých důvodů k němu alespoň implicitně patří. S cílovým trhem souvisí zejména druhá možnost složení marketingového mixu - z pohledu zákazníka.



**Obr.1 Schéma marketingového mixu**  
upraveno podle AČCKA (2009)

Marketingový mix vychází z důkladné a kvalitní znalosti trhu. Znalost trhu získáme pouze obousměrnou marketingovou komunikací. Na cílový trh přitom můžeme dostupnými mediálními prostředky působit.

Podívejme se nyní na jednotlivé složky marketingového mixu z pohledu vzdělávací instituce (školy), coby prodejce:

### Produkt

V případě vzdělávání je představován jako služba, kterou vzdělávací instituce poskytuje cílovému segmentu trhu (zákazníkovi). Tato služba je charakterizována studijním oborem, který vzdělávací instituce nabízí ke studiu. Studijní obor má své specifické parametry a vlastnosti, schválené např. v případě vysokých škol Akreditační komisí. Je zpravidla určen konkrétnímu segmentu trhu, který můžeme definovat jako průnik množin daných věkem, psychickými vlastnostmi, sociálními možnostmi, odborným zaměřením určité skupiny obyvatelstva atd., podobně viz Krpálková-Krelová (2010).

Do určité míry je produkt (služba) spojována s „firemní“ identitou vzdělávací instituce, viz podobně Vysekalová - Mikeš (2009). Jednoduchým příkladem mohou být věhlasné univerzity, jejichž absolvování může hrát například při představování větší roli, než konkrétní vystudovaný obor (např. absolvent Harvardu).

### Cena

Hodnota produktu, v případě oblasti vzdělávání tedy možnosti studovat nabízený studijní obor, je daná zejména např. jeho pozicí na trhu a životním cyklem produktu.

U některých oborů je pro zákazníka cena dost obtížně vyčíslitelná finančně. Příslušná škola by cenu vztahenou na jednoho studenta nepochybně vypočítat uměla, ale nezveřejňuje ji. Tyto obory studia jsou nabízeny výhradně veřejnými vysokými školami. Díky jedinečnosti jejich nabídky chybí srovnání. Příkladem mohou být některé studijní obory lékařských fakult. Studium těchto oborů na veřejných VŠ je pak relativně bezplatné, ale zpravidla zde lze také pozorovat výrazný převis poptávky nad nabídkou. Levnější produkt (službu) pak získá zákazník (student) na základě svých mimoekonomických schopností (talent, dlouhodobý zájem, znalosti apod.), které v těchto případech obtížně definovatelným způsobem nahrazují vyjádření ceny v penězích.

U oborů, které nabízejí také (nebo pouze) soukromé vysoké školy je cena poskytované služby vyjádřena v penězích, přičemž je zde patrný i podíl mimoekonomický, který je dán příjímáním řízením, vstupními požadavky na studenty apod. Můžeme zde sice diskutovat o tom, zda cena vyjádřená penězi je reálná nebo ne, ale musíme si uvědomit, že je součástí tvrdého konkurenčního boje. Pokud příslušná škola požaduje vyšší cenu, měla by jí mít podloženou úroveň poskytovaných služeb, určitým poskytovaným nadstandardem. Pokud škola potřebuje pro svojí výuku např. drahé technické prostředky, je vyšší cena služby oprávněná. Pokud je škola svým vybavením, potřebným pro studium, a poskytováním dalších služeb srovnatelná s jinými, měla by být srovnatelná i cena nabízeného studia. Lze namítnout, že z hlediska studovaného oboru lépe vybavené školy v praxi mnohdy nabízejí studium za výrazně nižší cenu. Určitě ale nejde o cenu dumpingovou. Zde je nutný pohled na marketingový mix z pohledu zákazníka, viz následující část.

Cena studia zpravidla také souvisí s životním cyklem produktu. Za studium atraktivních studijních oborů, které ještě nedosáhly fáze zralosti (z hlediska životních cyklů produktu), bude vyžadována vyšší cena, než za studium toho samého oboru, který je naopak již za fází zralosti, a graduovanými specialisty je nasycen trh.

Samozřejmě údaje zde uvedené nelze chápat dogmaticky, může docházet k synergickým efektům a k z toho vyplývajícím odlišnostem.



## Distribuce

V případě vzdělávání je patrně vhodnější anglický název této složky - place (místo). Škola umožňuje studium v určitém místě. Až např. na dálkové vzdělávání pomocí e-learningu toto místo vyjadřuje dostupnost produktu (služby). V případě e-learningu apod. lze dostupnost studia, jako poskytované služby, charakterizovat způsobem distribuce studijních materiálů (internetem, zasílanými nosiči s nahrávkami apod.).

Distribuce opět souvisí s dalšími složkami marketingového mixu. Např. škola umístěná v zapadlé víšce s dopravními a ubytovacími potížemi tím bude omezována již při přípravě produktu (např. bude volit e-learning) nebo bude muset zohlednit své umístění pomocí ceny.

## Komunikace

Zajišťuje všechny potřebné přenosy údajů pro všechny složky marketingového mixu, včetně přenosu zpětné vazby z cílového segmentu trhu. Ta je důležitá např. pro znalost reakce cílového segmentu trhu na ostatní složky marketingového mixu.

Pro školy je rovněž důležitá další „schopnost“ komunikace - zajišťování propagace. Mohli bychom se zde pouštět do rozborů směřujících do oblasti tzv. komunikačního mixu a analyzovat jeho účinnost. To by však již přesahovalo možnosti tohoto článku. Dovolme si jednu poznámku. Soukromé školy využívají možnosti k propagaci v podstatně větším měřítku, než veřejné.

## 2 MARKETINGOVÝ MIX Z POHLEDU ZÁKAZNÍKA

Bez zákazníků (studentů) by byly všechny aktivity každé školy zbytečné. Je proto důležité, aby se školy snažili zákazníka uspokojit, tzn. poskytnout mu maximální hodnotu, kterou očekává. Současně ale školy musí plnit své cíle, které jsou v případě soukromých škol komerční.

Cíle ale musí být stanoveny odpovědně a kompatibilně např. s požadavky Akreditační komise. Tu logicky nebude zajímat zisk či dotace školy, ale kvalita vzdělávání.

Marketingový mix orientovaný na zákazníka bude mít proto částečně jinou podobu.

Podle Němce (2005) bude marketingový mix orientovaný na zákazníka obsahovat jiné prvky, které nahrazují původní 4P. Zahrnuje tedy:

- **zákaznickou hodnotu** - cenu, kterou produkt má pro samotného zákazníka.
- **náklady s produktem** - vznikají na straně zákazníka a jsou spojené s produktem, jeho provozem apod.
- **pohodlí zákazníka** - dostupnost produktu, nutnost jeho dopravy od dodavatele, čekání na dodávku od objednání apod.
- **komunikace** - charakterizuje úroveň komunikace mezi firmou a zákazníkem.

Opět můžeme pro úplnost doplnit, že marketingový mix orientovaný na zákazníka je označován **4C**:

Customer value (hodnota pro zákazníka - užitek), customer,

Cost (zákaznickovy náklady v souvislosti s produktem),

Convenience (dostupnost produktu, pohodlí zákazníka),

Communication (komunikace firmy se zákazníkem). Opět zde nebudeme uvádět možné rozšíření na více, např. 7C.

Pro zákazníka vzdělávací instituce, tedy pro potenciálního studenta představuje marketingový mix 4C následující:

### Zákaznickou hodnotu

Představuje cenu, kterou má studium pro samotného zákazníka. Může být rovněž vyjádřitelná finančně, např. částkou, kterou je potenciální student ochoten na svá studia dávat. Příslušné částky nemusí reflektovat pouze školné. Mohou také určitým způsobem vyčíslovat např. ušlou mzdu za dobu studia. Student SŠ si může spočítat o jakou částku za dobu studia přijde na mzdách a porovnat jí s výdělkem po absolvování VŠ. I v případě veřejné VŠ může zjištěná částka představovat jakýsi ekvivalent školného, který se u soukromé školy o skutečné školné ještě zvýší. Výrazně pak závisí na výši předpokládaných výdělků po dokončení studia.

Většinou, v případě veřejných VŠ téměř drtivou, je hodnota představována rovněž získanými znalostmi, dovednostmi a kompetencemi, a možnostmi uplatnění studenta. Z pohledu školy

je toto obsaženo v profilu absolventa konkrétního studijního oboru, přičemž profily se pro stejné obory studia na různých školách mohou mírně lišit, např. v zaměření oboru. Pro studenta je důležité, že profil absolventa je jedno z prvních kritérií, které posuzuje Akreditační komise v každé žádosti o akreditaci. A může se k němu také v případě potřeby vrátet, pokud zjistí nějaké nesrovnalosti při realizaci studijního oboru.

Polemizovat lze o kvalitě realizace studijního oboru, která až do okamžiku vnější kontroly podléhá serióznosti vzdělávací instituce.

### Náklady s produktem

Mezi tyto náklady můžeme zařadit náklady spojené s dojížděním, ubytováním v místě školy apod. Patří sem také náklady na potřebné vybavení, např. na počítač, připojení k Internetu, pořízení učebnic apod.

### Pohodlí zákazníka

V případě vzdělávání jsou do této složky zahrnuty dostupnost školy po stránce dopravní, případně možnosti ubytování v jejím dosahu.

U kombinovaného nebo dálkového studia to bude zejména úroveň možnosti získávat studijní opory, skripta apod. Rozhodující může být možnost konzultací, zkoušení atd. v době a způsoby vyhovujícími potřebám příslušných studentů. Významnou roli pak může hrát kvalita e-learningu, viz Šedivý (2011).

### Komunikace

Kvalita komunikace dnes hraje významnou roli. Důležitá je možnost využívání komunikačních technologií, které preferuje zákazník, tedy student.

Komunikace musí být rychlá, kvalitní a obousměrná ve smyslu přenosového modelu již ve fázi komunikace se zájemcem o úvodní informace, tedy potenciálním studentem. To bývá samozřejmostí zejména u soukromých škol.

Lze předpokládat, že potenciální student získává jakousi představu o průběhu svého možného studia a rozhoduje se, kterou vzdělávací instituci nakonec zvolí.

V této souvislosti lze využívat široké možnosti, které poskytují všechny služby Internetu, viz Šedivý - Hubálovský (2011), a cílovému segmentu trhu poskytovat trvale aktuální informace prezentované dynamicky či staticky. Vhodné mohou být např. ukázky studijních opor, e-learningu apod. Musí však jít o ukázky realizovaného v plné šíři, nikoliv o ukázkou jediného pokusu určité vzdělávací instituce.

### ZÁVĚR

Předložený text ukazuje nástin široké problematiky, která je vhodná pro další výzkum. Lze předpokládat, že soukromé školy tuto problematiku vnímají a na různé úrovni a různými způsoby se jí zabývají.

Veřejné VŠ zatím spíše vychází z bezplatného studia a problematice nevěnují přílišnou pozornost. Mnohdy patrně předpokládají, že zájemce o studium určitého studijního oboru se v první řadě bude pokoušet studovat bezplatně. Je nutné si ale uvědomit, že roli hrají i nadstandardní služby, které mohou nabízet soukromé školy. V neposlední řadě může veřejné školy ve smyslu tohoto článku vehnat do značné krize i diskutované zavedení školného, ke kterému, dříve či později, jednou dojde.

### Použité zdroje

- AČCKA - Asociace českých cestovních kancelářů a agentur. (2009) *Propagace a reklama: e-learningový kurz*. [online]. [cit. 2012-05-05]. Dostupný z <[http://www.procestovky.cz:80/E-learning/Reklama a propagace/Reklama a Propagace.pps](http://www.procestovky.cz:80/E-learning/Reklama_a_propagace/Reklama_a_Propagace.pps)>.
- KRPÁLKOVÁ-KRELOVÁ, K. (2010) *Štýly učenia a vyučovania*. Trnava: AlumniPress, 2010. ISBN 978-80-8096-125-1.
- NĚMEC, R. (2005) *Marketingový mix - jeho rozbor, možnosti využití a problémy*. [online]. [cit.2012-05-27]. Dostupný z WWW: <<http://marketing.robertnemecek.com/marketingovy-mix-rozbor/>>
- ŠEDIVÝ, J. (2011) Creation of multimedia support study material and administration of LMS systems in virtual education environment. Interactive collaborative learning (ICL), 2011: 14<sup>th</sup> international conference. Piscataway: IEEE, 2011. ISBN 978-1-4577-1747.
- ŠEDIVÝ, J. - HUBÁLOVSKÝ, Š. (2011) Education of student's project team cooperation using virtual communication supported by LMS system. Interactive collaborative learning (ICL), 2011: 14<sup>th</sup> international conference. Piscataway: IEEE, 2011. ISBN 978-1-4577-1747.
- VYSEKALOVÁ, J. - MIKEŠ, J. (2009) *Image a firemní identita*. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2790-5.

### Kontaktní adresy

Ing. Jan Chromý, Ph.D. e-mail: [jan.chromy@centrum.cz](mailto:jan.chromy@centrum.cz)  
Bc. Radek Němeček e-mail: [radek.nemecek@uhk.cz](mailto:radek.nemecek@uhk.cz)  
Bc. Lukáš Polgár e-mail: [lukas.polgar@uhk.cz](mailto:lukas.polgar@uhk.cz)

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

Milan Štúr - Pavel Krpálek - Katarína Krpáľková Krellová

*The contribution is processed as one of the outputs of the research project of the Faculty of Economics Finance and Accounting University of Economics in Prague, which is realized in the framework of institutional support IP100040 University.*

STU v Bratislave - VŠO v Prahe o.p.s. - VŠE v Prahe  
Slovak University of Technology in Bratislava, University of Business in Prague, University of Economics, Prague

**Abstrakt:** Príspevok vychádza z predpokladu, že vysoké školy by sa mali viac usilovať o naplnenie svojej úlohy pri skúmaní problematiky výchovy k podnikavosti aj pri jej vlastnej realizácii. Vymedzujeme niekoľko hlavných oblastí, v ktorých by mali vysoké školy v súlade so svojím poslaním a zameraním napomáhať k dosiahnutiu vyššej úrovne podnikania vysokoškolsky vzdelanej populácie.

**Abstract:** *This paper is based on the assumption that universities should more focus on their roles in surveying and developing the education towards entrepreneurship. The paper defines several key areas which should support the process of reaching the higher level of entrepreneurship with university graduates.*

**Klíčová slova:** podnikavosť, vedenie k podnikavosti, študent, technologický univerzitný inkubátor.

**Key words:** *entrepreneurship, entrepreneurial potential, entrepreneurial skills, students, technological university incubator.*

## INTRODUCTION

The general framework for assessing the current state of entrepreneurship education in the university sector and an indication for further development are significant national and European documents, which are directly concerned with this area or can significantly influence and support it. They are used not only for the arguments in favor of strengthening the activities in this direction, but also in efforts towards terminological unification professional community.

The current terminology in the field of entrepreneurship education (or a business) is unstable and will evolve. It uses a series of terms such as entrepreneurship, business competencies, entrepreneurial thinking, entrepreneurial spirit, a sense of entrepreneurship, business skills, business habits, education of entrepreneurial attitudes and skills, entrepreneurship education, and many others. Besides differences in understanding and using concepts arising from different approaches and perspectives on issues of terminology can be charged to the difficulties and differences in the translation of European Union documents into Slovak language.

## UNIVERSITIES AND ENTREPRENEURIAL EDUCATION

Question of development of entrepreneurship at the university sector has appeared in several EU documents, as well as in national concepts. In the document Support of entrepreneurial mindsets through education in chapter 33 *Entrepreneurship in higher education* at two points is noted that [1]:

1. Universities and technical institutes should integrate entrepreneurship among important part of educational programs, distribute them to different subjects and require the students to record these courses or encourage them to do so.
2. Connecting the entrepreneurial access and abilities with excellence in science and technology fields should allowed students and research workers better commercialize their ideas and newly developed technologies.

The integration of the entrepreneurship into different subjects of study programs should increase the value of all courses leading to university degree [11].

Agenda from Oslo concerning the entrepreneurial education in part 34 *The business activities in schools and at higher levels* in the total number of 15 recommendations deals with the role of universities. Here are selected [2]:

- Educational facility of higher degree should include entrepreneurship among different subjects of study programs. Such classification can deliver value to all types of university degree (not only technical and scientific, but also the humanities and the creative department). Every faculty should develop such opportunities that students at all levels could try the entrepreneurial program.
- The businessmen should participate in the education at higher levels and students should be directly involved in business projects. The use of active teaching methods over traditional methods is complicated. The learning process requires participation from the students' own feelings and emotions. Therefore teachers need to be able to build an open environment in which students gain the necessary confidence and dare to take risks.
- More European case studies should be used in teaching at higher levels. An effective method is to work in groups on specific cases, it improves the understanding of the real issue regarding business and engage students in finding solutions to concrete problems.
- To supply seriousness to university entrepreneurship: to introduce high-quality research and doctoral programs in business to create *critical mass* of future teachers with specific skills.
- Encourage students, graduates and research workers to make their ideas realizable transferred into corporate practice and provide support within their own institutions (initial support, financing, consulting, etc.).

Despite many recommendations in these documents entrepreneurial education is underestimated and not enough attention is paying to it. The results of the Eurobarometer 2004 and 2009 shows that the attitudes of most citizens of Slovakia to entrepreneurship are not positive and over the years has significantly altered [3], [4].

## THE RESULTS OF THE EUROBAROMETER

To become self-employed in Slovakia made around 26% of respondents, that is the worst result among the EU countries. Slovaks identified as a barrier to business shortage start-up capital, unfavorable environment for entrepreneurship, but also missing the entrepreneurial idea.

- 65% of Slovaks wants to be rather employees and as the main reasons for this reported regular income, employment security and stable working hours.
- in general, 45% of Europeans would prefer to self-employed and 49% would rather work as an employee.
- Men have more tendencies to become self-employed (51%) than women (39%).
- in the EU do business 12% of Europeans, the highest percentage of entrepreneurs can be found in Finland 25% and 19% in Cyprus. Conversely, at the end of the scale of the EU in the number of entrepreneurs were placed Belgium, Denmark, France, Slovenia and Slovakia again, where do business less than 10%. For comparison with other countries in the world - the U.S. do business 21%, Turkey 23%, even in China, 27% of respondents.
- Three quarters of Slovaks and Turks also indicated that one important motive for starting a business was their dissatisfaction with to previous situation. In the case of Slovakia is the highest increase compared to 2007 (from 59% in 2007 to 76% in 2009).
- Another interesting information of the survey is that 65% of Luxembourgers, 63% of Belgians and 62% of Slovaks never thought about own business. Among the countries in which respondents expressed the highest interest of entrepreneurship, is Cyprus (66%) and Greece (60.3%) [4].

Due to this we decided to carry out the diagnostic research aimed at identification of entrepreneurial potential of students at Faculty of Materials Science and Technology in Trnava.

## THE ANALYSIS OF ENTREPRENEURIAL SKILLS

In the academic years 2010/2011 and 2011/2012 we implemented diagnostic survey to identify entrepreneurial skills of our students. The aim of the diagnostic survey was to find the level of entrepreneurial potential and abilities of students of the Faculty of Materials Science and Technology in Trnava. In our diagnostic survey took part students from Slovak University of Technology in Bratislava, Faculty of Materials Science and Technology in Trnava from all study programmes: Applied Informatics and Automation in Industry, Occupational Health and Safety, Production Quality, Materials Engineering, Personnel Policy in Industrial Plant, Computer Aided Production Technologies, Industrial Management, Production Technologies, Production Devices and Systems, Teaching Practical Subjects in Engineering Majors.

In the academic year 2009/2010, the questionnaire survey involved 639 students and in academic year 2011/2012 was attended by 390 students [5]. To carry out research, we used a questionnaire translated and modified by Turek [6]. The questionnaire allows identify what are the chances to be successful in entrepreneurship. The following table gives the results of a survey.

**Tab.1 Comparison of entrepreneurial potential**

Entrepreneurial potential		
	Academic year 2009/2010	Academic year 2011/2012
Interval	%	%
35 and more points	0,2	0
15 to 34	14	13,3
0 to 14	36,8	30
-1 to -15	36	40,5
-16 to -43	13	16,2
Number of respondents	639	390

In Table 1 we can see that the levels of entrepreneurial potential changes are minimal. We focus on results from the interval 0 to 14 and -1 to -15 points obtained in the questionnaire, because a high percentage of students (in academic year 2009/2010 is 72.8% and in 2011/2012 is 70.5%) can be successful in entrepre-

neurship, if they acquire the necessary skills, will educate in the entrepreneurship area and will extremely try to eliminate their deficiencies.

Comparing the results of the Eurobarometer 2009 and the results of our research we can confirm the continued *negative* trend in entrepreneurship.

Therefore it is important to devote a lot of attention to entrepreneurship education and begin to implement it in our schools. As a good alternative for the acquisition of entrepreneurial skills we have mentioned the introduction of the subject *Guide to Enterprise*.

### SUBJECT *Guide to Enterprise*

The analysis results show us that it is necessary to develop entrepreneurial skills and we should consider what will be the most effective way.

The members of the Department of Engineering Pedagogy and Psychology under the direction of Ing. Katarína Krpáľková Krellová, PhD. introduced into the curricula of all master programmes an optional subject *Guide to enterprise*. Its aim is to develop entrepreneurial skills in various areas. During the study students acquire knowledge of business area, banking, management of people and communication skills. The main condition for successful end of the subject is to create own business plan. Students get only the basic structure of a business plan. Besides the development, students have to present and defend their business plan in front of the commission that consists of teachers and other students. Subject is evaluated very positively and students are interested in it. It is satisfaction for us because we have made great efforts to introduce the subject into our faculty. As one of few technical universities in Slovakia we pay attention to entrepreneurship education through the established subject.

### EVALUATION OF QUALITY OF TEACHING SUBJECT *Guide to Enterprise*

This course is included in the first year in winter semester, as compulsory optional subject. In the academic year 2009/2010 was carried out an experimental teaching and the subject

attended 170 students. Preferentially, the subject was enrolled students of technical courses.

### **Important results [7]**

- 72% of respondents agreed with the introduction of the subject *Guide to Entrepreneurship* in the engineering study plan,
- 81% of respondents considered the educational content of the subject as very interesting and extremely interesting,
- 50% of respondents would have definitely chosen subject as optional subject,
- 21% of respondents considered the content of education as extremely useful and 62% of students useful with regard to future practice,
- 86% of respondents were generally satisfied with teaching,
- 57% of respondents fulfilled the study of the subject their expectations and ideas,
- 100% of respondents rated the approach and professionalism of teachers as positive.

The positive evaluation of the subject *Guide to enterprise* convinced us that it has its place in study plans of engineering studies and particularly for students of technical and technological disciplines. Students are interested in this subject. We consider it important that graduates were able to create jobs and do not remain in the labor market as unemployed, respectively looking for job vacancies.

Time allocated subject is 2 hours of lectures and 2 hours of seminars per week. In the future we would like to enlarge the scope and content is constantly updated. The subject is in the framework lectures and seminars focused on the following areas [8]:

### **Lectures**

#### ***The structure of personality***

- performance characteristics of an entrepreneur (talent vs. capabilities, possibilities of developing the skills, level of ability, general and special abilities),
- temperament characteristics of entrepreneurs (typology of temperaments according to Jung, Paul, distribution Hippocratic temperaments),
- character traits of an entrepreneur,
- characteristics of entrepreneur motivation (motive, hierarchy of motives, needs),

- subjective assumptions implementation of entrepreneurship.

#### ***Volitional properties of entrepreneur (volitional action as a prerequisite for development of entrepreneurship)***

- Analysis of volitional proceedings.
- Decision-making process,
- Internal and external barriers to the implementation of decisions
- Analysis of volitional properties with emphasis on the personality of the entrepreneur.

#### ***Assertiveness in business practices***

(assertive rights and responsibilities, assertive techniques).

#### ***Communication skills***

(verbal communication, nonverbal etc.).

### **Courses**

- *Personality questionnaire designed to assess self-knowledge student + assessment* (anonymity preserved), students self-reflection, understanding their own strengths and possible correction of negative characteristics and further development with regard to entrepreneurial activity,
- *Analysis of student's own motivation for entrepreneurial activity, build a hierarchy of motives, which are critical for entrepreneurial activity,*
- *Individual decisions* (solve the specified task from the position of principal investigator) vs. Group decision making (presentation of their own opinions and arguments in the group, finding common of group solutions ),
- *Presentation of solutions each group, analysis of the decision making process*
- *Analysis of group dynamics, dominant vs. submissive in group, suggestibility other people in the group, the strength of their own arguments,*
- *Assertiveness training techniques usable in practice entrepreneur.*

The research team is deliberately composed of a psychologist who specializes in the psychology of manager work and psychology of work, also from a sociologist who specializes in

industrial sociology, the other members specialize in communication and presentation skills, project management, teamwork and so on. For economic area we use external collaborators [9].

The course ends with graded assessment. The main condition of passing the subject is to develop and defend own business plan. The faculty offers a series of activities from lectures to courses for specific types of entrepreneurial environments. It focuses on the target group of young people in the business, respectively in educational institutions. The aim is to provide theoretical and practical starting points for the development of entrepreneurial spirit, positive attitudes towards entrepreneurship and skills such as initiative, creativity, willingness to take risks, responsibility and independence. The courses have specific activity approach (learning by doing), which increases their attractiveness and effectiveness [7], [8].

The Slovak University of Technology supports the development of new technology companies through the University Technology Incubator.

## UNIVERSITY TECHNOLOGY INCUBATOR - INQB

It focuses on starting entrepreneurs through its activities. For newly established companies it provides cheaper rent than are current market prices and other packages of support services. The support is intended for all candidates who have not yet founded a company or have founded the company only recently. The aim of incubator is [10]:

- Encourage the economy, which is based on knowledge,
- Link the science, research and innovation with business practice and thus increase the competitiveness of the region and contribute to the goals of the Lisbon Strategy.

University Technology Incubator of STU deals with support for start-ups entrepreneur in the area of technology and technique. Candidates who want to start own business can use the start-up office program and existing companies

may be incubated by the program InQb. The incubator provides advice in the area of setting up business, law and economic aspects of the business, writing a business plan, projects and in applying for funding from EU funds etc.

Since the beginning of its existence in 2005, University Technology Incubator of the Slovak Technical University in Bratislava supported 30 start-ups companies focused on technique and technology [10].

## CONCLUSION

From the conducted questionnaire survey focused on entrepreneurial potential and abilities we find that a high percentage of students (70.5%) could be successful in business if they will learn necessary skills and entrepreneurial area and they have to try very hard to eliminate their shortness and to settle up with students that have better abilities. Due to this it is very important to pay attention to guiding to the entrepreneurship and to implement it into various subjects and schools.

Therefore we have pointed out ways how to develop entrepreneurial skills. Firstly by introducing the subject *Guide to enterprise* in which graduates have the opportunity to gain theoretical knowledge and practical skills. Secondly we pointed out the development of new technology companies through the University Technology Incubator.

It is very important that inhabitants of countries with market economies not only understand the functioning of the household and personal finances, but also to have an overview of the possibilities of their own active involvement in events in the national economy in the position of entrepreneurs as self-employed. Therefore it is important besides the formation of basic economic and financial literacy of the population also provide quality nationwide entrepreneurial education. Without developed business awareness it is hard to make people creative, active and well qualified involved in market processes and provide the effective functioning of the national economy.

## References

- [1] MALACH, J. *Výchova k podnikavosti a vysoké školy*. (Entrepreneurship education and universities). In AULA vol.16, 02/2008. s.41-62. ISSN 1210-6658.
- [2] *Oslo Agenda regarding entrepreneurship education in Europe*. (online). Retrieved 03/08/2011, from [http://ec.europa.eu/enterprise/entrepreneurship/support\\_measures/training\\_education/oslo.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/entrepreneurship/support_measures/training_education/oslo.htm)
- [3] *Flash Eurobarometer 160: Entrepreneurship 2004*. (online). Retrieved 10/09/2009, from [http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise\\_policy/survey/rapporten2004pdf](http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise_policy/survey/rapporten2004pdf)
- [4] *Flash Eurobarometer. Survey on Entrepreneurship. Entrepreneurship in the EU and beyond*. (online). Retrieved 10/09/2011 from, [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/facts-figures-analysis/eurobarometer/index\\_en.htm#h2-3](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/facts-figures-analysis/eurobarometer/index_en.htm#h2-3)
- [5] KRPÁLKOVÁ KRELOVÁ, K. - KRPÁLEK, P. - ŠTŮR, M. *The globalization influence on entrepreneurship*. In Interdisciplinary Scientific Conference for PhD students and assistants, Scientific Conference 2011 (MMK 2011): Proceedings. Czech Republic, Hradec Králové, 12.-16. 12. 2011. Hradec Králové: Magnanimitas, 2011, s.854-858. ISBN 978-80-904877-7-2.
- [6] TUREK, I. *Formovanie podnikavosti žiakov a študentov - jeden z hlavných cieľov vzdelávacej politiky EÚ*. (The Formation of entrepreneurial skills of pupils and students - one of the main objectives of the education policy of the European Union). In Pedagogical view - Appendix, 4/2005. s.2-8. Banská Bystrica. ISSN 1335-0404.
- [7] KRPÁLKOVÁ KRELOVÁ K. *Guide Students to the Entrepreneurship*. In 37<sup>th</sup> International IGIP Symposium: Engineering Competencies - Traditions and Innovations. 7.-11. September 2008, Moscow, Russia. Moscow: Moscow Automobile and Road Construction Institute, 2008.
- [8] KRPÁLKOVÁ KRELOVÁ, K. *Tvorba a prezentácia podnikateľského plánu. (Creation and presentation of business plan)*. Alumnipress: Trnava. (2010). ISBN 978-80-8096-117-6
- [9] TÓBLOVÁ, E. - TINÁKOVÁ, K. *Formovanie podnikavosti študentov. (The formation of entrepreneurial skills by students)*. In: Economical education in the knowledge economy: Proceedings of the International Scientific Conference. Bratislava, 11.11.2008. University of Economics in Bratislava, 2008. ISBN 978-80-225-2653-1
- [10] *University technology incubator*. 2012. (online). Retrieved 04/05/2012, from <http://www.inqb.sk/>
- [11] CHROMÝ, J. 2011. *Materiální didaktické prostředky v informační společnosti*. Praha: Verbum, 2011. ISBN 978-80-904415-5-2.

## Kontaktní adresy

Ing. Milan Štúr  
STU MTF v Trnave  
Paulínska 16  
917 24 Trnava  
e-mail: milan.stur@stuba.sk

doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.  
VŠO v Praze, o.p.s.  
Spálená 76/14  
110 00 Praha 1 - Nové Město  
e-mail: pavel.krpalek@vso-praha.eu

Ing. Katarína Krpáľková Krelová, PhD. ING-PAED  
VŠE v Praze  
Nám. W. Churchilla 4  
Praha 3  
e-mail: katarina.krelova@vse.cz



Jan Trnka

Vysoká škola ekonomická v Praze, KDEP  
University of Economics in Prague

**Abstrakt:** Příspěvek navazuje na Aristotelovy pozice klasické rétoriky a dává praktické návody a doporučení ke zvládnutí jazykové ohebnosti, správného dýchání, dialogu, vedení porady, přesvědčivého vystupování.

**Abstract:** *This contribution is built on the classic position of the Aristotles' rhetoric and provides practical guidance and recommendations on how to deal with the linguistic skill, proper breathing, dialogue, consultation, conclusive demeanor.*

Klíčová slova: jazyková ohebnost, dialog, porada, prodloužený výdech, přesvědčivost.

**Key words:** *language flexibility, dialogue, consultation, extended exhale, persuasiveness.*

Z hlediska teoretického není možné ani v současnosti opomenout dílo jednoho z největších myslitelů všech dob - Aristotela.

Ve spise Rétorika již v r. 347 př. n. l. ukazuje, že lidskou řeč je třeba chápat především jako nástroj komunikace a vyslovuje nesčetněkrát potvrzený názor, že pro každého člověka, který se chce seriózně zabývat rétorikou, jsou významné tři pozice, kterými dobrý rétor má projít:

### **NATURA - ARS ET DOCTRINA - EXERCITATIO**

**Natura** (příroda) znamená uznání, že pro mistrovství v řeči jsou důležité předpoklady dané do vínku přírodou: zdraví, dobrý dech, znělý hlas, bystrost ducha atd. Objektivně však platí, že naprostá většina lidí základní předpoklady stát se dobrými řečníky má: drobné, ba i větší vady může člověk odstranit. Ovšem - pokud přijme další dvě pozice.

**Ars et doctrina** - tedy umění a věda (teorie) značí, že rétorika má své zákonitosti, které popisuje teorie a tu je nutno zvládnout. Ale to nestačí! Je nutno i ze života se učit, poslouchat nejlepší řečníky a umět napodobit umělecké prvky v jejich řečnických vystoupeních. Je třeba pozorovat plenum, jak reaguje na řečníka a proč, je třeba pozorně studovat při řeči svoji mimiku, gesta, pohyb, vzhled...

Třetí velice významnou pozicí je **Exercitatio**. Značí, že dobrý rétor nevzniká jedním, byť sebegeniálnějším projevem, nýbrž poctivou a dlouho opakovanou dřinou! Opakováním, novými a novými pokusy, i když ten první skončil (třeba díky trémě) přímo katastrofálně. Právě po neúspěšném pokusu je třeba sebrat odvalu a chuť, poučit se a odstranit vše, co vedlo k neúspěchu - a vystoupit znovu. Možná, že se již dostaví menší úspěch. Možná jen menší neúspěch. A tak, právě proto, ZNOVU! Není jiné cesty ke skutečnému mistrovství v řečnictví. Praktický nácvik je naprosto nezastupitelný!

Vycházejí ze své mnohaleté praxe ve výchovně vzdělávacím procesu jeví se jako nejpodstatnější praktické zvládnutí následující problematiky:

- 1) Zvýšení jazykové ohebnosti
- 2) Zvládnutí správného dýchání, především prodlouženého výdechu
- 3) Zvládnutí dialogu manažerského typu
- 4) Zvládnutí porady v roli vedoucího
- 5) Přesvědčivé vystupování
- 6) Praktický výstup před ostatními studenty a jeho vyhodnocení

Příspěvek pojímáme jako glosování, rady a doporučení a zpřesnění praktického rázu, neboť podrobnější výklad čtenář nalezne především v publikacích: *Soudobá rétorika pro ekonomy* a *Sociální komunikace a rétorika* (viz použité zdroje na konci článku).

**K bodu 1):**

Zvýšení jazykové ohebnosti jazyka provádíme praktickým nácvikem jazykolamů. Základní jazykolamy jsou postupně, dle té které skupiny (třídy), doplňovány o další potřebné. Důraz je v první řadě kladen na artikulační čistotu provedení, teprve po dokonalém zvládnutí je druhým požadavkem faktor časový. Je jasné, že nácvik prováděný v mateřském jazyce má svůj pozitivní odraz i v cizích jazycích.

**K bodu 2):**

Nácvik správného dýchání, zvláště pak prodlouženého výdechu, je podrobně popsán ve výše uvedených skriptech. Praktické zkušenosti doporučují provádět dechová cvičení ve skupinách kolem 15 studentů, jako maximální počet můžeme doporučit 22 posluchačů, jinak není nácvik dostatečně efektivní, navíc je třeba samozřejmě brát v potaz i hygienické normy a požadavky!

Po řádném rozdýchání můžeme doporučit pořadí samohlásek v nácviku prodlouženého výdechu ó, á, é, í. Poté možno přiřadit souhlásku s, přes zuby „cedit“ ssssssss tak, by po celou dobu prodlouženého výdechu bylo slyšitelné. Vzhledem k tomu, že dechové cvičení „vrány“, uváděné ve skriptech je poměrně náročné a studentům mohou při nácviku dělat potíže nežádoucí příděchy, doporučujeme před tímto cvičením zařadit následující pomocný cvičný text, pracovně nazvaný „Dny v týdnu“:

- *Uděláme to v pondělí.*
- *Neuděláme-li to v pondělí, uděláme to v úterý.*
- *Neuděláme-li to v pondělí ani v úterý, uděláme to ve středu.*
- *Neuděláme-li to v pondělí, úterý ani ve středu, uděláme to ve čtvrtek.*
- *Neuděláme-li to v pondělí, úterý, ve středu ani ve čtvrtek, uděláme to v pátek.*
- *Neuděláme-li to v pondělí, úterý, ve středu, ve čtvrtek ani v pátek, uděláme to v sobotu.*
- *Neuděláme-li to v pondělí, úterý, ve středu, ve čtvrtek, v pátek ani v sobotu, uděláme to v neděli.*

Dáváme-li důraz na me-li to, zamezíme v tomto případě nežádoucím příděchům a následující těžší cvičení „vrány“ studenti mnohem lépe zvládají.

**K bodu 3):**

Při praktickém nácviku dialogu manažerského typu zdůrazňujeme tři věci:

- vzájemnost
- vytvoření odpovídajícího klima
- umění naslouchat

Podrobnější rady a doporučení viz učební text, s.26-27

**K bodu 4):**

Vést poradu, tj. organizovat a řídit živou řeč celého týmu - a posléze zafixování této činnosti do jednání a chování osobnosti jedince - je pro studenty velice náročný úkol. Role vedoucího porady je významná již ve fázi přípravy porady. Jde o formulování smyslu (cíle, účelu) porady. Zde se rozhodujeme o tom, kdy a kde poradu konat, koho pozvat a zejména - zda má smysl řešit problém právě touto cestou (nestačil by dotazník, dialog, pár telefonických rozhovorů)? V úvodu porady by vedoucí neměl mít na mysli především své renomé, ale problém, který budeme řešit. Problematiku by měl uvést co nejdříve, a to věcně, stručně a motivovaně. Jestliže jsme již při dialogu zdůraznili význam vytvoření pozitivního klimatu, zde to platí v míře ještě větší. Bez ovzduší otevřenosti (ovšem neplést si s nevázaností), nelze očekávat aktivitu účastníků. Obvykle je třeba odstranit vzájemné rozpaky (zvláště při prvním setkání) a všechny účastníky vhodnou metodou motivovat. Můžeme využít např. brainstorming apod. (skripta, s.27-28), kde jsou analyzovány i jiné praktické otázky, jako zda má či nemá vedoucí porady, ve snaze motivovat ostatní účastníky, chválit jejich diskusní příspěvky či zda ten, kdo diskusi řídí, má právo přerušit vystoupení jiného účastníka...

**K bodu 5):**

Přesvědčivost ve vystupování získávají studenti postupně. Teoretické návody jsou popsány jednoduše a srozumitelně ve skriptech, kap.7 Řečnický takt (s.87-92), kap.10 Sebepoznávání, koncentrace pozornosti (s.107-120), kap.11 Přesvědčivé vystupování (s.121-124), kap.12 Obchodní jednání z hlediska rétoriky (s.125-138).

**K bodu 5) a 6):**

Praktický výstup před ostatními studenty a jejich veřejné vyhodnocení v sobě skrývá kromě přesvědčivosti, ale v úzké souvislosti s ní, i zvládnutí trémy, případně i ostýchavosti.

Začneme tím jednodušším, tedy zbavení se ostýchavosti. Zde platí univerzální návod, přirovnáme ke plavání: Na suchu se ještě nikdo plavat nenaučil, musel do vody. Obdobně pro zbavení se ostýchavosti platí: mluvit, mluvit, mluvit! Zpočátku ve dvojici, trojici, postupně zvyšujeme počet posluchačů, nejprve známé prostředí, malé prostory, postupně větší, dobře si promyslet, co chceme říci, dobře dýchat, aby se nám nezatřepal hlas, prvé dvě tři věty volněji oproti obvyklému způsobu mluvy aj., podrobněji učební text, s.75. Pokud jde o trému, je odstranění, lépe řečeno dostání trémy pod kontrolu, záležitostí mnohem složitější a univerzální návod v této oblasti neexistuje. Podrobněji kap.5 Tréma a ostýchavost - návody k jejich odstranění, s.73-78. Přesto si dovoluji, vycházející opět ze svých mnohaletých zkušeností, příspěvek zakončit návody či doporučeními i v této oblasti.

## JAK A ČÍM MŮŽEME S TRÉMOU BOJOVAT

- 1) Navozením příznivé atmosféry psychického uvolnění již při studiu či přípravě referátu.
- 2) Technicky precizní, pečlivou přípravou na vystoupení před velkým i malým kolektivem posluchačů.
- 3) Ve svém vystoupení si vyznačíme opěrné body, orientaci a přijímáme úkoly jen takové obtížnosti, na jakou bezpečně stačíme (laťku postupně zvyšujeme).

- 4) K získání pocitu jistoty často pomůže i seznámení se s prostředím (předem!).
- 5) Věcná analýza po mluvním výkonu - to je ten správný a profesionální přístup. A zde je nutno si uvědomit nejen chyby, ale velmi důrazně i to, co se podařilo - jako východisko k dalším výkonům.
- 6) Nepřipouštíme si trému předem! Zbytečné je i mluvení o strachu z výkonu. Dokážeme-li tyto projevy potlačit, jsme na nejlepší cestě potlačit i samotnou trému.
- 7) Vžít se do přednášeného tématu i do atmosféry, soustředit se na první věty (oslovení), první pohyby, gesta, s nimiž před své posluchače nastupujeme. Prvé dvě tři věty zvolníme mluvní tempo.
- 8) Řekneme si, že před námi sedí ti, kteří se na nás těší. Pokud nestačí, použijeme autosugesci!

Naší snahou je tedy přehodnotit nadměrné trémové vzrušení na kladného činitele (zdravé napětí, nutkavou touhu sdělit).

Závěrem však musíme podtrhnout, že proti trémě nějaký „univerzální recept“ neexistuje. Při nejlepší vůli vám můžeme předat jen obecné rady, návody či doporučení. Každý jedinec by si měl najít a vyzkoušet ten „svůj“, „zaručeně úspěšný“ recept, který odpovídá jeho neopakovatelné individualitě.

redakčně upraveno

### Použité zdroje

TRNKA, J. *Soudobá rétorika pro ekonomy*. Praha. VŠE. 1997. ISBN 80-7079-464-X.  
TRNKA, J. *Sociální komunikace a rétorika*. Praha. Oeconomica. 2005. ISBN 80-86855-04-X.  
TRNKA, J. *Pedagogická psychologie pro ekonomy II*. Praha. VŠE. 1996. ISBN 80-7079-223-X.

### Kontaktní adresa

doc. PhDr. Jan Trnka, CSc.  
Katedra didaktiky ekonomických předmětů  
VŠE v Praze  
nám. W. Churchilla 4  
130 67 Praha 3  
e-mail: trnka@vse.cz

Libuše Macáková

Vysoká škola ekonomická v Praze  
University of Economics, Prague

**Abstrakt:** Článek se zabývá speciální multimediální studijní oporou vytvořenou pro výuku středně pokročilého kurzu ekonomie. Výukové prostředí má formu webové stránky, využívá audio a video nahrávek, nabízí power-pointové prezentace a grafické animace. Kurz je zaměřen na názorné vysvětlení složitých modelů v grafickém vyjádření s využitím SW Adobe-Flash.

**Abstract:** The paper deals with the multimedia study support for intermediate course of Economics. It was created in the form of special website with help of audio and video records, power-point presentations and graphic animations. The on-line course is focused on the development of understanding of the most difficult topics in Economics in the graphic form of explanation created in Adobe-Flash.

**Klíčová slova:** ekonomie, distanční vzdělávání, multimedia, grafické animace.

**Key words:** Economics, distance education, multimedia, graphic animations.

## INTRODUCTION

It is the rapid development of information and communication technology which has opened the development of e-learning. Universities with the help of a special program called „Information and Education“ from the Czech Ministry of Education have built the necessary technical and technological infrastructure and the computer networks connected to the internet. Prague Czech Technical University was the first university to connect its computer network to the international network in 1990 and a year later they connected to the internet.

E-learning as a pedagogical process started in Czech universities in 1999 at the same time as distance learning, with the help of the National Centre for Distance Learning in Prague. They offer especially professional education for teachers in the field of e-learning. From that time teachers and IT specialists at most Czech universities started to make use of e-learning. The resulting e-learning boom has been accompanied by meetings of teachers and specialists at conferences and workshops where they present, compare and evaluate the results of their works. The major development of e-learning at Czech universities occurred in 2002, and in the

same year the Czech Ministry of Education gave accreditation to the University of Economics in Prague for distance learning study programs.

Distance learning is a field of education that focuses on teaching methods and technology with the aim of delivering teaching, to students who are not physically present in a traditional educational setting such as a classroom. Distance education courses that require a physical on-site presence for any reason (including taking examinations) have been referred to as hybrid (Tabor, 2007) or blended (Vaughan, and Norman, 2010) courses of study.

The types of available technologies used in distance education at different institutions can be divided into two groups: synchronous learning and asynchronous learning (Lever-Duffy and McDonald, 2007). During synchronous learning are all participants present at the same time: it is like traditional classroom teaching methods though the participants are located a long way off. It requires a timetable to be organized. Web conferencing, videoconferencing, educational television, instructional television are examples of synchronous technology, as are direct-broadcast satellite, internet radio, live

streaming, telephone, and web-based connections. The asynchronous learning mode of delivery is where participants access course materials on their own schedule and so is more flexible: students are not present at the same time. Mail correspondence, which is the oldest form of distance education, is an asynchronous delivery technology and others include message board forums, e-mail, video and audio recordings, print materials, voicemail and fax. The two methods can be combined in the delivery of one course and that is the case of distance courses in economics at University of Economics in Prague. Other technology methods used in the delivery of distance education include online three-dimensional (3D) virtual worlds (Dickey, 2005)

The University of Economics in Prague has been providing courses in economics by distance learning for many years, and the form of education has changed especially in the last ten year. Since 2002 it has used IT technology as the main means of teaching its distance learning courses. In 2005 there was the credit system (European Credit Transfer and Accumulation System - ECTS) created for all forms of education at the University of Economics in Prague, including distance learning. Students study according to a fixed study plan which includes a choice of optional subjects. Even if the study is distant, it is continuous. In the tutorials and in the study materials tasks are set, by which students demonstrate their continued commitment to study. Distance learning is, from the point of view of the content, fully equivalent to the traditional form of study. Distance learning is suitable for all aspirants who cannot or who do not wish to follow the traditional form of study for various reasons. They are mostly in employment, women on maternity leave, and taking care of children or relatives: according to Telnarova (2003) these reasons are the general ones. The distance learning is of course impossible without access to a personal computer and occasional access to a computer connected to the Internet.

Distance learning in the University of Economics in Prague is based on independent study in a special form. Students meet their teachers on several different occasions: tutorials, consultations, tests and examinations. According to

Vejvodova (2003) there is usually difference between the teacher and the tutor at the distance learning education; it is quite different at the University of Economics in Prague, where the teachers meet students at the tutorials. Tutorials are compulsory meetings of students with their teachers. Before students start their studies (soon after the entrance examination) there is a one day long starting tutorial, where they are introduced to the organization of distance studies, and where they register and receive an ID card. Students meet their tutors and teachers in the opening tutorial at the beginning of each semester and they are familiarized with the requirements of single subjects, educational materials, and also with the structure of subjects. They are also given tasks which they must complete during the semester. In the midsemester tutorial the teacher evaluates the present work of students. There is also an opportunity for consultations. In the final tutorial at the end of the semester, the teacher evaluates students' work during the second half of semester, and looks at any special questions for the final examination. During the semester students have a possibility of visiting the teachers' consultation hours, if consultation by phone or e-mail is not enough sufficient. Students can also arrange individual consultations with teachers. Most subjects are examined by written tests and oral examinations: students have to attend the University to have the examinations.

Every student has to be aware that the range of knowledge required in distance learning is the same as for full-time traditional students, attendance at tutorials is compulsory and that continuous study is required. It is not possible to study impulsively or spasmodically to be successful in finishing the course. There can be no excuses for other commitments. If a student fails a subject, it is a requirement of registration that the whole subject is taken again including attendance at tutorials and the completion of any written requirements. For the solution of temporary problems there is the possibility of interrupting studies.

## **EDUCATION OF THE SUBJECT INTERMEDIATE ECONOMIC**

Education in economics is available in several courses at the University of Economics. Two economics courses - the basic course in economics and the intermediate course in economics - are fundamental and are compulsory for most of the faculties. (The intermediate course in economics is followed by an advanced course for students taking doctoral studies, and this is arranged differently for different faculties.) Whereas the basic course in economics is available only in the traditional form of study, the intermediate course in economics can be taken not only in the traditional form of study but also by distance learning.

The timetable of work in the distance learning course in Economics is specified before the start of each appropriate semester. During the period between the opening and the midsemester tutorial students have time to study lessons targeted at microeconomics and work on the required exercises and questions. During the period between the midsemester tutorial and the final tutorial students have time to study lessons targeted at macroeconomics and work on the required exercises and questions.

Students should have friendly relations with computers, of course! For all subjects, there is an on-line support mediated by Integrated Study Information System (ISIS) and off-line version of materials available on CD. In the ISIS system, students can study via the website aids, they can answer the test questions and perform tasks. Although this currently used online form create a space for interactive learning, the need to rebuild stronger study aids is quite urgent.

In order to simplify the distribution of material, the CDs contain study materials for more than one subject. Students in Economics have access to two special parts of the CD containing information about the subject and recommendations for student work during the semester. In the information about the subject students can find the introduction to the course, its goals and syllabus, literature for the intermediate course and the requirements for completing the course. In the recommendations for student work during the semester there are information and instructions for studying each lesson, then the exercises and a brief summary.

The information and instructions for studying the lesson are shown at the beginning of each lesson. An exercise is prepared after the study of each subject. This part contains questions and examples, to improve the understanding of topics studied. There are answers available for some questions, but some questions are deliberately left unanswered in order to check the student's progress. For the same reason, there are numerical solutions available for all the examples, but the detailed working is available only for a few examples. At the end of every lesson there is a brief summary of the knowledge, skills and information obtained from the lesson.

In spite of all already prepared study materials for distance learning students, the success rate of distance students in Economics is very low: less than 50 % students actually finish their studies in the period of one semester. Main difficulties with successful finishing the intermediate course in Economics are connected with understanding of some more complicated graphic analyses of microeconomics and macroeconomics problems. This fact brought up the idea of preparing special on-line version of the course with special graphic animations. The project Education of the Subject Intermediate Economics in Multimedia Surroundings was realised thanks to the grant of the Fund of Higher Education development of the Czech Republic in 2011.

## **INTERMEDIATE ECONOMICS IN MULTIMEDIA ENVIRONMENT**

The on-line support of the course of Intermediate Economics was created in the form of special website, in the WordPress system.

Method of solution in accordance with the proposal embodied a number of different activities, each of them fit in one of three phases of the project:

- 1) The first phase of the project was the preparation of scenario for a multimedia environment.
- 2) The second phase of the project was the preparation of documents for the creation of subcomponents of on-line study aid.
- 3) The third phase of the project was the creation of the individual parts of the study aid.

The activities necessary to fulfil the intent of the project were as follows:

***I) Preparation of scenarios for a multimedia environment incorporated these activities:***

- the development of software and content layout
- design requirements for graphical components module
- proposal number, range and forms of animation and PowerPoint presentations
- preparation content sound recordings
- proposition of number of proposal, the scope and content of videos.

Preparation of multimedia aid scenario was based on the programming and content layout aids - specific design requirements were drawn up on the individual components of the module, i.e. the number and the form of charts and graphic animation, PowerPoint presentations, the contents of sound recordings, and on the number, scope and content of the videos.

***II) Preparation of documents for the creation of subcomponents aids:***

- the development of materials for processing graphs
- development of graphic drawings for graphic animation
- the elaboration of documentation for processing PowerPoint presentations
- preparation content sound recordings
- the elaboration of scenarios videos

The preparation of the documentation for creating components represented a relatively challenging phase of the project. Centre of gravity in the elaboration of the documentation for the graphs and graphic animation.

***III) Development of sub-part multi-utilities:***

- create graphics components
- develop graphic animation
- development PowerPoint presentations
- dubbing verbal passages
- record videos and final corrections

The creation of the incremental part was the core stage of the whole project, phases of time and service the most demanding. On the basis of prepared scenarios, and the supporting documents were prepared graphs and drawn pictures. The most important activity was developing the necessary graphic animation and presentation of lectures prepared in PowerPo-

int. Under this phase of the project were taken the accompanying videos of selected lectures.

The on-line support was created in the form of two-module course, Microeconomics and Macroeconomics, each with twelve educational lectures comprises several topics in Microeconomics and Macroeconomics. The realisation of the project was connected with creating of completely new form of multimedia study support with help of power-point presentations, especially graphic animations and audio and video records. The on-line course is focused on the development of understanding of special topics in Economics in the graphic form of explanation: the graphic animations were chosen for explanation of the most difficult topics and were created in the most appropriate tool called Adobe-Flash.

The advantage of the graphic animation is the possibility of a dynamic interpretation of the economic phenomenon in the graphical expression, which does not allow a paper version of the teaching aids. In classical teaching publications, there are only two options:

1. the complete graphics rendering, which contains all phases of development of explained economic process, or
2. progressive interpretation with the use of several graphs. Both approaches have drawbacks: the first provides a comprehensive view of the entire solution at the expense of simplicity and intelligibility; the second produces a feeling too complex graphical analysis and can shift attention between different charts and lead to a loss of perception of the context. Graphic animation overcomes all these challenges and develops the economic story step by step.

Multimedia learning support with graphical animations made available relatively challenging courses focusing on general business education. The output of the project in the form of sophisticated audiovisual and multimedia teaching aids simplified and enriched the study of the subject, prepared in a multimedia environment and instead found a passage significantly beneficial for gifted students.

Distance students, on the one hand, have very good skills from practice and they are easy in making application, on the other hand, there

are some problems in theoretical training. It turns out that in addition to individual differences in approach and conscientiousness are their individual student academic performance mainly influenced by the lack of specialized teaching aids. Preparation of study materials and special procedures, such as study support the chosen media is a prerequisite for further development of distance learning.

The target groups, the distance students especially and full-time students also were the information on the development of multimedia teaching aids receiving in both the preparatory stages and in the intermediate stages of the verification results. This information was also published on the website of the Department of Microeconomics (<http://mie.vse.cz/>). The online multimedia teaching aid was accessible in the time of its creation already, and over the next few years it will be gradually updated and supplemented. The results of the project will be used in teaching students of the University of Economics in Prague especially in teaching the intermediate course Economics, but also to teach other elective courses (Labor Market and Theory of Firm). Multimedia tool has become a welcome help in the study especially for distance students, but no doubt that it will find many supporters even among full-time students. Experience in creating multimedia tools during the project could be applied in the preparation of other teaching aids. It is expected to gradually increase in number of students who will benefit from studies using multimedia tools. Due to the anticipated publication of the results of the project on the website of the University of Economics Prague and given the expected presentation of results at conferences on teaching methods at universities in Czech Republic can anticipate any further use of multimedia tools created or parts at other universities economics.

## CONCLUSION

The University of Economics has been teaching economics by distance learning for many years. The role of participators (teachers and students) nowadays is very different not only from that in traditional university teaching, but also from the distance learning of several years ago. While the pedagogue gains only the passive role, students are forced to

take an active role, which some students are unable to handle. The teacher's function is mostly to prepare the program and appropriate timetable for learning and to prepare special study materials. These days teachers have to know different learning methods, and work with computers and communication resources. The most difficult task is to lead students in continuous work, and more precisely to lead them in following the timetable of the course.

The range of knowledge required in distance learning is, of course, the same as for full-time traditional students. As many distance learning students have time-consuming jobs, it is difficult for them to fulfil the commitment to continuous study, and so passing all the examinations by distance learning is a challenging task. In spite of the insistence on continuous study, the success rate of distance students is very low: less than 50 % students actually finish their studies.

Creating a multimedia environment will increase the availability of university for people involved in the process of working with a large workload, as well as for people with small children and even for people with physical limitations. It is expected that graduates will be due to newly introduced form of teaching better prepared for the growing demands of the labour market. The university education is the crucial for future economic activity of persons. Incidence of unemployment and also long-term unemployment is the lowest in the group of university-educated people (Pavelka, 2011) (Kaňková, 2010a). For state it is advantageous to invest into university education because unemployment and especially long-term unemployment are associated with substantial economic costs. Some part of these costs is direct costs to public budgets. Čadil, Pavelka, Kaňková, Vorlíček (2011) estimated the average yearly cost of unemployed person from the perspective of public budgets of 110 thousand Czech crown. It is certainly enough strong argument for any invest in university study; invest in the effective study supports is undoubtedly clever decision (Kaňková, 2010b). There is therefore alive believe that the Czech government will find money for grants of Fund of Higher Education development in order to help with study support improvement in next years.



## References

- DICKEY, M. D. (2005) Three-dimensional virtual worlds and distance learning. *British Journal of Educational Technology*, no.36, pp.439-51.
- ČADIL, J. et al. (2011) Odhad nákladů nezaměstnanosti z pohledu veřejných rozpočtů. *Politická ekonomie*, vol.59, no.5, pp.618-637.
- KAŇKOVÁ E. (2010a) *Diplom a jeho hodnota*. Media4u Magazine. 4/2010. s.27-31. ISSN 1214-9187.
- KAŇKOVÁ E. (2010b) *Ekonomický pohled na zavedení školného na veřejných vysokých školách v ČR*. Media4u Magazine. 4/2010. s.13-23. ISSN 1214-9187.
- LEVER-DUFFY, J. - MCDONALD, J. B. (2007) *Teaching and Learning with Technology*. Ana A. Cierieszko, Al P. Mizell (3rd ed.), Allyn & Bacon, p.377.
- PAVELKA, T. (2011) Dopad ekonomické recese na dlouhodobou nezaměstnanost v České republice. *Ekonomické listy*. no.8, pp.26-38.
- TABOR, S. W. (2007) Narrowing the Distance: Implementing a Hybrid Learning Model, *Quarterly Review of Distance Education (IAP)*, no.8, pp.48-49.
- TELNAROVA, Z. (2003) *E-Learning*. Ostrava, OU.
- VAUGHAN, D. - NORMAN D. (2010) Blended Learning, In Cleveland-Innes, MF; Garrison, DR. *An Introduction to Distance Education: Understanding Teaching and Learning in a New Era*, Taylor & Francis. p.165.
- VEJVODOVA, V. (2003) The Roles of a Tutor in an Online Course, in *Information and Communication Technology in Education*, Ostrava: Editor E. Mechlova.

## Kontaktní adresa

doc.PhDr. Libuše Macáková, CSc.  
Vysoká škola ekonomická v Praze  
Podnikohospodářská fakulta  
Katedra mikroekonomie  
Nám. W. Churchilla 4  
137 00 Praha 3  
e-mail: macakova@vse.cz

**Bohumil Vybíral**

Katedra fyziky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové  
Department of Physics, Faculty of Science, University of Hradec Králové

**Abstrakt:** V pojednání je uvedeno desatero možností, které mohou zlepšit vztah dětí a mládeže především k fyzice, ale i k ostatním přírodním vědám a technickým oborům. Jsou to: demonstrační experimenty, atraktivní výklad ve výuce, využívání internetu a apletů, neformální laboratorní cvičení, aplikace fyzikálních poznatků, práce s učebnicí, role člověka ve vývoji fyziky, exkurse do praxe a technických muzeí, samostatná tvůrčí činnost, soutěžení - Fyzikální olympiáda.

**Abstract:** In the article there are listed ten possibilities that can improve an attitude of children and young people to physics and to the other science and technical subjects, i.e. demonstration experiments, attractive lectures in tuition, implementation of the Internet and applets, informal laboratory exercises, application of physical knowledge, work with textbook, the man's role in the physics development, educational excursions in a practical training and technical museums, individual creative activities, competition (the Physics Olympiad).

**Klíčová slova:** fyzika, motivace, experiment, tvůrčí činnost, soutěžení.

**Keywords:** Physics, motivation, experiment, creative activities, competition.

## ÚVOD

Všeobecné poznatky z pedagogických průzkumů a anket ukazují, že fyzika a matematika jsou u žáků na základních a středních školách bohužel nejméně oblíbené předměty (viz např. [1]). Projevuje se to poté u přijímacích zkoušek při přestupu do škol vyšších stupňů. Tato skutečnost má několik příčin:

Fyzika je ve své podstatě sice krásný obor, avšak je potřeba do něj proniknout - to vyžaduje vůli soustavně neformálně studovat, schopnost racionálně myslet a také mít určitou znalost matematiky.

Chybí dobrá vůle mnohých dospělých (a představitelů společnosti vůbec) vést děti a mládež k tvůrčímu myšlení a tvoření - začínat se má již v rodině a mateřské škole (například volbou vhodných hraček, které vedou děti k přemýšlení), na 1. stupni základní školy volbou vhodných stavebnic a na 2. stupni základní školy a na střední škole tvořivostí a soutěživostí v zájmových přírodovědných, technických kroužcích a ve fyzikálních soutěžích.

Současná společnost je přesycena složitou a dnes relativně snadně dostupnou technikou, do jejíž věcné a funkční podstaty se jen obtížně

proniká. Nezájem o studium fyziky také může být zápornou reakcí mládeže na tuto skutečnost.

Tato stať si klade za cíl najít určitá východiska z tohoto neblahého stavu, který trvale neřešen může mít záporné důsledky pro rozvoj celé společnosti. Základem je dobrý program výuky (osnova látky) a dobrá učebnice. Toto však k úspěchu ve výuce fyziky ještě nestačí. Musí zde především také být dobrý učitel, který dokáže děti či mládež ke studiu svého předmětu získat, dobře motivovat a podněcovat jejich kreativitu. Existuje několik možností, jak k tomuto problému přistoupit jak ve výuce, tak i mimo ni. O desateru těchto motivačních možností pojednáme.

## 1 DEMONSTRAČNÍ EXPERIMENTY

Aby fyzika, jako přírodní věda, byla ve výuce dobře uvedena, formulována a pochopena, musí (podobně, jak je tomu ve vědě) zpravidla vycházet z reálných experimentů, tedy z experimentů, prováděných s reálnými pomůckami a přístroji. Demonstraci koná učitel pro celou třídu (vhodně i ve spolupráci s některým žákem). Někdy je dobré zapojit i všechny žáky, kteří si

experiment provedou ve skupinách či dokonce individuálně. Měli bychom dosáhnout toho, aby žák při experimentování probírané jevy pro sebe objevoval. Experiment může být (vedle běžného kvalitativního provedení) i kvantitativní, chceme-li na jeho konci formulovat matematický model děje. Podobně jako ve fyzikální vědě, tak i pro výuku dělíme demonstrační experimenty na heuristické (objevné), kdy demonstrujeme nový jev, na němž budujeme výklad teorie, a verifikační (ověřovací), kdy již ověřujeme zákonitost, ke které jsme dospěli odvozením z teorie. V minulosti byla metoda experimentu ve výuce velmi ceněna a využívána (viz např. [2], [3], obr.1, 2). S uplatňováním experimentální stránky výuky fyziky dnes bývají jisté problémy. Demonstrační experimentování je náročné na přípravu a rovněž i na vybavení fyzikálního kabinetu. Zejména omezující však je současná časová tíseň ve výuce (plynoucí ze zmenšující se časové dotace hodin pro výuku fyziky). Experiment pak bývá první složkou výuky, která se vypustí. Tak ovšem ztrácíme to podstatné - snadnější chápání jevů, přitažlivost fyziky a motivaci pro její studium. Potlačováním experimentální stránky výuky se tak dopouštíme nenapravitelných chyb, které poznamenávají žáky tím, že se fyziku „učí“ často jen formálně, berou ji jako soubor „vzorců“, unikají jim velmi důležité souvislosti a také aplikace, se kterými se mohou setkat nejen v budoucí profesi ale i v běžném životě. Proto je třeba experimentům se vždy věnovat, i když časově omezeně (podrobněji viz [13]).

Kvalitativní experimenty můžeme úspěšně konat i s jednoduchými prostředky. Je to nenáročné na potřebné vybavení a může se uplatňovat jak ve třídě, tak v domácích podmínkách žáků či studentů. I když jde o zdánlivě primitivní experimentování, je jednou z jeho velkých výhod, že průběh dějů je hned zřetelný (zde je však výběr demonstrováných dějů zřejmě omezený). Tato činnost přispívá k rozvoji fyzikálního tvůrčího myšlení a je motivační (už tím, že si žák pomůcku sám připraví a pokusí se experiment provést).



**Obr.1 Experimentování patřilo před 2. světovou válkou k neodmyslitelným součástem přednášek**

Historický snímek z přednášky prof. Nachtikala na ČVUT; asistuje Z. Horák (tehdejší docent a později významný profesor), k dispozici je i laborant.



**Obr.2 Připravený experiment z optiky na Matematicko-fyzikální fakultě UK v současnosti (2008) - na historické pomůcce**

## 2 ATRAKTIVNÍ VÝKLAD K PODSTATĚ PROBLÉMU

Samozřejmým předpokladem je, že učitel podává výklad srozumitelně, občas jej odlehčí vtipem nebo příhodou s fyzikálním zabarvením. Učitel má mít hodinu především dobře připravenou a zorganizovanou a k vlastní výuce musí přistupovat neformálně. Žák zpravidla brzo pozná, zda jeho učitel je osobností, která je pro fyziku zapálená a zda se také snaží pro ni získat své žáky. Vhodné je navodit výklad nějakým praktickým příkladem, aktuálním poznatkem či motivačním experimentem. Pokud to učivo umožní, tak výklad uvést (nebo verifikovat) experimenty - případně experiment nechat provést některým žákem, což zvyšuje žákovu sebe důvěru. Předpokladem je, že učitel dobře vysvětlí princip probíraného jevu a pokusu, využije ilustrace, grafy, fotografie; někdy jsou vhodné i krátké videosekvence. Probrané učivo

vo je také dobré aplikovat na zajímavém ilustračním příkladu s předvedením výpočtu. Zadávané úlohy mají mít reálné zaměření a neformální výstup (řešení a jeho výsledek by měl studenta dále poučit). Prostě žák/student by měl na konci hodiny litovat, že hodina fyziky už končí.

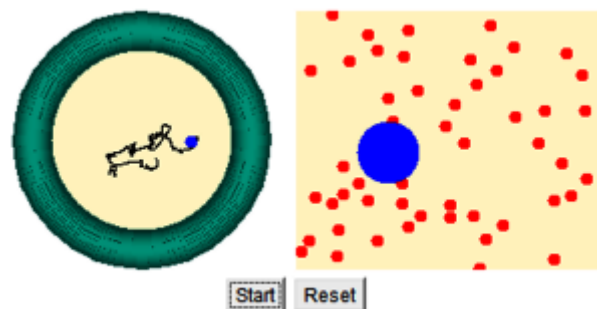
### 3 VHODNÉ VYUŽÍVÁNÍ ICT, APLETY

Současná mládež je počítačově gramotná a jednou z jejich zálib je internet a práce (či hry) na počítači. Dobrý moderní učitel toho může využívat k podněcení fyzikálních zájmů. Jednoduchou možností je dát žákům za úkol najít na internetu informace o nějakém fyzikovi, o technických, medicínských nebo sportovních aplikacích probíraných jevů a uložit jim podat o tom krátký referát. Rovněž lze zadávat výpočetní úlohu z fyziky tím, že nějaký chybějící údaj si žák najde či odměří pomocí internetu. Vhodné také je využívat výpočetní techniku k simulování fyzikálních dějů a činnosti technických zařízení. K tomu již jsou hotové profesionální programy.

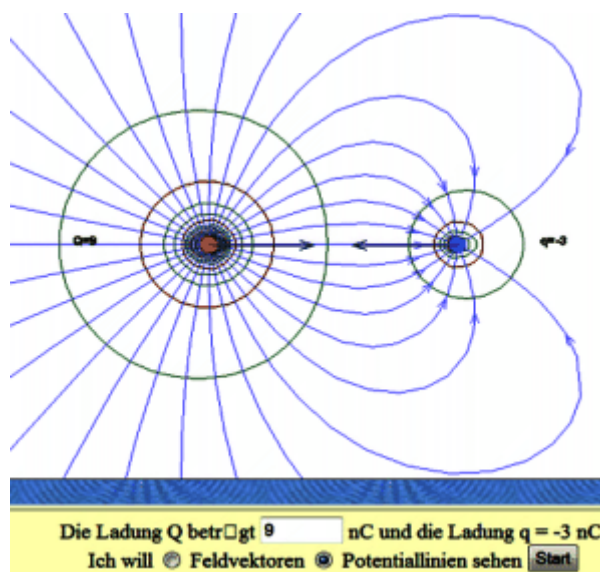
Vynikající možností k prohloubení znalostí o jevech poskytují fyzikální prezentace ve formě apletů, které internet bezplatně poskytuje. Aplety jsou vizualizace vytvořené v jazyce java, které schematicky znázorňují průběh dějů či stavů látek. Soubor apletů je dostupný z <http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/applist/applets.htm> (v angličtině). Jednoduché aplety pro středoškoláky rovněž vytvořil např. mgr. Vítězslav Kubín z Gymnázia v Chebu, které jsou společně s převzatými aplety dostupné z <http://v.kubin.sweb.cz/>. Všeobecný a podrobný přehled fyzikálních apletů je dostupný z <http://webfyzika.fsv.cvut.cz/6aplety.htm>, jednak prostřednictvím portálu „FyzWeb“ Matematicko-fyzikální fakulty UK, dostupným z <http://fyzweb.cuni.cz/dilna/index.htm>. Velký význam těchto fyzikálních apletů je tom, že středoškolákovi (i talentovanému žákovi ZŠ) umožňuje (zejména mimo výuku) snadno a přesně prezentovat různé fyzikální jevy, stavy a provádět výpočty situací, včetně nastavitelné (avšak fyzikálně přípustné) změny počátečních podmínek dějů. Těmito aplety a animacemi sice reálný pokus nahradit nelze, avšak na druhé straně lze znázornit i děje, které by se reálně demonstrovaly velmi

obtížně. To přispívá ke snadnějšímu a dokonalejšímu (a pro mládež především ke hravému, přitažlivému) chápání a osvojování fyziky (viz obr.3, 4, 5).

Zmíněný portál Matematicko-fyzikální fakulty UK „FyzWeb“ obsahuje také řadu fyzikálních námětů a zajímavostí pro studenty, kteří se zajímají o fyziku. Podobný úkol mají také portály Centra talentů na Přírodovědecké fakultě UHK.



Obr.3 Snímek z apletu, simulujícího mikroskopický experiment - Brownův pohyb [15]



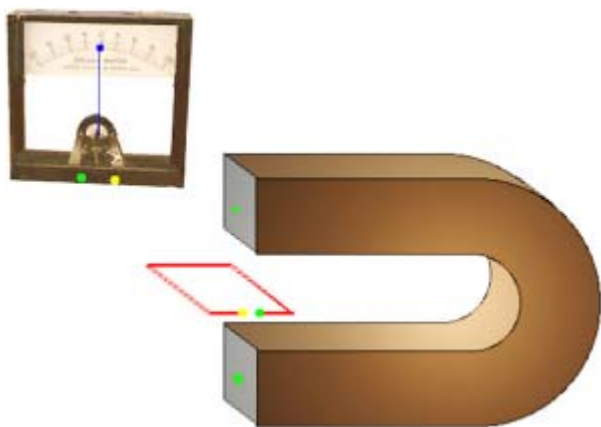
Obr.4 Příklad apletu, který řeší náročnou výpočetní úlohu

průběh siločar a ekvipotenciálních čar el. pole dvou nábojů, s volbou velikosti jednoho z nich [16]

### 4 NEFORMÁLNÍ LABORATORNÍ CVIČENÍ

Laboratorní cvičení je velmi důležitou součástí výuky fyziky, při níž se mládež užitím různých metod, pomůcek a měřidel učí měřit veličiny a kvantitativně sledovat jejich změny; prakticky tak ověřovat teoreticky probírané jevy. Tato

forma výuky také významně přispívá k rozvoji jemné motoriky žáka. Současná časová tíseň ve výuce a někdy i obavy z možných škod, zaviněných malou experimentální dovedností žáků, často ovšem vede k velkému omezení této složky výuky fyziky. Někdy se to řeší dosti formálním přístupem k práci ve školní laboratoři: učitel sestavu úloh již dopředu připraví na panelech, žák nemusí o měření přemýšlet, snadno je provede (zpravidla ovšem jen formálně) a počítač mu je hned vyhodnotí a nakreslí grafy. Navenek vše může vyhlížet efektně, avšak podstata fyzikálního jevu přitom značně uniká. Didakticky je totiž velmi přínosné, když si žák úlohu sám, podle schématu (anebo lépe podle své úvahy) sestaví, propojí přístroje a po kontrole učitelem provede vlastní experiment a zapíše výsledky měření. Poté následuje výpočet pomocí kalkulačky, ručně si nakreslí grafy změn veličin a na závěr vyhodnotí měření. Na druhé straně je však také vhodné, aby učitel některou z úloh rovněž komplexně moderně postavil, propojil přístroje s počítačem a připravil jej využít ke zpracování měření, včetně určení chyb a nakreslení grafů. Tak můžeme žákovi také naznačit metody, dnes již běžně užívané v profesionální laboratorní praxi a ve výzkumu.



**Obr.5 Snímek z apletu, který simuluje makroskopický experiment - elektromagnetickou indukci**

rámečkem může student pohybovat a sledovat indukovaný proud a jeho směr [17]

## 5 ZDŮRAŽŇOVÁNÍ APLIKACÍ FYZIKÁLNÍCH POZNATKŮ

Mládež většinou uvítá, když se jí při každé vhodné příležitosti zdůrazní, že fyzikální témata, kterou studují, není samoučelná, že má za-

jímavé technické, medicínské, sportovní aj. aplikace. Proto je vhodné do výuky o tom zařadit stručné informace, doplněné fotografickými ilustracemi či videosekvencemi. Také uvést příklady z technické praxe, že když konstruktér při řešení technických problémů podcení projevy některých fyzikálních jevů, může dojít ke katastrofám, jak je možné v dějinách techniky najít. Viz havárii mostu v Tacomě, USA v roce 1940, který byl s rozpětím 1 500 m třetím největším mostem světa. Most se tehdy rozkmital do rezonance působením Karmánových vírů, které měly při jisté rychlosti větru - zde 68 km/h - frekvenci shodnou s vlastní frekvencí kmitů mostu; havárie byla tehdy pohotově nafilmována; video je dostupné z <http://www.youtube.com/watch?v=j-zczJXSxnw&feature=related>.

## 6 PRÁCE S UČEBNICÍ

Dnešní škola má k dispozici celou řadu velmi dobrých učebnic (kromě vlastních učebnic také další doplňkové texty, pracovní sešity a sbírky úloh). Učebnice většinou obsahuje více informací, než lze ve výuce využít. Učitel by měl pracovat s učebnicí dále, zejména individuálním přístupem k dobrým (a zvláště talentovaným) žákům tak, že zadá další učivo k prostudování, včetně příkladů a úloh k dalšímu procvičení. Vhodným využíváním učebnice mládež přivedeme k práci s psaným textem; naši současní žáci se v důsledku moderních informačních a komunikačních technologií od čtení tištěného odborného textu a chápání jeho obsahu spíše odklánějí (to například zjišťovali u přijímacích zkoušek na VUT v Brně). Tento diferencovaný způsob výuky je sice náročný, avšak velmi přínosný.

## 7 ROLE ČLOVĚKA VE VÝVOJI FYZIKY

### Historický aspekt ve výuce

Tvůrcem fyzikálního zákona je člověk, který na základě observace či experimentu formuluje zákon, mající více či méně přesně popisovat fyzikální stav látky anebo průběh děje v přírodě. Odhalování tajemství přírody, poznávání zákonitostí fyzikálních jevů a jejich využívání pro blaho člověka, je dlouhodobý a složitý proces, provázený nejen úspěchy. Je třeba, aby

si mládež rovněž uvědomila, že v dřívějších dobách (ve srovnání s vyspělou současností) byly technické prostředky a pomůcky k observaci a k experimentům, ve srovnání s dnešními, velmi nedokonalé, málo přesné - prostě odpovídaly technologické úrovni své doby. Např. optické mikroskopy a dalekohledy se začínají objevovat teprve na počátku 17. století, elektrické osvětlovací lampy na konci 19. století, elektronový mikroskop na konci třicátých let 20. století a stolní počítač a laser od šedesátých let 20. století, atd. Jejich zavádění do praxe však bylo dáno pokrokem, který dosáhla právě fyzika a který pak mohl být následně aplikován v rozvoji výrobní technologie v technických oborech vůbec. To zpětně přispívalo k lepším prostředkům a podmínkám pro fyzikální výzkum.

Uvádění historických souvislostí, příběhů ze života a práce fyziků - jako poutavou ilustraci k právě probíranému jevu - je vždy zajímavým zpestřením, které zvýší pozornost dětí a mládeže a podnítl jejich zájem o věc a snad i zvýší úctu k práci předků.

## 8 KOMENTOVANÉ EXKURSE DO PRAXE A TECHNICKÝCH MUZEÍ

Dobře připravená a komentovaná exkurse do vědecké nebo provozní laboratoře, do elektrárny anebo průmyslového závodu ukáže mládeži aplikaci poznatků, ke kterým dospěla fyzika, což nepochybně přispěje k většímu zájmu o předmět. Zvlášť zajímavé mohou být komentované návštěvy technických muzeí, zejména: Národního technického muzea v Praze, Technického muzea v Brně anebo zahraničních expozic v Deutsches Museum v Mnichově, stálá didaktická expozice v Paříži, Mathematisch-Physikalischen Salon, který je součástí umělecké galerie Zwinger v Drážďanech. Návštěvu je nejlépe uskutečnit např. v rámci školní exkurze. Některé přístroje a experimenty si zde může návštěvník sám oživit a sám provést experiment a kvalitativní pozorování (v brněnském a v mnichovském muzeu mají k tomuto účelu přímo zřízené fyzikální laboratoře pro mládež). Prim v muzeích s fyzikální tematikou bezpochyby má Museo di Storia della Fisica italské University v Padově. Je to univerzita s tradicí již od roku 1222, která si dovede historie patřičně vážit; učil na ni i Galileo Galilei. Připomínání historie a návštěva muzeí je nejen za-

jímavá a velmi poutavá činnost. Především má motivační náboj pro vyvolání hlubšího zájmu o studium fyziky a technických oborů. Navíc staré přístroje a stroje většinou vynikají svéráznou estetičností, neboť naši předkové je vyráběli rovněž s láskou a s citem pro krásu. Návštěva muzea tak také podporuje i potřebnou estetickou výchovu mládeže.

## 9 SAMOSTATNÁ TVŮRČÍ ČINNOST

Samostatná tvůrčí činnost dětí a mládeže úzce souvisí s rozvojem jejich schopnosti studovat předměty s racionální povahou. Může začít už u dítěte předškolního věku v rodině či mateřské škole, poskytneme-li mu vhodné hračky, například stavebnice typu Lego. Tu u dětí na 1. stupni základní školy může vystřídat stavebnice typu Merkur. U ní se seznámí se základními elementy strojů, musí přemýšlet, jak a co postaví, propojí. Dosahuje přitom také potřebnou manuální zručnost. U starších žáků k tomu přistoupí různé další možnosti, zejména stavebnice elektrotechnické, elektronické, kybernetické aj. Ke tvůrčím činnostem na podporu fyziky a manuální činnosti dříve rovněž přispívala i činnost ve tvůrčích kroužcích (v radiotechnickém, letecko-modelářském aj.) anebo takto orientovaná individuální činnost (radioamatérství, lodní modelářství, dnes i třeba stavba robotů). Pro rozvoj osobností dětí a mládeže, jejich tvůrčího myšlení i jemné motoriky a pro povzbuzení zájmu o přírodovědné obory a techniku by bylo velmi vhodné tuto činnost v zájmových kroužcích, tvůrčích projektech (EU) i individuální tvůrčí činnost více podporovat, jak ze strany rodičů, tak škol a veřejnosti (nejen morálně, ale i materiálně).

## 10 SOUTĚŽENÍ, FYZIKÁLNÍ OLYMPIÁDA

Soutěžení je přirozenou vlastností dětí a mládeže a účelně ji lze využít pro individuální rozvoj talentů ve fyzice, matematice, chemii a v dalších oborech. Nejpropracovanější výběrovou fyzikální soutěží, s československou historií již od roku 1959, je Fyzikální olympiáda (viz <http://fyzikalniolympiada.cz> [11], [13], obr. 6). Do soutěže se mohou zapojit děti už na základní škole; soutěž vrcholí v nejvyšší kategorii A celostátním (republikovým) kolem. Pět nejlepších řešitelů národní FO každoročně reprezen-

tuje republiku na Mezinárodní fyzikální olympiádě (viz portál IPhO <http://www.jyu.fi/tdk/kastdk/olympiads/>), která má od roku 1967 kořeny ve střední Evropě (jejím spoluzakladatelem byl prof. Rostislav Košťál z VUT v Brně). Nyní ji každoročně postupně organizují vyspělé státy z celého světa. U Fyzikální olympiády nejde jen o vlastní soutěž, nýbrž také o propracovanou systematickou přípravu na ni; zahrnuje celý systém péče o talenty na fyziku. Patří sem studium a cvičení ve formě speciálně připravených studijních textů a celostátní soustředění řešitelů. U talentované mládeže jsou především velmi oblíbená celostátní soustředění, každoročně na počátku září konaná v penzionu Táňa v Peci pod Sněžkou. Zde se mládež po dobu dvou týdnů intenzivně věnuje jen fyzice a matematice (při dopoledních přednáškách a cvičeních), odpolednímu sportu či turistice a soutěžení a při večerních besedách opět fyzice [14] (obr.7).



**Obr.6 Student F. Petrouš řeší experimentální úlohu na celostátním kole FO**  
Pardubice, 2012

Talentovaná mládež se může zapojit i do Studentské odborné činnosti a soutěžit s individuálními výzkumnými tématy (podle zájmu a volby řešitele) nebo do Turnaje mladých fyziků. Mládež ve věku do 17 let se může také účastnit integrované přírodovědné soutěže EUSO, organizované Evropskou unií a slučující fyziku, chemii a biologii.

Fyzikální olympiáda je výběrová soutěž, která rozvíjí talenty (ve vyšších kolech až talenty mimořádné) a nemůže proto svou náročností zahrnovat veliký soubor dětí a mládeže. K tomu jsou určeny další soutěže, např. nedávno

vzniklá soutěž o Pohár vědy - Olympiáda fyziky a dalších věd, která má velmi široký záběr čtyř kategorií: od mateřské školy (2-6 let), přes oba stupně základní školy (7-10 let) a (11-15 let) až po školy střední (15-18 let). Organizuje ji společnost Asociace mladých debružárů České republiky - podrobnější informace na <http://www.debruar.cz/2010/>.



**Obr.7 Studenti při výuce na celostátním soustředění FO** (chata Táňa, 2009)

## ZÁVĚR

Fyzika je krásná a užitečná věda s velmi významnými aplikacemi. Je jen škoda, že většina dnešní mládeže se od ní spíše odklání. Tento odklon může mít závažné důsledky pro budoucí rozvoj celé naší společnosti. Na příčiny tohoto neblahého stavu bylo v této stati ukázáno a byly zde naznačeny možné cesty, jak zájem mládeže o fyziku zvyšovat a neblahý současný stav změnit. Bude to dlouhodobý proces, který budou muset trpělivě řešit nejen učitelé, ale i rodiče a politici. Pozitivní vztah k technickým oborům, k fyzice a přírodním vědám je vhodné pěstovat již od předškolního věku, avšak ukazuje se, že pozdě není nikdy. Proto je třeba morálně i materiálně podporovat každou iniciativu, která povede ke zvýšení zájmu dětí a mládeže o fyziku. Jak ukazuje předložený článek, je tento úkol sice těžký, avšak je zvládnutelný. Řadu námětů a rad, jak by měl učitel postupovat ve výuce fyziky, obsahují také publikace našich zkušených pedagogů Svobody, Lepila a Kolářové. Pro výuku fyziky na základní škole je to publikace [18] a na střední škole publikace [19].

## Použité zdroje

- [1] DVORÁK, L. et al. *Lze učit fyziku zajímavě a lépe?* Praha: Matfyzpress, 2008. ISBN 978-80-7378-057-9.
- [2] VESELÝ, F. *100 let Jednoty československých matematiků a fyziků*. Praha: SPN, 1962.
- [3] POSEJPAL, V. *Dějepis Jednoty českých matematiků*. Praha: JČM, 1912.
- [4] KLUVANEC, D. et al. *Kreativne poznávanie vo fyzike. Konkrétna didaktika fyziky*. Nitra: Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, 2005. ISBN 80-8050-915-8.
- [6] KUSALA, J. *Pár poznámek ke "zlidštění" výuky fyziky*. [online]. [cit. 2012-01-26]. Dostupné z: [www.spszr.cz](http://www.spszr.cz)
- [7] NEZVALOVÁ, D. *Didaktika fyziky: trendy, výzvy, a perspektivy*. *Matematika, fyzika, informatika*. 21 (2010/2011), č.2, s. 87-96. ISSN 1210-1761.
- [8] PISKAČ, V. *Vítejte na Školské fyzice. (Převážně vážně)* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: <http://fyzweb.cuni.cz/piskac/>
- [9] *Učíme fyziku moderně - další vzdělávání učitelů fyziky Olomouckého kraje*. [online]. [cit. 2012-01-26]. Dostupné z: [http://ufm.sgo.cz/o\\_projektu.php](http://ufm.sgo.cz/o_projektu.php)
- [10] VOLF, I. *Je výuka fyziky dobrým startem pro vědeckou práci ve fyzice?* *EMPIRIE*. 2010, č.1, [online]. [cit. 2012-01-26]. Dostupné z: <http://www.unitedfilm.cz/empirie/dokumenty/EMPIRIE201001.pdf>
- [11] VOLF, I. - VYBÍRAL, B. *Padesát let Fyzikální olympiády. Československý časopis pro fyziku*. 59 (2009), č.6, s. 407-409. ISSN 0009-0700.
- [12] VYBÍRAL, B. *Experiment ve fyzice. Matematika, fyzika, informatika* 21 2011/2012, č.2, s.97-106. ISSN 1210-1761.
- [13] VYBÍRAL, B. *Ohlédnutí za padesáti léty Fyzikální olympiády*. In: *Možnosti motivace mládeže ke studiu přírodních věd. Sborník recenzovaných příspěvků*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008 s.107-119. ISBN 978-80-244-2206-0.
- [14] VYBÍRAL, B. *Soustředění Fyzikální olympiády - historie a současnost. Matematika, fyzika, informatika* 19 2009/2010, č.6. s.602-609. ISSN 1210-1761.
- [15] *Brownův pohyb* - dostupné z: [http://galileoandstein.physics.virginia.edu/more\\_stuff/Applets/brownian/brownian.html](http://galileoandstein.physics.virginia.edu/more_stuff/Applets/brownian/brownian.html)
- [16] *Elektrické pole dvou elektrických nábojů* - dostupné z: <http://www.schulphysik.de/java/physlet/applets/efeld1.html>
- [17] *Elektromagnetická indukce* - dostupné z: <http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/applist/induct/faraday.htm>
- [18] SVOBODA, E. - KOLÁŘOVÁ, R. *Didaktika fyziky základní a střední školy. Vybrané kapitoly*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1181-3.
- [19] LEPIL, O. - SVOBODA, E. *Příručka pro učitele fyziky na střední škole*. Praha: Prometheus, 2007. ISBN 978-80-7196-328-8.

## Kontaktní adresa

prof. Ing. Bohumil Vybíral, CSc.  
Katedra fyziky  
Přírodovědecká fakulta  
Univerzita Hradec Králové  
Rokitanského 62  
500 03 Hradec Králové  
e-mail: [bohumil.vybiral@uhk.cz](mailto:bohumil.vybiral@uhk.cz)



Katarína Krpáľková Krelová - Pavel Krpálek

FFÚ VŠE Praha - VŠO o.p.s Praha  
University of Economics Prague - College of Business, Prague

Článok vznikol pri riešení výskumného projektu Fakulty financi a účtovníctví, s inštitucionálnou podporou VŠE IP100040.

**Abstrakt:** Príspevok sa zaoberá pedagogickou praxou ako neoddeliteľnou súčasťou prípravy budúcich učiteľov. Naznačujeme históriu realizácie pedagogickej praxe a najčastejšie problémy profesionálneho štartu začínajúcich učiteľov. Podstatnú časť príspevku venujeme pedagogickej praxi v magisterskom a bakalárskom študijnom učiteľskom programe na VŠE v Prahe, naznačujeme možnosti zlepšenia.

*Abstract: The paper deals with teaching experience as an integral part of teacher training. It presents the history of the implementation of teaching experience and professional problems most beginning teachers start. Devote a substantial part of the contribution of teaching practice in undergraduate study and master teacher program at the university, suggests opportunities for improvement.*

**Kľúčová slova:** pedagogická prax, cvičná škola, príprava budúcich učiteľov.

*Key words: teaching practise, training school, preparation of future teachers.*

## ÚVOD

Vlastná pedagogická skúsenosť má určité špecifické problémy. Pri výchovnej a vyučovacej činnosti je totiž učiteľ nielen subjektom výchovno-vzdelávacej činnosti, ale do istej miery je súčasne aj objektom svojho pôsobenia a svojho pozorovania. To je pre mnohých učiteľov obťažné hlavne preto, že majú hodnotiť svoju činnosť, a teda aj svoje prípadné nezdary a neúspechy. Dôležitú úlohu tú zohráva schopnosť objektivizovať svoju pedagogickú činnosť. Učiteľ si musí zvykať na význam a nutnosť sebakontroly a seba pozorovania. Tento návyk mu ďalej umožňuje svoje seba zdokonaľovanie. Učiteľ preniká do poznania pedagogickej skutočnosti rôznymi spôsobmi. Niektorý učiteľ má dlhú pedagogickú prax, ale nič si z nech nedokáže rozviesť, získal len určitú rutinu. Učitelia, ktorí dlho a dobre učili, neskúmali, v čom je vlastná príčina ich dobrých výsledkov, akými prostriedkami ich dosiahli a za akých okolností patria do skupiny pedagógov - rutinérov. Vyšším stupňom prenikania do pedagogickej skutočnosti je skúsenosť. Skúsenosť je viac než prax, zahŕňa uvedomelejší vzťah

k vlastnej praxi. Praktickú získava cennú skúsenosť, keď odhaľuje prírodné súvislosti medzi pedagogickými prostriedkami, ktoré sme v určitej situácii použili a medzi ich výsledkami.

Predpokladá sa, že praktické vykonávanie ľudskej činnosti vedie k získavaniu skúseností a tým k zlepšovaniu tejto činnosti. Tým sa zdôvodňuje aj zmysel pedagogickej praxe. Otázkou je, či toto tvrdenie je pravdivé. Praktická činnosť vytvára subjektívne skúsenosti, ktoré môžu zvyšovať jej kvalitu, vedie tiež k rutínnej činnosti a k fixovaniu subjektívnych riešení praktických problémov a tým k určitej nechuti k zmenám a inovačným trendom. Tento fakt platí tiež o učiteľskej praxi. Prax, praktické cvičenia samé o sebe ešte nie sú zárukou kvality práce, jej funkcia, zmysel a význam pravdepodobne závisí na množstve okolností, ktoré jej účinnosť determinujú (Chromý, 2011).

## KTORÉ TO SÚ?

*Je dôležitá doba trvania praxe, aká a kým by mala byť realizovaná korekcia praktických cvičení?*

Toto sú otázky, ktoré vedú k úvahe či je vôbec pedagogická prax v pregraduálnej príprave učiteľov potrebná a ak áno, tak za akých okolností.

Na kvalite výkonu učiteľského povolania sa podieľa v podstatnej miere pedagogická prax. Otázku pedagogickej praxe v učiteľskom štúdiu nemožno chápať len ako otázku praxe samotnej, jej obsahu, organizácie, metód a riadenia, ale aj ako otázku vzťahu teórie a praxe vo výchove učiteľa. Takýto prístup má význam nielen pre koncipovanie praxe v systéme práce s budúcim učiteľom, ale aj pre celé koncepcie práce budúcich učiteľov. Preto sa od študentov vyžaduje, aby zvládli nielen základné princípy zvoleného odboru, ale aj pedagogicko-psychologické, aby si vytvorili na základe zvládnutej teórie sústavu činností v nadväznosti na obsah aprobačných predmetov a aby boli schopní teoretickej syntézy už overených teórií a skúseností v praxi. Uplatňovanie akademických vedomostí, spôsobilostí, zručností sa musí realizovať v špecifickom prostredí, ktorým považujeme reálne prostredie strednej školy. Pôsobenie v reálnych podmienkach považujú Whitcomb (2004) a Loughran (2006) za mimoriadne významné a nenahraditeľné žiadnou inou formou prípravy. Kompetenčný model obsahuje také kompetencie, ktoré nie je možné získať a rozvíjať iným spôsobom ako v reálnom autentickom prostredí. Jedná sa napr. o uplatnenie didaktickej metodológie, komunikačné zručnosti, vytvorenie vlastného profesionálneho imidžu, manažovanie vyučovacích činností, sebaregulácia a pod.

V 80. rokoch bola v Československu pedagogická prax pre študujúcich učiteľstvo neoddeliteľnou časťou prípravy na prácu učiteľa na stredných a vysokých školách. Pedagogická prax bola považovaná za odbornú prax, pretože jej hlavnou úlohou bolo zdokonaľovať odborné pedagogické vedomosti, schopnosti a zručnosti budúcich učiteľov a vychovávateľov. Pedagogickej praxi bolo venované oveľa viac času ako teoretickému vzdelávaniu. V treťom ročníku bolo na prax určených okolo 220 hodín a v záverečných ročníkoch takmer 290 hodín. Počas celej praxe sa študent musel zdržiavať v škole, nie menej než 6 hodín denne. V druhom semestri štúdia študenti absolvovali priebežnú prax. Práca študenta bola v cvičnej

škole presne určená na dni a hodiny. Minimálne 3-5 hodín týždenne. Cvičný učiteľ bol hlavným inštruktorom a vedúcim tejto praxe v nižších ročníkoch a triedny učiteľ v stredných a vyšších ročníkoch. Školská prax sa pre študenta učiteľstva začínala v predposlednom ročníku štúdia mimo prednášok, po absolvovaní skúšok v danom ročníku.

Táto prax mala tri časti:

- dôkladné štúdium práce triedy a cvičnej školy, do ktorej bol študent zaradený
- odučenie 12-15 hodín s dôkladným rozborom a známku
- vykonávanie mimotriednej a mimoškolskej činnosti so žiakmi triedy podľa plánu praxe

Ďalším typom praxe bola súvislá pedagogická prax, nazývaná tiež prax absolventov. Prebiehala v konečnej fáze učiteľského štúdia. Od predchádzajúcich typov praxe sa odlišovala v tom, že študent v plnej miere a samostatne vykonáva všetky povinnosti učiteľa a triedeného učiteľa (vychovávateľa) v tej triede, do ktorej bol určený. Každý študent praxe mal povinnosť odučiť týždenne 5-6 hodín tak, aby tieto hodiny tvorili celok. Tým bolo zabezpečené, že študenti posledných ročníkov systematicky vyučovali svoj predmet a v plnej miere sa zapájali do práce pedagogického zboru.

Po skončení pedagogickej praxe podával študent ústnu a písomnú správu. Každý študent si pripravil predpísanú dokumentáciu, v súčasnosti hovoríme o pedagogickom denníku, a napísal správu o realizovanej praxi. Študenti spolu s cvičnými učiteľmi diskutovali o správe. Dôraz sa kládol na klady a zápory v práci študenta (Bodnar, 1976).

Aj v súčasnosti prax ako tvorivá činnosť určuje charakter prípravy študenta, umožňuje mu vyjasniť si hlavné prístupy k učiteľstvu, získať skúsenosti osobného vzťahu k povolaniu. Úloha odbornej prípravy učiteľov je súčasťou prípravy učiteľa na budúce povolanie. Z tohto hľadiska by jej postavenie v študijných programoch, ako aj jej postavenie zo spoločenského aspektu, malo byť primerané a malo by tvoriť podstatnú časť študijného programu. Realita s pedagogickou praxou, ktorá odborne pripravuje budúceho učiteľa riešiť každodennú operatívnu v školskej praxi, je však iná, horšia.

Situácia s pedagogickou praxou sa líši od fakulty k fakulte, i keď na mnohých fakultách badať snahu o profesionalizáciu v organizovaní praxí. Samotný fakt, že nie je stanovený minimálny počet hodín, semestrov, t.j. dĺžka praxe determinovaná kritériami pre jednotlivé obdobia štúdia, spôsobuje rozličnú pripravenosť budúcich učiteľov. Je potrebné priznať, že celosvetovo je otázne, aká forma, obsah, druhy pedagogickej praxe by sa mali realizovať ako tzv. „optimálne“. Nevieme s určitosťou povedať, aké organizačné, obsahové, metodické a iné kvality má mať prax študentov, aby naplnila všetky profilové ciele v príprave učiteľov, tzn. neexistujú žiadne štandardy, podľa ktorých by sa absolvovanie praxe posudzovalo. V súčasnosti si vysoké školy, ktoré zabezpečujú učiteľské študijné programy, teda určujú podmienky pedagogickej praxe sami.

Táto skutočnosť má pomerne negatívny dopad na absolventov učiteľstva, ktorí nie sú, ako ukazujú niektoré prieskumy, dostatočne pripravení na riešenie zložitých situácií a pedagogických problémov, ktoré musia učitelia v praxi riešiť.

Na základe analýzy medzinárodných databáz pedagogického výskumu Veenman uvádza tieto najčastejšie problémy profesijného štartu začínajúcich učiteľov (Průcha, 1997):

**Tab. 1 Problémy profesijného štartu začínajúcich učiteľov**

Poradie	Problém	Frekvencia výskytu
1.	Udržovať disciplínu v triede	85
2.	Motivovať žiakov	50
3.	Prispôbovať sa individuálnym zvláštnostiam žiakov	46
4.	Hodnotiť výsledky žiakov	38
5.	Rozvíjať vzťahy s rodičmi	36
6.	Nevyhovujúce pomôcky a materiál	32
7.	Organizovať prácu žiaka v triede	30
8.	Riešenie problému individuálnych žiakov	30
9.	Príliš veľká záťaž výučby	29
10.	Vzťahy s kolegami	27
<b>Najmenej časté problémy profesijného štartu učiteľov</b>		
22.	Nedostatok voľného času	11
23.	Nedostatočná pomoc a uvedenie do praxe	10
24.	Príliš početné triedy	9

Z vyššie uvedenej analýzy je zrejmé, že je vhodné neustále analyzovať priebeh pedagogickej praxe, zamerať sa na hodnotenie pedagogickej praxe praktikantmi a následne sa snažiť eliminovať najčastejšie pedagogické problémy praktikantov prostredníctvom komplexnej prípravy v rámci predmetu seminár resp. praktikum k pedagogickej praxi, ktorý predchádza samotnej pedagogickej praxi. Na seminári by sa mali didaktici zamerať predovšetkým na riešenie prípadových štúdií zameraných na možné pedagogické, psychologické a didaktické problémy, s ktorými sa môžu praktikanti stretnúť v priebehu samotnej pedagogickej praxe.

## PROBLÉMY PEDAGOGICKÝCH VÝSTUPOV

Pri vzorových výstupoch vyučuje študent praxe a prítomný hospitujúci učiteľ hodnotí realizovaný výstup, t.j. či bola pedagogická akcia dobrá alebo nie. Mali by sme si uvedomiť, že pri rozbere výstupu často nejde o analýzu výstupu a skúseností vyučujúceho učiteľa, ale že rozbor spočíva len v popisnom hodnotení jeho práce, ktoré sotva môže napomáhať k zlepšeniu práce iných učiteľov. Pre analýzu výstupu je teda nutné, aby vystupujúci učiteľ predovšetkým identifikoval, ktorú didaktickú zákonitosť chce vo svojom výstupe demonštrovať, prečo je medzi prostriedkami a výsledkami jeho práce istá príčinná súvislosť, aký spôsob realizácie danej zákonitosti je najlepší na základe skúseností v jeho pracovných podmienkach, a v čom vidí prínos tohto úsilia pre vzdelávacie a výchovné úlohy. V tomto prípade sa hospitujúci učiteľ nezaobera zbytočnými podrobnosťami realizovanej hodiny, ale hodnotí základnú metodickú myšlienku danej vyučovacej hodiny a podstatu použitých skúseností. To je pre zlepšenie práce dôležitejšie než hodnotenie samotnej praxe bez teoretického zdôvodnenia, pretože môže kriticky zhodnotiť, či a ako by mohli byť použité získané skúsenosti v pracovných podmienkach.

## PEDAGOGICKÁ PRAX I v magisterskom študijnom programe Učiteľstvo odborných ekonomických predmetov

V magisterskom študijnom programe sa pedagogická prax realizuje v dvoch samostatných

predmetoch a to *Didaktika ekonomiky s pedagogickou praxou* a *Didaktika účtovníctva s pedagogickou praxou*. Predmety sú v študijnom pláne zaradené do 2. ročníka letného semestra. Ich časová dotácia je 2/2. Prednášky a časť cvičení sú realizované na fakulte, časť cvičení je realizovaná formou pedagogickej praxe na fakultných školách. Katedra didaktiky ekonomických predmetov má celkovo 9 fakultných škôl. Študenti v rámci pedagogickej praxe absolvujú celkovo 10 samostatných výstupov a to 5 na predmete Ekonomika a 5 na predmete Účtovníctvo. V ďalšej časti príspevku naznačíme obsah jednotlivých predmetov v rámci, ktorých sa pedagogická prax realizuje.

#### A) Didaktika ekonomiky s pedagogickou praxou

Cieľom predmetu je poskytnúť študentom základné vedomosti, zručnosti a návyky potrebné na vyučovanie predmetu ekonomika na všetkých typoch stredných škôl vrátane vyšších odborných škôl.

Obsahom predmetu je:

- Pojatie a cieľ predmetu *Ekonomika* vo výchove a vzdelávaní na obchodných akadémiách a ostatných stredných odborných školách a vyšších odborných školách ekonomického zamerania.
- Špecifický charakter poznatkov ekonomiky a jej odraz vo vyučovacích metódach, prostriedkoch a v organizácii vyučovacieho procesu.
- Sústava učiva predmetu *Ekonomika* na stredných školách a vyšších odborných školách ekonomického zamerania
- Didaktická charakteristika a analýza učiva základov ekonomiky na obchodných akadémiách: úvodného tematického celku zameraného na základné ekonomické poznatky, učiva o organizácii a podniku, učiva o podnikových činnostiach apod.
- Didaktická charakteristika a analýza rozširujúceho učiva na obchodných akadémiách (so zameraním na výrobné, obchodné a peňažné podniky): učiva o marketingu, o podnikových činnostiach, o kapitálovom trhu, o finančnom riadení podniku a o manažment te.
- Didaktická charakteristika a analýza učiva o hospodárskej politike.

Požiadavky na úspešné ukončenie predmetu sú:

Vypracovanie semestrálnej práce	20 %
Prezentácia	10 %
Absolvovanie záverečnej ústnej skúšky	40 %
Výstupy na fakultnej škole	30 %

#### B) Didaktika účtovníctva s pedagogickou praxou

Cieľom predmetu je didaktická analýza obsahu vzdelávania a výchovy v predmete účtovníctvo na strednej škole, didaktická transformácia účtovníctva ako vedy do vyučovacieho predmetu a získanie učiteľských zručností a návykov pre potreby vyučovania účtovníctva. Pozornosť je venovaná aj využitiu najmodernejšej výpočtovej techniky.

Obsahom predmetu je:

- Pojatie a cieľ predmetu *Účtovníctvo* vo výchove a vzdelávaní na obchodných akadémiách a ostatných stredných odborných školách a vyšších odborných školách ekonomického zamerania.
- Špecifický charakter poznatkov účtovníctva a jeho odraz vo vyučovacích metódach, prostriedkoch a v organizácii vyučovacieho procesu.
- Pojatie, ciele a obsah predmetu *Účtovníctvo* vo výchove a vzdelávaní na vyšších odborných školách s ekonomickým zameraním.
- Práca s účtovnými príkladmi.
- Didaktická charakteristika a analýza učiva základov účtovníctva na obchodných akadémiách.
- Didaktická analýza učiva o účtovnej dokumentácii, o majetku podniku a o rozvahe, o sústave účtov v účtovníctve.
- Základné účtovanie na účtoch v základoch účtovníctva.
- Didaktická charakteristika a analýza učiva o finančnom účtovníctve podnikateľov.
- Evidencia dlhodobého majetku, zásob, evidencia na finančných účtoch a na účtoch zúčtovacích vzťahov, evidencia na kapitálových účtoch.
- Didaktická charakteristika a analýza učiva o manažérskom účtovníctve.

Požiadavky na úspešné ukončenie predmetu sú:

Prezentácia	10 %
Absolvovanie priebežného testu	30 %
Absolvovanie záverečnej ústnej skúšky	30 %
Výstupy na fakultnej škole	30 %

V rámci výučby študenti absolvujú mikrovýstupy, ktoré sú analyzované a hodnotené vyučujúcim.

Ako sme už spomínali, študenti musia absolvovať 10 samostatných výstupov z predmetu ekonomika a účtovníctvo (v prípade, že ich majú v danom semestri zapísané). Prípravy na vyučovaciu hodinu a samotné výstupy sú hodnotené prideleným fakultným učiteľom. Aspoň jedného výstupu (z každého predmetu) sa zúčastní didaktik resp. pedagóg z katedry didaktiky ekonomických predmetov. Hodnotenie fakultného učiteľa spočíva v pridelení maximálne 6 bodov za výstup. Hodnotenia a komentáre k výstupom fakultný učiteľ zaznamenáva v hodnotiacich hárkoch, ktoré sú k dispozícii pred začatím pedagogickej praxe.

Konečné hodnotenie realizuje didaktik resp. pedagóg z katedry a hodnotenie odovzdá vyučujúcej predmetu didaktika ekonomiky s pedagogickou praxou a didaktika účtovníctva s pedagogickou praxou. Vyučujúci hodnotenie z pedagogickej praxe zahrnú do celkového hodnotenia predmetu.

Na základe dlhoročnej praxe si členovia katedry uvedomujú, že stále existuje priestor na zlepšenie realizácie pedagogickej praxe.

### **Vízie a možnosti zlepšenia v najbližšej budúcnosti**

- doplniť pedagogickú dokumentáciu k pedagogickej praxi o hodnotenie pedagogickej praxe študentom a samohodnotenie študenta praxe,
- Z hľadiska zlepšovania práce študenta je sebareflexia veľmi dôležitá. Ak máme pripravovať reflexívneho profesionála, je dôležité, aby sa počas prípravy študenta učiteľstva rozvíjala jeho reflexívna spôsobilosť. Je to svojím spôsobom určitá meta - spôsobilosť, ktorá vedie študentov k uvedomeniu si svojho vlastného procesu stávania sa učiteľom alebo v zhode s autorom (Bain et. al., 1999, s.51-73), je meta kognitívnou spôsobilosťou umožňujúcou sebareflexiu človeka v procese rozvoja.
- zjednotiť požiadavky na formu a obsah prípravy na vyučovaciu jednotku,
- pripraviť jednotnú metodiku a kritéria hodnotenia priebehu pedagogickej praxe pre fakultných učiteľov.

## **PEDAGOGICKÁ PRAX II**

### **v bakalárskom študijnom programe**

### **Učiteľstvo praktických predmetov**

### **v ekonomických odboroch**

V bakalárskom študijnom programe je v 3. ročníku letného semestra zaradený povinný predmet Riadená pedagogická prax s časovou dotáciou 0/4.

Prax je riadená pedagogickými pracovníkmi katedry didaktiky ekonomických predmetov VŠE a študenti sú na škole priamo vedení fakultným učiteľom. Na fakultných školách získajú študenti potrebné zručnosti a skúsenosti z výchovno - vzdelávacou činnosťou. Zoznámia sa s riadením školy, s plánovaním, organizáciou a kontrolou školskej práce. V priebehu pedagogickej praxe na fakultnej škole absolvuje študent 20 náčuvov v odborných predmetoch. Na záver riadenej pedagogickej praxe sa uskutoční záverečný pedagogický výstup ako komisionálna skúška, ktorá bude hodnotená ako súčasť štátnej bakalárskej skúšky.

Obsahom predmetu je:

- organizácia školy a vyučovacieho procesu - zoznámenie sa s praxou na danej škole,
- odborné učebne a ich vybavenie,
- práce učiteľa v odbornej učebni,
- práce triedneho učiteľa,
- štúdium pedagogickej dokumentácie,
- charakteristika študijnej literatúry a študijných pomôcok,
- náčuvy č. 1 až 20.

V roku 2011 sme pripravili projekt zameraný na zlepšenie realizácie pedagogickej praxe v učiteľskom študijnom programe.

V roku 2012 Agentúra Rady vysokých škôl nám schválila projekt Fondu rozvoja vysokých škôl pod názvom *Inovácia predmetu Riadená pedagogická prax v bakalárskom študijnom programe učiteľstva na Katedre didaktiky ekonomických predmetov FFÚ VŠE v Prahe.*

Projekt je zameraný na optimalizáciu fungovania riadených pedagogických praxí na fakultných školách FFÚ VŠE v Prahe, predovšetkým v zmysle podrobnej špecifikácie a následného zjednotenia prístupu k vedeniu a hodnoteniu praktizujúcich študentov učiteľstva zo strany fakultných učiteľov na jednotlivých fakultných školách. Za tým účelom považujeme za účelné vydať stručnú príručku pre fakult-

ných učiteľov a usporiadať seminár, na ktorom by boli prezentované precizované a inovované požiadavky riešiteľského tímu fakultným učiteľom a následne diskutované s cieľom dosiahnuť konsenzuálne spoločne zdieľané vízie.

Riadená pedagogická prax bude zároveň obohatená o zložku multimediálnej podpory v podobe získania videozáznamu vybraných vyučovacích jednotiek praktikantov, ich rozboru a prípadného následného uchovania pre didaktické účely ako príklady dobrej praxe.

Výsledky a skúsenosti z riešenia projektu budú obsahom ďalších odborných článkov.

## ZÁVER

Je potrebné mať na zreteli, že učiteľ, ktorý vždy bol, a stále ostáva najdôležitejším činiteľom vo výchovnom a vzdelávacom procese, môže svoju dôležitú úlohu uskutočniť len vtedy, ak je schopný viesť svojich žiakov efektívne nielen ku profesijnej, ale súčasne aj ku sociálnej kompetencii. Preto je nevyhnutné, aby mal zodpovedajúcu tak odbornú, ako aj pedagogickú erudíciu.

Požiadavku získania pedagogickej spôsobilosti inžinierov (ekonómov aj technikov), vyučujúcich na stredných odborných školách, považujeme za opodstatnenú.

### Použité zdroje

- BODNAR, A. (1976) *Pedagogická prax študentov*. Slovenské pedagogické nakladateľstvo. Bratislava. 1976. s.8-28
- BAIN, J. D. et al. (1999) *Using Journal Writing to Enhance Student Teachers' Reflectivity During Field Experience Placements. Teachers and Teaching: Theory and Practice*. Taylor & Francis, Vol.5, No.1. p.51-73. ISSN 1354-0602/99)
- LOUGHRAN, J. (2006) *Developing a pedagogy of teacher education*. London: Routledge.
- WHITCOMB, J. A. (2004) *Practice matters: Reflections on the importance of the educator's practice*. In McINERNEY, D. M., in ETTEN, S. V. (ed), *Research on socio-cultural influences and teacher education programs* (15-33). Greenwich. Connecticut. IAP)
- PRŮCHA, J. (1997) *Moderní pedagogika*. Praha. Portál. 1997. ISBN 80-7178-170-3.
- CHROMÝ, J. (2011) *Materiální didaktické prostředky v informační společnosti*. Praha. Verbum. 2011. ISBN 978-80-904415-5-2.

### Kontaktní adresy

Ing. Katarína Krpálková Krelová, Ph.D.,  
Vysoká škola ekonomická v Praze  
nám. W. Churchilla 4  
130 67 Praha 3  
e-mail: krpk00@vse.cz

doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.  
Vysoká škola obchodní v Praze o.p.s.  
Spálená 76/14  
110 00 Praha 1 - Nové Město  
krpalek@vso-praha.eu

Bohuslav Zajíc - Jaroslav Lokvenc - René Drtina

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

**Abstrakt:** Článek přináší pohled na možnosti využití formálních analogií matematických výrazů ve výuce technických předmětů a jejich možný přínos pro rozvoj logického myšlení, systemizace poznatků a pro efektivnější přípravu studentů ke zkouškám z odborně-technicky zaměřených předmětů. V pořadí šestá publikovaná část se zabývá využitím formálních analogií pro oblast torzních nucených kmitů.

**Abstract:** *The paper provides a view on possibilities of using formal analogies of mathematical formula in technical subjects teaching and their contribution to the logical thinking development, systemization of knowledge and effective students' preparation for exams in technical subjects. Part six deals with using formal analogies in the torsion forced oscillations.*

**Klíčová slova:** Formální analogie, matematický výraz, logické myšlení, efektivní příprava, technické předměty, nucené kmity.

**Keywords:** *Formal analogies, mathematical formula, logical thinking, effectively training, technical articles, forced oscillations.*

Páté pokračování seriálu o možnostech využití formálních analogií ve výuce technických předmětů [1] ukázalo problematiku nucených lineárních kmitů. Oproti běžným zvyklostem jsme věnovali větší pozornost přechodovým jevům při rozběhu jednoduchých kmitajících soustav a zejména vlivu činitele tlumení. I přes idealizaci některých počátečních podmínek jsme na detailních řešeních ukázali pro praxi významné výsledky. Jak změnu rezonanční frekvence, v závislosti na činiteli tlumení  $\delta$ , tak také změnu jejího odstup od frekvence při níž dochází k fázovému posuvu  $-\pi/2$ .

S ohledem na rozsah problematiky nuceného kmitání bylo nutné původní záměr rozdělit na dvě samostatné kapitoly - na lineární a torzní nucené kmity. Již dříve jsme uvedli, že učitelé základních a středních škol nebudou v praxi řešit kmitání složitých systémů, ale měli by znát základní principy a především uměli vysvětlit na konkrétních praktických příkladech [2]. Též jsme konstatovali, že výuce stále ještě převažuje vertikální struktura uspořádání poznatků a že námi navržený postup, který jsme ověřili v praxi, vychází z inženýrsko-pedagogického přístupu k využití formálních analogií, při kte-

rém jsou souběžně odvozeny pohybové rovnice a jejich řešení pro lineární i torzní kmity a jsou mezi nimi vytvořeny vazby, které ukazují stejný postup řešení i formální shodu matematických vztahů.

Šestou částí tak uzavřeme téma mechanického kmitání, a to oblastí, která se standardně přednáší především na strojních fakultách. Přestože se v úrovni výkladu opět omezíme na aplikace pro vzdělávací proces budoucích učitelů technicky orientovaných předmětů, ukážeme, že námi zvolený postup s využitím formálních analogií je v základní podobě dobře zvládnutelný pro většinu studentů.

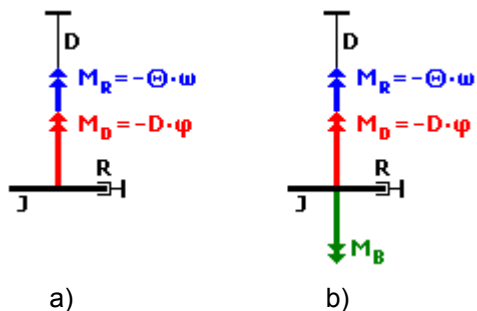
## TORZNÍ NUCENÉ KMITY

Stejně jako v předcházejících případech, budeme i u torzního nuceného kmitání předpokládat, že „každý pružný prvek má reálně spojitě rozložené parametry, jeho matematický popis je poměrně náročný a při deformacích se mění nejen jeho geometrické rozměry, ale i mechanické vlastnosti. Pro zjednodušení popisu proto použijeme idealizované prvky a budeme do jisté míry využívat idealizovaná východiska, tj.

konstantní parametry hmotnosti, tuhosti a tlumení“ [2]. Proto budeme i v případě budící veličiny (momentu) uvažovat s ideálním stavem. Pro následující odvození budeme tedy předpokládat, že budící silový moment má v čase stálý harmonický průběh, který můžeme vyjádřit vztahem  $M(t) = M \cdot \sin \Omega t$  a  $M(t) = M \cdot \cos \Omega t$ . V technické praxi budící silový moment nemá vždy harmonický průběh, může být (stejně jako u lineárních kmitů) nesymetrický, jednostranný nebo může mít charakter nepravidelně či pravidelně se opakujících pulsů, které mohou mít stálou nebo proměnnou amplitudu (např. podle obr.33 v [1]).

### Torzní tlumený oscilátor buzený harmonicky proměnnou silou

Pro analýzu pohybového stavu torzního tlumeného oscilátoru, na který působí harmonicky proměnný silový moment. Použijeme schéma podle obr.30b v [2], kde na rotující těleso s momentem setrvačnosti  $J$  působí budící moment  $M_B$  (obr.49). Uvedené technické pojetí představuje většinu modelových případů, s nimiž se v praxi setkáváme.



**Obr.49 Tlumený torzní harmonický oscilátor (a), oscilátor s připojeným budícím momentem (b) (technická verze)**

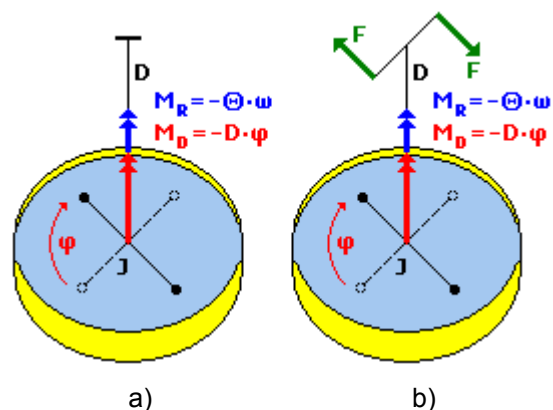
Model tlumeného torzního oscilátoru buzeného harmonicky proměnným momentem (obr.49) představuje základní schéma pro řešení vynuceného kmitání v pojetí inženýrské mechaniky a od studentů vyžaduje značnou míru abstrakce. Pro úplnost připomeňme, že moment  $M_D$  představuje reakci závěsu (vlákna, torzní tyče) na pootočení z rovnovážné polohy a moment  $M_R$  je odporový moment, který zpomaluje otáčivý pohyb rotujícího tělesa.

*Termín vynucené kmity (vynucené kmitání) je zpravidla užíván v oblasti technických disciplín. Fyzikální pojetí používá obvykle pojem nucené kmity (nucené kmitání).*

(pozn. aut.)

Typické pojetí torzního buzeného harmonického oscilátoru ve školní verzi respektuje uznávaná didaktická pravidla a vychází především z Komenského zásady názornosti. Pro výchozí přiblížení používáme model torzního tlumeného harmonického oscilátoru podle obr.30a [2]. Rotující těleso s momentem setrvačnosti  $J$  se otáčí v kapalině, která vyvozuje brzdící moment úměrný úhlové rychlosti pohybu tělesa. Budící silový moment potom působí nikoli na kmitající těleso (jako v případě technického pojetí, obr.49), ale na pružný závěs (obr.50).

Uvedený model lze relativně snadno realizovat s minimálními materiálovými nároky.



**Obr.50 Tlumený torzní harmonický oscilátor (a), oscilátor s připojenou dvojicí budících sil (b) (názorný model,  $F = F_0 \cdot \sin \alpha$ )**

Na rotující těleso tedy působí silové momenty  $M_D$ ,  $M_R$  a  $M_B$ . Moment  $M_D$  představuje reakci torzního závěsu na pootočení z rovnovážné polohy. Podle rovnice (74) [5] je definován  $M_D = -D \cdot \varphi$ . Za předpokladu, že tlumící (odporový) moment  $M_R$  je lineární funkcí úhlové rychlosti  $M_R = f(\omega)$ , je podle rovnice (123) [5] definován  $M_R = -\Theta \cdot \omega$ .

Pro budící moment předpokládáme harmonický průběh  $M_B = M_0 \cdot \sin \Omega t$ , případně můžeme uvažovat i  $M_B = M_0 \cdot \cos \Omega t$ , kde  $M_0$  je amplituda budícího momentu a  $\Omega$  je jeho kruhová frekvence. Na rotující těleso potom působí výsledný silový moment  $M$ , jehož velikost je dána součtem  $M_D + M_R + M_B$ . Po dosazení z výše uvedených rovnic bude

$$M = -D \cdot \varphi - \Theta \cdot \omega + M_0 \cdot \sin \Omega t \quad (177)$$

*Z hlediska názornosti působení silových momentů je výhodnější technické pojetí podle obrázku 49, kde momenty působí přímo na rotující těleso.*

(pozn. aut.)



Úhlové zrychlení tělesa  $\varepsilon_J$  bude

$$\varepsilon_J = \frac{M_D + M_R + M_B}{J} \quad (178)$$

Po dosazení ze (177)

$$\varepsilon_J = -\frac{D}{J} \cdot \varphi - \frac{\Theta}{J} \cdot \omega + \frac{M_0}{J} \cdot \sin \Omega t \quad (179)$$

Po zavedení úhlu pootočení  $\varphi$  jako jediné proměnné dostaneme

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = -\frac{D}{J} \cdot \varphi - \frac{\Theta}{J} \cdot \frac{d\varphi}{dt} + \frac{M_0}{J} \cdot \sin \Omega t \quad (180)$$

S využitím rovnic

$$\frac{D}{J} = \omega^2 \text{ (rovnice (80) v [5]) a}$$

$$\frac{\Theta}{J} = 2\delta \text{ (rovnice (130) v [2])}$$

upravíme rovnici (180) na tvar

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\delta \cdot \frac{d\varphi}{dt} + \omega^2 \cdot \varphi = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \quad (181)$$

kde  $\varepsilon \cdot \sin \Omega t$  je budící úhlové zrychlení oscilátoru. Rovnice (181) je pohybovou rovnicí tlumeného torzního harmonického oscilátoru, na který působí harmonický budící moment  $M_B = M_0 \cdot \sin \Omega t$ .

Porovnejme tento postup s postupem používaným v učebnicích technických fakult. Řešení vychází ze schématu na obrázku 49-b a obecné definice, že časová změna točivosti tělesa (momentu hybnosti) je rovna působícímu momentu síly ( $M = db/dt$ ).

S využitím principu superpozice tak můžeme pohybovou rovnicí napsat ve tvaru

$$\frac{db}{dt} = \frac{d}{dt}(J \cdot \omega) = M_D + M_R + M_B \quad (182)$$

Po úpravě a dosazení

$$\frac{d}{dt} \left( J \cdot \frac{d\varphi}{dt} \right) = -D \cdot \varphi - \Theta \cdot \omega + M_0 \cdot \sin \Omega t \quad (183)$$

upravíme na

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\delta \cdot \frac{d\varphi}{dt} + \omega^2 \cdot \varphi = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \quad (184)$$

Diferenciální rovnice (184) je identická s rovnicí (181). Jedná se o diferenciální rovnici druhého řádu s pravou stranou. Řešením (obecným integrálem) diferenciální rovnice s pravou stranou je součet obecného integrálu dané rovnice bez pravé strany a partikulárního integrálu úplné rovnice s pravou stranou.

*Jak jsme uvedli již v [1], moderní vysokoškolské učebnice pro inženýrskou mechaniku používají pro řešení diferenciální rovnice druhého řádu s pravou stranou (rovnice (184)) Duhamelův integrál. Podrobnosti jsou uvedeny např. v [3], [4], [7] a [10].*

(pozn.aut.)

Rovnice (184), stejně jako (181), má bez pravé strany tvar

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\delta \cdot \frac{d\varphi}{dt} + \omega^2 \cdot \varphi = 0$$

což je pohybová rovnice tlumeného torzního harmonického oscilátoru (rovnice (131) v [2]), která má řešení (rovnice (137) v [2])

$$\varphi_1 = \Phi e^{-\delta t} \sin(\omega_1 t + \psi) \quad (185)$$

Partikulární řešení předpokládáme stejného typu jako člen na pravé straně, tedy

$$\varphi_2 = \Phi_v \sin(\Omega t + \Psi) \quad (186)$$

kde  $\Phi_v$  je amplituda nucených torzních kmitů (amplituda vynuceného kmitání),  $\Omega$  je kruhová frekvence budícího silového momentu a  $\Psi$  je fázový úhel.

*Předpokládané řešení partikulárního integrálu (stejně jako odhad řešení diferenciální rovnice tlumeného kmitání) vychází z podrobné analýzy výsledků experimentálních měření a jejich matematického zpracování. Uvedené formulace nepovažujeme z didaktického hlediska, bez podrobnějšího rozboru a objasnění dané problematiky, za příliš zdařilé.*

(pozn. aut.)

Řešení pohybové rovnice (184) bude ve tvaru  $\varphi = \varphi_1 + \varphi_2$  a po dosazení ze (185) a (186)

$$(187)$$

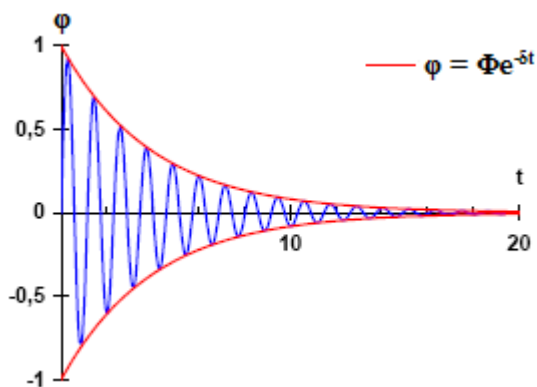
$$\varphi = \Phi e^{-\delta t} \sin(\omega_1 t + \psi) + \Phi_v \sin(\Omega t + \Psi)$$

Okamžité pootočení nuceně kmitajícího torzního oscilátoru je tedy součtem okamžitých výchylek tlumených kmitů s kruhovou frekvencí  $\omega_1$  a nucených kmitů s kruhovou frekvencí  $\Omega$ .

Z hlediska časového průběhu představuje tlumené kmitání přechodový jev. Člen  $\Phi e^{-\delta t}$  představuje obálkovou křivku amplitudy tlumených torzních kmitů, ta s rostoucím časem konverguje k nule a teoreticky pro ni platí [2]

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \Phi e^{-\delta t} = 0 \quad (188)$$

Kmitání by tedy zcela ustalo až po nekonečně dlouhém časovém intervalu. Z grafu na obrázku 51 je zřejmé, že pootočení  $\varphi$  se zmenší na zanedbatelnou velikost již v relativně krátkém čase. V konkrétním případě je činitel tlumení  $\delta = 0,25$  a v čase  $t = 20$  s se pootočení zmenší z hodnoty 1 na 0,003 4.



**Obr.51 Obálková křivka tlumených kmitů**

V technické praxi zpravidla považujeme za zánik tlumeného kmitání dobu, po jejímž uplynutí pootočení klesne pod 1 % počáteční amplitudy [1]. Dobu přechodového jevu pro torzní kmitý určíme z podmínky

$$\Phi e^{-\delta T_{\text{trans}}} = \frac{1}{100} \Phi \quad (189)$$

kde  $\Phi$  je počáteční amplituda torzních kmitů,  $\delta$  činitel útlumu a  $T_{\text{trans}}$  je hledaná doba utlumení kmitů. Postupnými úpravami rovnice (189) dostaneme

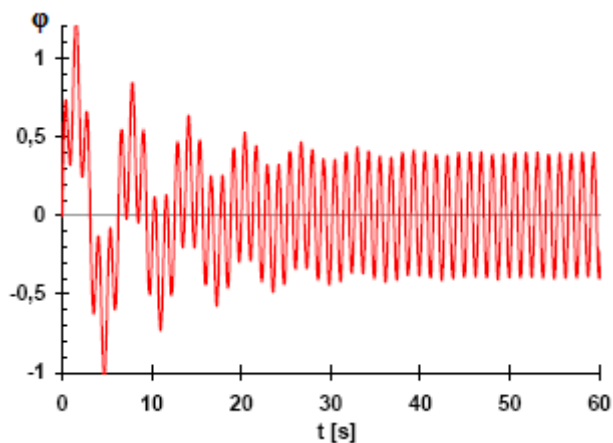
$$T_{\text{trans}} = -\frac{1}{\delta} \cdot \ln 0,01 \quad (190)$$

Závislost doby utlumení kmitů  $T_{\text{trans}}$  na činiteli tlumení  $\delta$  byla ukázána na obr.38 v [1].

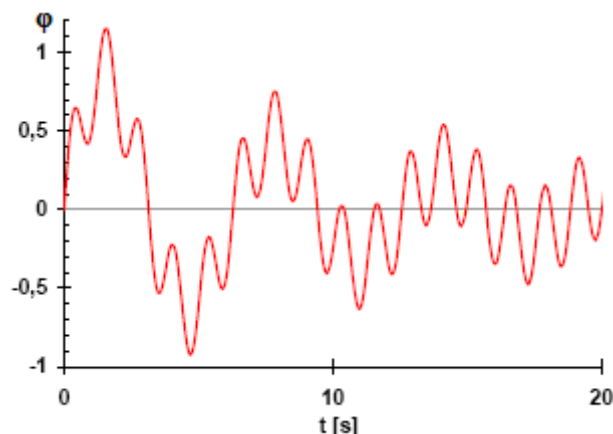
Po odeznění přechodového jevu zůstává pouze nucené torzní kmitání s amplitudou  $\Phi_v$ . Na obr.52 je příklad zániku tlumených kmitů přechodového jevu pro činitel tlumení  $\delta = 0,1$  při  $\omega = 1$  rad/s,  $\Omega = 5$  rad/s,  $\Phi = 1$  a  $\Phi_v = 0,4$ .

Analýzou časového průběhu pootočení  $\varphi$  (obr. 53) můžeme vysledovat změny, ke kterým při přechodovém jevu dochází. Rozběh kmitající soustavy provází po dobu asi 15 sekund pět výrazných jednostranných pulzů s amplitudou

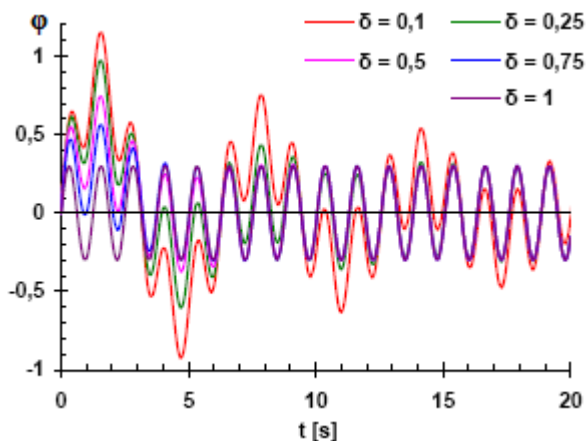
$\varphi_{\text{max}} = 1,15$  v čase  $t = 1,6$  s. V následujícím intervalu (cca od 20. do 50. sekundy) se kmitání postupně stabilizuje. Přechod do ustáleného režimu trvá přibližně 45 sekund, to odpovídá hodnotě  $T_{\text{trans}}$  stanovené podle rovnice (190).



**Obr.52 Zánik tlumených kmitů po rozběhu kmitající soustavy**



**Obr.53 Detail rozběhu torzního oscilátoru z obr.52**



**Obr.54 Závislost časového průběhu přechodového jevu na činiteli tlumení ( $\omega = 1$  rad/s,  $\Omega = 5$  rad/s,  $\Phi = 1$ ,  $\Phi_v = 0,4$ )**

Okamžitá hodnota pootočení při přechodovém jevu je závislá na velikosti amplitud  $\Phi$  a  $\Phi_v$ , na poměru frekvencí  $\omega$  a  $\Omega$ , fázových úhlech  $\psi$  a  $\Psi$ , na činiteli tlumení  $\delta$  a při rozběhu může přesáhnout (někdy i výrazně) amplitudu vlastních tlumených kmitů, a to i v případě, že  $\Phi_v < \Phi$ .

Příklad závislosti časového průběhu přechodového jevu na činiteli tlumení je na obrázku 54.

Provedeme řešení rovnice (184) pro případ, že

$$\Phi e^{-\delta t} \sin(\omega_1 t + \psi) \rightarrow 0$$

a rovnice (187) bude ve tvaru shodném s rovnicí (186)

$$\varphi = \Phi_v \sin(\Omega t + \Psi)$$

Derivujeme podle vzorce pro složenou funkci

1. derivace

$$\frac{d\varphi}{dt} = \Phi_v \Omega \cos(\Omega t + \Psi) \quad (191)$$

2. derivace

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = -\Phi_v \Omega^2 \sin(\Omega t + \Psi) \quad (192)$$

a dosadíme do (184)

$$-\Phi_v \Omega^2 \sin(\Omega t + \Psi) + 2\delta\Phi_v \Omega \cos(\Omega t + \Psi) + \omega^2 \Phi_v \sin(\Omega t + \Psi) = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \quad (193)$$

*Pozorný čtenář si jistě povšiml, že uvedený postup je shodný s odvozením lineárních kmitů. Zkušenosti ukazují, že vynechání následujícího popisu matematických úprav znamená přerušování kontinuity řešení. Studenti se výsledky řešení učí zpaměti, místo toho, aby si je byli schopni odvodit. Na konci článku uvádíme v matematickém doplňku komentovaný postup. Pro zachování posloupnosti číslování v textu jsou rovnice v matematickém doplňku číslovány od (920).* (pozn.aut.)

Po úpravách (rovnice (932) v doplňku) dostaneme pro amplitudu nucených torzních kmitů

$$\Phi_v = \frac{\varepsilon}{\sqrt{(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2 \Omega^2}} \quad (194)$$

protože  $\varepsilon = \frac{M_0}{J}$ , můžeme psát

$$\Phi_v = \frac{M_0}{J} \cdot \frac{1}{\sqrt{(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2 \Omega^2}} \quad (195)$$

Fázový posuv mezi budícím momentem a pootočením je (podle rovnice (929) doplňku), stejně jako u lineárních kmitů

$$\Psi = -\arctg \frac{2\delta\Omega}{\omega^2 - \Omega^2} \quad (196)$$

Průběh fázového posuvu  $\Psi$  v závislosti na poměru  $\Omega/\omega$  získáme analýzou rovnice (196).

*Reálně se jedná o fázové zpoždění pootočení za budícím momentem.* (pozn.aut.)

Při respektování nespojitosti funkce tangens je nezbytné zkoumat průběh fázového posuvu ve dvou intervalech,  $0 \leq \Omega < \omega$  a  $\omega < \Omega < \infty$ . Pro  $\Omega \rightarrow \omega$  potom současně platí

$$\Psi = \lim_{\Omega \rightarrow \omega^-} \left( -\arctg \frac{2\delta\Omega}{\omega^2 - \Omega^2} \right) = -\frac{\pi}{2}$$

$$\Psi = \lim_{\Omega \rightarrow \omega^+} \left( -\arctg \frac{2\delta\Omega}{\omega^2 - \Omega^2} \right) = \frac{\pi}{2}$$

*Zdánlivě se fázový posuv skokově mění z  $-90^\circ$  na  $+90^\circ$ , což je dáno průběhem funkce tangens. Reálně se však jedná o přechod mezi IV. a III. kvadrantem a fázový posuv se mění od 0 do  $-\pi$ , tj. od  $0^\circ$  do  $-180^\circ$ . Připomínáme, že pro řešení úloh z oblasti kmitání je dokonalá znalost goniometrických funkcí nezbytná.*

(pozn.aut.)

Průběh fázového posuvu (fázového zpoždění) v rozsahu  $\Omega = 0,1\omega$  až  $10\omega$ , pro různé hodnoty činitele tlumení jsme uvedli na obr.42 v [1]. Přechod mezi minimálním a maximálním fázovým posuvem je tím strmější, čím je činitel tlumení menší.

Maximální amplitudy nucených kmitů dosáhneme tehdy, pokud jmenovatel druhého zlomku v rovnici (195) bude mít nejmenší možnou hodnotu.

Kritickou frekvenci  $\Omega$ , při které bude  $\Phi_v$  maximální, určíme z extrému funkce, kdy

$$\frac{d}{d\Omega} \left[ (\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2 \Omega^2 \right] = 0 \quad (197)$$

postupně

$$-2\Omega \cdot 2(\omega^2 - \Omega^2) + 4\delta^2 \cdot 2\Omega = 0$$

$$-4\Omega(\omega^2 - \Omega^2) + 8\delta^2 \Omega = 0$$

$$\omega^2 - \Omega^2 - 2\delta^2 = 0$$

$$\text{odtud} \quad \Omega_{\text{rez}} = \sqrt{\omega^2 - 2\delta^2} \quad (198)$$

kde  $\Omega_{\text{rez}}$  je tzv. kruhová rezonanční frekvence, při níž se kmitající soustava dostává do stavu, který nazýváme rezonance, a dosahuje přitom maximálního možného pootočení (maximální úhlové výchylky).

Rezonanční frekvence  $f_{\text{rez}}$  [Hz] je

$$f_{\text{rez}} = \frac{\Omega_{\text{rez}}}{2\pi} = \frac{\sqrt{\omega^2 - 2\delta^2}}{2\pi} \quad (199)$$

Maximální amplitudu nucených kmitů v rezonanci  $\Phi_{\text{rez}}$  určíme z  $\Omega_{\text{rez}}$  (rovnice (198)) dosazením do rovnice (195)

$$\Phi_{\text{rez}} = \frac{M_0}{J} \cdot \frac{1}{\sqrt{(\omega^2 - (\omega^2 - 2\delta^2))^2 + 4\delta^2(\omega^2 - 2\delta^2)}}$$

postupně upravíme

$$\Phi_{\text{rez}} = \frac{M_0}{J} \cdot \frac{1}{\sqrt{4\delta^4 + 4\delta^2\omega^2 - 8\delta^4}}$$

$$\Phi_{\text{rez}} = \frac{M_0}{J} \cdot \frac{1}{\sqrt{4\delta^2\omega^2 - 4\delta^4}}$$

$$\Phi_{\text{rez}} = \frac{M_0}{J} \cdot \frac{1}{\sqrt{4\delta^2(\omega^2 - \delta^2)}}$$

$$\Phi_{\text{rez}} = \frac{M_0}{J} \cdot \frac{1}{2\delta \cdot \sqrt{\omega^2 - \delta^2}}$$

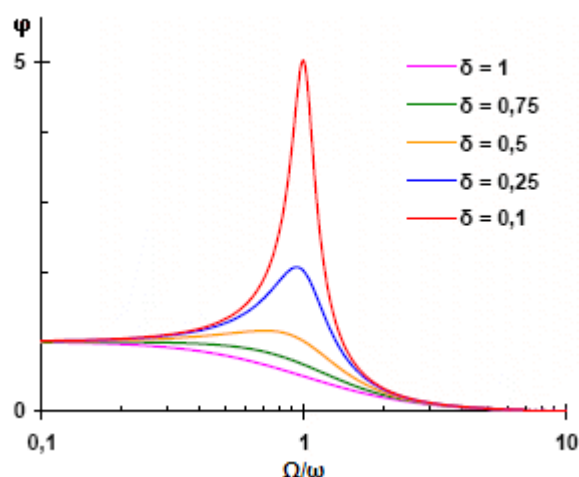
s použitím rovnice (107) [2], kde  $\omega^2 - \delta^2 = \omega_1^2$  dostaneme výslednou rovnici amplitudy nucených kmitů při rezonanci

$$\Phi_{\text{rez}} = \frac{M_0}{2J\delta\omega_1} \quad (200)$$

Pokud vygenerujeme podle rovnice (195) průběh velikosti pootočení (maximální úhlové výchylky)  $\Phi_v$  pro různé hodnoty činitele tlumení  $\delta$  v závislosti na poměru frekvencí  $\Omega/\omega$ , dostaneme soustavu tzv. rezonančních křivek.

Na obr.55 jsou rezonanční křivky pro poměr frekvencí  $\Omega/\omega = 0,1$  až 10 při činiteli tlumení  $\delta$  v rozsahu od 0,1 do 1. Průběhy jsou prakticky shodné s křivkami na obr.43 v [1]. Čím menší je tlumení kmitající soustavy, tím vyšší a užší

je rezonanční křivka. Oblast, pro kterou platí  $\Omega \leq \Omega_{\text{rez}}$  nazýváme podrezonanční (nalevo od rezonančního vrcholu), oblast  $\Omega \geq \Omega_{\text{rez}}$  nazýváme nadrezonanční (vpravo od rezonančního vrcholu). Významným jevem v případě nuceného kmitání je výrazný pokles amplitudy nucených kmitů v nadrezonanční oblasti. To velmi často využíváme v technické praxi k omezení vibrací, které jsou vyvolávány rotujícími částmi strojů a zařízení. Stav v rezonanci potom označujeme jako tzv. kritické otáčky, ty je při rozběhu nutné co nejrychleji překonat, jinak hrozí havárie daného stroje. V nadkritických otáčkách běží např. parní turbíny elektráren.

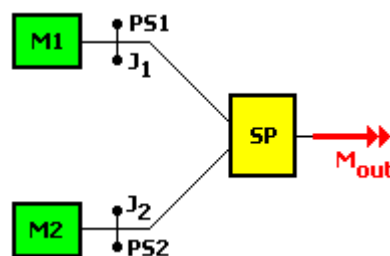


**Obr.55** Závislost amplitudy torzních nucených kmitů  $\varphi$  na činiteli tlumení  $\delta$  a na poměru  $\Omega/\omega$

S případy nucených torzních kmitů se v praxi setkáváme (více či méně) ve všech případech, kdy má budící moment periodicky proměnnou velikost, např. u pohonů s pístovými spalovacími motory, s krokovými motory nebo při použití motorů s pulzním řízením.

Příkladem může být řešení problematiky paralelního chodu dvojice dieslových motorů M1, M2, připojených přes pružné spojky PS1 a PS2, obsahující tlumící členy, ke společné převodovce SP, podle schématu na obr.56 [11].

(pozn.aut.)



**Obr.56** Příklad aplikace problematiky nucených torzních kmitů v technické oblasti

momenty setrvačnosti  $J_1$  a  $J_2$  představují setrvačné účinky spojek a spojovacích hřídelů

Porovnejme nyní postup při odvození lineárních a torzních nucených kmitů.

## FORMÁLNÍ ANALOGIE LINEÁRNÍCH A TORZNÍCH TLUMENÝCH KMITŮ

Základním faktorem nucených (vynucených) kmitů je externí silové působení: **budící síla**

$$F(t) = F \cdot \sin \Omega t \quad \text{nebo} \quad F(t) = F \cdot \cos \Omega t$$

silové působení na kmitající těleso

$$F = -k \cdot y - R \cdot v + F_0 \cdot \sin \Omega t \quad (140)$$

zrychlení kmitajícího tělesa

$$a_m = -\frac{k}{m} \cdot y - \frac{R}{m} \cdot v + \frac{F_0}{m} \cdot \sin \Omega t \quad (142)$$

pohybová rovnice tlumeného lineárního oscilátoru, na který působí harmonická budící síla

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + 2\delta \cdot \frac{dy}{dt} + \omega^2 \cdot y = a \cdot \sin \Omega t \quad (144), (147)$$

pohybová rovnice bez pravé strany

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + 2\delta \cdot \frac{dy}{dt} + \omega^2 \cdot y = 0$$

řešení pohybové rovnice bez pravé strany

$$y_1 = Ae^{-\delta t} \sin(\omega_1 t + \varphi) \quad (148)$$

partikulární řešení

$$y_2 = A_v \sin(\Omega t + \Psi) \quad (149)$$

řešení pohybové rovnice (150)

$$y = Ae^{-\delta t} \sin(\omega_1 t + \varphi) + A_v \sin(\Omega t + \Psi)$$

amplituda nucených lineárních kmitů

$$A_v = \frac{F_0}{m} \cdot \frac{1}{\sqrt{(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2 \Omega^2}} \quad (158)$$

fázový posuv mezi budící silou a výchylkou

$$\Psi = -\arctg \frac{2\delta \Omega}{\omega^2 - \Omega^2} \quad (159)$$

rezonanční frekvence [Hz]

$$f_{\text{rez}} = \frac{\Omega_{\text{rez}}}{2\pi} = \frac{\sqrt{\omega^2 - 2\delta^2}}{2\pi} \quad (162)$$

amplituda nucených lineárních kmitů při rezonanci

$$A_{\text{rez}} = \frac{F_0}{m} \cdot \frac{1}{2\delta \cdot \sqrt{\omega^2 - \delta^2}} = \frac{F_0}{2m\delta\omega_1} \quad (163)$$

*Pro přehlednost a možnost přímého srovnání formální podoby rovnic jsou tyto rovnice uvedeny vedle sebe. Rovnice pro lineární kmitů ve sloupci levém, rovnice pro torzní kmitů potom ve sloupci pravém.*

(pozn.aut.)

**budící moment**

$$M(t) = M \cdot \sin \Omega t \quad \text{nebo} \quad M(t) = M \cdot \cos \Omega t$$

působení momentů na otáčející se těleso

$$M = -D \cdot \varphi - \Theta \cdot \omega + M_0 \cdot \sin \Omega t \quad (177)$$

úhlové zrychlení otáčejícího se tělesa

$$\varepsilon_J = -\frac{D}{J} \cdot \varphi - \frac{\Theta}{J} \cdot \omega + \frac{M_0}{J} \cdot \sin \Omega t \quad (179)$$

pohybová rovnice tlumeného torzního oscilátoru, na který působí harmonický budící moment

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} + 2\delta \cdot \frac{d\varphi}{dt} + \omega^2 \cdot \varphi = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \quad (181), (184)$$

pohybová rovnice bez pravé strany

$$\frac{d^2 \varphi}{dt^2} + 2\delta \cdot \frac{d\varphi}{dt} + \omega^2 \cdot \varphi = 0$$

řešení pohybové rovnice bez pravé strany

$$\varphi_1 = \Phi e^{-\delta t} \sin(\omega_1 t + \psi) \quad (185)$$

partikulární řešení

$$\varphi_2 = \Phi_v \sin(\Omega t + \Psi) \quad (186)$$

řešení pohybové rovnice (187)

$$\varphi = \Phi e^{-\delta t} \sin(\omega_1 t + \psi) + \Phi_v \sin(\Omega t + \Psi)$$

amplituda nucených torzních kmitů

$$\Phi_v = \frac{M_0}{J} \cdot \frac{1}{\sqrt{(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2 \Omega^2}} \quad (195)$$

fázový posuv mezi budícím momentem a pootočením

$$\Psi = -\arctg \frac{2\delta \Omega}{\omega^2 - \Omega^2} \quad (196)$$

rezonanční frekvence [Hz]

$$f_{\text{rez}} = \frac{\Omega_{\text{rez}}}{2\pi} = \frac{\sqrt{\omega^2 - 2\delta^2}}{2\pi} \quad (199)$$

amplituda nucených torzních kmitů při rezonanci

$$\Phi_{\text{rez}} = \frac{M_0}{J} \cdot \frac{1}{2\delta \cdot \sqrt{\omega^2 - \delta^2}} = \frac{M_0}{2J\delta\omega_1} \quad (200)$$

## Vektorové řešení

V rámci předmětů, které jsou v oborech učitelských studií pedagogických fakult úvodem do studia technické mechaniky, sledujeme možný přínos alternativních postupů řešení problematiky nuceného kmitání. Stejně jako u lineárních nucených kmitů, můžeme i u nucených torzních kmitů zavést rotující vektory, tzv. fázory.

Východiskem je pohybová rovnice v diferenciálním tvaru (181), (184)

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} + 2\delta \cdot \frac{d\varphi}{dt} + \omega^2 \cdot \varphi = \varepsilon \cdot \sin \Omega t$$

Narozdíl od běžně užívaného (a výše uvedeného) postupu, budeme předpokládat, že partikulární řešení bude mít tvar

$$\varphi_2 = \Phi_1 \sin \Omega t + \Phi_2 \cos \Omega t \quad (201)$$

kde  $A_1$  a  $A_2$  jsou konstanty. Dosazením rovnice (201) do rovnice (184) dostaneme derivováním podle  $t$

$$\frac{d\varphi_2}{dt} = \Phi_1 \Omega \cos \Omega t - \Phi_2 \Omega \sin \Omega t \quad (202a)$$

$$\frac{d^2\varphi_2}{dt^2} = -\Phi_1 \Omega^2 \sin \Omega t - \Phi_2 \Omega^2 \cos \Omega t \quad (202b)$$

a výsledný tvar rovnice potom bude

$$\begin{aligned} & -\Phi_1 \Omega^2 \sin \Omega t - \Phi_2 \Omega^2 \cos \Omega t + \\ & + 2\delta(\Phi_1 \Omega \cos \Omega t - \Phi_2 \Omega \sin \Omega t) + \\ & + \omega^2(\Phi_1 \sin \Omega t + \Phi_2 \cos \Omega t) = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \end{aligned} \quad (203)$$

Porovnáme koeficienty u  $\sin \Omega t$  a  $\cos \Omega t$  na levé a pravé straně rovnice (203).

$$-\Phi_1 \Omega^2 - 2\delta \Phi_2 \Omega + \Phi_1 \omega^2 = \varepsilon \quad (204a)$$

$$-\Phi_2 \Omega^2 + 2\delta \Phi_1 \Omega + \Phi_2 \omega^2 = 0 \quad (204b)$$

Rovnici (203) bude vyhověno, když konstanty  $A_1$  a  $A_2$  budou řešením soustavy lineárních rovnic (204a) a (204b). Pro určení konstant  $A_1$  a  $A_2$  můžeme použít libovolnou metodu řešení soustavy lineárních rovnic. Výsledné řešení dostaneme ve tvaru

$$\Phi_1 = \varepsilon \cdot \frac{\omega^2 - \Omega^2}{(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2 \Omega^2} \quad (205a)$$

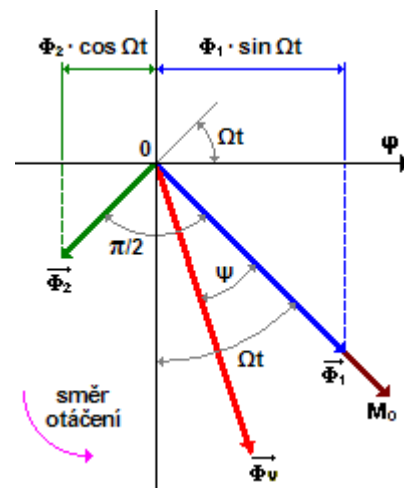
$$\Phi_2 = -\varepsilon \cdot \frac{2\delta\Omega}{(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2 \Omega^2} \quad (205b)$$

Dosazením rovnic (205a) a (205b) do partikulárního řešení (201) dostaneme

$$\varphi_2 = \frac{\varepsilon}{(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2 \Omega^2} \cdot \left( (\omega^2 - \Omega^2) \sin \Omega t - 2\delta\Omega \cos \Omega t \right) \quad (206)$$

Rovnici (206) zjednodušíme za použití rotujících vektorů podle obrázku 57.

Zvolíme vektor  $\Phi_1$ , který se otáčí proti směru hodinových ručiček s konstantní úhlovou rychlostí  $\Omega$ . Velikost vektoru je  $\Phi_1$  (rovnice 205a).



Obr.57 Vektorové řešení rovnice (206) (fázorový diagram)

Průmět vektoru  $\Phi_1$  do osy  $\varphi$  ( $\Phi_1 \cdot \sin \Omega t$ ) dává první člen rovnice (206). Průmět vektoru  $\Phi_2$  do osy  $\varphi$  ( $\Phi_2 \cdot \cos \Omega t$ ) dává, s respektováním záporného znaménka, druhý člen rovnice (206). Velikost vektoru je  $\Phi_2$  (rovnice 205b). Algebraický součet průmětů obou vektorů do osy  $\varphi$  lze tudíž nahradit průmětem jejich vektorového součtu  $\Phi_v$ , jehož velikost bude

$$\Phi_v = \sqrt{\Phi_1^2 + \Phi_2^2} \quad (207)$$

$$\Phi_v = \frac{\varepsilon}{\sqrt{(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2 \Omega^2}}$$

což je rovnice identická s rovnicí (194). Protože budící moment je úměrný  $\sin \Omega t$ , shodují se směry vektorů  $\Phi_1$  a  $M_0$  (obr.57). Oba vektory

leží na téže přímce. Okamžitou velikost budícího momentu  $M_0$  představuje průmět vektoru  $\mathbf{M}_0$  do osy  $\varphi$ .

Nyní ze jmenovatele vytkneme  $\omega^2$  a zavedeme  $4\delta^2\Omega^2 = (2\delta\Omega)^2$ ,  $\varepsilon = M_0/J$ . Po úpravě

$$\Phi_v = \frac{M}{J} \cdot \frac{1}{\omega^2 \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{\Omega^2}{\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{2\delta\Omega}{\omega^2}\right)^2}} \quad (208)$$

Protože (rovnice (80) v [5])

$$\omega = \sqrt{\frac{D}{J}} \Rightarrow D = J \cdot \omega^2$$

dostáváme po úpravě rovnice (208)

$$\Phi_v = \frac{M_0}{D} \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\Omega^2}{\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{2\delta\Omega}{\omega^2}\right)^2}} \quad (209)$$

a dále

$$\Phi_v = \varphi_{\text{stat}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\Omega^2}{\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{2\delta\Omega}{\omega^2}\right)^2}} \quad (210)$$

kde  $\varphi_{\text{stat}}$  je maximální pootočení, působí-li pouze amplituda momentu  $M_0$ .

Promítnutím vektoru  $\Phi_v$  (obr.57) do osy  $\varphi$  dostaneme rovnici pro partikulární řešení nuceného kmitání

$$\varphi = \varphi_{\text{stat}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\Omega^2}{\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{2\delta\Omega}{\omega^2}\right)^2}} \cdot \sin(\Omega t - \Psi) \quad (211)$$

Z rovnice (211) můžeme odvodit, že amplituda kmitů odpovídá součinu  $\varphi_{\text{stat}}$  a absolutní hodnoty činitele naladění  $\eta$ , pro  $\sin(\Omega t - \Psi) = 1$ .

$$\Phi_v = \varphi_{\text{max}} = \varphi_{\text{stat}} \cdot \eta \quad (212)$$

$$\eta = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \frac{\Omega^2}{\omega^2}\right)^2 + \left(\frac{2\delta\Omega}{\omega^2}\right)^2}} \quad (213)$$

*Činitel naladění  $\eta$  se, jako výpočtový faktor, velmi často používá při řešení uložení strojů na odpružených základových blocích, pružných stavebních konstrukcích a jejich kombinacích.*

*(pozn.aut.)*

Úhel  $\Psi$  mezi vektory  $\Phi_1$  a  $\Phi_v$  ( $\mathbf{M}_0$  a  $\Phi_v$ ) představuje fázový posuv mezi budícím momentem a pootočením. Jeho velikost určíme z poměru velikostí vektorů  $\Phi_1$ ,  $\Phi_2$  z rovnice

$$\text{tg}\Psi = \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = -\frac{2\delta\Omega}{\omega^2 - \Omega^2} \quad (214)$$

která je identická s rovnicí (928) v doplňku a otud (podle rovnice (929) doplňku)

$$\Psi = -\text{arctg} \frac{2\delta\Omega}{\omega^2 - \Omega^2}$$

což je rovnice identická s rovnicí (196).

Z fázorového diagramu (obr.57) je zřejmé, že se pootočení zpožďuje za budícím momentem  $M_0$ . Podrobnou analýzu fázového posuvu a stavu rezonance jsme provedli již v předcházejícím odvození, za rovnicí (196).

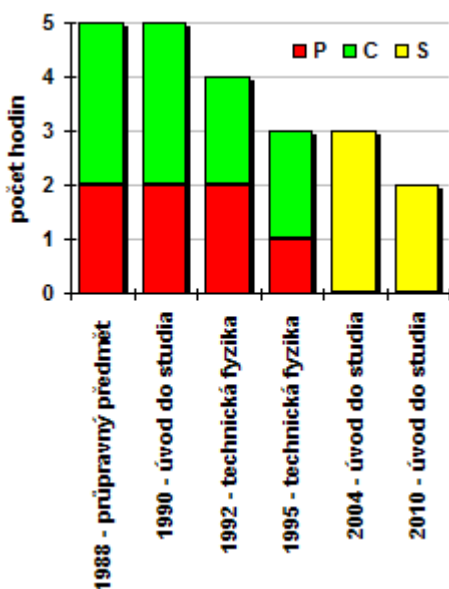
## ZÁVĚR

Problematika nuceného kmitání představuje ve výuce technické mechaniky na úrovni pedagogických fakult stále jednu z nejobtížnějších partií učiva, a to i přes značná zjednodušení a uvažování pouze lineárních závislostí (narozdíl od mechaniky pro strojní a stavební inženýry, kde jsou běžně uvažovány i závislosti nelineární).

Jak jsme uvedli v [1] „Analýza výsledků studia za posledních dvacet let není nijak optimistická, stejně jako asi nelze v příštích letech očekávat výrazný nárůst úrovně znalostí uchazečů o vysokoškolské studium technických oborů.“

Trend klesající úrovně matematických znalostí absolventů středních škol, který v důsledku ústí u studentů v a priori negativním postoji k matematice jako takové a všemu, co s ní souvisí, není možné přičítat jen středním školám. Školy (základní, střední i vysoké) tvoří systém, a ten je nutné posuzovat jako celek. Z technického hlediska lze sice vykompenzovat nižší výkon předcházejícího stupně vyšším výkonem (ziskem) ve stupni následujícím, ale pouze za podmínky, že následující stupeň je schopen tento zisk realizovat. V žádném případě tím nechceme předjímat nízkou kvalitu vzdělávací na zá-

kladních a středních školách. Existují mnohdy diametrální rozdíly jak mezi školami, tak mezi žáky, a ne každý má nadání právě pro přírodovědné a technické obory. Odklon od polytechnického vzdělávání a tzv. humanizace školství po roce 1990 je jednou z příčin stávajícího stavu. V této souvislosti jsme analyzovali vývoj hodinové dotace technicky aplikované fyziky od roku 1988 do současnosti (obr.58).



**Obr.58 Vývoj hodinové dotace technicky aplikované fyziky (KTP PdF UHK)**

Ponechme stranou změny v názvu předmětu a zaměřme se na výukové podmínky. Prakticky až do roku 1990 měla technicky aplikovaná fyzika dotaci pět hodin týdně (2P+3C), přičemž až do roku 1989 byly přednášky považovány za povinné. Studenti měli 33 až 36 hodin přímé (kontaktní) výuky týdně. V roce 1992 byla hodinová dotace předmětu redukována na 4 hodiny týdně (2P+2C), s tím, že přednášky jsou pro

studenty nepovinné. Po zkrácení kontaktní výuky na 25 hodin týdně v roce 1995, byl rozsah předmětu dále redukován na 3 hodiny týdně, se strukturou 1P+2C. Vzhledem k tomu, že přednášky navštěvovalo stále méně studentů, změnili jsme (původně pětihodinový) předmět prvního ročníku na tříhodinový povinný seminář (3S). Ten byl v rámci úsporných opatření v roce 2010 redukován na rozsah dvě hodiny týdně.

Za tohoto stavu, který považujeme za dehonestaci vysokoškolského vzdělávání, jsou formální analogie jednou z možností, jak zefektivnit výklad dané látky, kdy je možné paralelně probírat příbuzná témata, prakticky v jeden čas, ne vždy lze však formální analogie využít.

Na základě vlastních dlouholetých zkušeností můžeme konstatovat, že formální analogie jsou možností, jak alespoň částečně eliminovat fatální důsledky redukce hodinové dotace přímé výuky při současném snižování úrovně absolventů středních škol (není až tak vzácnou výjimkou, že se ke studiu technických oborů hlásí studenti, kteří mají studijní průměry z matematiky a fyziky 3,5-4). Na druhé straně tento postup vyžaduje od pedagoga náročnější přípravu, od studentů pak větší soustředění při seminářích a větší podíl domácí práce.

Formální analogie vyžadují pochopení podstaty problému a způsobu jeho řešení a pokud si student osvojí princip formálních analogií, pracuje v souvislostech a naučí se je aplikovat, vytvářejí takto získané poznatky logickou a trvanlivější strukturou znalostí.

Současně můžeme předpokládat také úsporu času a vyšší efektivitu při studiu i při přípravě na zkoušky, což studenti více či méně potvrzují až v 70 %.

- [1] ZAJÍC, B. - LOKVENC, J. - DRTINA, R. *Využití formálních analogií ve výuce technických předmětů. Část 5: Formální analogie v případě nucených kmitů - lineární kmitů*. Media4u magazine. 1/2012, s. 138-149. ISSN 1214-9187.
- [2] DRTINA, R. - LOKVENC, J. - ZAJÍC, B. *Využití formálních analogií ve výuce technických předmětů. Část 4: Formální analogie v případě tlumených kmitů*. Media4u magazine. 3/2011, s. 27-37. ISSN 1214-9187.
- [3] ČASTA, V. *Konvoluce a její použití při zpětné L-transformaci*. [cit.2011-12-12] Dostupné z www: <[http://hpc.vsb.cz/studium/integralni\\_transformace/zpetna\\_laplaceova\\_transformace/uvod4.html](http://hpc.vsb.cz/studium/integralni_transformace/zpetna_laplaceova_transformace/uvod4.html)>
- [4] COOK, R. D. *Finite element modelling for stress analysis*. New York. J. Wiley. 1995. ISBN 978-0-471-10774-3.
- [5] DRTINA, R. - LOKVENC, J. - ZAJÍC, B. *Využití formálních analogií ve výuce technických předmětů. Část 3: Formální analogie v případě harmonických kmitů*. Media4u Magazine. 3/2010. s. 44-53. ISSN 1214-9187.
- [6] (jan75) *Kmitů vynucené*. Ostrava. VŠB-TU. 2007. Regionální centrum celoživotního vzdělávání. Dostupné z www: <[rccv.vsb.cz/studium/fast/2006\\_07/bakalarska\\_fyzika/1\\_7\\_3\\_vynucene.pdf](http://rccv.vsb.cz/studium/fast/2006_07/bakalarska_fyzika/1_7_3_vynucene.pdf)>
- [7] JOHNSON, C. *Numerical solution of partial differential equations by the finite element method*. Cambridge. Univ. Press. 1995. ISBN 978-0-486-46900-3.
- [9] PELLANT, K. *Technická mechanika*. Brno. VUT. 2010. Dostupné z www: <<http://www.umt.fme.vutbr.cz/~kpellant/>>
- [10] SVÁČEK, P. - FEISTAUER, M. *Metoda konečných prvků*. Praha. ČVUT. 2006. ISBN 80-01-03522-0.
- [11] ŠUBRT, M. *Dynamická analýza paralelního chodu lodních motorů se společnou převodovkou*. Hradec Králové. Pedagogická fakulta. Katedra fyziky a základů techniky. 1986. VHC pro ČKD Hradec Králové.



Řešení pohybové rovnice (193)/(920)

$$-\Phi_v \Omega^2 \sin(\Omega t + \Psi) + 2\delta\Phi_v \Omega \cos(\Omega t + \Psi) + \omega^2 \Phi_v \sin(\Omega t + \Psi) = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \quad (920)$$

výrazy  $\sin(\Omega t + \Psi)$  a  $\cos(\Omega t + \Psi)$  upravíme podle známých vzorců pro sinus a cosinus součtu úhlů, kdy platí, že:

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

potom

$$\sin(\Omega t + \Psi) = \sin \Omega t \cdot \cos \Psi + \cos \Omega t \cdot \sin \Psi$$

$$\cos(\Omega t + \Psi) = \cos \Omega t \cdot \cos \Psi - \sin \Omega t \cdot \sin \Psi$$

dosadíme do rovnice (920)

$$-\Phi_v \Omega^2 (\sin \Omega t \cdot \cos \Psi + \cos \Omega t \cdot \sin \Psi) + 2\delta\Phi_v \Omega (\cos \Omega t \cdot \cos \Psi - \sin \Omega t \cdot \sin \Psi) + \omega^2 \Phi_v (\sin \Omega t \cdot \cos \Psi + \cos \Omega t \cdot \sin \Psi) = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \quad (921)$$

odstraníme dvojčleny součtu úhlů

$$-\Phi_v \Omega^2 \sin \Omega t \cdot \cos \Psi - \Phi_v \Omega^2 \cos \Omega t \cdot \sin \Psi + 2\delta\Phi_v \Omega \cos \Omega t \cdot \cos \Psi - 2\delta\Phi_v \Omega \sin \Omega t \cdot \sin \Psi + \omega^2 \Phi_v \sin \Omega t \cdot \cos \Psi + \omega^2 \Phi_v \cos \Omega t \cdot \sin \Psi = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \quad (922)$$

vytkneme členy  $\Phi_v \sin \Omega t$  a  $\Phi_v \cos \Omega t$ , čímž dostaneme

$$\Phi_v \sin \Omega t (-\Omega^2 \cos \Psi - 2\delta\Omega \sin \Psi + \omega^2 \cos \Psi) + \Phi_v \cos \Omega t (-\Omega^2 \sin \Psi + 2\delta\Omega \cos \Psi + \omega^2 \sin \Psi) = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \quad (923)$$

po úpravě

$$\Phi_v \sin \Omega t ((\omega^2 - \Omega^2) \cos \Psi - 2\delta\Omega \sin \Psi) + \Phi_v \cos \Omega t ((\omega^2 - \Omega^2) \sin \Psi + 2\delta\Omega \cos \Psi) = \varepsilon \cdot \sin \Omega t \quad (924)$$

Pro  $\sin \Omega t = 1$  bude současně  $\cos \Omega t = 0$  a z rovnice (924) dostaneme

$$\Phi_v ((\omega^2 - \Omega^2) \cos \Psi - 2\delta\Omega \sin \Psi) = \varepsilon \quad (925)$$

Pro  $\sin \Omega t = 0$  bude současně  $\cos \Omega t = 1$  a z rovnice (924) dostaneme

$$\Phi_v ((\omega^2 - \Omega^2) \sin \Psi + 2\delta\Omega \cos \Psi) = 0 \quad (926)$$

$$\text{a po zkrácení } \Phi_v \quad (\omega^2 - \Omega^2) \sin \Psi + 2\delta\Omega \cos \Psi = 0 \quad (927)$$

Z rovnice (927) určíme fázový posuv

$$(\omega^2 - \Omega^2) \sin \Psi = -2\delta\Omega \cos \Psi$$

$$\text{tg } \Psi = \frac{\sin \Psi}{\cos \Psi} = -\frac{2\delta\Omega}{\omega^2 - \Omega^2} \quad (928)$$

$$\Psi = -\operatorname{arctg} \frac{2\delta\Omega}{\omega^2 - \Omega^2} \quad (929)$$

Pro výpočet amplitudy nucených torzních kmitů umocníme rovnice (925) a (926)

$$\left(\Phi_v(\omega^2 - \Omega^2)\cos\Psi - 2\delta\Omega\Phi_v\sin\Psi\right)^2 = \varepsilon^2 \quad (930a)$$

$$\Phi_v^2(\omega^2 - \Omega^2)^2 \cos^2\Psi - 4\delta\Omega\Phi_v^2(\omega^2 - \Omega^2)\sin\Psi\cos\Psi + 4\delta^2\Omega^2\Phi_v^2\sin^2\Psi = \varepsilon^2 \quad (930b)$$

$$\left(\Phi_v(\omega^2 - \Omega^2)\sin\Psi + 2\delta\Omega\Phi_v\cos\Psi\right)^2 = 0 \quad (931a)$$

$$\Phi_v^2(\omega^2 - \Omega^2)^2 \sin^2\Psi + 4\delta\Omega\Phi_v^2(\omega^2 - \Omega^2)\sin\Psi\cos\Psi + 4\delta^2\Omega^2\Phi_v^2\cos^2\Psi = 0 \quad (931b)$$

Sečteme rovnice (930b) a (931b)

$$\Phi_v^2(\omega^2 - \Omega^2)^2 \cos^2\Psi + \Phi_v^2(\omega^2 - \Omega^2)^2 \sin^2\Psi + 4\delta^2\Omega^2\Phi_v^2\sin^2\Psi + 4\delta^2\Omega^2\Phi_v^2\cos^2\Psi = \varepsilon^2$$

upravíme

$$\Phi_v^2(\omega^2 - \Omega^2)^2(\sin^2\Psi + \cos^2\Psi) + 4\delta^2\Omega^2\Phi_v^2(\sin^2\Psi + \cos^2\Psi) = \varepsilon^2$$

a dále (s využitím  $\sin^2\Psi + \cos^2\Psi = 1$ )

$$\Phi_v^2(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2\Omega^2\Phi_v^2 = \varepsilon^2$$

$$\Phi_v^2\left[(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2\Omega^2\right] = \varepsilon^2$$

z toho určíme amplitudu nucených torzních kmitů

$$\Phi_v = \frac{\varepsilon}{\sqrt{(\omega^2 - \Omega^2)^2 + 4\delta^2\Omega^2}} \quad (932)$$

*Při porovnání postupu odvození a struktury rovnic s matematickým doplňkem v [1] je zřejmé, že postup odvození je prakticky identický a rovnice jsou formálně stejné. Sobě odpovídající rovnice jsou (900)↔(920), (901)↔(921) ... (912)↔(932).*

*(pozn.aut.)*

#### Kontaktní adresy

Ing. Bohuslav Zajíc, CSc.  
doc. Ing. Jaroslav Lokvenc, CSc.  
doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D

e-mail: bohuslav.zajic@uhk.cz  
e-mail: jaroslav.lokvenc@uhk.cz  
e-mail: rene.drtina@uhk.cz

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

Radek Němec - Josef Šedivý - Jan Tříška

Univerzita Hradec Králové, Fakulta přírodovědecká, Katedra informatiky  
University of Hradec Králové, Faculty of Science, Department of Computer Science

Článek vznikl s podporou projektu specifického výzkumu PřF UHK SV 2108 a SV 2111.

**Abstrakt:** V přírodovědném pozorování a provádění experimentu se používají systémy pro měření pomocí počítače aplikované ve školní přírodovědné laboratoři. Systémem pro měření pomocí počítače je systém, který umožňuje sběr, řízení a zpracování dat získaných pomocí měřicího zařízení, který je připojen k počítači.

**Abstract:** The science of observation and experiment application systems are used for computer-supported measurements in the school science laboratory. The applied measurement system is a computer system that enables to collect, manage and process data obtained from the measuring device connected to the computer.

**Klíčová slova:** experimenty podporované ICT, snímače neelektrických veličin, systém SMPSL.

**Key words:** computer-supported experiments, non-electrical quantities sensors, the system SMPSL.

## 1 ÚVOD

Přírodovědného pozorování a provádění experimentu se používají systémy pro měření pomocí počítače ve školní přírodovědné laboratoři. Systémem pro měření pomocí počítače se myslí takový systém, který umožňuje sběr, řízení a zpracování dat získaných pomocí měřicího zařízení, který je připojen k počítači. Takové experimenty se také nazývají počítačem podporované experimenty.

## 2 ASPEKTY PODPORY ICT PŘI EXPERIMENTU

Existuje řada důvodů, proč se měření provádí pomocí počítače. Hlavním důvodem je možnost získání velkého objemu dat bez ručního zapisování, o který se postará právě připojený počítač. Zpracování může být ihned prováděno na počítači bez předchozího přepisování naměřených hodnot [1].

Měření, zpracování a řízení pomocí počítače existuje už dlouho, ale teprve v poslední době se uplatňuje ve větší míře a to zejména díky nižší ceně a možnosti si i sestavit takový systém svépomocí.

**Odlíšnost** - při měření se využívají počítače a tím je měření zajímavější, nové a odlišné od

klasického. Zároveň jsou získané hodnoty zaznamenány na počítači a tím je lze okamžitě prohlížet, zobrazit a dále zpracovat.

**Jednoduchost** - k hardwarové části systému se jen připojí senzor, na počítači v ovládacím software se nastaví vlastnosti a už se jen realizuje měření.

**Nezávislost** - měření je možné provádět nezávisle na přítomnosti experimentátora, automaticky. Takovým měření může být celodenní měření teploty, vlhkosti apod.

**Složitost** - jako při zavádění čehokoliv nového, je třeba se naučit s takovými systémy pracovat, což zabere nějaký čas. Pak se při pravidelném používání mnoho času ušetří. Před nákupem se musí zvážit, jak často se využijí. Při méně častém použití totiž hrozí ztráta času při oživování zkušeností.

**Ztráta podstaty měření** - při měření pomocí počítače probíhá měření automaticky a člověk nevnímá podstatu měření. Neví, jak měření probíhá, spoléhá jen na systém. Hodnoty se jen zobrazí v počítači a tím je na rozdíl od klasického měření tak nezkoumá a nevnímá. Nemusí pochopit, co se měřilo a jaké hodnoty a závislosti vyšly. Vše za něj udělá počítač.

Používání počítače pro měření má spoustu výhod, ale i některé nevýhody. Pro měření pomocí počítače je potřeba, jak samotný počítač (kromě dataloggerů), na kterém měření bude probíhat, tak i nějaký systém pro měření. Výše bylo popsáno několik existujících systémů, které taková měření umožňují [2]. Jsou to profesionální systémy komerčně prodávané a to za částky v rozmezí několika tisíc až desetitisíc, v některých případech i více. Pak záleží na použití takového systému, zda se vyplatí. Naopak při použití počítače bude samotné měření pravděpodobně daleko jednodušší a data pro zpracování budou rozsáhlejší.

### 3 MĚŘÍCÍ SYSTÉMY PRO PŘÍRODOVĚDNÝ EXPERIMENT

Existuje několik prodávaných měřících systémů např. Pasco, Vernier, EdLaB a další s možností připojení čidel Vernier. Měřící systém EdLaB se připojuje k PC pomocí USB připojení a jeho úkolem je převést hodnotu napětí na číselně (binárně) vyjádřenou hodnotu. Do této řídicí jednotky je možné současně zapojit až 6 analogových čidel a 2 konektory slouží pro připojení digitálních čidel. Pomocí této jednotky je také možné ovládat a řídit jednoduché počítačem podporované experimenty např. jednoduché krokové motorky, apod. Součástí měřícího systému je i software, který zaznamenané hodnoty znázorňuje v grafech, v tabulce a okamžitě hodnoty [3]. V současné době je ve vývoji nový zdokonalený software, který již umožňuje autodetekci čidel, možnost pozastavit experiment a řadu dalších vylepšení.

### 4 VÝVOJ VLASTNÍHO SYSTÉMU SMPSL

Vlastními silami vyvinutý systém pro měření pomocí počítače ve školní laboratoři (SMPSL) je využitelný pro mnohé experimenty, pomáhají s lepším objasněním přírodních jevů. U následujících měření byly použity komerční senzory od firmy CMA s výstupem  $U = 0-5\text{ V}$  vhodné pro analogové vstupy systému SMPSL a další základní součástky [4].

#### 4.1 Softwarová část systému SMPSL

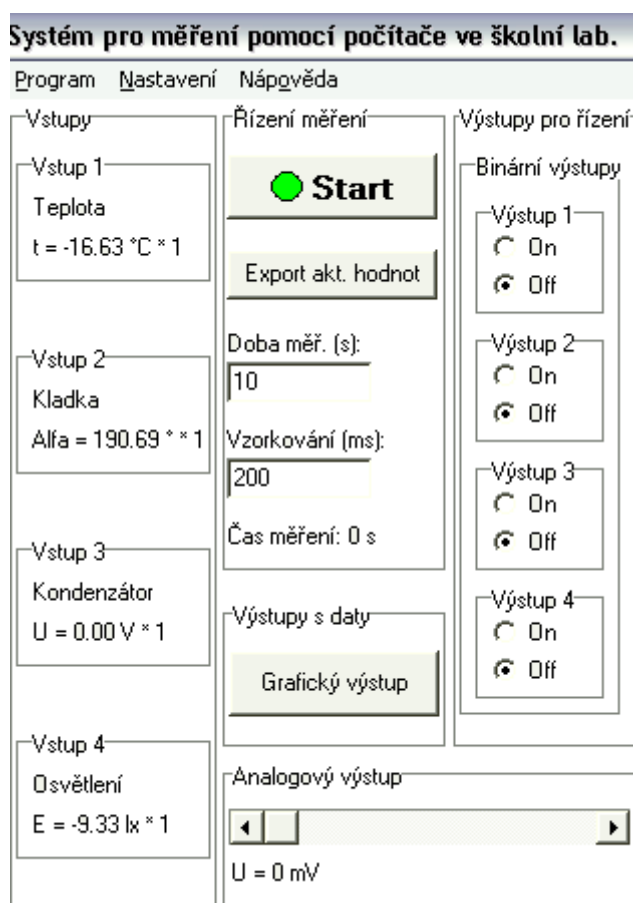
**Hlavní okno**, kde jsou číselně zobrazeny vstupní hodnoty. Možnost spuštění měření, export aktuálních hodnot měření. Nastavení doby mě-

ření a vzorkování. Zobrazení grafického výstupu v novém okně. Ovládání analogového a binárního výstupu. V menu programu probíhá ukládání a otevírání nastavení, samotné nastavení a zobrazení nápovědy.

**Grafický výstup**, kde se v grafické a číselné podobě zobrazují měřená data. Je zde i možnost exportu do souboru.

**Zobrazení**, kde se nastavuje, které prvky se v hlavní části a v části grafického výstupu zobrazí.

**Vstupy**, kde se konfigurují názvy vstupů měření, nastavení os a kalibrace.



Obr.1 Hlavní vstupní softwarová část

Levá část pojmenovaná **Vstupy** je rozdělena na 4 části oddělené popisky jednotlivých vstupů **Vstup 1 - Vstup 4**. Každý blok zobrazuje popis vstupu a veličiny skládající se z označení, kalibrované číselné hodnoty a přepočtu (násobku). Tyto údaje se pojmenovávají v části **Vstupy**.

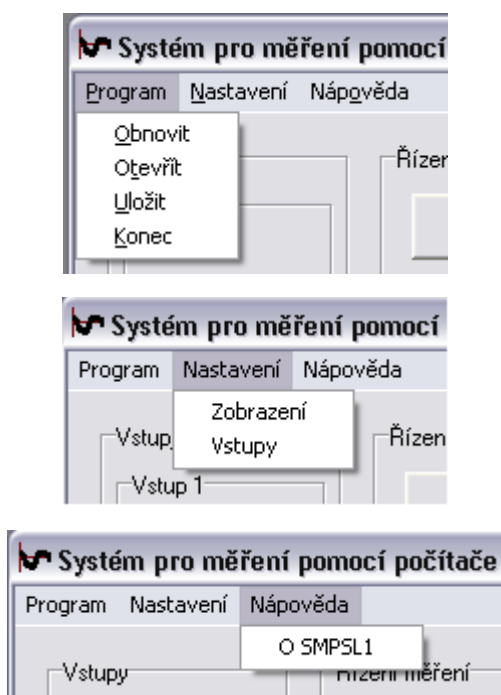
Pravá část **Výstupy pro řízení** obsahuje blok **Binární výstupy**, rozdělený na **Výstup 1-4**. Ty slouží k nastavení napětí  $U = 5\text{ V}$  na výstupu.

Dolní část je pokračování výstupní části pro **Analogový výstup**. Nastavuje lineární výstupní napětí pomocí posuvného jezdce v rozmezí  $U = 0$  až  $4\,095$  mV.

Prostřední část **Řízení měření** slouží pro samotné ovládání měření. V editačních boxech se nastaví doba měření v sekundách a vzorkování v milisekundách, tj. jak často bude probíhat sběr dat. V dolní části této sekce se pak zobrazuje čas měření. Samotné měření se spouští pomocí tlačítka **Start**, případně zastavuje tlačítkem **Stop**, zobrazeném při spuštěném měření. Tlačítko **Export akt. hodnot** slouží k přímému zápisu hodnot uživatelem.

Část **Výstupy s daty** obsahuje tlačítko **Grafický výstup** pro zobrazení nového okna programu. Tam se pak v grafické a číselné podobě zobrazují měřená data s možností exportu do souboru.

Menu se skládá z částí **Program**, **Nastavení** a **Nápověda**

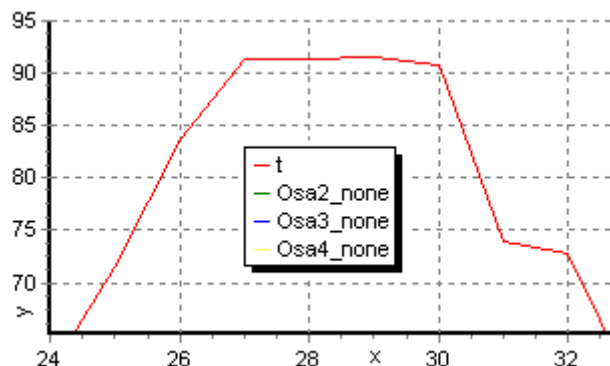


Obr.2 Hlavní část menu systému SMPSL

## 4.2 Grafický výstup

V této části se pomocí grafu, dle nastavení ze vstupních měřených hodnot, zobrazí průběh měření (horní část obrázku 3). Textový výstup vstupních měřených hodnot je zobrazen na dolní části obrázku. Vpravo dole je tlačítko

**Obnovení** (smazání) dat a tlačítko pro **Export**. V pravé části obrázku pak nabídka s vypnutím/zapnutím zobrazení vstupních dat v grafu. V menu je pak opět možnost **Obnovení** (smazání) dat.



Obr.3 Grafický výstup

V grafu lze pomocí myši zvětšit detail. To se provede podržením levého tlačítka myši a táhnutím zleva doprava dolů. Vrácení do původního zobrazení pak probíhá analogicky, ale táhnutím opačným směrem.

Export výsledných dat se provede pomocí tlačítka **Export** a vygeneruje se textový soubor v kořenovém adresáři programu pod názvem **Mereni.txt**.

Na ose x grafu jsou čísla měřených vzorků. Na ose y je měřená veličina. Vzorek představuje hodnotu naměřené veličiny. Počet vzorků je poměr **Doby měření** a **Vzorkování**. Například Doba měření = 10 s, Vzorkování = 200 ms je vzorek =  $10/0,2 = 50$ .

Nastavení zobrazení je možné v části, kde se pomocí zaškrtačkových políček nastaví, které položky se v hlavní části mají zobrazit. Je zde i možnost pomocí tlačítka **Konfigurace** zobrazit **Nastavení vstupů**.

Nastavení vstupů je možné v části, kde se nastavuje pro každý vstup **Název veličiny**, **Označení veličiny**, **Jednotka**, **Přepočít** sloužící k správnému poměrovému zobrazení v grafu. **Nastavení os** na jaké ose se má vstupní veličina zobrazit. Dále je možná **Kalibrace**, kde se ukazuje aktuální hodnota na vstupu a editační boxy pro nastavení dle výrobce senzoru nebo ruční kalibrace. **U1** a **U2** jsou hodnoty napětí na vstupu (výstupu senzorů). **X1** a **X2** jsou odpovídající hodnoty fyzikálních veličin.

Přepnutí **Osa x**, zda se má v grafu zobrazit podle času nebo v závislosti dvou a více vstupních veličin. Na **Osa y** lze nastavit záporný a kladný rozsahu svislé osy v grafu.

## 5 ZÁVĚR

Pojmový systém sloužící k popisu či vysvětlování přírodních faktů a vlastností přírodních objektů či procesů probíhajících v těchto objektech nebo mezi nimi metody a postupy, jejichž

prostřednictvím lze vyhledávat a řeší přírodovědné problémy, získávají a testují přírodovědné poznatky (data, hypotézy, teorie, modely apod.) [5]. Dále metodologie a etika, které studují např. vlastnosti přírodovědných pojmů a tvrzení (logické, matematické, jejich vztah k realitě), indikátory objektivitu a pravdivosti přírodovědných hypotéz, teorií či modelů způsoby dokazování v přírodních vědách způsoby omezování podvodného jednání v přírodovědném bádání.

### Použité zdroje

- [1] BÍLEK, M. *K virtualizaci školních experimentálních činností*. Hradec Králové: M&V Hradec Králové, 2011. ISBN 978-80-86771-47-2.
- [2] DOSTÁL, J. Výukový software a počítačové hry - nástroje moderního vzdělávání. In *JTIE*. 2009. Olomouc. Univerzita Palackého. Roč.1, č.1, s.24-28. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (on-line).
- [3] CHROMÝ, J. - DRTINA, R. *Vybrané souvislosti výuky a přenosového modelu komunikace*. Media4u Magazine. 4/2010. ISSN 1214- 9187.
- [4] DVOŘÁK K. CAE technologie ve výuce technické mechaniky. *JTIE*. Olomouc. Univerzita Palackého. 2011. ISSN 1803-537X (print). ISSN 1803-6805 (on-line).
- [5] RABE, V. - HUBÁLOVSKÝ, Š. New concepts in engineering education through e-learning. In *IMETI. Orlando, USA: International Institute of Informatics and Systemics (IIIS), 2010*, s.181-185. ISBN 978-1-936338-02-3.
- [6] CHROMÝ, J. 2011. *Materiální didaktické prostředky v informační společnosti*. Praha: Verbum, 2011. ISBN 978-80-904415-5-2.

### Kontaktní adresy

Mgr. Radek Němec  
Ing. Mgr. Josef Šedivý, Ph.D.  
Bc. Jan Triska

e-mail: radek.nemec@uhk.cz  
e-mail: josef.sedivy@uhk.cz  
e-mail: jan.triska@uhk.cz

Katedra informatiky  
Přírodovědecká fakulta  
Univerzita Hradec Králové  
Rokitanského 62  
500 03 Hradec Králové

# VÝZKUM EFEKTIVITY BLENDED LEARNINGU NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE VE VÝUCE DĚJEPISU

## RESEARCH ON THE BLENDED LEARNING EFFECTIVENESS AT THE PRIMARY SCHOOL IN HISTORY TEACHING

Petr Štorek

Univerzita Hradec Králové, Fakulta přírodovědecká, Katedra informatiky  
University of Hradec Králové, Faculty of Science, Department of Computer Science

**Abstrakt:** Příspěvek analyzuje oblast e-learningu realizovaného formou blended learningu na základní škole se zvláštním zaměřením na vzdělávací předmět dějepis. V rámci pedagogického experimentu byla porovnávána efektivita výukové metody založené na blended learningu s efektivitou tradiční výukové metody.

**Abstract:** The paper analyzes the e-learning run through blended learning at the primary school with special focus on history teaching. Within the teaching experiment, the effectiveness of teaching methods based on blended learning was compared to the effectiveness of the traditional teaching methods.

**Klíčová slova:** blended learning, efektivita učení, instruktivně konstruktivní systém výuky.

**Key words:** blended learning, teaching effectiveness, constructive instructive teaching system.

### ÚVOD

Zapojení výpočetní techniky do vzdělávání není sice novým fenoménem, avšak v posledním desetiletí mohutně rozvíjeným. Z tohoto důvodu je nutné jej stále modifikovat při zohlednění teoretického základu s ohledem na stávající teorie vymezující působnost informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání.

Do prostředí středních a základních škol však informační a výpočetní technologie pronikaly pozvolněji. Plně elektronizovaný způsob vzdělávání formou e-learningu nemá na základní škole své opodstatnění, neboť informační a komunikační technika nemůže odpovídajícím způsobem nahradit absenci osobního kontaktu mezi žákem a učitelem. Proto je nutné volit jiné typy elektronického učení, například blended learning.

### E-LEARNING JAKO VÝUKOVÁ METODA

Vymezení pojmu e-learning, popř. blended learning v podmínkách základní školy dosud neexistuje. Výzkumná šetření navíc prokázala, že plány týkající se implementace výpočetní techniky do výuky obsažené v základních školských dokumentech se rozcházejí s realitou, zejména na základních školách.

Maňák řadí e-learning mezi výukové metody, jimiž chápe „koordinovaný systém vyučovacíh činností učitele a učebních činností žáků orientovaný na dosažení zvolených výchovně-vzdělávacích cílů“ [7].

V souladu s Maňákovým tvrzením jsme navrhli výukovou metodu založenou na e-learningu, jež by mohla být aplikována při výuce dějepisu na základní škole. Vycházeli jsme z tvrzení Brdičky [1] a Phippse [9]. Distanční prvky jsou použity jako doplněk prezenční výuky, aby nebyla narušena možnost učitele přímo pedagogicky působit na žáky, a tak je vychovávat. Z tohoto důvodu byla zvolena forma blended learningu.

Prostředí základních škol se výrazně liší od univerzit, pro které byl e-learning a později blended learning původně koncipován. Nelze srovnávat materiální vybavení obou typů vzdělávacích zařízení, ani vyučující a žáky, kteří zde působí. Proto jsme vyšli z vymezení blended learningu, jehož autorem je Kopecký [6]. V jeho pojetí je blended learning založen na spojení prezenčního vzdělávání a e-learningové multimediální podpory.

U žáků základních škol ovšem nemůžeme automaticky počítat s jejich odpovídající počítačovou gramotností, která umožňuje bezproblé-

mové začlenění blended learningu do výuky. Je nezbytné zohlednit školní vzdělávací programy (ŠVP), které určují, kdy škola prokazatelně žáky poučí o nakládání s informačními a komunikačními technologiemi. Na základě prostudovaných ŠVP jsme se rozhodli zařadit blended learning nejdříve do 7. ročníku základní školy, kdy jsou již žáci s ovládnutím počítače prokazatelně seznámeni.

Blended learning v prostředí základní školy má v našem pojetí část prezenční, probíhající ve škole, kdy se žáci učí na základě operationalizovaných vzdělávacích cílů, a část distanční, zařazenou do domácího prostředí žáka, během níž pracuje na počítači s didaktickou procvičovací aplikací. Vzhledem k materiálním a prostorovým možnostem základních škol považujeme za vhodné zařadit do prezenční výuky konstruktivistické prvky, které podporují aktivní tvorbu poznatků žáky bez zapojení prostředků informačních a komunikačních technologií.

Náročnost didaktického aplikování principů konstruktivistického vyučování nás vedla k plánování těchto postupů ve shodě se Štechem [15], tedy používat je při výuce výběrově. Respektujeme také zjištění Škody [13] týkající se odmítavého postoje části žáků ke konstruktivismu. Z těchto důvodů má prezenční část blended learningu podobu převážně instruktivního modelu řízení učební činnosti.

Vliv blended learningu na míru efektivity učení žáků na základní škole jsme se rozhodli ověřit v 7. ročníku základní školy ve vzdělávacím předmětu dějepis.

## VZDĚLÁVACÍ CÍLE A DIDAKTICKÁ PROCVIČOVACÍ APLIKACE

V souladu s učebnicí dějepis pro 7. ročník [17] a s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání [10] jsme vymezili vzdělávací cíle. Tvorba didaktické procvičovací aplikace se pak řídila metodikou programování učiva dle Tollingerové [16], rozšířenou o metodiku Salmona [12].

Nejprve byly stanoveny vzdělávací cíle. Zde jsme postupovali podle Magerovy techniky projektování vzdělávacích cílů.

Na základě vymezených vzdělávacích cílů, jsme zkonstruovali učební úlohy. Vzhledem k věku žáků se jednalo o typy učebních úloh, které Tollingerová řadí do první a druhé kategorie v rámci své taxonomie učebních úloh.

Každý soubor učebních úloh jsme posoudili v souladu s výše zmíněnou taxonomií z pohledu poznávací náročnosti jednotlivých učebních úloh, pestrosti souboru učebních úloh, poznávací hodnoty souboru a didaktické hodnoty souboru.

Úlohy v jednotlivých konstruovaných souborech byly zaměřeny převážně na využívání jednoduchých myšlenkových operací. U všech souborů úloh přesáhl I<sub>v</sub> hodnotu 0,8, a proto byly žákům 2. stupně ZŠ didakticky přiměřené.

Do distanční části blended learningu byla začleněna didaktická procvičovací aplikace. Žák s ní pracoval v domácím prostředí, přebírala proto některé z funkcí, jež běžně plní domácí úkoly. Žák vykonával činnost bez dozoru a bez okamžité možnosti konzultovat výsledky svého poznávání s učitelem. Počítač se žákovi přizpůsoboval, nevyvíjel na něho časový nátlak, ovšem vyžadoval exaktnost žakových odpovědí a při řešení mu poskytoval zpětnou vazbu, která suplovala učitele.

Konstrukce didaktické procvičovací aplikace, vycházela z výše zmíněných učebních úloh a probíhala za použití autorského systému Macromedia Authorware. Výsledná didaktická procvičovací aplikace obsahuje úlohy se stručnou odpovědí a úlohy polynomičké, které byly vytvářeny pomocí několika konstrukčních typů úloh, aby žák při jejich řešení neupadl do stereotypu.

Didaktická procvičovací aplikace neobsahovala výkladovou část, protože látka již byla vyložena ve škole a žák si ji mohl zopakovat díky dalšímu studiu učebnice či za použití poznámek v sešitě. Protože jsme nemohli zaručit, že všichni žáci disponují přístupem k internetu, probíhala tato fáze offline.

Všechny úlohy byly ohodnoceny stejnou úrovní obtížnosti, za každou úlohu vyřešenou na první pokus žák obdržel 1 správný bod, za nevyřešenou úlohu 1 bod chybný. Všechny úlohy měl vyřešit bezchybně. Aplikací mohl z tohoto důvodu procházet dle potřeby i vícekrát. Po



chybných řešeních si žák měl ujasnit problematiku studiem, aby byl schopen kvalitnějšího učebního výkonu.

Chybné odpovědi byly v didaktické procvičovací aplikaci vždy zdůvodněny, protože žák nesměl mít žádnou nejasnost ohledně řešení zadané úlohy. Zabudovaná zpětná vazba odstraňovala potřebu, aby na žákovo učení dohlížela další osoba.

Rozsahem pokrývala didaktická procvičovací aplikace učivo odpovídající celému školnímu roku. Aplikace je rozčleněna na 45 testových souborů tématicky odpovídajících členění používané učebnice.

## PEDAGOGICKÝ EXPERIMENT

Pro ověření efektivity výše uvedené výukové metody proběhl v měsících únoru a březnu 2012 pedagogický experiment. Zvolili jsme techniku paralelních skupin, která je založena na porovnávání dvou skupin subjektů - experimentální a kontrolní. V experimentální skupině byla během experimentu zavedena experimentální změna, čímž se tato skupina odlišila od skupiny kontrolní, ve které se změna neprovedla. Všechny ostatní podmínky, např. délka vyučování, jeho intenzita atd. zůstaly stejné.

Pro posouzení účinnosti dvou vyučovacích metod vzdělávacího předmětu dějepis na základní škole jsme zvolili Plán 4, jak jej označuje Lindquist [5], kdy experiment probíhá na více školách. Na každé škole se vyučuje v jedné třídě metodou A a v druhé metodou B. Aplikováním obou metod na každé škole se vyrovnávají různé podmínky škol.

Součástí zvoleného experimentálního plánu byly pretest a posttest. Rozdíl ve výkonu u každé skupiny v pretestu a v posttestu se stává podkladem pro vyslovení závěru o působení nezávislé proměnné - vyučovací metody - na úroveň vědomostí subjektů.

### Výzkumný vzorek

Výzkumný vzorek tvořili žáci navštěvující 7. ročník na dvou základních školách ve Vysokém Mýtě (ZŠ Javornického a ZŠ Jiráskova), dvou základních školách v Chocni (ZŠ S. Čecha a ZŠ Choceňského) a sekundu na Gymnáziu ve Vysokém Mýtě.

Vzhledem ke zvolené technice experimentu - technika paralelních skupin - bylo nutné rozdělit třídy na experimentální, ve kterých proběhne experiment, a kontrolní, které se budou učit tradiční výukovou metodou, tedy bez projektovaných vzdělávacích cílů a za použití didaktické procvičovací aplikace v domácí přípravě.

Za tímto účelem jsme do škol distribuovali dotazník, který byl předložen žákům, kteří tvořili výzkumný vzorek. Kritériem pro zařazení třídy mezi experimentální byla skutečnost, že všichni žáci, kteří ji navštěvují, disponují v domácím prostředí počítačem, který mohou použít během své domácí přípravy na výuku dějepisu. Jestliže kterýkoliv z žáků konkrétní třídy uvedl, že nevlastní počítač, byla celá třída označena za kontrolní.

**Tab.1 Experimentální skupina**

Experimentální třídy	Počet žáků	Dívky	Chlapci
Gymnázium S	30	14	16
Choceňského C	22	8	14
Javornického B	25	9	16
Javornického C	27	10	17
Jiráskova A	26	16	10
Čecha B	25	16	9
Celkový počet	155	73	82

Z dotazníku vyplynulo, že žáci šesti tříd mají ve svém domácím prostředí možnost používat počítač. Jejich třídy proto byly označeny za experimentální (tab.1). Stejný počet tříd pak tvořil kontrolní skupinu (tab.2). Experimentální třídy byly zastoupeny na všech sledovaných školách, kontrolní pak na čtyřech z nich.

**Tab.2 Kontrolní skupina**

Kontrolní třídy	Počet žáků	Dívky	Chlapci
Gymnázium S	25	9	16
Choceňského C	23	11	12
Javornického B	25	10	15
Javornického C	25	14	11
Jiráskova A	26	13	13
Čecha B	28	15	13
Celkový počet	152	72	80

Obě skupiny tříd měly přibližně stejný počet žáků s přibližně stejným prospěchem. Kritéria hodnocení žáků na základních školách jsou však nejednotná, proto jsme prospěch žáků považovali za relativní. Zvláštní případ předsta-

vovala gymnaziální třída, která k sobě neměla odpovídající kontrolní třídu, protože se ve vymezené aglomeraci nevyskytuje.

### Vyrovnaní výzkumného vzorku

Efektivitu navrhované výukové metody ve vzdělávacím předmětu dějepis jsme ověřovali na 8 tematických celcích:

- T1 Východní a střední Evropa v pozdním středověku
- T2 Jižní Evropa v pozdním středověku
- T3 Zámořské objevy
- T4 Kolonizace nových území
- T5 Český stát za posledních Přemyslovců
- T6 Český stát za vlády Karla IV.
- T7 Husitská revoluce
- T8 Konec husitské revoluce

Abychom mohli určit vliv porovnávaných výukových metod na míru efektivity učení žáků, zadali jsme všem třídám pretesty pro každý z osmi tematických celků.

**Tab.3 Správné odpovědi v pretestu**

Správné odpovědi	Kontrolní skupina - K	Experimentální skupina - E	Odebrat žáků
1	25	21	4 (K)
2	17	20	3 (E)
3	12	15	3 (E)
4	7	10	3 (E)
5	0	0	0
6	0	5	5 (E)
7	0	0	0
8	2	4	2 (E)
9	0	0	0
10	1	2	1 (E)
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	1	1 (E)
14	0	0	0
15	0	0	0
16	1	1	0
17	0	0	0
18	0	1	1 (E)

Na základě výsledků pretestů jsme pomocí techniky párování provedli vyrovnání experimentální a kontrolní skupiny výzkumného vzorku.

Jak ukazuje tabulka 3 žáci v obou skupinách se odlišovali podle souhrnného počtu správných odpovědí ve všech osmi pretestech.

Na základě výsledků pretestů bylo z obou skupin vyřazeno po 15 žácích. Protože však skupiny nebyly srovnatelné z hlediska genderového, bylo dohromady z obou skupin vyřazeno dalších 5 žáků, kteří v pretestech ani jednou neodpověděli správně. Po těchto zásazích tvořilo výzkumný vzorek 272 žáků. Do experimentální i kontrolní skupiny bylo zařazeno po 136 žácích, z nichž bylo 70 chlapců a 66 dívek.

### Průběh experimentu

Třídy tvořící výzkumný vzorek byly vyučovány podle stejného učebního textu, se stejnou hodinovou dotací. Žáci experimentálních tříd obdrželi vždy na začátku tematického celku seznam operacionalizovaných vzdělávacích cílů, na základě nichž výuka probíhala. Při probírání tematických celků T3, T5 a T8 byly do výuky zařazeny prvky konstruktivismu. Výuka ostatních tematických celků měla charakter transmisivního vyučování.

Jelikož konstruktivistický model výuky může nabývat mnoha podob, jež se odvíjejí od osobnosti učitele, rozhodli jsme o unifikačním opatření, které umožnilo přesnější porovnání efektu navrhované výukové metody. Všichni učitelé obdrželi stejné podklady pro konstruktivistickou výuku - obrazové i textové podklady. Žáci pak byli rozčleňováni do stejného počtu pracovních skupin.

Do domácí přípravy žáků experimentálních tříd na výuku dějepisu byla implementována didaktická procvičovací aplikace, která jim byla distribuována vždy jako celek buď na discích CD, nebo si ji mohli odnést na vlastním flash disku.

Protože pro žáky představovala výuková metoda založená na prezenční výuce pomocí operacionalizovaných vzdělávacích cílů a domácí přípravě s využitím didaktické procvičovací aplikace nový způsob práce, před začátkem experimentu proběhl v experimentálních třídách jejich zácvik. K tomuto účelu jsme využili tematický celek Stoletá válka, který bezprostředně předchází vybraným tematickým celkům, jež byly zvoleny pro potřeby výzkumného zkoumání v rámci pedagogického experimentu. Žáci si vyzkoušeli prezenční výuku na základě operacionalizovaných vzdělávacích cílů, každý z nich se aktivně seznámil s fungováním didaktické procvičovací aplikace.

Na konci experimentu jsem všem třídám zadal posttesty pro každý z osmi tematických celků. Pretesty a posttesty měly identické znění, aby-  
chom mohli pomocí Huberova vzorce co nej-  
přesněji vyhodnotit přírůstek vzdělávání u jed-  
notlivých žáků. Počet úloh a jejich obsah ko-  
respondovaly se seznamem vzdělávacích cílů,  
které obdrželi žáci experimentálních tříd. Kaž-  
dá úloha byla skórována jedním bodem. V jed-  
notlivém testu mohli žáci získat maximálně 10,  
resp. 11 bodů.

### Faktory ovlivňující efektivitu učení formou blended learningu

Data získaná experimentem a dotazníky bylo nutné analyzovat a ověřit, na kterých faktorech je závislá efektivita učení žáků, pokud pro osvojování učiva použijeme výukovou metodu založenou na blended learningu.

Bylo realizováno celkem 9 samostatných analýz, které sledovaly závislost efektivitu učení na celkem 9 faktorech. Tyto faktory vyjadřovaly některé vnější či vnitřní podmínky, za kterých v praxi probíhalo učení žáků z výzkumného vzorku.

### Vliv operacionalizovaných cílů a didaktické aplikace na efektivitu učení

Cílem zkoumání bylo ověřit, zda se, v souladu s teoriemi Gagného [3] a Romiszowského [11], u žáků, kteří byli seznámeni se vzdělávacími cíli, klasifikovanými podle jedné z užívaných taxonomií, a učí se formou Qvortrupova e-learningového modelu - prezenční výuka probíhá ve škole a distanční doma, významně zvýší efektivita jejich učení [8].

**Tab.4 Studentův t-test - efektivita učení experimentální a kontrolní skupiny**

Tematický celek	Průměr S1	Průměr S2	p - hodnota
T1	59,632353	67,058824	0,005470
T2	57,352941	68,750000	0,000019
T3	58,823529	67,058824	0,003632
T4	54,812834	64,171123	0,000755
T5	58,750450	66,956213	0,011056
T6	59,044118	65,661765	0,018075
T7	58,897059	65,808824	0,012166
T8	58,970588	69,779412	0,000179

Na základě porovnání výsledků žáků v pretestu a posttestu jsme pomocí Huberova vzorce vy-

počítali efektivitu jejich učení v jednotlivých tematických celcích. Získaná data jsme porovnali Studentovým t-testem pro nezávislé výběry podle proměnných. Pro výpočet jsme použili systém Statistica 10.

Jelikož u všech tematických celků platilo, že  $p < 0,05$  (tab.4), lze tvrdit, že žáci experimentální skupiny se díky používání projektovaných vzdělávacích cílů a didaktické procvičovací aplikace učili efektivněji než žáci kontrolní skupiny. Výuka formou blended learningu byla efektivnější než tradiční výuka.

Zbývající analýzy se věnovaly faktorům ovlivňujícím efektivitu učení žáků experimentální skupiny. Získaná data jsme porovnali pomocí U-testu Manna a Whitleyho pro porovnání dvou skupin, kdy grupovací proměnnou byl vždy faktor, který byl předmětem zkoumání.

### Vliv změny délky domácí přípravy na efektivitu učení žáků

Zkoumání mělo prokázat, nebo vyvrátit, zda pro žáky výzkumného vzorku platí závěry výzkumného šetření Šolera [14] týkající se zvýšené časové náročnosti samostatné práce u žáků ve vzdělávacích předmětech, kde bylo učivo zprogramováno. Předpokládali jsme, že didaktická procvičovací aplikace zvýší míru efektivitu učení žáků bez ohledu na skutečnost, zda se jim délka domácí přípravy prodloužila či zkrátila.

Skupinu S1 tvořilo 63 žáků, jejichž délka domácí přípravy zůstala nezměněná. Do skupiny S2 bylo zařazeno 73 žáků, kterým se délka přípravy, z důvodu používání didaktické procvičovací aplikace prodloužila, či zkrátila.

**Tab.5 U-test Manna a Whitleyho - efektivita učení žáků v závislosti na době přípravy**

Tematický celek	Součet pořadí S1	Součet pořadí S2	p - hodnota
T1	4561,00	4755,00	0,284974
T2	4313,50	5002,50	0,994777
T3	4593,00	4723,00	0,226715
T4	4447,50	4868,50	0,566046
T5	4614,50	4701,50	0,192680
T6	4679,00	4637,00	0,113153
T7	4740,00	4576,00	0,064258
T8	4532,50	4783,50	0,344743

Protože u všech tématických celků platilo, že  $p < 0,05$  (tab.5), lze tvrdit, že změna délky domácí přípravy na výuku nemá vliv na efektivitu učení žáků.

### Vliv pohlaví žáků na učení pomocí didaktické procvičovací aplikace

Šetřením jsme reagovali na výzkumy Graffa a [4] Fankovičové [2], v nichž byl prokázán významný rozdíl v úspěšnosti řešení problémů mezi muži a ženami při práci na počítači. Navrhovaná metoda výuky by měla být přínosem pro učící se obou pohlaví.

**Tab.6 U-test Manna a Whitleyho - efektivita učení žáků podle pohlaví**

Tematický celek	Součet pořadí S1	Součet pořadí S2	p - hodnota
T1	4409,00	4907,00	0,627326
T2	4579,00	4737,00	0,802304
T3	4626,50	4689,50	0,647533
T4	4453,50	4862,50	0,770492
T5	4509,50	4806,50	0,961799
T6	4719,50	4596,50	0,388615
T7	4571,50	4744,50	0,827655
T8	4409,00	4907,00	0,627326

Skupinu S1 tvořilo 66 dívek a skupinu S2 70 chlapců. Protože u všech tématických celků platilo, že  $p < 0,05$  (tab.6), nepotvrdilo se, že míra efektivita učení pomocí didaktické procvičovací aplikace je statisticky odlišná v závislosti na pohlaví žáků. Didaktická aplikace tedy působila stejně na dívky i na chlapce, kteří tvořili experimentální skupinu.

### Vliv preferované formy práce s počítačem na efektivitu učení pomocí didaktické procvičovací aplikace

Výzkumem jsme se snažili ověřit, zda distanční forma studia neumožňující navázat osobní kontakt se spolužáky, v našem případě práce s didaktickou procvičovací aplikací v domácích podmínkách, povede, jak tvrdí Zlámalová [18], u některých žáků k deziluzi, což se projeví na efektivitě jejich učení.

Skupinu S1 tvořilo 56 žáků, kteří preferovali samostatnou práci s počítačem. Naproti tomu 80 žáků, kteří byli zařazeni do skupiny S2, upřednostňovalo práci ve dvojici.

Protože u všech tématických celků platilo, že  $p < 0,05$  (tab.7), neprokázal se vliv preferova-

né formy práce s počítačem na efektivitu učení žáků.

**Tab.7 U-test Manna a Whitleyho - efektivita učení žáků podle preference formy přípravy**

Tematický celek	Součet pořadí S1	Součet pořadí S2	p - hodnota
T1	3899,50	5416,50	0,780576
T2	3499,00	5817,00	0,136776
T3	3905,00	5411,00	0,761976
T4	3920,50	5395,50	0,710322
T5	4023,50	5292,50	0,408316
T6	3826,50	5489,50	0,968256
T7	3925,50	5390,50	0,693926
T8	3797,50	5518,50	0,866563

### Vliv samostatné přípravy žáků na efektivitu učení

Šetřením jsem se snažil zjistit, zda se soupis projektovaných vzdělávacích cílů stane pro žáka impulsem k aktivnímu samostatnému učení, které nebude momentálně korespondovat s tématem probíraným ve škole. Předpokládali jsme, že samostatný postup učení, který odpovídá potřebám a schopnostem jedince, povede k růstu efektivita učení.

**Tab.8 U-test Manna a Whitleyho - efektivita učení žáků podle učení se napřed**

Tematický celek	Součet pořadí S1	Součet pořadí S2	p - hodnota
T1	4469,00	4847,00	0,000185
T2	4337,50	4978,50	0,001619
T3	4621,50	4694,50	0,000010
T4	4412,00	4904,00	0,000492
T5	4610,00	4706,00	0,000013
T6	4401,50	4914,50	0,000586
T7	4318,50	4997,50	0,002157
T8	4264,00	5052,00	0,004734

Skupinu S1 tvořilo 53 žáků, kteří se podle projektovaných vzdělávacích cílů učili samostatně, bez ohledu na probíranou látku. Do skupiny S2 bylo zařazeno zbylých 83 žáků.

Protože, že u všech tématických celků platilo, že  $p < 0,05$  (tab.8), potvrdilo se, že žáci, kteří se připravovali samostatně podle projektovaných vzdělávacích cílů, dosahovali vyšší efektivita učení.

## Vliv konzultování domácí přípravy na efektivitu učení

Zkoumání mělo ověřit tvrzení Štecha [15], že se žák konzultující se spolužáky problémy spojené s domácí přípravou na výuku učí, protože konfrontuje své strategie řešení s ostatními, což pozitivně ovlivňuje míru efektivitu jeho učení.

**Tab.9 U-test Manna a Whitleyho - efektivita učení žáků podle konzultace přípravy**

Tematický celek	Součet pořadí S1	Součet pořadí S2	p - hodnota
T1	5410,50	3905,50	0,037159
T2	5494,00	3822,00	0,014363
T3	5511,50	3804,50	0,011591
T4	5630,50	3685,50	0,002341
T5	5668,50	3647,50	0,001333
T6	5509,50	3806,50	0,011882
T7	5440,50	3875,50	0,026773
T8	5484,00	3832,00	0,016196

Skupinu S1 tvořilo 72 žáků, kteří svou domácí přípravu konzultovali se svými spolužáky. Do skupiny S2 bylo zařazeno 64 žáků, kteří své strategie učení neporovnávali se spolužáky.

Vzhledem ke skutečnosti, že u všech tematických celků platilo, že  $p < 0,05$  (tab.9), lze tvrdit, že konzultování domácí přípravy se spolužáky a porovnávání strategií učení ovlivňuje efektivitu učení žáků.

## Vliv počtu průchodů didaktickou procvičovací aplikací na efektivitu učení

Neúspěšné řešení úloh obsažených v didaktické procvičovací aplikaci mělo žáka stimulovat, aby se snažil jejím opětovným průchodem své nedostatky odstranit. Predikovali jsme, že počet průchodů didaktickou procvičovací aplikací bude záviset na potřebách konkrétního jednotlivce. Prostý počet průchodů pak nebude měřítkem efektivitu učení.

Skupinu S1 tvořilo 75 žáků, kteří každou didaktickou aplikaci prošli právě jednou. Druhou skupinu pak vytvořilo 61 žáků, kteří v rámci domácí přípravy absolvovali více než jeden průchod didaktickou aplikací.

Protože u všech tematických celků platilo, že  $p < 0,05$  (tab.10), neprokázalo se, že by větší počet průchodů didaktickou aplikací všeobecně souvisel s vyšší mírou efektivitu učení u všech žáků.

**Tab.10 U-test Manna a Whitleyho - efektivita učení žáků podle průchodů aplikací**

Tematický celek	Součet pořadí S1	Součet pořadí S2	p - hodnota
T1	4821,00	4495,00	0,166764
T2	5059,00	4257,00	0,732882
T3	4853,00	4463,00	0,213993
T4	4975,50	4340,50	0,479782
T5	4846,50	4469,50	0,203693
T6	4845,50	4470,50	0,202141
T7	4829,00	4487,00	0,177764
T8	4815,00	4501,00	0,158856

## Vliv dřívější zkušenosti s přípravou na výuku pomocí počítače na efektivitu učení

Zkušenost žáků s přípravou na výuku pomocí počítače může pozitivně ovlivnit jejich výsledky v dějepise. Didaktická procvičovací aplikace začleněná do domácí přípravy pro ně neměla představovat technologicky zcela nový prvek, se kterým by se setkali poprvé.

**Tab.11 U-test Manna a Whitleyho - efektivita učení žáků podle zkušenosti s ICT v domácí přípravě**

Tematický celek	Součet pořadí S1	Součet pořadí S2	p - hodnota
T1	4899,00	4417,00	0,000012
T2	4624,00	4692,00	0,001519
T3	4820,50	4495,50	0,000054
T4	4461,00	4855,00	0,014199
T5	4531,00	4785,00	0,005764
T6	4697,00	4619,00	0,000478
T7	4623,00	4693,00	0,001542
T8	4519,50	4796,50	0,006725

Na základě dotazníků byla experimentální skupina rozdělena na skupiny S1 a S2. Skupinu S1 tvořilo 57 žáků, kteří se již před experimentem připravovali na výuku pomocí počítače. Skupinu S2 tvořilo 75 žáků, kteří se dosud na výuku nepřipravovali pomocí počítače.

Žáci skupiny S1 dosáhli průměrně vyšší efektivitu učení. Protože u všech tematických celků platilo, že  $p < 0,05$  (tab.11), lze tvrdit, že předchozí zkušenost s přípravou na výuku pomocí počítače má vliv na efektivitu učení žáka.

## Vliv oblíbenosti předmětu na efektivitu učení žáků

Výstupem zkoumané výukové metody by mělo být navýšení efektivitu učení u všech žáků bez

ohledu na skutečnost, zda preferují vzdělávací předmět dějepis.

**Tab.12 U-test Manna a Whitleyho - efektivita učení žáků podle oblíbenosti dějepisů**

Tematický celek	Součet pořadí S1	Součet pořadí S2	p - hodnota
T1	4725,00	4316,00	0,000132
T2	4624,00	4692,00	0,001519
T3	4723,50	4505,50	0,000254
T4	4567,00	4866,00	0,015198
T5	4512,00	4873,00	0,004754
T6	4797,00	4639,00	0,000571
T7	4638,00	4673,00	0,001348
T8	4621,50	4806,50	0,007756

Skupinu S1 tvořilo 57 žáků, kteří označili dějepis za svůj oblíbený vzdělávací předmět. Ostatních 79 žáků bylo zařazeno do skupiny S2.

Vzhledem ke skutečnosti, že u všech tematických celků platilo, že  $p < 0,05$  (tab.12), lze tvrdit, že se na výzkumném vzorku potvrdilo, že oblíbenost vzdělávacího předmětu ovlivňuje efektivitu učení žáků.

## ZÁVĚR

Na základě statistických analýz se podařilo prokázat, že míra efektivity učení žáků je závislá na použité výukové metodě. Míru efektivity výukové metody založené na blended learningu, která byla aplikována ve výuce dějepisů na základní škole, ovlivňuje chování žáků, jejich preference učebních strategií, předchozí zkušenosti s užíváním informačních a komunikačních technologií při učení a vztah k příslušnému vzdělávacímu předmětu.

redakčně upraveno

### Použité zdroje

- [1] BRDIČKA, B. *Role internetu ve vzdělávání: studijní materiál pro učitele snažící se uplatnit moderní technologie ve výuce*. Kladno: Ajsis, 2003. ISBN 80-239-0106-0.
- [2] FANČOVIČOVÁ, J - PROKOP, P. *Students' Attitudes Toward Computer Use in Slovakia*. Eurasia Journal of mathematics, science and technology education EJMSTE. 2008, roč.4, č.3, s.255-262. ISSN 1305-8223.
- [3] GAGNE, R M.- BRIGGS J. L. *Principles of instructional design*. Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, c1992. ISBN 00-303-4757-2
- [4] GRAFF, M. *Cognitive Style and Attitudes Towards Using Online Learning and Assessment Methods*. The Electronic Journal of e-Learning. 2003, roč.1, č.1, s.21-28.
- [5] CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1369-4.
- [6] KOPECKÝ, K. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. Olomouc: HANEX, 2006, ISBN 80-857-8350-9.
- [7] MAŇÁK, J. - ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003, ISBN 80-731-5039-5.
- [8] QVORTRUP, L. *Knowledge, Education And Learning. E-Learning In The Knowledge Society*. Frederiksberg: Samfundslitteratur, 2006. ISBN 978-87-593-1249-0.
- [9] PHIPPS, R. - MERISOTIS, J. *What's the difference? a review of contemporary research on the effectiveness of distance learning in higher education*. Washington: The Institute for Higher Education Policy, 1999.
- [10] *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání: s přílohou upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením*. Praha: Národní institut pro další vzdělávání, 2006. ISBN 80-86956-01-6.
- [11] ROMISZOWSKI, A. J. *The Selection and Use of Instructional Media*. London: K. Page, 1974.
- [12] ŠALMON, G. *E-tivities: the key to active online learning*. Sterling, VA: Stylus Pub., 2002. ISBN 07-494-3686-7.
- [13] ŠKODA, J. - DOULÍK, P. *Psychodidaktika: metody efektivního a smysluplného učení a vyučování*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3341-8.
- [14] ŠOLER, K. *Programované učení jako součást vědeckého řízení vyučovacího procesu*. Praha: České vysoké učení technické, 1970.
- [15] ŠTECH, S. *Konstruktivistické principy v pedagogice*. BRABCOVA, A. *Brána muzea otevřena*. Náchod: JUKO, 2003, s. 66-85. ISBN 80-86213-28-5.
- [16] TOLLINGEROVÁ, D. *K teorii učebních činností*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987.
- [17] VALIŠOVÁ, A, - KASÍKOVÁ, J. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada, 2011. ISBN 80-247-3357-9
- [18] ZLÁMALOVÁ, H. *Distanční vzdělávání a eLearning*. Praha: UJAK, 2008. ISBN 978-80-86723-56-3.

### Kontaktní adresa

Mgr. Petr Štorek  
KIN PřF UHK  
Rokitanského 62  
500 03 Hradec Králové  
e-mail: obidos@centrum.cz

Miloš Kaňka

Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky, Katedra matematiky  
 University of Economics Prague, Faculty of Informatics and Statistics, Department of Mathematics

**Abstrakt:** Elasticita je významnou ekonomickou veličinou. Ke správné interpretaci výsledků jednotlivých dílčích elasticit lze velmi efektivně využít matematický aparát. Článek si klade za cíl nastínit možnosti využití matematiky při výpočtu elasticity v nejobecnější rovině a ukázat, jak lze matematiku využít k interpretaci dílčích elasticit.

**Abstract:** Elasticity is a significant economic variable. Mathematical apparatus can be effectively used to correctly interpret results of particular partial elasticities. The main objective of the paper is to show how the problems of elasticity can be mathematically demonstrated on the general level and how mathematics can be used to interpret partial elasticities.

**Klíčová slova:** elementární funkce, elasticita, cenová elasticita, důchodová elasticita importu.

**Key words:** elementary function, elasticity, price elasticity, income elasticity of import.

## INTRODUCTION

The notion of elasticity belongs to significant economic terms. In the most general conception, it measures a sensitivity of reaction of a dependent variable on one-percent change of an independent variable.

The aim of this article is to show how it is possible to mathematically demonstrate the problems of elasticity at the most general level.

Two elementary functions are used for the explanation:  $f(x) = x$  and  $g(x) = 3^x$ . The general view is then applied on a case of the price elasticity of demand and then on a case of the income elasticity of import. A general process during the calculation and interpretation of partial elasticities is analogous without respect to whether one is concerned with the price elasticity of demand, price elasticity of supply, income elasticity of demand, income elasticity of import, elasticity of pure export etc. The results of particular elasticities are of different economic significance and, thus, an interpretation as well, however, the mathematical substance of the problem remains the same. That is why the outlined procedure can also be used during a calculation of further elasticities than the price elasticity of demand and the income elasticity of import are.

## ELASTICITY OF FUNCTION (GENERAL CASE)

It can be easily shown on cases of particular elementary functions, that the difference between values of function  $f(x_2) - f(x_1)$  that correspond to the difference values of variable  $x_2 - x_1$ , is different for various functions. We consider functions  $f(x) = x$ , and  $g(x) = 3^x$ . If, for example,  $x_2 = 4$ , and  $x_1 = 3$ , then the difference

$$f(x_2) - f(x_1) = x_2 - x_1 = 1$$

and difference

$$g(x_2) - g(x_1) = 3^4 - 3^3 = 54.$$

It is therefore evident that the variable change of one evoked substantially higher change of functional values of the function  $g$  than the function  $f$ . It is therefore evident that the reaction on the variable change (e.g. in one) is variant for various functions. The reaction of the function  $g$  to this change is "faster", than "reaction" of the function  $f$ . We calculate values of fractions:

$$\frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1} = 1, \quad \frac{g(x_2) - g(x_1)}{x_2 - x_1} = 54.$$

If we change the value of independent variable in one percent, the ratio changes as follows:

$$\frac{f\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - f(x_1)}{\frac{x_1}{100}}, \frac{g\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - g(x_1)}{\frac{x_1}{100}}$$

for  $x_1 \neq 0$

Convention: All further valid for the function  $f$ , is equally valid for the function  $g$ . Therefore, if we change the independent variable about  $x_1/100$  percent, the percent value of numerator changes

$$f\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - f(x_1)$$

into

$$\frac{f\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - f(x_1)}{\frac{f(x_1)}{100}}$$

The ratio of percent change of the functional value into the percent value of the change of independent variable is for  $f(x_1) \neq 0$  the number

$$\frac{\frac{f\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - f(x_1)}{\frac{f(x_1)}{100}}}{\frac{\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - x_1}{\frac{x_1}{100}}} = \frac{x_1}{f(x_1)} \cdot \frac{f\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - f(x_1)}{\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - x_1}$$

That is

$$\begin{aligned} & \frac{x_1}{f(x_1)} \cdot \frac{f\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - f(x_1)}{\frac{x_1}{100}} = \\ & = \frac{100}{f(x_1)} \cdot \left[ f\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - f(x_1) \right]. \end{aligned} \quad (1)$$

The elasticity of function  $f$  in the point  $x_1$ , which is to be denoted with a symbol  $E_f(x_1)$ , is therefore determined by the equation (1). It is therefore

$$E_f(x_1) = \frac{100}{f(x_1)} \cdot \left[ f\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - f(x_1) \right].$$

The calculation of the elasticity of the function  $f$  according to equation (1) can be rather uncomfortable.

The equation (1) can be re-written in a form

$$E_f(x_1) = \frac{x_1}{f(x_1)} \cdot \frac{f\left(x_1 + \frac{x_1}{100}\right) - f(x_1)}{\frac{x_1}{100}}. \quad (2)$$

If it can be assumed that the number  $x_1/100$  is „sufficiently small“, then it is possible by a limit transition for  $h = x_1/100 \rightarrow 0$  to replace the equation (2) with „sufficient accuracy“ for an equation

$$\begin{aligned} E_f(x_1) &= \frac{x_1}{f(x_1)} \cdot \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + h) - f(x_1)}{h} = \\ &= \frac{x_1}{f(x_1)} \cdot f'(x_1). \end{aligned} \quad (3)$$

It is therefore possible, with mentioned assumptions, to replace the equation (2) with the equation (3) which can better be elaborated with a small rate of inaccuracy.

Let us thus define the elasticity of function  $f$  in the point  $x_1$  by the equation (3), that is

$$E_f(x_1) = \frac{x_1}{f(x_1)} \cdot f'(x_1).$$

## PRICE ELASTICITY OF DEMAND FUNCTION

It can be derived from the equation (3) that the price elasticity of the demand function  $D(p)$  defined on the interval  $(a; b) \subset (0; \infty)$ , where  $D(p) > 0$  for  $p \in (a; b)$  is (for certain good) expressed by the equation

$$E_D(p) = p \cdot \frac{D'(p)}{D(p)}.$$

We consider a case, where  $D' < 0$  on the interval  $(a; b)$ . The demand function is therefore on the interval  $(a; b)$  decreasing. From this it means for the demand elasticity, that  $E_D(p) < 0$ . (Kaňková, Kaňka, 2011).



If

a)  $E_D(p) = -1$ ,

b)  $E_D(p) < -1$ ,

c)  $E_D(p) > -1$ ,

then we state, that the demand function is

a) unit elasticity,

b) elastic,

c) non-elastic.

If  $E_D(p) = -1$  for  $p \in (c; d) \subseteq (a; b)$ , then

$$p \cdot \frac{D'(p)}{D(p)} = -1.$$

It follows from here that

$$p \cdot D'(p) = -D(p), \text{ which means that}$$

$$p \cdot D'(p) + D(p) = 0, \text{ that is.}$$

$$(p \cdot D(p))' = 0.$$

From the theorem of the first derivative significance, it follows that the product  $p \cdot D(p)$  is on the interval  $(c; d)$  a constant function of the price. If it therefore is  $E_D(p) = -1$  on the interval  $(c; d)$ , it then means, that the amount of spending for purchase of this good (that is the product  $p \cdot D(p)$ ) will not change with decrease of the good price. Similarly, the product  $p \cdot D(p)$ , that is amount of spending for purchase of mentioned good, will not change with increase of price (Kaňková, Kaňka, 2011).

If  $E_D(p) < -1$ , then for  $p \in (c; d) \subseteq (a; b)$  is valid

$$p \cdot \frac{D'(p)}{D(p)} < -1,$$

then it is valid

$$p \cdot D'(p) < -D(p), \text{ which is}$$

$$p \cdot D'(p) + D(p) < 0 \Rightarrow (p \cdot D(p))' < 0.$$

From the theorem of the significance of first derivative follows, that the product  $p \cdot D(p)$  is on the interval  $(c; d)$  a decreasing function of the price. It means, that the product  $p \cdot D(p)$  (that is the amount of spending for purchase of mentioned good) will grow with decrease of the price. We state in this case that the demand is unit elasticity (Kaňková, Kaňka, 2011).

If  $E_D(p) > -1$  for  $p \in (c; d) \subseteq (a; b)$ , then analogically as in previous cases, we obtain the

inequality  $(p \cdot D(p))' > 0$ . It follows from here, that the product  $p \cdot D(p)$  is on the interval  $(c; d)$  the increasing function of the price. It means though, that decrease in price leads to decrease in spending for purchase of mentioned good. We state in this case that the demand is non-elastic in price (Kaňková, Kaňka, 2011).

## APPLICATION OF PRICE ELASTICITY CALCULATION ON EXAMPLES

### Example 1

Calculate the price elasticity of the demand function  $f(x) = 100/p$  for  $p > 0$ . Solution: It follows from the equation (3) that

$$E_D(p) = -p \cdot \frac{\frac{100}{p^2}}{\frac{100}{p}} = -1,$$

which means that for  $p \in (0; \infty)$ , the mentioned demand function is of unit elasticity.

An amount of spending for purchase of mentioned good will not change with the change of price.

### Example 2

We consider a demand function  $D(p) = 800 - p$  in the interval  $p \in (0; 800)$ .

Solution. It is valid for elasticity of mentioned demand:

$$E_D(p) = -\frac{p}{800 - p} \cdot (-1) = \frac{-p}{800 - p}.$$

It stems from here:

$$\begin{aligned} \frac{-p}{800 - p} < -1 &\Rightarrow \frac{p}{800 - p} > 1 \Rightarrow p > 800 - p \Rightarrow \\ &\Rightarrow 2 \cdot p > 800 \Rightarrow p > 400. \end{aligned}$$

We have shown that the mentioned demand function is elastic for  $p \in (400; 800)$ . Therefore, if the decrease in price occurs in the interval  $(400; 800)$ , the amount of spending for purchase of mentioned good will grow.

We deal with the determination of  $p$  values for which it is  $E_D(p) > -1$ , that represents the case, when the demand function is non-elastic. It is valid in this case:

$$E_D(p) = -\frac{p}{800-p} \Rightarrow -\frac{p}{800-p} > -1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p < 800 - p \Rightarrow 2 \cdot p < 800 \Rightarrow p < 400.$$

The demand function is for  $p \in (0; 400)$  non-elastic.

A decrease of price till the interval  $(0; 400)$  will lead to the decrease of spending for purchase of mentioned good

### Example 3

Let us specify the price intervals, where the demand function  $D(p) = 10\,800 - p^2$  is elastic or non-elastic respectively.

Solution:  $p$  value will be considered in the interval  $(0; \sqrt{10\,800}) \doteq (0; 103)$ . It follows from the equation (3)

$$E_D(p) = p \cdot \frac{-2 \cdot p}{10800 - p^2}.$$

It is valid that

$$E_D(p) < -1 \Leftrightarrow \frac{-2p^2}{10800 - p^2} < -1 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot p^2 > 10800 - p^2 \Leftrightarrow 3 \cdot p^2 > 10800 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow p^2 > 3600 \Leftrightarrow |p| = p > 60.$$

For  $p \in (60; 103)$ , the demand function is elastic. Analogically, as in previous case we find out, that  $D(p) > -1$ , that is that the demand function is non-elastic for  $p \in (0; 60)$ .

## INCOME ELASTICITY OF IMPORT

The income elasticity of import is defined as a percent change of import evoked by one percent change in the disposable income. We consider a simple import function, where import ( $IM$ ) is a function of disposable income ( $YD$ ) that represents domestic demand. It stems from the equation (3) that income elasticity of import function  $IM(YD)$  defined on the interval  $(a; b) \subset (0; \infty)$ , where  $IM(YD) > 0$  for  $YD \in (a; b)$  is determined by the equation

$$E_{IM}(YD) = YD \frac{IM'(YD)}{IM(YD)}.$$

We consider the case when  $IM'(YD) > 0$  on the interval  $(a; b)$ . The import function is therefore

increasing on the interval  $(a; b)$ . It implies for the elasticity of import function, that  $E_{IM}(YD) > 0$ .

If

$$E_{IM}(YD) = 1, \text{ for } YD \in (c; d) \subseteq (a; b),$$

then it is valid

$$YD \cdot \frac{IM'(YD)}{IM(YD)} = 1.$$

It follows from here that

$$\frac{IM'(YD)}{IM(YD)} = \frac{1}{YD},$$

for  $YD > 0$ , which is

$$\int \frac{IM'(YD)}{IM(YD)} dx = \int \frac{1}{YD} dx,$$

$$\ln IM(YD) = \ln YD + c,$$

$$e^{\ln IM(YD)} = e^{\ln YD + c},$$

$$IM(YD) = YD \cdot k.$$

It can be also concluded from the result, that the import function is a linear function on the interval. We consider  $k$  to be a positive constant. More exactly, we have shown that the import function is, on the given interval, an increasing line in dependence on disposable income

It is also beneficial to realize, that in this case it is valid:

$$IM'(YD) = \frac{IM(YD)}{YD},$$

that is the marginal slope to import  $IM(YD)$  is the same as the average slope to import  $IM(YD)/YD$  and, therefore, the marginal value can be substituted with the average slope when calculating.

(Economist often use this substitution, as it is often difficult to obtain a marginal variable from empirical data. (Mandel, Tomšík, 2003))

However, if  $E_{IM}(YD) \neq 1$ , mentioned approximation is false. For example, in developing and transition economies, the income elasticity of import often is higher than 1 (Mandel, Tomšík, 2003). If the income elasticity of import is higher than 1, it means that the percentage change in disposable income will evoke higher

percentage change of import goods - it is the case when mainly luxurious goods are imported into an economy.

## CONCLUSION

As it was shown in this article, mathematical substance of the elasticity is trivial. Simultaneously, it is a significant variable from economic viewpoint. That is why its understanding is very important. As it is evident from the text, the mathematical analysis of the problem reveals many interesting economic facts. It was shown for example, that when the demand function is decreasing, the price elasticity of

demand must be negative. It was also calculated in the text, how the spending of a consumer will react on the price increase of mentioned good. It was further derived, when it is possible to approximate the marginal propensity to import with average variable and when this is not possible. It was also calculated in the text, that when the income elasticity of import is one, the import function is an increasing line. It is possible to analogically derive significant economic relations when analyzing further elasticities. It is evident, that the commentary is better understandable with a use of mathematical apparatus.

## References

- BUREŠ, J. - KAŇKA, M. (1994) Some conditions for a surface in  $E^4$  to be a part of the sphere  $S^2$ . *Mathematica Bohemica*. 1994. No.4. s.367-371.
- FRANK, R. H. (1995) *Mikroekonomie a chování*. Praha. Svoboda. 1995. ISBN 80-205-0438-9.
- KAŇKA, M. - HENZLER, J. (2003) *Matematika 2*. Praha. Ekopress. 2003. ISBN 80-86119-77-7.
- KAŇKA, M. - KAŇKOVÁ, E. (2009) Some Examples of Utility Functions Studied from Geometrical Point of View. *Mundus Symbolicus*. 2009. No.17. s.73-78. ISSN 1210-309X.
- KAŇKA, M. - KAŇKOVÁ, E. (2011) Využití matematiky při výuce ekonomie na vysokých školách. 2011. *Media4u Magazine*, vol.8, No.3, s. 44-48. ISSN 1214-9187.
- MANKIW, G. (1999) *Zásady ekonomie*. Praha. Grada Publishing. 1999. ISBN 80-7169-891-1.
- MANDEL, M. - TOMŠÍK, V. (2003) *Monetární ekonomie v malé otevřené ekonomice*. Praha. Management Press. 2003. ISBN 80-7261-094-5
- PAVELKA, T. (2006) *Makroekonomie: základní kurz*. Slaný: Melandrium. 2006. ISBN80-86175-45-6
- PEARCE, D. W. et al. (1994) *Macmillanův slovník moderní ekonomie*. Praha. Victoria Publishing. 1994. ISBN 80-85605-42-2.
- RUDIN, W. (2003) *Analýza v reálném a komplexním oboru*. Praha. Academia. 2003. ISBN 80-200-1125-0.
- SAMUELSON, P. A. - NORDHAUS, W. D. (1991) *Ekonomie*. Praha. Svoboda. 1991. ISBN 80-205-0192-4.
- SOUKUPOVÁ, J. et al. (2001) *Mikroekonomie*. Praha. Management Press. 2001. ISBN 80-7261-005-8.
- STIGLITZ, J. E. (1997) *Ekonomie veřejného sektoru*. Praha. Grada Publishing. 1997. ISBN 80-7169-454-1.
- VARIAN, H. R. (1995) *Mikroekonomie. Moderní přístup*. Praha. Victoria Publishing. 1995. ISBN 80-85865-25-4.

## Kontaktní adresa

doc. RNDr. Miloš Kaňka, CSc.  
Katedra matematiky  
FIS, VŠE v Praze  
nám. W. Churchilla 4  
103 00 Praha 3  
e-mail: kanka@vse.cz

# VYBRANÉ PROBLÉMY ÚČETNÍ ZÁVĚRKY Z POHLEDU METODICKÉ PRÁCE UČITELE

## SELECTED PROBLEMS OF FINANCIAL STATEMENT FROM THE VIEW OF METHODOLOGICAL TEACHER'S WORK

Kateřina Berková

Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta financí a účetnictví, katedra didaktiky ekonomických předmětů  
University of Economics, Prague, Faculty of Finance and Accounting, Department of Economics Teaching Methodology

Článek vznikl při řešení výzkumného projektu *Fakulty financí a účetnictví, s institucionální podporou VŠE IP100040.*

**Abstrakt:** Příspěvek se týká metodických možností výkladu obtížných částí účetní závěrky na obchodních akademiích. Výklad učiva je řešen v podmínkách České republiky a mezinárodních účetních standardů (IFRS/IAS).

**Abstract:** *The paper deals with methodological possibilities of the difficult themes of the financial statement interpretation at business schools. The interpretation of the subject matter is provided from the Czech and International Financial Reporting Standards (IFRS/IAS) view.*

**Klíčová slova:** účetní závěrka, IFRS/IAS, rozvaha.

**Key words:** *financial statement, IFRS/IAS, balance sheet.*

### ÚVOD

Obchodní akademie, ale také všechny ostatní střední odborné školy ekonomického zaměření, mají před sebou v současné době velmi složitý úkol. V učebních osnovách se musí objevit mezinárodní účetní standardy (IFRS/IAS) podle požadavku rámcových vzdělávacích programů (RVP), které zejména kladou důraz na účetní výkaznictví. Proto je nutné zapracovat do výkladu této problematiky pohled na účetní závěrku v podmínkách České republiky a v podmínkách IFRS/IAS. Obecně se řadí účetní závěrka k obtížnějším tématům finančního účetnictví. Je zde řada problémů, které je třeba žákům vysvětlit takovým způsobem, aby správně učební látku pochopili, interpretovali účetní informace a dokázali zjištěným číselným údajům tzv. vdechnout život. Nestačí pouze reprodukovat jednotlivé položky uvedené v účetních výkazech a mechanicky zapisovat částky do prázdných polí. Pro učitele je tento úkol velmi složitý. Obtížnost tohoto tématu se ještě více prohlubuje vzhledem k zařazení IFRS/IAS. Je třeba hledat různé cesty, možnosti a přístupy k výuce účetní závěrky.

Cílem příspěvku je poskytnout doporučení, jak přistupovat k výkladu účetní závěrky v podmínkách České republiky a IFRS/IAS. Pouká-

zat na úskalí této problematiky v kontextu metodické práce učitele.

### ZÁKLADNÍ PŘEDPOKLADY PRO VÝKLAD ÚČETNÍ ZÁVĚRKY

Stavebním kamenem vytvoření předpokladů pro pozdější pochopení problematiky účetní závěrky jsou tato témata: Rozvaha a Soustava účtů, zařazená v prvním koncentrickém okruhu, zpravidla ve druhém ročníku [7]. Tematický celek Rozvaha poskytuje základní vhled do problematiky finančního účetnictví. Žáci se seznámí s dvojím pohledem na majetek, s metodickými prvky účetnictví, rozpoznají aktiva a pasiva (vlastní kapitál a závazky). Budou schopni zanalyzovat dopady hospodářských operací minimálně v účetním výkazu Rozvaha a dokáží především interpretovat zákonitosti, na nichž je finanční účetnictví vybudováno. Téma, pojednávající o soustavě účtů, je ukončeno sestavováním uzávěrkových účtů (Počáteční účet rozvažný, Konečný účet rozvažný a Účet zisků a ztrát) [7]. Uzávěrkové účty se velmi těsně dotýkají účetní závěrky. Mají návaznost na sestavování účetních výkazů. Proto je nezbytné, aby učitel žákům tyto poznatky předal s co největším efektem a tím jim poskytl další vhled do problematiky účetní závěrky, pocho-

pitelně stále ještě v podmínkách České republiky.

V průběhu druhého koncentrického okruhu, zpravidla od třetího ročníku, žáci poznávají složitější partie jednotlivých účetních kategorií, se kterými se v obecné rovině seznámili již v základech účtování v prvním koncentrickém okruhu. Zejména se jedná o problematiku zásob, dlouhodobého majetku, krátkodobého finančního majetku, zúčtovacích vztahů, nákladů a výnosů včetně časového rozlišování, o problematiku kapitálových účtů a dlouhodobých závazků [8]. Velmi bude záležet na zařazení učiva účetnictví v učebních osnovách školního vzdělávacího programu (ŠVP) jednotlivých škol. Vzhledem k velké volnosti, kterou dává RVP školám, mohou vznikat rozdíly v zařazení učiva, ale také v jeho obsahu. Domníváme se, že se však budou školy držet dřívější zavedené praxe.

Nezbytným předpokladem pro analyzování vlivu hospodářských operací na účetní výkazy a pochopení základů účetnictví a následně finančního účetnictví je také znalost podnikové ekonomiky. Tento předmět poskytuje žákům poznatky o hospodaření podniku a o jeho procesech, prostřednictvím nichž budou schopni zobrazovat uskutečněné transakce do účetního systému. Žáci musí být schopni identifikovat, jaké důsledky má daná transakce pro hospodaření podniku.

Problém může nastat v postupné aplikaci mezinárodních účetních standardů (IFRS/IAS), kdy je u žáků třeba vytvořit potřebné předpoklady pro pochopení účetní závěrky podle IFRS/IAS. Z tohoto požadavku RVP vyvstává několik otázek:

- Kdy poprvé se zmínit o mezinárodních účetních standardech (IFRS/IAS)?
- Jaké části z problematiky IFRS/IAS žákům předat?
- Jak radit učivo o IFRS/IAS?
- Jak vytvořit předpoklady u žáků pro pochopení účetní závěrky podle IFRS/IAS?

Ve výčtu bychom mohli pokračovat. Nalezli bychom ještě řadu dalších problémů, které zařazení této učební látky přináší. Příspěvek uvádí odpovědi na výše uvedené základní otázky.

Do druhého koncentrického okruhu, zpravidla do čtvrtého ročníku, je zařazen tematický celek Účetní závěrka. Finanční účetnictví je však žákům vykládáno z pohledu sekundárního cíle, tedy z pohledu běžného účtování. To je ovšem pouze nástroj pro sestavení účetních výkazů, které jsou primárním cílem finančního účetnictví. Toto jsou dvě možné cesty. Obchodní akademie by měly přistupovat k této první cestě, tedy jít po linii účetních výkazů, vzhledem k zařazení IFRS/IAS do výuky podle RVP [6]. V opačném případě se u žáků vytváří dojem, že běžné účtování, tedy zápisy na stranu Má dáti či Dal konkrétních účtů, je to nejdůležitější, co si mají z tohoto předmětu odnést a v ekonomické praxi používat. Kovanicová zmiňuje, že: „účetnictví rozhodně nelze považovat za deterministickou disciplínu, do níž lze proniknout nabífováním“ [4]. Výklad účetnictví po linii běžného účtování je pro žáky snazší na pochopení. To mohou být důvody, proč není aplikován ve výuce z větší míry primární cíl finančního účetnictví. Nicméně zapomíná se, že ekonomická praxe směřuje stále více k účetnímu vykazování podle IFRS/IAS. Absolvent s úplným středním vzděláním musí být schopen pracovat s účetními a ekonomickými informacemi, rozumět jim a být schopen jejich interpretace v kontextu ČR, a pokud bude nezbytně nutné, tak také v kontextu IFRS/IAS.

## **PŘEDPOKLADY PRO VÝKLAD ÚČETNÍ ZÁVĚRKY PODLE IFRS/IAS**

V předchozí části příspěvku byly vytyčeny základní otázky týkající se zařazení učiva o IFRS/IAS s vazbou na problematiku účetní závěrky. Tato část přináší odpovědi, na jejichž základě bude možné provázat účetní závěrku ČR s IFRS/IAS, a splnit tak požadavek rámcových vzdělávacích programů.

### **Kdy poprvé se zmínit o mezinárodních účetních standardech (IFRS/IAS)?**

S ohledem na psychickou a rozumovou vyspělost žáků a mezitematické vztahy v předmětu účetnictví je možné poprvé žákům předat základní poznatky o IFRS/IAS ve třetím ročníku. Jako nejvhodnější téma se nabízí Právní úprava účetnictví. Učitel tak může přímo srovnat národní úpravu s mezinárodními účetními standardy (IFRS/IAS). V případě, že právní úprava účetnictví bude zařazena až ve čtvrtém roční-

ku, pak doporučujeme přesunout problematiku IFRS/IAS do tohoto ročníku.

### **Jaké části z problematiky IFRS/IAS žákům předat? Jak řadit učivo o IFRS/IAS?**

V tematickém celku Právní úprava účetnictví je nutné se zmínit o harmonizaci a regulaci účetnictví, o Koncepčním rámci IFRS, o povinnosti českých účetních jednotek vykazovat podle IFRS/IAS. Obsahově a metodicky jsou tyto části podrobně rozvedeny v publikacích [1], [2]. Z hlediska uspořádání učiva se nabízí koncentrický přístup. Vzhledem k tomu, že se žáci setkají zpravidla poprvé s mezinárodními účetními standardy ve třetím ročníku, je vhodné učivo o IFRS/IAS rozšiřovat a poznatky prohlubovat. Tedy v obecné rovině zařadit regulaci a harmonizaci účetnictví a složitější partie učiva ponechat v návaznosti na tento základ do čtvrtého ročníku. Doporučili bychom obtížné prvky zařadit přímo do tematického celku Účetní závěrka.

### **Jak vytvořit předpoklady u žáků pro pochopení účetní závěrky podle IFRS/IAS?**

Zodpovězení předchozích dvou otázek zároveň poskytlo také odpověď na způsob vytvoření předpokladů pro pochopení účetní závěrky podle IFRS/IAS. Do právní úpravy účetnictví bychom doporučili vybrat tyto okruhy:

- Regulace účetnictví v anglosaském systému a systému kontinentální Evropy
- Harmonizace účetnictví z hlediska 4. směrnice EU a z celosvětového hlediska se zřetelem na IFRS/IAS
- Vymezení Koncepčního rámce z hlediska cíle účetní závěrky (kvalitativní charakteristiku účetní závěrky, obsah, způsob vykazování a oceňování základních stavebních prvků účetní závěrky doporučujeme zařadit do tematického celku Účetní závěrka, zároveň doporučujeme neprobírat pojetí kapitálu a uchování kapitálu)
- Požadavky a vlastnosti účetní informace
- Základní předpoklady a zásady
- Povinnost vykazovat podle IFRS/IAS podle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví § 19, odst. 9.

Tyto výše uvedené okruhy zaručují základní vzhled žáků do problematiky mezinárodních

účetních standardů. Dále je nutné se zabývat přístupy k výuce účetní závěrky v podmínkách IFRS/IAS a zabývat se také výběrem tematických okruhů.

### **DOPORUČENÉ PŘÍSTUPY K VÝKLADU ÚČETNÍ ZÁVĚRKY V PODMÍNKÁCH ČR A IFRS/IAS**

Tematický celek Účetní závěrka (v podmínkách ČR) je zpravidla uveden charakteristikou účetních výkazů - Rozvahy, Výkazu zisků a ztrát a Přílohy. Například autor publikace [8] také uvádí znázornění základních vazeb mezi primárním a sekundárním cílem účetnictví, tedy mezi sestavením účetních výkazů a běžným účtováním. Podstatnou částí tohoto celku je vymezení druhů účetní závěrky, účetních jednotek, které mají ověřovací povinnost účetní závěrky a v neposlední řadě vymezení rozsahu účetní závěrky. Poté, co se seznámí žáci s formou a obsahem jednotlivých účetních výkazů v podmínkách ČR a dokáží interpretovat konkrétní položky, je nutné do výuky zařadit analýzu jako jeden ze stupňů kognitivních cílů ekonomického vzdělávání. Tato analýza klade na žáky značné nároky. Cílem je vytvořit u žáků schopnost analyzování dopadů hospodářských operací přímo do účetních výkazů (stále v podmínkách v ČR), nejenom jejich zobrazení v účetnictví na strany Má dáti a Dal příslušných účtů. Domnívám se, že je právě toto předpoklad k vytvoření skutečné znalosti účetní závěrky a posléze také dovednosti v podobě aplikace poznatků na konkrétní situace podniku. Nemělo by se jednat pouze o memorování definic typu: Co je to rozvaha? Jaké jsou její druhy? Co jsou to aktiva a pasiva? Jaké funkce má výkaz zisků a ztráty? A mohli bychom pokračovat. Velmi účinnou metodou je také práce s účetním výkazem, např. rozvahou obsahující chyby. Žáci tyto chyby musí odhalit a správně opravit. Tím si upevňují také hlavní principy účetního vykazování a vzájemné vazby mezi účetními výkazy.

Vzhledem k tomu, že povinností středních odborných škol ekonomického zaměření je zařadit do výuky mezinárodní účetní standardy, resp. mezinárodní standardy účetního vykazování (IFRS/IAS), je nutné poukázat také na výběr obsahu vzdělávání, který by byl pro účetní závěrku v podmínkách IFRS/IAS a s ohle-

dem na rozumovou vyspělost žáků adekvátní. Okruhy, které zde uvádím, jsou pouhým doporučením. Lze je také považovat za rozšiřující učivo. Nicméně základním učivem jsou okruhy, které byly uvedeny v předpokladech pro výklad účetní závěrky podle IFRS/IAS.

Při výkladu účetní závěrky podle IFRS/IAS je nutné nejprve vymezit kvalitativní charakteristiku účetní závěrky, obsah, způsob vykazání a oceňování stavebních prvků účetních výkazů - alespoň Rozvahy a Výkazu o úplném výsledku za období (do roku 2008 se používalo označení Výsledovka). Učitel by měl vysvětlit definici aktiv, závazků a vlastního kapitálu podle IFRS/IAS. Upozornit žáky na to, že aktivum definované podle IFRS/IAS není ekvivalentní aktivu v podmínkách ČR. IFRS/IAS definují aktiva jako vložené prostředky, které má společnost pod kontrolou a jsou výsledkem minulých událostí a od kterých se očekává budoucí ekonomický prospěch pro společnost. Typickým příkladem rozporu mezi ČR a IFRS/IAS je vykazání majetku pořízeného finančním leasingem. Jak vyplývá z českých účetních předpisů, tento majetek je vykázan v rozvaze pronajímatele, který má právo jej odepisovat. Podle standardu IAS 17 upravující leasing je tento majetek vykázan v rozvaze nájemce, který jej také odepisuje [5]. Tento rozpor mezi ČR a standardem IAS 17 je způsoben odlišnou zásadou. IFRS/IAS upřednostňují obsah před formou - transakce je vykázána ve shodě s její ekonomickou podstatou, která má přednost před daňovým a právním hlediskem. Naproti tomu pro české účetnictví je prioritní právní forma [5]. Existují další případy tohoto rozporu, např. se jedná o vykazání zřizovacích výdajů či výzkum, které IFRS/IAS nepovažuje za aktivum, aj. Doporučili bychom krátce se zmínit o oceňování prvků účetní závěrky, zejména se zaměřit na model pořizovací ceny a fair value - tato oceňovací základna se nejvíce používá. Pro ucelení výkladu o rozvaze by bylo vhodné zařadit požadavky na vykazování podle anglosaského a kontinentálního systému. V rámci anglosaského systému vymezuje požadavky standard IAS 1 Prezentace účetních výkazů. Nepředepisuje žádný závazný formát ani pořadí položek. V rámci kontinentálního systému (Evropské unie) vycházejí požadavky na sestavení rozvahy ze 4. směrnice, která uvá-

dí vzor A (horizontální formu) a vzor B (vertikální formu) [3].

Do rozšiřujícího učiva je možné také zařadit vymezení základních prvků výsledovky, resp. výkazu o úplném výsledku. V definici výnosů a nákladů podle ČR a IFRS/IAS jsou opět značné rozdíly a především nejsou tyto pojmy ekvivalentní v kontextu obou systémů. Výnosy (Income) podle IFRS/IAS zahrnují Revenue, které lze považovat za výnosy vyplývající z hlavní činnosti společnosti a Gain (lze překládat jako přínos, který představuje zvýšení vlastního kapitálu z vedlejších transakcí společnosti s výjimkou těch, které vyplývají ze strany vlastníků). Náklady v širším pojetí (Expense) podle IFRS/IAS, podobně jako Income, v sobě zahrnují Expense (náklady v užším pojetí). Tyto náklady jsou spjaty s hlavní činností společnosti. Dále zahrnují Loss (újm), které představují snížení vlastního kapitálu z vedlejších transakcí společnosti s výjimkou těch, které vyplývají z výdajů nebo výplat vlastníkům [5]. Na konkrétních příkladech může učitel s žáky procvičovat zařazení položek do jednotlivých skupin a srovnání s ČR. Výklad doporučuji zakončit vymezením výsledovky (výkazu o úplném výsledku) z hlediska požadavků na vykazování podle anglosaského a kontinentálního systému. IFRS/IAS nemají pro výkaz o úplném výsledku standardizované vzory a dále zakazují vykazovat výsledek z mimořádné činnosti. V rámci kontinentálního systému (Evropské unie) vychází požadavky na vykazování ze 4. směrnice EU, která zahrnuje čtyři vzory. Tyto vzory odlišují jednak odlišné členění provozních nákladů (druhovému a účelovému členění) a dále pak odlišné formální uspořádání (vertikální a horizontální forma) [3]. Výklad o účetní závěrce v podmínkách ČR a IFRS/IAS lze zakončit analýzou odlišností v účetních výkazech ČR a IFRS/IAS ve zjednodušené formě.

## ZÁVĚR

Příspěvek se zabývá možnými přístupy k výuce účetní závěrky z pohledu České republiky a mezinárodních účetních standardů, resp. mezinárodních standardů účetního výkaznictví (IFRS/IAS). Toto je dnes aktuální téma, a to z důvodu zařazení problematiky mezinárodních účetních standardů do učebních osnov předmětu účetnictví. Účetní závěrka sama o sobě patří

k obtížnějším tématům. V případě zařazení IFRS/IAS se obtížnost ještě více prohlubuje. Primárně je třeba u žáků vytvořit předpoklady pro pochopení účetní závěrky v kontextu IFRS/IAS. Poté lze ve výuce aplikovat vybrané prvky (kvalitativní charakteristiku účetní závěrky, obsah a způsob vykazání, oceňování a vymezení stavebních prvků účetní závěrky - aktiva, závazky, vlastní kapitál, náklady a výnosy).

Žáci by měli být vedeni ke schopnosti zanalyzovat důsledky hospodářských operací podniku v účetních výkazech. S ohledem na IFRS/IAS by měli být žáci také schopni rozpoznat hlavní odlišnosti v účetní závěrce ČR a IFRS/IAS. To je samozřejmě pro učitele velmi složitý úkol, ale je nutné tuto problematiku žákům předat efektivním způsobem.

(redakčně upraveno)

#### Použité zdroje

- [1] BERKOVÁ, K. *Implementace IFRS do výuky předmětu účetnictví na OA*. In STROUHAL, J. (ed.). *Problémové oblasti účetního výkaznictví*. Praha. Oeconomica 2011. s.18-24. ISBN 978-80-245-1828-2.
- [2] BERKOVÁ, K. *Metodické možnosti výuky IFRS na OA*. Media4u Magazine, roč.9, 1/2012, s.54-59. ISSN 1214-9187.
- [3] KOVANICOVÁ, D. *Finanční účetnictví světový koncept IFRS/IAS*. Praha. Polygon. 2005. ISBN 80-7273-129-7.
- [4] KOVANICOVÁ, D. *Obecné poznámky k obtížnosti výkladu a pochopení látky*. In STROUHAL, J. (ed.). *Problémové oblasti účetního výkaznictví*. Praha. Oeconomica. 2011. s.35-39. ISBN 978-80-245-1828-2.
- [5] KRUPOVÁ, L. *Mezinárodní standardy účetního výkaznictví*. Praha. VOX. 2009. ISBN 978-80-86324-76-0.
- [6] Národní ústav pro vzdělávání. Praha. 2007. [online]. [cit.2012-05-30] <http://www.nuov.cz/ramcove-vzdelavaci-programy>
- [7] ROTPORT, M. - FIŠEROVÁ, M. - BERKOVÁ, K. *Didaktika základů účetnictví*. Praha. Oeconomica. 2011. ISBN 978-80-245-1837-4.
- [8] ŠTOHL, P. *Účetnictví - 2. díl pro střední školy a veřejnost*. Znojmo. Nakladatelství Ing. Pavel Štohl. 2011. ISBN 978-80-87237-36-6.

#### Kontaktní adresa

Ing. Kateřina Berková  
Katedra didaktiky ekonomických předmětů  
Fakulta financí a účetnictví  
Vysoká škola ekonomická v Praze  
nám. W. Churchilla 4, 130 67 Praha 3  
e-mail: katerina.berkova@vse.cz



**Vážení autoři, současní i budoucí,**

připomínáme, že **od 1. ledna 2012 jsou povinná klíčová slova v jazyce článku a v angličtině**, u článků v angličtině pak jsou povinná klíčová slova v angličtině a v češtině. Rozsah abstraktu je nově omezen na 350 znaků, rozsah klíčových slov na 70 znaků - viz nová šablona pro psaní příspěvků.

I pro toto vydání musela redakční rada zamítnout či vrátit k přepracování řadu článků, které nesplňovaly požadovaná kritéria. Tradičně jsou největší problémy s kvalitou obrázků a grafů. Ve značné míře se ale také 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. Články s chybnou interpunkcí u citací budou autorům vráceny k přepracování z formálních důvodů. Vydavatelství a vědecká redakční rada časopisu pracuje bez nároku na honorář, striktně proto budeme u Vašich příspěvků vyžadovat **splnění veškerých formálních náležitostí**. Není v našich možnostech opravovat texty, citace, vzorce, překreslovat obrázky, atd. Z těchto důvodů jsou od vydání 1/2012 v platnosti 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“).

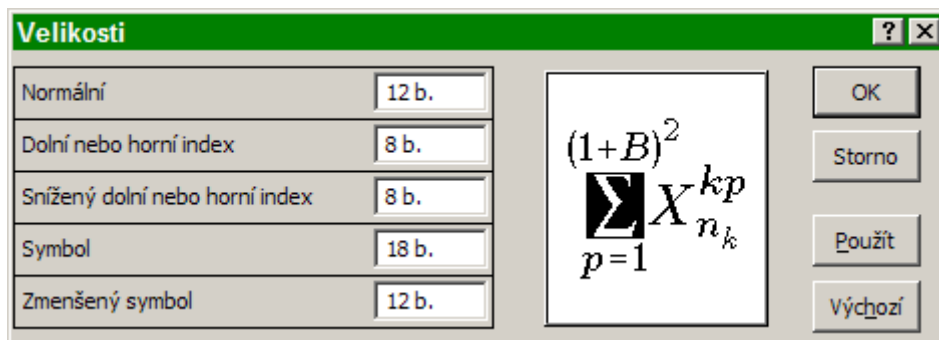
**Abstrakt a Abstract** jsou od čísla 1/2012 omezeny na maximální rozsah 350 znaků (včetně mezer).

**Klíčová slova a Key words** jsou povinná, v maximálním rozsahu 70 znaků (včetně mezer).

**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 musí být tímto editorem upraveny. Font Times New Roman je nastaven i pro malou a velkou řeckou abecedu. Základní nastavení editoru rovnic je na obrázku dole.



Při psaní vzorců dodržujte všechna typografická pravidla (mezery mezi číslem a jednotkou, řádové mezeře...). Pro symbol násobení se zásadně používá násobící tečka v polovině výšky písma (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, např. 1 024 × 768 px. (ne 1024x768 px), číslování vzorců vpravo v oblých závorkách. Jednoduché jednořádkové vzorce 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, výhradně ve formátu PNG. Základní nastavení MS-Excel pro graf je: Ohraničení - žádná; Plocha - žádná; Osy - plná, černá; Mřížky - plná, světle šedá; Hlavní značky - křížek; Vedlejší značky - uvnitř, pro všechny popisy: Písmo - Arial, 8, tučné, automatická velikost - NE. Graf nesmí mít nadpis.

**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 vytvořit je ve skutečné velikosti a převést do bezkompresního formátu PNG, případně BMP. **Použití formátu JPG je nepřijatelné.** 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...). Proto Vám doporučujeme jednoduché obrázky a schémata kreslit 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 iniciála(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.**

**Automatické číslování nadpisů a citací, poznámky pod čarou, textová pole a aktivní hypertextové odkazy jsou zakázány**, a to i v případě internetových adres, které musí být vloženy jako normální text, a obrázků stažených z internetu, které musí být vloženy do textu jako nezávislá bitová mapa. Pokud do šablony kopírujete již hotové texty, potom výhradně postupem **Úpravy → Vložit jinak → Neformátovaný text. Je povinností autora, zkontrolovat, že v odesílaném souboru je pouze styl Normální**, případně systémově přidané 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 ve formátu DOC** - pro MS-Word 2000 (příp. Word 6, 98, 2003). Při výchozím zpracování článků v MS-Word 2007 a 2010 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 zaslat také v bezkompresním formátu JPG. Konzultace k obrazovým materiálům si můžete vyžádat na e-mailové adrese rene.drtna@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. Soubory není potřeba instalovat, pouze se rozbálí do libovolného adresáře. Písmo v obrázcích přednostně Tahoma 8 Bold nebo Arial 8 Bold.

**Pro grafy musejí být zaslána zdrojová data ve formátu XLS** pro MS-Excel 2000 (příp. Excel 5.0, 98, 2003). Při výchozím zpracování dat v programech MS-Excel 2007 a 2010 je nutné před uložením zvolit odpovídající formát. Nekompatibilní a nekorektně otevírané soubory budou autorům vráceny z formálních důvodů.

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 2/2012 zpracovali:**

prof. Ing. Ondřej Asztalos, CSc.  
prof. RNDr. Ivo Volf, CSc.  
doc. Ing. Lubomíra Breňová, CSc.  
doc. RNDr. Štěpán Hubálovský, Ph.D.  
doc. Ing. Pavel Janičko, CSc.  
doc. Ing. Otakar Němec, CSc.

doc. PhDr. Libor Pavera, CSc.  
doc. Ing. Milan Paťák, CSc.  
doc. PhDr. Milada Šmejcová, CSc.  
Ing. Marie Fišerová, Ph.D.  
Mgr. Irina Hafijčuková  
Ing. Lenka Holečková

Ing. Libor Klvaňa  
Ing. Alena Králová, Ph.D.  
Ing. Miloš Sobek  
Ing. Jan Šíba  
Ing. Jiří Vávra  
Ing. Eva Tóblová, PhD.

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

Vydáno v Praze dne 15. 6. 2012, šéfredaktor - Ing. Jan Chromý, Ph.D., zástupce šéfredaktora - doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D.  
Korektura anglických textů - PhDr. Ivana Šimonová, Ph.D., sazba a grafická úprava - doc. PaedDr. 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. Ing. Jiří Jindra, CSc.  
prof. Dr. hab. Mirosław Kowalski  
Em. O. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.phil.  
Dr.h.c. mult. Adolf Melezinek

prof. Dr. hab. Ing. Kazimierz Rutkowski  
prof. PhDr. Ing. Ivan Turek, CSc.  
doc. Ing. Marie Dohnalová, CSc.  
doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D.  
doc. Ing. Vladimír Jehlička, CSc.  
doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.  
doc. PaedDr. Jiří Nikl, CSc.  
doc. Ing. Marie Prášilová, CSc.  
Mgr. Anica Djokič, MBA  
PaedDr. PhDr. Jiří Dostál, Ph.D.

Donna Dvorak, M.A.  
PhDr. Marta Chromá, Ph.D.  
Ing. Jan Chromý, Ph.D.  
Ing. Katarína Krpálková-Krelová, Ph.D.  
PaedDr. Martina Maněnová, Ph.D.  
Mgr. Liubov Ryashko, Ph.D.  
PhDr. Ing. Lucie Severová, Ph.D.  
Mgr. Ing. Josef Šedivý, Ph.D.  
PhDr. Ivana Šimonová, Ph.D.