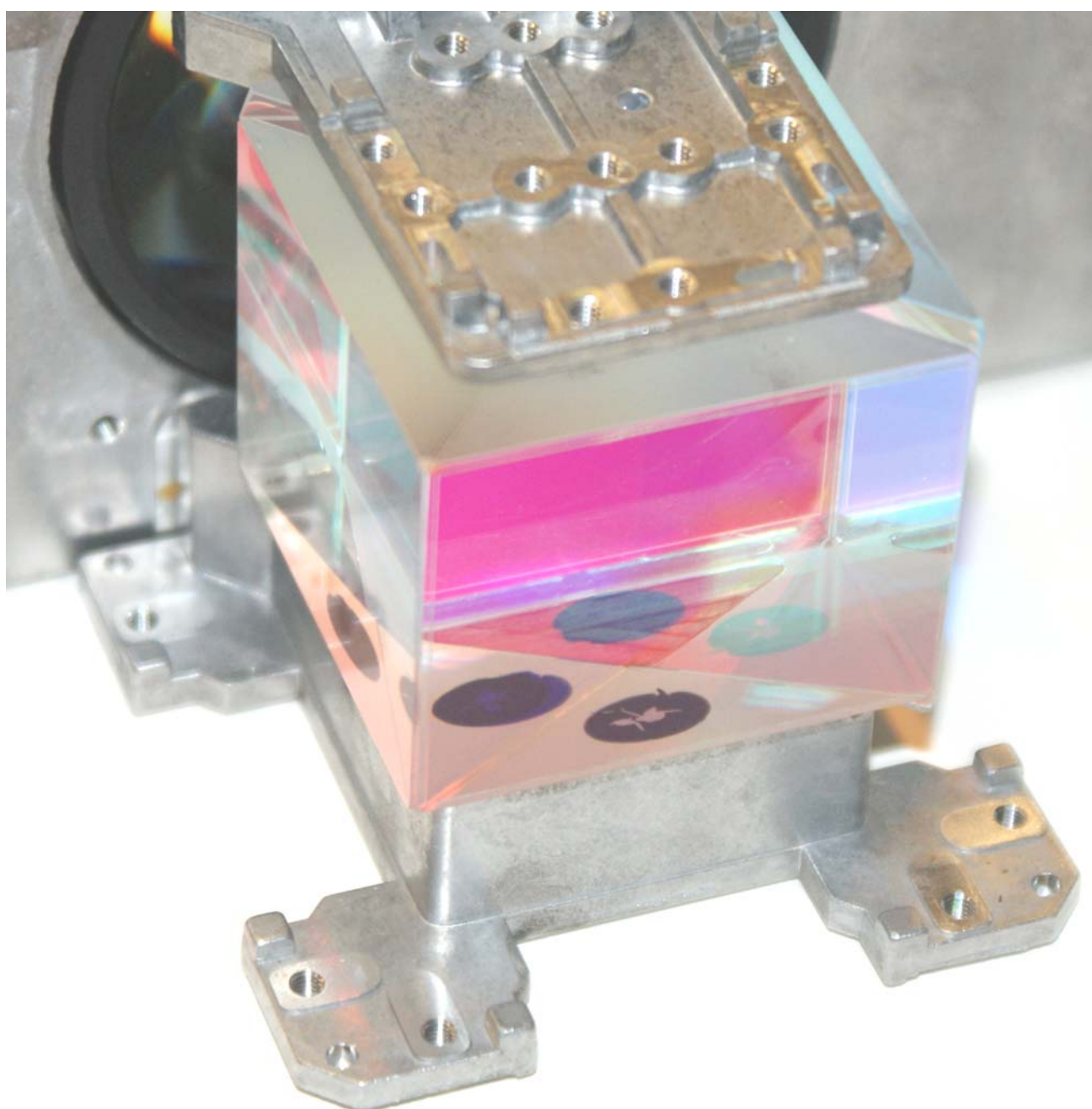


MODERNIZACE VYSOKOŠKOLSKÉ VÝUKY TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ 2015



**KATEDRA TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ
PEDAGOGICKÉ FAKULTY UNIVERZITY HRADEC KRÁLOVÉ
VE SPOLUPRÁCI S RECENZOVANÝM ČASOPISEM
Media4u Magazine**

20. MEZINÁRODNÍ VĚDECKÁ KONFERENCE

MODERNIZACE VYSOKOŠKOLSKÉ VÝUKY TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ

**VÝSLEDKY VÝZKUMU A VÝVOJE V TECHNICKÝCH OBORECH
INOVACE TECHNICKÝCH STUDIJNÍCH PROGRAMŮ
TRENDY V DIDAKTICE ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ
EFEKTIVNÍ PRÁCE S INFORMACEMI
SROVNÁVACÍ STUDIE**



doc. dr. René Drtina, Ph.D. - Ing. Jan Chromý, Ph.D. - Magda Kotková (eds.)



René Drtina - Jan Chromý - Magda Kotková (eds.)
Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů
ExtraSYSTEM © 2015

ISBN 978-80-87570-27-2

MVVTP 2015

Autorské články z mezinárodní vědecké konference

MODERNIZACE VYSOKOŠKOLSKÉ VÝUKY TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ

pořádané v rámci Pedagogických dnů 26. března 2015 v Hradci Králové pod záštitou
doc. PhDr. Pavla Vacka, Ph.D., děkana Pedagogické fakulty UHK
a prof. Ing. Vladimíra Jurčí, CSc., děkana Technické fakulty ČZU v Praze.



Česká
zemědělská
univerzita v Praze



Technická
fakulta

Hradec Králové, 26. března 2015

Odborní garanti konference
prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.
prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.

Organizační výbor konference
Magda Kotková, René Drtina

Mediální partner konference a redakční spolupráce
Media4u Magazine - www.media4u.cz



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

Neprošlo jazykovou úpravou.
Za původnost, obsah, odbornou správnost a anglické texty odpovídají autoři.
Tisková kvalita obrázků je daná kvalitou autorských podkladů.
Všechny články jsou recenzovány dvěma nezávislými recenzenty.

MEZINÁRODNÍ VĚDECKÝ VÝBOR KONFERENCE

prof. Dr. Boris Aberšek

prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.

prof. Ing. Ján Bajtoš, CSc., Ph.D.

prof. PhDr. Martin Bílek, Ph.D.

prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.

doc. PaedDr. René Drtina, Ph.D.

prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.

doc. PhDr. Zdeněk Friedmann CSc.

doc. Ing. Roman Hrmo, Ph.D.

Ing. Jan Chromý, Ph.D.

prof. Ing. Tomáš Kozík, DrSc.

doc. Ing. František Mošna, CSc.

doc. Mgr. Ing. Daniel Novák, CSc.

doc. Ing. Antonín Pokorný, CSc.

prof. Dr. hab. Ing. Kazimierz Rutkowski

doc. Ing. Čestmír Serafín, Dr.

prof. PhDr. RNDr. Antonín Slabý, CSc.

prof. Ing. Milan Slavík, CSc.

Ing. Oldřich Tureček, Ph.D.

prof. PhDr. Ing. Ivan Turek, CSc.

prof. Ing. Petr Zuna, CSc., dr. h. c.

University of Maribor, SI

Technická fakulta ČZU v Praze, CZ

Dubnický technologický inštitút v Dubnici nad Váhom, SK

Univerzita Hradec Králové, CZ

Univerzita Hradec Králové, CZ

Univerzita Hradec Králové, CZ

Univerzita Hradec Králové, CZ

Masarykova Univerzita, Brno, CZ

Dubnický technologický inštitút v Dubnici nad Váhom, SK

Univerzita Hradec Králové, CZ

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, SK

Praha, CZ

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, SK

ČVUT v Praze, CZ

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, PL

proděkan PedF UP Olomouc, CZ

prorektor Univerzity Hradec Králové, CZ

ředitel IVP ČZU v Praze, CZ

Západočeská univerzita v Plzni

Slovenská republika

prezident Inženýrské akademie ČR

OBSAH**CONTENT****Úvodní slovo*****Introduction***

Cyrus Pavel

7**Význam spolupráce vysokoškolského pracoviště s praxí a výzkumnými ústavy*****The Meaning of Cooperation Academic Workplace with Practices and Research Institutes***

Adamovský Radomír - Neuberger Pavel, CZ

9**Čiastkové výsledky výskumu využívania interaktívnej tabule
v podmienkach vybraných odborných škôl*****Partial Results of Research On Interactive Whiteboard and its Application
in Conditions of Selected Vocational Schools***

Bajtoš Ján - Kašaiová Mária, SK

13**Priestorová predstavivosť v kontexte edukačného modelu*****Spatial Imagination in the Context of the Educational Model***

Beisetzer Peter, SK

18**Priestorová predstavivosť v kontexte technického kreslenia*****Spatial Imagination in the Context of the Technical Drawing***

Beisetzer Peter, SK

23**Možnosti aplikácie intraktívnej tabule a flash animácií pri zvyšovaní efektívnosti výučby -
základov mikroprocesorovej techniky*****The Possibilities of Usage of the Interactive Whiteboard and Flash Animations to Increase
the Efficiency of Education of Thematic Unit - Basic Microprocessor Technology***

Bernát Milan, SK

28**Možnosti aplikácie počítačovej vizualizácie systému logickej štruktúry
prírodovedného učiva pri zvyšovaní efektívnosti výučby*****The Possibilities of Usage of the Computer Visualization of the System
of the Logical Structure Science to Increase the Efficiency of Education***

Bernátová Renáta, SK

31**Teoretická príprava budúcich učiteľov prostredníctvom LMS moodle
na prácu so systémami interaktívnych tabúl*****Theoretical Preparation of Teachers for Work with Interactive Whiteboards
System by Using LMS Moodle***

Brečka Peter, SK

35**Audiovizuálna učebná pomôcka a jej použitie v praxi*****Audiovisual Teaching Aid and its Application in Practice***

Cimra Michal, SK

39**Analýza zájmu uchazečů o studium učitelství technických předmětů*****Analysis of the Interest of Applicants Teaching Technical Subjects***

Cyrus Pavel - Matejsek Patrik, CZ

44**CRELABTE ako alternatívne vyučovanie*****CRELABTE as Alternative Teaching***

Dubovská Rozmarina - Majerík Jozef - Staříková Petra, CZ-SK

47**Wpływ motywacji na uczenie się*****The Influence of Motivation on Learning***

Frejman Stanisława Danuta - Frejman Mirosław, PL

52**Inovace výuky tvorby webových stránek pro internetové obchodování*****Innovation of the Education for Creating Websites for Internet Commerce***

Chromý Jan, CZ

56

Modernizace vzdělávacího procesu jako zajímavá podpora vzdělávání <i>Modernization of Educational Process as the Important Factor of the Support for Education</i> Kučerka Daniel - Hrmo Roman - Kučerková Monika, CZ-SK	59
The Technology Teacher's Errands in Fulfilling Motivational Function Jan Majowski, PL	64
Logistický potenciál průmyslového podniku a jeho systémová využitelnost <i>Logistic Potential of the Industry Company and its System Applicability</i> Merenda Miroslav, CZ	67
Experimentální pracoviště zemních tepelných výměníků <i>Experimental Workplace with Soil Heat Exchangers</i> Neuberger Pavel - Adamovský Daniel - Adamovský Radomír, CZ	70
Inovace výuky předmětu aplikace výpočetní techniky využitím multimediálního učebního materiálu adobe captivate <i>Innovation of the Education of the Subject Application Computing Using the Multimedia Teaching Tool Adobe Captivate</i> Novák Daniel - Machala Jakub, SK	75
Využití simulačních programů ve studiu učitelství praktické přípravy <i>Application of Simulation Programs in Studing of Practical Skills</i> Novák Daniel - Valent Tomáš, SK	79
Tvorba multimédia a jeho užití v odborných předmětech <i>Creation of Multimedia And its use in Special Subjects</i> Rudolf Ladislav, CZ	82
Počítačové modely a rozvoj prostorové inteligence <i>Computer Models and the Development of Spatial Intelligence</i> Šedivý Josef, CZ	86
Technická tvorivá činnost' v přípravě studentov budúcich učitel'ov <i>Technical Creative Activity in Training of Future Teachers</i> Valentová Monika, SK	90

DOŠLO PO UZÁVĚRCE

Metologia kalibracji przemysłowych rezystancyjnych czujników temperatury za pomocą czujnika wzorcowego SPRT <i>Industrial Calibration Methodology RTD Sensor Using a Standart SPRT</i> Rutkowski Kazimierz - Kempkiewicz Krzysztof, PL	95
Vizualizácia edukačného obsahu a multimédiá <i>Visualization of Educational Content and Multimedia</i> Polakovič Peter, CZ	101
Interaktívna tabuľa efektívny nástroj v edukačnom procese <i>Interactive Whiteboard as a Effective Tool in the Educational Process</i> Polakovič Peter - DubovskáRozmarína, CZ	105

PŘÍLOHA KONFERENCEČNÍHO SBORNÍKU

Prezentace k úvodní přednášce
Presentation to opening lecture

Schlosser Martin - Karel Jan, CZ

ROZPTYLOVÉ PRVKY PRO PROSTOROVOU AKUSTIKU
DIFFUSERS FOR ROOM ACOUSTICS

Úvodní slovo prof. Ing. Pavla Cyruse, CSc., při zahájení 20. mezinárodní vědecké konference Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů



Mezinárodní vědecká konference **Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů**, se koná v Hradci Králové již po dvacáté. Jejím hlavním mottem bylo a zůstává:

KDO MYSLÍ NA BUDOUCNOST, STUDUJE TECHNIKU

V devadesátých letech minulého století se technická výchova postupně vytratila ze základních škol. Zákonitě tak klesl i zájem žáků a studentů o studium technických oborů, tolik potřebných pro fungování prosperující ekonomiky.

V současné době si všichni uvědomujeme nutnost zahájení nezbytných kroků, které by pomohly zvýšit hospodářský růst v naší zemi. Proto byl rok 2015 vyhlášen Svazem průmyslu a dopravy ČR a Ministerstvem školství ČR rokem **Průmyslu a technického vzdělávání**. Vyhlášovatelé poukazují na klíčové problémy v oblasti průmyslu a technického vzdělávání. Jedním z hlavních vytčených úkolů je i podpora zájmu žáků i studentů pro technická povolání. Vyhlášovatelé prosazují např. posilování prvků polytechnické výchovy na základních školách a doporučují i obnovení povinných dílen na 2. stupni základních škol a praktické výuky v reálném pracovním prostředí.

Pokud by tento záměr byl uskutečněn, mělo by být elementární technické vzdělávání nedílnou součástí základního všeobecného vzdělávání. A tak budeme věřit a doufat, že v blízkém časovém horizontu se naše vzdělávací soustava dočká pozitivních změn ve smyslu skutečné systémové podpory technického vzdělávání.

Konference je odborně zaměřena na problematiku vysokoškolské přípravy učitelů technických předmětů a na aktuální otázky pedagogického procesu na vysokých školách s technickým zaměřením. Dále jsou zařazeny příspěvky z odborného technického výzkumu.

Naším společným úkolem je získávat schopné, talentované a tvůrčí uchazeče o studium technických oborů, a to již od základní školy. Studenty následně vést k získávání vědomostí, dovedností a postojů na úrovni současné vědy a praxe z oblasti technických disciplín, nezapomínaje přitom na ostatní důležité obory, jako je např. ekologie, etika, estetika apod.

Konference je a bude vždy otevřena všem diskutujícím, kteří mají techniku rádi, pomáhají ji ostatním pochopit a jsou schopni ji vnímat jako součást našeho každodenního života.

Konference je věnována odkazu pana em. Univ. Prof. Dipl.Ing. Dr.phil. Dr.h.c. mult. Adolfa Melezinka, zakladatele oboru inženýrská pedagogika, dlouholetého předsedy mezinárodní organizace IGIP a doctora honoris causa Univerzity Hradec Králové.

prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.
garant konference

V Hradci Králové, 26. března 2015



VÝZNAM SPOLUPRÁCE VYSOKOŠKOLSKÉHO PRACOVIŠTĚ S PRAXÍ A VÝZKUMNÝMI ÚSTAVY

THE MEANING OF COOPERATION ACADEMIC WORKPLACE WITH PRACTICES AND RESEARCH INSTITUTES

ADAMOVSKEÝ Radomír - NEUBERGER Pavel, CZ

Abstrakt

Článek se věnuje výsledkům a významu spolupráce, technicky zaměřeného vysokoškolského pracoviště, ve výzkumu a vývoji s praxí a výzkumným ústavem. Prezentovány jsou konkrétní příklady spolupráce katedry mechaniky a strojnictví Technické fakulty České zemědělské univerzity v Praze.

Abstract

The article deals with results and meaning of cooperation technically oriented academic workplace in research and development with practice and research institute. Concrete examples of cooperation between the Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering of the Czech University of Life Sciences Prague are presented.

Klíčová slova

inovace, konkurenceschopnost, spolupráce, univerzita, výrobní podnik, vývoj, výzkum

Key Words

competitiveness, cooperation, development, innovation, research, manufacturing company, university

ÚVOD

Inovace stále více souvisí se schopností podniku absorbovat získané informace, znalosti a technologie. Nejnovějším trendem v inovační výkonnosti firmy je posílení spolupráce s univerzitami a výzkumnými pracovišti v oblasti výzkumu a vývoje [1]. Znalosti jsou stále více vnímány jako základní faktor konkurenceschopnosti. A to jak universitního pracoviště, tak i firmy. Vzájemné předávání a sdílení znalostí je klíčovou funkcí obou těchto subjektů. Výsledky průzkumu předávání znalostí mezi vysokoškolským sektorem a praxí, které uvádí Fernandes a Ferreira [2] ukázaly, že spolupráce a předávání poznatků probíhá bez ohledu na profesní zaměření a je pozitivně ovlivněno geografickou blízkostí. Rovněž průzkum prokázal, že vzájemná spolupráce má pozitivní vliv na schopnosti firmy inovovat. Schopnost inovace se projevila pozitivně ve finanční výkonnosti firmy. V moderních, vyspělých společnostech není možné, aby se univerzity a průmysl rozvíjeli bez jisté interakce a spolupráce. Průmysl potřebuje univerzity k aplikaci nových poznatků a inovací. Univerzity potřebují průmysl k získání finančních prostředků pro svůj výzkum.

Yuanyuan a She-e [3] uvádějí, že způsob hledání partnera spolupráce mezi průmyslovými podniky a univerzitami, závisí na pravděpodobnosti nejistoty zaváděné technologie. Když pravděpodobnost nejistoty technologie překročí určitou hodnotu, firmy mají větší motiv volit způsob spolupráce v oblasti výzkumu a vývoje. Ke stejným závěrům došli Blasco a Carod [4] při analýze motivací španělských inovativních firem pro spolupráci s univerzitami. Spolupracující organizace hledají partnera s odbornými znalostmi, který má zkušenosti, silný entuziasmus a schopnost transferu technologie. Důležité je rovněž vytvoření dobrého prostředí pro spolupráci.

Vědci [5] analyzují možnosti jak hodnotit účinnost spolupráce universit s praxí. Někteří chtějí vzít v úvahu jako indikátor počet výzkumných pracovníků [6], jiní finanční prostředky investované do spolupráce [7], nebo počet nových výrobků [5]. Uvažuje se také o hodnocení spolupráce počtem patentů a jiných dokladů [8].

Blasco a Carod [4] se věnovali identifikaci determinantů (určující faktorů) dohod o spolupráci v oblasti výzkumu a vývoje mezi pěti typy partnerů: firmy, které patřily do stejné skupiny; zákazníci a dodavatelé; konkurenti; univerzity; veřejná výzkumná střediska. Zaměřili se na faktory ovlivňující spolupráci

v oblasti výzkumu a vývoje mezi inovativními firmami a univerzitami. Výsledky ukázaly, že činnosti v rámci spolupráce, jsou úzce spojeny s charakterem výroby a typem partnerů. Patří mezi ně intenzita výzkumu a vývoje, velikost, přístup k inovacím, přístup k veřejným prostředkům pro výzkum a vývoj, druh a technologie výroby.

Arvanitis a kol. [9] se empiricky zabývali faktory určujícími tendenci švýcarských vědeckých institucí, aby se zapojili do širokého spektra transferu znalostí a technologií do praxe. Ukázalo se, že vědecké instituce se silnější orientací na aplikovaný výzkum, nebo s menšími výukovými úvazky, jsou více nakloněny spolupráci s praxí v oblasti výzkumu a vývoje. Totéž platí i pro instituce, které již mají zkušenost s kooperací, což se projevilo velkým podílem externích finančních prostředků v rozpočtu institutu. V aktivní spolupráci jsou ve Švýcarsku zapojeny zejména univerzity a instituce aplikovaných věd. Rovněž je zde konstatováno, že nejsou systematicky hodnoceny efekty spolupráce ve výzkumu a vývoji.

PŘÍKLADY, VÝSLEDKY A VÝZNAM SPOLUPRÁCE

V rámci FRVŠ jsme v laboratoři katedry mechaniky a strojnictví Technické fakulty České zemědělské univerzity v Praze realizovali v roce 1997 experimentální a pedagogické pracoviště s tepelným čerpadlem typu voda-voda [10]. Měření energetického systému realizované ve spolupráci s firmou Tepelná čerpadla IVT s.r.o., Praha, umožnilo stanovit termodynamické a energetické parametry i celkovou energetickou bilanci tepelného čerpadla a celého systému. Připravené experimentální úlohy dávaly možnost studentům v laboratorních pracích v předmětu Aplikovaná termomechanika získat poměrně detailní představu o provozu tepelných čerpadel a stanovení jejich energetických efektů. Pedagogům vytvářelo pracoviště dobré podmínky pro výuku a sdělování praktických znalostí a zkušeností studentům. V roce 1999 jsme rovněž v rámci projektu FRVŠ, s pomocí firem ATREA s.r.o., Jablonec nad Nisou a Vzduchotorg s.r.o., Nové Město nad Váhom rozšířili experimentální pracoviště o deskový rekuperační výměník a výměník z kapilárních tepelných trub. Realizované experimentální úlohy dávaly možnost studentům získat konkrétní představy o využití druhotného tepla větracího vzduchu rekuperačními výměníky, způsobech jejich ověřování, metodách stanovení účinnosti zpětného získávání tepla i provozu výměníků. Cílem laboratorních měření bylo zjištění základních parametrů interiérového a exteriérového vzduchu při průchodu výměníkem, stanovení tepelných toků, účinností využití tepla z odváděného vzduchu a analýza provozu rekuperačních výměníků. Na experimentálním pracovišti byly zpracovány rovněž diplomové práce. Ještě v roce 2015, tedy 18 let po realizaci tepelného čerpadla, měřil student Stavební fakulty ČVUT v Praze pro diplomovou práci závislost spotřeby elektrické energie energetického systému s tepelným čerpadlem na změně průtoků teplotonosných kapalin v primárním a sekundárním okruhu. Také několik vědeckých publikací vzniklo při ověřování výměníků pro zpětné získávání tepla z větracího vzduchu. Význam spolupráce s firmami ATREA s.r.o., Jablonec nad Nisou a Tepelná čerpadla IVT s.r.o., Praha spočíval ve vytvoření osobních kontaktů a získání oboustranné důvěry. Toto pak umožnilo zpracovat několik návrhů výzkumných projektů pro Národní agenturu zemědělského výzkumu, Ministerstvo životního prostředí a Technologickou agenturu České republiky.

Jiným velmi významným a důležitým našim spolupracovníkem je firma VESKOM, spol. s r.o., Praha 10. Firma realizovala ve svém areálu rozsáhlé experimentální pracoviště s lineárními i spirálovými horizontálními zemními výměníky uloženými v hloubce 1,5 m a 1,8 m a vertikálními horninovými výměníky o hloubce 113 m. Zemní výměníky jsou zdroji energie pro tepelná čerpadla. V rámci projektu Technologické agentury České republiky č. TA02020991 Optimalizace energetických parametrů horizontálních zemních výměníků tepelných čerpadel s ohledem na půdní a hydrologické podmínky lokality, který na katedře řešíme ve spolupráci s katedrou pedologie a ochrany půd Fakulty agrobiologie a přírodních zdrojů naší univerzity a s pomocí doktorandů a diplomantů, obou fakult, monitorujeme teploty zemního masivu s výměníky, analyzujeme změny teplot, schopnosti regenerace energetického potenciálu masivu v letním období, sledujeme tepelné toky a měrné energie odváděné zemnímu masivu. Laboratorně diplomanti a doktorandi rovněž stanoví tepelné charakteristiky všech půdních typů v České republice. Mimo tento projekt se věnujeme ověřování vertikálních horninových výměníků ve funkci nízkoteplotních zdrojů energie pro tepelná čerpadla. Studenti se na tomto experimentálním pracovišti seznamují s vzorovými instalacemi energetických systémů s tepelnými čerpadly, mají možnost stanovit jejich skutečně provozní efekty a zároveň srovnat různé druhy nízkopotenciálních zdrojů energie. Rovněž na tomto společném

pracovišti vzniká řada podkladů pro diplomové a doktorské disertační práce. Výsledky ověřování na tomto pracovišti se nám podařilo publikovat v prestižních odborných časopisech s IF (Enegies, 2014; Energy & Buildings, 2015). Rovněž se zúčastňujeme odborných školení pořádaných firmou pro projektanty a montážníky.

Důležitým partnerem katedry a také prostředníkem ve styku s praxí je Asociace pro využití tepelných čerpadel se sídlem v Praze (AVTČ). Tato asociace je součástí Evropské asociace EHPA (European Heat Pump Association). Je jedinou profesní organizací sdružující společnosti zabývající se komplexně technologiemi tepelných čerpadel v České republice. Sdružuje 70 výrobních, dodavatelských montážních firem, vysokých škol a také Strojírenský zkušební ústav, s.p. v Brně. Ve spolupráci s AVTČ se nám podařilo realizovat ve Strojírenském zkušebním ústavu, s.p. laboratoř, která získala v rámci EHPA akreditaci pro zkoušení tepelných čerpadel, které žádají o udělení značky kvality (European Quality Label for Heat Pumps) v České republice. Spoluprací s AVTČ získáváme praktické zkušenosti z provozu tepelných čerpadel a zejména realizace primárních zdrojů energie. Účastnili jsme se spolu s AVTČ zpracování koncepce programu Nová zelená úsporám pro rok 2015. Účastí při zpracování podkladů pro nadřazené a legislativní orgány získáváme nové, širší pohledy na řešení problematiky. Členství v AVTČ nám umožňuje na výstavách a odborných konferencích prezentovat a přenášet výsledky našeho výzkumu do projektční a realizační praxe.

Zajímavé jsou rovněž některé výsledky spolupráce s výrobními a dodavatelskými firmami v rámci zpracování diplomových prací studentů fakulty. Zde je možné uvést následující příklady. Firma Brilon, a.s. Praha - Horní Počernice získala zakázku na realizaci náhrady připojení bytového domu na centralizovanou soustavu zásobování teplem plynovými kondenzačními kotly. Zástupce firmy (absolvent naší fakulty) nás požádal o vyhodnocení realizace z hlediska úspor energie a provozních nákladů. Vyhodnocení uskutečnil, pod vedením pracovníka katedry diplomant. Na základě žádosti firmy, která realizovala projekt, prezentoval diplomant výsledky své diplomové práce před zástupci dalších bytových domů a zástupci dodavatelů tepla z centralizovaných soustav. Velmi úspěšně své výsledky obhájil. V jiném měření v rámci diplomové práce diplomat odhalil špatnou dimenzi otopné soustavy připojené na tepelné čerpadlo vzduch-voda v rodinném domě v Lysé nad Labem.

Úspěšné řešení několika diplomových a doktorských disertačních prací v pobočce renomované švédské firmy Alfa Laval v České republice vyústilo v nabídky několika pracovních míst absolventům. Vedoucím pobočky v České republice byl jmenován absolvent magisterského a doktorského studijního programu naší fakulty.

Ve spolupráci s Výzkumným ústavem zemědělské techniky, v.v.i. v Praze - Ruzyni jsme řešili téměř deset projektů Národní agentury zemědělského výzkumu Ministerstva zemědělství České republiky a v posledních letech rozsáhlý projekt Ministerstva vnitra České republiky. VÚZT, v.v.i má velký výzkumný potenciál i vybavení měřicí technikou. Spolupráce s výzkumným ústavem umožňuje řešit témata doktorských disertačních a diplomových prací, která by katedra, ani fakulta sama personálně, ani měřicími přístroji nezajistila. Řada absolventů magisterských a doktorských programů fakulty působí jako výzkumní pracovníci v tomto ústavu.

ZÁVĚR

S rychlým rozvojem vědy a techniky se stává spolupráce mezi univerzitami a praxí v aplikovaném výzkumu důležitým momentem pro oba subjekty. Pro praxi je prostředkem k získání nových poznatků a zvýšení konkurenceschopnosti, univerzitní pracoviště navazují kontakty, získávají praktické zkušenosti a zejména finanční prostředky na výzkum. Zatím se v naší republice spolupráce mezi univerzitami a praxí teprve rozvíjí. Pro rychlejší a efektivnější rozvoj spolupráce je důležitá podpora řídicích a legislativních orgánů. Tyto by měly zajistit právní dohled nad mechanismem inovačního prostředí a podporovat rozvoj některých programů spolupráce s vysokým rizikem. Rovněž je důležité zamyslet se nad metodami hodnocení výzkumu a vývoje, které svým způsobem preferují základní výzkum. Zejména u technicky zaměřených univerzit by při hodnocení měl být dán důraz na tzv. realizovaná technická díla. V technické praxi publikace v prestižním časopise s impakt faktorem nemají reálný význam.

Použité zdroje

- [1] TETHER, B.S. *Who co-operates for innovation and why? An empirical analysis*. Research Policy. 31/2002. p.947-967.
- [2] FERNANDES, C. I. - FERREIRA, J. M. *Knowledge spillovers: cooperation between universities and KIBS*. R&D Management. 43/2013. p.461-472.
- [3] YUANYUAN, X. - SHU-E, M. *An evolutionary game analysis of mode choice in industry - university cooperation*. Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference. 2011. p.1-5.
- [4] BLASCO, A. S. - ARAUZO-CAROD, J. M. *Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms*. Research Policy. 37/2008. p. 1283-1295.
- [5] HU, J. - GUAN, Y. - FAN, X. *The innovation efficiency of industry-university-research cooperation based on DEA*. Proceedings - 3rd International Conference on Information Management. Innovation Management and Industrial Engineering. ICIII 2010. p.345-348.
- [6] BONACCORSI, A. - PICCALIGA, A. *A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships*. R&D Management. 3/1994. p. 229-247
- [7] WEIHAN, CH. - LIN, Z. *Evaluation of efficiency of industry- university-research cooperation - based on the DEA analysis of industry data*. Science & Technology Progress and Policy. 3/2010. p.20-25.
- [8] SANTORO, M. D. *Success breeds success: the linkage between relationship insensitive and tangible outcomes in industry-university collaborative ventures*. Journal of High Technology Management Research. 2/2000. p. 255-73
- [9] ARVANITIS, S. - KUBLI, U. - WOERTER, M. *University-industry knowledge and technology transfer in Switzerland: What university scientists think about co-operation with private enterprises*. Research Policy 37/2008. p. 1865-1883.
- [10] ADAMOVSKÝ, R. - ADAMOVSKÝ, D. *Experimentální a pedagogické pracoviště rekuperačních výměníků vzduch - vzduch*. Media4u Magazine X1/2013. s.1-4.

Kontaktní adresa

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

e-mail: adamovsky@tf.czu.cz

ČIASTKOVÉ VÝSLEDKY VÝSKUMU VYUŽÍVANIA INTERAKTÍVNEJ TABULE V PODMIENKACH VYBRANÝCH ODBORNÝCH ŠKÔL

PARTIAL RESULTS OF RESEARCH ON INTERACTIVE WHITEBOARD AND ITS APPLICATION IN CONDITIONS OF SELECTED VOCATIONAL SCHOOLS

BAJTOŠ Ján - KAŠAIOVÁ Mária, SK

Abstrakt

Príspevok prináša čiastkové výsledky výskumu zameraného na využitie interaktívnej tabule vo vyučovaní odborných predmetov na vybraných stredných odborných školách v Košickom samosprávnom kraji. Výsledky výskumu poukazujú na potrebu modernizácie vyučovacieho procesu vo vzťahu k efektívnejšiemu využívaniu interaktívnej tabule a interaktívneho edukačného softvéru.

Abstract

This work gives information on partial results of research focused on application of interactive whiteboard in teaching of vocational courses and subjects in conditions of selected vocational schools in Kosice region. The research shows the need for modernisation of educational process in relation to effective usage of interactive whiteboards and interactive educational software.

Klíčová slova

interaktívna tabuľa, interaktivita, interaktívne edukačné technológie

Key Words

technical education, statistical analysis methods, educational process

ÚVOD

Vzdelávací proces, ktorý má žiaka pripraviť pre trh rozvinutej a dynamickej ekonomiky by mal byť založený na moderných vyučovacích stratégiách (Bajtoš, 2013). Digitálna a počítačová gramotnosť je predpokladom k tomu, aby sa naplnili hlavné špecifické ciele Stratégie informatizácie regionálneho školstva, t.j. integrovať IKT do vyučovania a zabezpečiť, aby sa IKT kompetencie na základnej úrovni stali súčasťou vzdelania každého žiaka. Vzdelávanie na slovenských odborných školách sa realizuje podľa Štátneho vzdelávacieho programu a Školského vzdelávacieho programu, ktoré vytvárajú optimálne podmienky pre implementáciu interaktívneho vyučovania. Výučba pomocou internetu, multimédií, či interaktívnej tabule umožňuje názornú výučbu spojenú s interaktivitou. Práca s interaktívnou tabuľou žiakov motivuje, prináša im podnety pre všetky zmysly a udržuje ich pozornosť počas vyučovania. Aktívne zapája žiakov do diania na vyučovacej hodine. Týmto spôsobom interaktívne vyučovanie zvyšuje nielen vedomostnú úroveň žiakov, ale aj emocionálnu a tvorivú stránku ich osobnosti.

INTERAKTIVITA VO VYUČOVANÍ

Interaktivita znamená vzájomné pôsobenie dvoch alebo viacerých činiteľov. S interaktivitou sa stretávame aj v školstve. Vďaka tejto edukačnej technike vieme vyučovaciu hodinu urobiť názornejšou, zaujímavejšou a možno aj dynamickejšou. Interaktivita sa vníma ako možnosť okamžitej reakcie na podnet (Žilková, 2007). Podľa Žďárskej (2013) interaktívne vyučovanie je proces, pri ktorom dochádza k vzájomnej interakcii medzi učiteľom a žiakom. Pri interaktívnom vyučovaní žiak nie je iba pasívnym pozorovateľom, ale aktívne sa zapája do vyučovacej hodiny. Mení sa aj postavenie učiteľa na vyučovacej hodine. Učiteľ nie je dominantným činiteľom, ale usmerňuje činnosť žiakov. Interaktivita vo vyučovaní prináša do statického prejavu učiteľa dynamiku. Žiak, ktorý je motivovaný a pochopil cieľ vyučovacej hodiny dokáže pracovať, kooperovať a byť disciplinovaný. Pri tvorbe interaktívneho učebného prostredia zohráva dôležitú úlohu aktívny čas učenia, ktorý je podľa Průchu a kol. (1997) charakterizovaný tým, že žiaci plnia určité úlohy s využitím učiva, čiže sú zaangažovaní v učení. Aktívny čas učenia je činnosť, ktorá si vyžaduje aktívnu kognitívnu či motorickú činnosť žiaka. Interaktívny spôsob učenia sa najčastejšie realizuje pomocou rôznych IKT prostriedkov. Medzi najčastejšie využívané technológie patrí osobný PC, digitálny projektor, vizualizér a v poslednom období interaktívna tabuľa. Významnou

formou používania digitálnych technológií na podporu učenia sa je pedagogický softvér, ktorý by mal byť interaktívny a pomáha nám experimentovať, objavovať vzťahy, simulovať situácie. Interaktivitu vo vyučovaní môžeme chápať v širšom a užšom význame. Interaktivita v širšom význame zahŕňa prácu učiteľa s programovým vybavením - softvérom. Interaktivita v užšom význame je zameraná na aktívnu prácu učiteľa a prípravu vlastných materiálov.

INTERAKTÍVNA TABUĽA A INTERAKTÍVNA TECHNIKA

Interaktívne tabule znamenajú posun v modernizácii vyučovacieho procesu. Pomocou interaktívnej tabule má učiteľ možnosť prezentovať obsah učiva zaujímavejšie, efektívnejšie. Učiteľ má možnosť využívať internet, vyhľadávať informácie priamo na vyučovacej hodine, môže riešiť nové typové úlohy. Využívanie interaktívnej tabule vyžaduje od učiteľa vyššiu počítačovú gramotnosť, ktorú si užívateľ musí neustále zvyšovať. Vo svete existuje veľké množstvo interaktívnych tabúl. Líšia sa najmä použitou technológiou a softvérovými možnosťami. Niektoré sú ovládateľné interaktívnym perom, iné prstom. Môžu ich využívať naraz dve osoby, iné iba jedna. Niektoré softvéry majú jednoduchšie ovládanie, ktoré síce pokryje nároky na využívanie tabule, avšak používanie je skôr intuitívne, iný softvér ponúka obrovskú škálu možností práce, ktorá je vhodnejšia pre už pokročilejšieho používateľa - možností je veľa. To, čo niekto uprednostní, pre iného môže pôsobiť ako nevýhoda. V súčasnosti sa na trhu nachádza niekoľko desiatok druhov interaktívnych tabúl. Z množstva virtuálnych interaktívnych tabúl sme vybrali tie, ktoré podľa nášho názoru sú najrozšírenejšie v podmienkach školy. Ide o nasledovné tabule: ACTIV board, QOMO, e-Beam, Whiteboard Table, SMART board, Panasonic Panaboard, Projector Table, Notes Table.

Prenosné interaktívne systémy. E-Beam systémy dokážu vytvoriť interaktívnu tabuľu z bielej plochy. Pripojením systému e-Beam k rovnej ploche a zapojením projektoru sa interaktívne vyučovanie môže začať. Vložené príchytky dávajú voľnosť v spôsobe montáže, takže môžeme mať interaktívnu tabuľu kdekoľvek. Interaktívne dotykové displeje. Interaktívne dotykové displeje sú vďaka najnovším zobrazovacím technológiám inovatívnym riešením pre učebne a sú alternatívnou voľbou pre interaktívne tabule. Interaktívne dotykové displeje majú možnosť duálneho ovládania a zabudované reproduktory. Jednoduchým dotykom prsta sa dajú ovládať počítačové aplikácie pričom už nie je potrebné používať projektor. Interaktívne displeje sa vyznačujú jednoduchou a časovo nenáročnou inštaláciou. Sú vysoko odolné, nakoľko na povrchu je vrstva skla, ktorá chráni LCD panel pred poškodením.

Digitálne interaktívne vizualizéry prinášajú efektívne interaktívne vyučovanie, a tým umožňujú flexibilnú prácu. Jednoduché pripojenie k PC, dataprojektoru, monitoru, dáva možnosť využitia na vyučovanie. Interaktívne dataprojektory. Kompletne interaktívne riešenie vytvorí interaktívnu tabuľu z každej bielej tabule. Digitálne dataprojektory s krátkou projekčnou vzdialenosťou sú umiestnené na stene s možnosťou nastaviť uhlopriečku premietaného obrazu. Vďaka dizajnu s veľmi krátkou projekčnou vzdialenosťou môžeme premietiť obraz s veľkosťou 190 cm zo vzdialenosti len 15,5 cm. Poznámky môžeme pridávať jednoducho bez vytvárania rušivých tieňov. Automatická kalibrácia a inštalácia bez ovládača umožňuje mimoriadne rýchle a jednoduché nastavenie. LCD panely kombinujú prednosti LCD monitoru s možnosťou jeho ľahkého využitia ako vstupného zariadenia ovládaného elektronickým perom. Vyučujúci prednáša v počítačovej učebni od svojho počítača. IW Panel umožňuje riadenie a dopĺňovanie prezentácie poznámkami bez straty vizuálneho kontaktu učiteľa so žiakmi. Interaktívne myši sú bezdrôtová technológia, ktorá umožňuje ovládať kurzor počítača pomocou Gyration produktov ktoré držíme v ruke. S prirodzenými pohybmi ruky premeníte svoju prezentáciu na interaktívne vyučovanie.

VÝSKUM VYUŽÍVANIA INTERAKTÍVNEJ TABULE V PODMIENKACH VYBRANÝCH ODBORNÝCH ŠKÔL V KOŠICKOM SAMOSPRÁVNOM KRAJI

Cieľ výskumu

Hlavným cieľom výskumu bolo získať, kvantifikovať a analyzovať poznatky z oblasti využívania interaktívnej tabule na vybraných stredných odborných školách. Hlavný cieľ výskumu sme rozpracovali do nasledovných čiastkových cieľov:

C1: Zistiť v akých učebniach školy prevažuje umiestnenie interaktívnej tabule.

C2: Zistiť, či učitelia absolvovali vzdelávanie zamerané na prácu s interaktívnou tabuľou.

C3: Poznať frekvenciu využívania interaktívnej tabule na vyučovaní odborných predmetov.

C4: Zistiť v ktorej fáze vyučovacej jednotky je najčastejšie používaná interaktívna tabuľa.

C5: Analyzovať, ktoré kľúčové kompetencie sa rozvíjajú u žiaka pomocou interaktívnej tabule.

C6: Zistiť, či žiaci dokážu používaním interaktívnej tabule lepšie osvojiť si učivo.

C7: Overiť, či majú žiaci pri používaní interaktívnej tabule viacej možností prezentovať sa pred triedou a lepšie spolupracovať so spolužiakmi.

C8: Overiť, či žiaci pri používaní interaktívnej tabule musia sami vyhľadávať informácie potrebné pri riešení problému.

Hypotézy výskumu

Stanovenie hypotéz prebiehalo v súlade so stanovenými cieľmi práce. V rámci nášho výskumu boli stanovené nasledujúce hypotézy:

H1: Učitelia, ktorí využívajú dlhší čas interaktívnu tabuľu vo vyučovacom procese, potrebujú kratší čas na prípravu na vyučovaciu hodinu vyučovanú pomocou interaktívnej tabule.

H2: Frekvencia využívania interaktívnej tabule je väčšia u učiteľov, ktorí absolvovali vzdelávanie v oblasti práce s interaktívnou tabuľou.

H3: Žiaci experimentálnych skupín, v ktorých sa pri vyučovaní používa interaktívna tabuľa, dosiahnu lepšie výsledky v didaktickom teste ako žiaci kontrolných skupín.

Výberová vzorka výskumu

Výskumnú vzorku predstavujú 2 základné skupiny respondentov - učitelia a žiaci stredných odborných škôl. Ako lokalitu sme určili Košický samosprávny kraj. V ňom sme vybrali tri okresy - Michalovce, Trebišov, Košice, pričom sme museli brať do úvahy aj možnosti spolupráce s učiteľmi škôl. Pri výbere škôl v danom okrese sme sa riadili stratifikovaným výberom. Kategóriou stratifikácie bol počet žiakov strednej odbornej školy nad 200. Výskum sme uskutočnili na piatich stredných odborných školách, z ktorých každá má viac ako 200 žiakov: SOŠ J. Majlátha 2, Pribeník; SOŠ Rákocziho 23, Kráľovský Chlmec; SOŠ technická, Partizánska 1, Michalovce; SOŠ Ostrovského 1, Košice a SPŠ dopravná, Hlavná 113, Košice. Do výskumu sa zapojilo spolu 182 učiteľov, z toho 76 mužov (41,8 %), 106 žien (58,2 %) a spolu 226 žiakov, z toho 167 žiakov (73,9 %) a 59 žiačok (26,1 %).

Výskumné metódy

Výskum sme realizovali v mesiacoch december 2013 až december 2014 a vychádzal zo stanovených cieľov a hypotéz výskumu, na základe čoho sme použili nasledovné výskumné metódy:

- metóda analýzy a syntézy poznatkov z literatúry k problematike využívania interaktívnej tabule vo vyučovaní,
- dotazníková metóda - na zisťovanie názorov a postojov žiakov a učiteľov pri využívaní interaktívnej tabule,
- pedagogický experiment - na porovnanie vyučovacích výsledkov kontrolnej a experimentálnej skupiny žiakov,
- pozorovanie - na vyučovacích hodinách v kontrolnej a experimentálnej skupine žiakov,
- matematicko - štatistické metódy na vyhodnotenie výsledkov výskumu pomocou aplikácie Data Analysis v programe Microsoft Excel.

Čiastkové výsledky výskumu a ich interpretácia

V predkladanom príspevku sa zameriame len na popis a interpretáciu výsledkov nami realizovaného výskumu len vo vzťahu k čiastkovým cieľom C1 a C2. Výskum potvrdil, že na každej odbornej škole, ktorá bola do výskumu zapojená, sa nachádza interaktívna tabuľa. V tabuľke 1 uvádzame umiestnenie interaktívnej tabule v konkrétnej učebni na odbornej škole. Interaktívna tabuľa na odborných školách je umiestnená prevažne v učebniach odborných predmetov. Tento názor vyjadrilo 52,9 % respondentov. Okrem učebne odborných predmetov na odborných školách je interaktívna tabuľa umiestnená aj v učebni prírodovedných predmetov (20,8 %), spoločenskovedných predmetoch (4,5 %) a v učebniach cudzích jazykov (18,6 %). Ako uvádza 3,2 % respondentov, interaktívna tabuľa býva umiestnená aj v kmeňovej triede. Zistené údaje vypovedajú o tom, že na vybraných odborných školách je predpoklad vyučovať odborné predmety prostredníctvom interaktívnej tabule značne obmedzený, pretože len 52,9 % respondentov sa vyjadrilo, že interaktívna tabuľa je v učebni odborných predmetov.

Tab.1 Umiestnenie interaktívnej tabule na odbornej škole

Ponúkané možnosti (Učebňa...)		Ž		M		Σ	
		Početnosť'					
		absolútna	relatívna	absolútna	absolútna	relatívna	absolútna
a	odborných predmetov	98	53,8	67	51,5	165	52,9
b	prírodovedných predmetov	34	18,7	31	23,8	65	20,8
c	spoločenskovedných predmetov	8	4,4	6	4,6	14	4,5
d	cudzích jazykov	35	19,2	23	17,7	58	18,6
e	Uveďte aj inú možnosť'	7	3,8	3	2,3	10	3,2

Keďže náš výskum bol zameraný na využívanie interaktívnej tabule na vyučovaní, sledovali sme tiež, koľko učiteľov využíva interaktívnu tabuľu vo vyučovacom procese. Ako uvádzame v tabuľke 2 z celkového počtu učiteľov len 63,2 % využíva interaktívnu tabuľu na vyučovaní. Prekvapilo nás, že 36,8 % respondentov v súčasnej dobe nevyužíva interaktívnu tabuľu vo vyučovacom procese. Najčastejší dôvod, ktorý uvádzali učitelia bol: neviem s interaktívnou tabuľou robiť, nepoznám jej možnosti; interaktívna tabuľa je umiestnená v miestnosti, kde nie je voľný prístup; interaktívna tabuľa nie je potrebná na vyučovanie môjho predmetu; interaktívna tabuľa nie je umiestnená v mojej učebni. Uvedené dôvody učiteľov sú podľa nás neopodstatnené. V rámci kontinuálneho vzdelávania učiteľov, existujú vzdelávacie programy pre učiteľov zamerané na ovládanie interaktívnej tabule. Z praxe vieme, že interaktívna tabuľa sa nepoužíva na každej vyučovacej hodine. Po vzájomnej dohode medzi vyučujúcimi je možné získať prístup do učebne s interaktívnou tabuľou. Podľa nášho názoru interaktívna tabuľa sa dá využiť pri vyučovaní každého predmetu. Táto otázka bola aj filtrom a učitelia, ktorí nepoužívajú interaktívnu tabuľu, neodpovedali na ďalšie otázky v dotazníku.

Tab.2 Využívanie interaktívnej tabule učiteľmi

Ponúkané možnosti		Ž		M		Σ	
		Početnosť					
		absolútna	relatívna	absolútna	absolútna	relatívna	absolútna
a	Áno	66	62,3	49	64,5	115	63,2
b	Nie	40	37,7	27	35,5	67	36,8

Z tabuľky 3 vyplýva, že 77,4% učiteľov absolvovalo vzdelávanie zamerané na využívanie interaktívnej tabule. Z praxe vieme, že takéto vzdelávania sú ukončené aj získaním kreditov. Manažment školy by mal stanoviť podmienky účasti na takomto vzdelávaní. Učiteľ, ktorý absolvoval takýto druh vzdelávania, by mal na vyučovacích hodinách intenzívne používať interaktívnu tabuľu, ak má na to vytvorené aj technické podmienky. Absolvovanie vzdelávania zameraného na využívanie interaktívnej tabule, by nemalo zostať v rovine priznaných kreditov.

Tab.3 Absolvovanie vzdelávania pre prácu s interaktívnou tabuľou

Ponúkané možnosti		Ž		M		Σ	
		Početnosť					
		absolútna	relatívna	absolútna	absolútna	relatívna	absolútna
a	Áno	55	83,3	34	69,4	89	77,4
b	Nie	11	16,7	15	30,6	26	22,6

Medzi učiteľmi boli tiež samoukovia, čiže takí, ktorí využívajú interaktívnu tabuľu a neabsolvovali vzdelávanie zamerané na využívanie interaktívnej tabule. Naučiť sa pracovať s interaktívnou tabuľou nie je jednoduché. Cieľom uvedeného vzdelávania je naučiť učiteľov pracovať s interaktívnou tabuľou a pripravovať pre žiakov nové učebné materiály v elektronickej forme.

ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ŠKOLSKÚ PRAX

Zo získaných čiastkových výsledkov výskumu vyplýva, že interaktívna tabuľa postupne nachádza reálne uplatnenie v edukačnom procese na odborných školách. Potešilo nás zistenie, že viac ako polovica učiteľov odborných predmetov (59, 4 %) ju využíva vo vyučovaní svojich predmetov. Na základe našich zistení sme sformulovali pre pedagogickú prax nasledujúce odporúčania:

- zlepšiť materiálne - technické vybavenie SOŠ vo vzťahu k moderným IKT technológiám,
- zabezpečiť dostatok interaktívnych tabúľ pre vyučovanie všetkých predmetov na SOŠ,
- na vysokých školách orientovať prípravu budúcich učiteľov na to, aby vedeli používať interaktívnu tabuľu a vedeli si sami vytvárať interaktívne edukačné materiály,
- v rámci kontinuálneho vzdelávania zapájať učiteľov do vzdelávacích kurzov zameraných na prácu s interaktívnou tabuľou a na tvorbu interaktívnych učebných pomôcok,
- interaktívne tabule využívať viac najmä na praktickom vyučovaní.

Použité zdroje

- [1] BAJTOŠ, J. *Didaktika vysokej školy*. Bratislava. IURA EDITION. 2013. ISBN 978-80-8078-652-6.
- [2] PRŮCHA, J. *Moderní pedagogika*. Praha. Portál. 1997. ISBN 80-7178-170-3.
- [3] ŽDÁRSKA, L. *Interaktivní tabule v pedagogické praxi*. Praha. Univerzita Karlova. 2013.
- [4] ŽILKOVÁ, K. *Interaktivní prostředí v perspektivách vzdělávání*. In Acta Fac. Paed. Univ. Tyrnaviensis, Ser. C, 2007. č.11. s.14-19.

Kontaktní adresy

prof. Ing. Ján Bajtoš, CSc. PhD.
Dubnický technologický inštitút
Sládkovičova 533/20
018 41 Dubnica nad Váhom

e-mail: bajtos@dti.sk

Mgr. Mária Kašaiová
Gymnázium
Komenského 32
075 01 Trebišov

e-mail: kasaiova@gymtv.sk

PRIESTOROVÁ PREDSTAVIVOSŤ V KONTEXTE EDUKAČNÉHO MODELU

SPATIAL IMAGINATION IN THE CONTEXT OF THE EDUCATIONAL MODEL

BEISETZER Peter, CZ

Abstrakt

V schéme zručností rezonuje priestorová predstavivosť ako osobnostná vlastnosť. Jej rozvoj je potrebné realizovať v podmienkach prípravy na prax, resp. v ňom pokračovať v rámci kontinuálneho vzdelávania. Samotný proces predpokladá zo strany učiaceho sa určitý stupeň aktivity a samostatnosti. V príspevku uvádzaná stratégia rozvoja priestorovej predstavivosti je príspevkom do diskusie o tvorbe edukačného modelu. Príspevok je čiastkovým výstupom projektu KEGA č. 008PU-4/2014 Rozvoj priestorovej predstavivosti v kontexte aplikácie učebnej pomôcky.

Abstract

In the scheme of skills spatial imagination as a personality trait resonates. Its development has to be done in terms of preparation for practice or within continuing education. The process itself, from the part of the learner's activities, assumes certain degree of activity and autonomy. Development strategy of spatial imagination mentioned in the article is the debate on the creation of an educational model. The article is partial output of the grant project KEGA č. 008PU-4/2014 The development of spatial imagination in the context of teaching aid applications.

Klíčová slova

priestorová predstavivosť, edukačný model

Key Words

spatial imagination, educational model

1 ÚVOD

Aktívny prístup k problematike tvorby edukačných modelov je významnou profesijnou angažovanosťou učiteľa v oblasti inovačných procesov, t.j. tvorba edukačných modelov je významným znakom tvorivého učiteľa. Pri tvorbe nového edukačného modelu je charakteristickým znakom stratégie samotný výber témy. V tomto prípade, je obvykle pozornosť venovaná riešeniu tých problémov, ktoré sú príčinou nízkej efektívnosti doteraz aplikovaného edukačného modelu. Sme toho názoru, že do rámca takto prezentovaného prístupu spadá aj problematika rozvoja priestorovej predstavivosti. Ďalej prezentovaná konštrukcia edukačného modelu má za cieľ vymedziť podmienky pre nastavenie systémového a konceptného riešenia skúmaného problému.

Edukačný model je didaktická konštrukcia edukačného systému a určitým spôsobom aj prognóza jej autora o pozitívnych výsledkoch výchovy a vzdelávania za presne stanovených podmienok. V nasledujúcom vymedzujeme podmienky pre realizáciu strategického zámeru Rozvoj priestorovej predstavivosti s aktívnym prístupom učiaceho sa. Takto nastavený edukačný systém vtiahne učiaceho sa do edukačného deja ako jeho aktívneho tvorcu, t.j. spoluorganizátora so spoluzodpovednosťou za vytvorenie stability, konkrétnosti a dynamiky poznávacieho procesu. Vytvorené mechanizmy umožňujú učiacemu sa dotvárať formy a obsah poznávacieho procesu s porozumením.

2 KONCEPČNÝ A SYSTÉMOVÝ PRÍSTUP V ROZVOJI PRIESTOROVEJ PREDSTAVIVOSTI

Aplikácia systému rozvoja priestorovej predstavivosti v rámci skúmanej účinnosti edukačného modelu má za cieľ dosiahnuť požadovanú úroveň učiacich sa v oblasti:

- vytvárania nových, originálnych konštrukčných a dizajnerských produktov, ktoré vznikli na základe analyzovania, pretvárania a dopĺňovania,
- vnímania vizualizovaných tvarových podrobností objektov a konštrukčných riešení celkov, ktoré je založené na reprodukcii a anticipácii statických a dynamických predstáv o tvaroch, vlastnostiach a vzájomných vzťahov geometrických tvarov v priestore,
- technického zobrazovania založeného na transformovaní, modifikovaní skôr prebehnutých vnemov a skúseností z myšlienkových predstáv.

Cieľ súvisí s hlavným problémom, schopnosť učiacich sa konať na základe priestorovej predstavivosti. Z hľadiska didaktického ide o:

- premyslenú a zdôvodnenú algoritmizáciu,
- výsledok, ktorý vznikol na základe analyticko-syntetického prístupu.

Edukačným modelom riešiť otázku rozvoja priestorovej predstavivosti znamená vymedziť priestor pre vyvolanie záujmu o túto problematiku, t.j. v rámci poznávacieho procesu sú konfrontované skúsenosti s tvrdeniami ako napr.:

- schopnosť predstaviť si priestorovú situáciu nie je človeku vrodená a preto ju treba zámerne rozvíjať,
- priestorová predstavivosť patrí k problémovým schopnostiam človeka a preto je potrebné tento problém riešiť rôznymi metódami,
- proces rozvoja priestorovej predstavivosti môže byť:
- zámerný (napr. riešením úloh podporujúcich rozvoj predstavivosti prevažne indukčným spôsobom),
- podvedomý, spôsobený trojrozmerným vnímaním geometrických objektov v priestore (u detí predškolského veku je to napr. hra s kockami).

Zručnosti pre zobrazovanie a čítanie zobrazeného je možné rozvíjať úlohami, ktoré vedú k získaniu vedomostí o:

- prienikoch telies rôznych geometrických tvarov,
- vzájomných polohových vlastnostiach priamok a rovín,
- princípoch premietania.

Je dôležité, aby ten, ktorý organizuje a riadi rozvoj priestorovej predstavivosti si uvedomil, že vo všetkých troch prípadoch má priestorová predstavivosť nezastupiteľné miesto a ako špeciálna schopnosť (psychológia analyzuje schopnosti pre rôzne činnosti a podľa toho ich rozdeľuje na jednoduché a zložité, resp. špeciálne a všeobecné) nie je človeku daná, ale sa môže výcvikom získať. Kritéria, ktorým bude rozvoj priestorovej predstavivosti podliehať, majú podobu prejavu odrážajúceho schopnosť vnímať vlastnosti geometrických trojrozmerných predmetov ako sú tvarové podrobnosti predmetov, poloha v priestore (orientácia v priestore), rozmery a to na základe mentálnych schopností. Vizualný charakter priestorovej predstavivosti sa na určitej úrovni má prejavovať ako komplex schopností a procesov vo vedomí s výsledkom, ktorý je odrazom integrácie vizuálnej pamäti, vnímania priestoru a polohy objektu v ňom. Z hľadiska praktického využitia vytvorená priestorová predstavivosť umožňuje robiť myšlienkovú činnosť ako napr. rotácia obrazu, premiestňovanie, tvorba zrkadlového obrazu a pod.. Ide o dosiahnutie stavu vo vedomí človeka, ktorý umožňuje vytvárať názorné obrazy vonkajších predmetov a javov aj vtedy, ak práve nepôsobia na jeho receptory, alebo ich predtým vôbec nevnímal (predstavy vznikajú na základe vnemov). V rámci hodnotenia úrovne porozumenia je identifikovaná schopnosť vyjadriť podstatu a potrebu priestorovej predstavivosti pre výkon technickej profesie. Ďalším indikátorom porozumenia môžu byť vyjadrenia ako napr.:

- vyššia úroveň priestorovej predstavivosti sa prejaví pri úlohách, ktoré si vyžadujú zovšeobecňovanie vychádzajúce z vlastností konkrétnych predmetov,
- predstava o vlastnostiach predmetov rôznych geometrických tvarov je využívaná pri analyzovaní vzájomných vzťahov jednotlivých geometrických formácií a to buď na materiálnych, alebo myšlienkových modeloch,
- predstavivosť je možné rozvíjať rôznymi pomôckami trénujúcimi túto schopnosť (napr. stavebnice, hlavolamy, logické hry a pod.),

V rámci zámerného rozvoja priestorovej predstavivosti je potrebné sa orientovať na problematiku:

- priestorovej orientácie (poloha v priestore),
- vizualizácie (chápanie vzťahov medzi predmetmi),
- kinetostatickej predstavivosti (schopnosť predstavy pohybu v priestore),
- s rozvojom predstavivosti je spojená vizuálna pamäť a logické myslenie (schopnosť objavovať skryté vzťahy, zákonitosti a súvislosti),
- rozvoj priestorovej predstavivosti vo veľkej miere závisí na odhodlaní venovať sa stereometrickej činnosti a to niekoľkonásobným precvičovaním v podobe riešenia špecifických úloh,
- riešenie úloh, ktoré rozvíjajú priestorovú predstavivosť si vyžaduje sústredenosť a schopnosť analy-

zovať riešenia,

- analyticko-syntetické činnosti je často potrebné podporiť grafickou vizualizáciu myšlienok a tak vyjadriť súvislosti riešeného problému.

3 EDUKAČNÝ MODEL VYUŽÍVAJÚCI SYNERGETICKÝ EFEKT

K zefektívneniu poznávacieho procesu je možné aplikovať činnosti, ktoré vo vzájomnej súvislosti vyvolajú synergetický efekt v oblasti porozumenia. V prípade edukačného modelu rozvoja priestorovej predstavivosti je tento možné vyvolať tým, že učiaci sa okrem riešenia jemu zadaných úloh sám robí konštrukciu týchto úloh, t.j. navrhuje a zároveň ich riešenie aj komentuje a to v podobe metodického postupu riešenia danej úlohy. V takto zvolenom prístupe je učiaci sa nielen objektom, na ktorý systém pôsobí, ale je zároveň subjektom aktívne pôsobiacim na edukačný proces. V rozvoji sledovaných zručností a schopností je možné postupovať nasledovne:

- učiaceho sa v prvom kroku motivujeme k aktívnemu záujmu o danú problematiku tým, že mu vhodnou formou priblížime teóriu rozvoja priestorovej predstavivosti,
- učiaci sa v druhom kroku pristúpi k riešeniu úloh rozvíjajúcich priestorovú predstavivosť. Začíname zadaním určitého typu úlohy s tým, že bez toho, aby sme zvažovali jej náročnosť. Až následne, na základe výsledkov, diagnostikujeme úroveň priestorovej predstavivosti učiach sa s tým, že pri ďalšom zadaní prispôbime náročnosť úloh schopnostiam učiach sa (náročnosť úloh prispôbujeme zvyšujúcej sa úrovne priestorovej predstavivosti).
- učiaci sa v treťom kroku pristúpi ku konštruovaniu úloh rozvíjajúcich priestorovú predstavivosť,
- učiaci overí účinnosť edukačného modelu.

3.1 Metodika práce s úlohami rozvíjajúcimi priestorovú predstavivosť

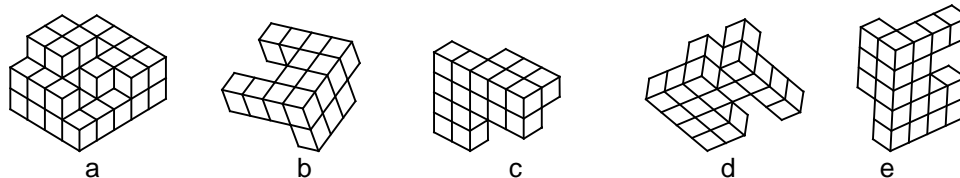
V nasledujúcom uvádzame príklad metodického postupu aktívneho pôsobenia na učiaceho sa. Odporúčame, aby učiaci sa vypracoval tri a viac variantov úloh jedného typu. Keďže k dispozícii je niekoľko typov úloh, je na učiacom, aby výber, ich postupnosť a početnosť zohľadnil na základe diagnostikovanej potreby.

Riešenie zadanej úlohy. Samostatná práca učiaceho sa začne riešením zadanej úlohy s tým, že učiaci sa k predstave využíva virtuálnu realitu, t.j. ponúkané varianty riešenia spája s predlohou. Učiaci sa využíva istú úroveň predstavivosti a logické myslenie v rámci analyticko-syntetickej činnosti, nezdôvodňuje výber alternatívy, t.j. učiaci sa nekomentuje odlišnosti jednotlivých variantov, len označí ten, ktorý podľa jeho predstáv je v kontexte zadanej úlohy správnym riešením.

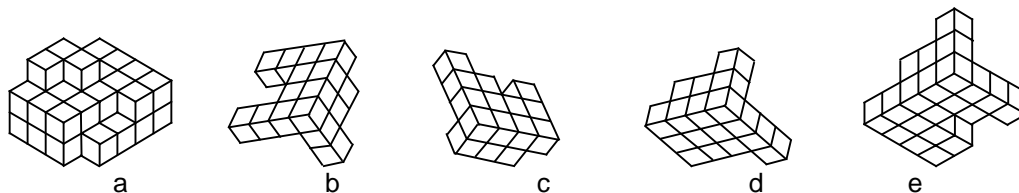
Návrh úlohy. V prípade prvého zadania učiaci sa konštrukciu riešenia sám nerobí, ale len riešenie vyberá z ponuky. V tejto súvislosti je potrebné si uvedomiť skutočnosť, že v takomto prípade môže byť správne riešenie zvolené náhodne, na základe pokus - omyl. Minimalizovať tento stav pomôže aktívnejší prístup učiaceho sa k týmto činnostiam a to tým, že sám bude navrhovať úlohy tohto typu. Samotný proces navrhovania a konštruovania, či už predlohy, alebo variantov riešenia, sa efektívne podieľa na rozvoji priestorovej predstavivosti. Popis postupu riešenia úlohy umocní sústredenosť učiaceho sa a to najmä v uvádzaní logických argumentácií.

Učiaci sa má za úlohu navrhnuť alternatívu k predchádzajúcemu typu úlohy (v prvom kroku). Súčasťou grafickej podoby bude výklad o zadaní a riešení. Cieľom takto nastavenej samostatnej práce je vyvolať maximálne možné sústredenie sa na analyticko-syntetickú činnosť podporenú logickou argumentáciou. Zároveň je tu predpoklad, že dôjde vo väčšej miere k uvedomeniu si procesov, ktoré na rozvoj priestorovej predstavivosti vplývajú. Ako príklad uvádzame:

Učiaci sa navrhne úlohu. Samotný návrh spočíva v modifikácii tej úlohy, ktorá bola zadaná učiteľom (obrázok 1 a 2). Súčasťou tohto zadania, je okrem grafického zobrazenia úlohy a vytvorenia textu zadania, aj popis úlohy a postup hľadania správneho riešenia.



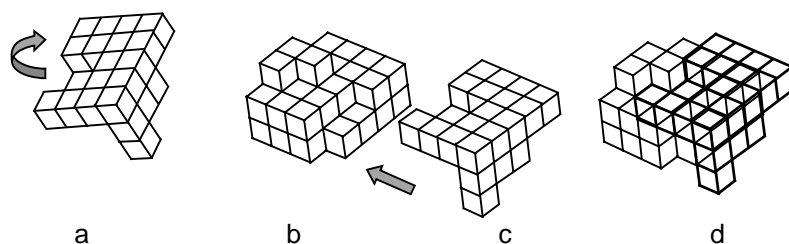
Obr.1 Učiteľom zadaná úloha



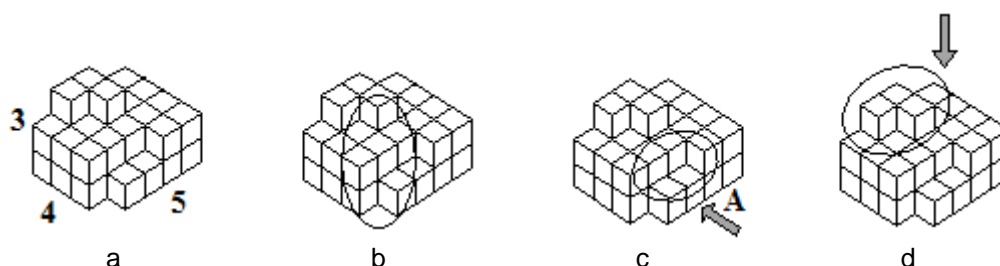
Obr.2 Učiacim sa navrhnutá úloha

Na nasledujúcom príklade modelujeme štruktúrované vyjadrenie sa riešiteľa:

- predloha a príslušné varianty riešenia majú trojrozmerný charakter,
- predloha je vytvorená z určitého počtu kociek,
- hrany a plochy znázornených objektov sú vytvorené zložením rovnakých kociek do celku,
- predloha sa tvarovo od kvádra líši tým, že z jednej plochy vyčnievajú tri kocky a z pohľadu na inú plochu, do jej celistvosti, štyri kocky chýbajú. Zároveň si môžeme všimnúť, že je potrebné doplnením vytvoriť hrany kvádra, pričom si uvedomíme, že tie vytvoria zároveň hrany a plochy kvádra.
- pri výbere vhodnej alternatívy na doplnenie predlohy budeme venovať pozornosť počtu kociek a ich vzájomnému usporiadaniu. S touto činnosťou je spojená virtuálna rotácia (predstavovaná, trojrozmerná rotácia). Poloha objektu, získaná rotáciou, má umožniť posúdenie možného spojenia (mentálna činnosť riešiteľa) vybraného objektu s predlohou (obr.3).
- analyzovaním tvarových podrobností jednotlivých variantov je učiacim sa posudzovaná ich vhodnosť pre spojenie s predlohou za účelom vytvorenia kvádra,
- pri analyzovaní predlohy je možné predpokladať, že zo strany učiaceho dôjde ku konštatovaniu, že po doplnení do kvádra budú jeho jednotlivé hrany mať dĺžku rovnajúcu sa počtu troch, štyroch a piatich kociek (obr.4a).



Obr.3 Vizualizácia virtuálnej rotácie a virtuálneho posunutia



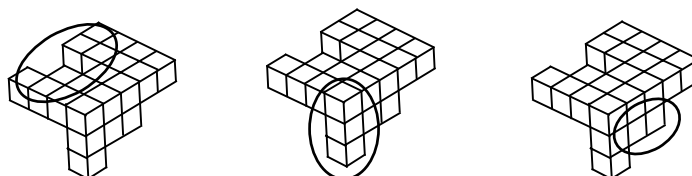
Obr.4 Posudzovanie doplnku predlohy

Ďalšie posudzovanie bude prebiehať v navzájom na seba nadväzujúcich krokoch (aj pri tejto ukážke modelujeme možné vyjadrenie učiaceho sa):

- v predlohe identifikujeme chýbajúce kocky vytvárajúce hranu kvádra (obr.4b), t.j. ide o doplnenie kociek v počte tri. Na základe tejto skutočnosti, pre ďalšie posudzovanie, ako nevhodný vylúčime variant obr.2a.
- v ďalšom kroku sa sústreďíme na plochu predlohy v smere pohľadu A (obr.4c). Okrem už spomenutých chýbajúcich kociek hrany vidíme potrebu doplniť na tejto ploche kocky v počte dvoch kusov. Túto podmienku spĺňajú tri varianty (obr.2 - b, c, d).
- pri pohľade B (obr.4d) sa sústreďíme na vytvorenie plochy kvádra doplnením kociek do tretieho radu. V tomto prípade evidujeme polohu troch kociek. Vidíme, že varianty b), c) majú tvarovú podrobnosť, ktorá nie je vhodná pre vytvorenie tejto plochy, t.j. počet a vzájomné usporiadanie chýbajúcich kociek nedovolí spojeniu daných variantov s predlohou. Z toho vyplýva, že ich z ďalšieho posudzovania vyradíme. U predkladaného variantu d) je možné konštatovať zhodu vo všetkých čiastkových doplneniach, t.j. označíme ho ako správne riešenie.

Učiaci sa variant d) posúdi aj napriek tomu, že došlo k vylúčeniu variantov a), b) a c). Posúdenie možného spojenia môže mať napr. takúto postupnosť:

- pri pohľade na variant d) vidíme, že tri kocky, ktoré z plochy predlohy vyčnievajú (smer pohľadu B, obr.4 d), je možné zasunúť (obr.5a) a tak vytvoriť plochu kvádra v smere pohľadu B,
- tri, resp. dve kocky vyznačené na obr.5b zapadnú do vyznačenej časti predlohy na obr.4b, čím sa vytvorí hrana kvádra,
- plochu kvádra, z pohľadu A (obr.4c), vytvorí doplnenie predlohy dvoma kockami znázornenými na obr.5c.



Obr.5 Posudzovaný variant d)

Uvedená metodika je aplikovateľná aj na ďalšie typy úloh. Ich výber, okrem iného, podmieňuje požadovaná úroveň priestorovej predstavivosti, ďalšie uplatnenie dosiahnutej priestorovej predstavivosti v rozvoji profesijných schopností učiacich sa, štýly učenia a učenia sa. Pripomíname, že tak ako to bolo uvedené v prvom prípade, tak aj v ďalších, nasledujúcich, učiaci sa najskôr rieši učiteľom zadanú úlohu daného typu a po jej vyriešení túto úlohu modifikuje (odporúčame vyhotoviť minimálne tri nové zadania).

ZÁVER

Pozornosť venovaná rozvoju priestorovej predstavivosti reflektuje uvedomenie si, že priestorovú predstavivosť je potrebné cvičiť postupne v pomerne dlhom časovom období. V rámci tohto prístupu je dôležité vyvolať aktívny postoj učiaceho sa k zámernému rozvoju priestorovej predstavivosti. Ten má vychádzať z uvedomenia si, že výučbu môže zmeniť sám učiteľ a zároveň ňou aktivovať štýly učenia sa. Zmenu štýlu učenia však musí pociťovať ako potrebu reagovať na najnovšie trendy.

Použité zdroje

BEISETZER, P. *Edukačný model rozvoja zručností technického zobrazovania*. Prešov. FHPV PU. 2012. ISBN 978-80-555-0627-2.

Kontaktní adresa

Katedra technických předmětů Pdf
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

e-mail: peter.beisetzer@uhk.cz

PRIESTOROVÁ PREDSTAVIVOSŤ V KONTEXTE TECHNICKÉHO KRESLENIA

SPATIAL IMAGINATION IN THE CONTEXT OF THE TECHNICAL DRAWING

BEISETZER Peter, CZ

Abstrakt

Poznanie úrovně priestorovej predstavivosti prognózuje zručnosť graficky komunikovať v technike. Pri zobrazovaní objektov, t.j. technickom kreslení, resp. pri čítaní technických výkresov ide o kľúčové postavenie. Edukačným modelom je možné vymedziť podmienky pre efektívnu realizáciu rozvoja sledovaných kompetencií v danej oblasti. Príspevok je čiastkovým výstupom grantového projektu VEGA č.1/0379/14 Výskum úrovně priestorovej predstavivosti žiakov Prešovského kraja.

Abstract

Knowing the level of spatial imagination projects a skill to communicate in technology graphically. When displaying objects, i.e. technical drawing or when reading technical drawings, it is a key position. By educational model, it is possible to define the conditions for effective implementation of development of observed competencies in the area. The article is partial output of the grant project VEGA No.1/0379/14 Research of the level of spatial imagination of pupils in Presov region.

Klíčová slova

priestorová predstavivosť, zobrazovanie v technike

Key Words

spatial imagination, imaging technique in

1 ÚVOD

V rámci výučby predmetu Technické kreslenie je významným prvkom skúmaného problému priestorová predstavivosť, ktorú považujeme za základný predpoklad úspešne graficky komunikovať v technike. V prípade jej nízkej úrovne je možné tento problém riešiť inovačným zásahom v podobe novo koncipovaného edukačného modelu. Následne uvádzaná stratégia je odrazom zámeru optimalizovať zručnosti zobrazovať a čítať zobrazené v technike a to na základe:

- činnosti, ktoré vyžadujú kognitívny predpoklad ako napr. logické a abstraktné myslenie, priestorové videnie, priestorovú predstavivosť,
- konštrukčnej činnosti, ktorá vyžaduje technické myslenie a technické vyjadrovanie sa,
- rozvoja tvorivých schopností v grafickom vyjadrení myšlienok,
- analytických činností tvarových podrobností s cieľom minimalizovať živelné či náhodné zobrazovanie.

2 ROZVOJ PRIESTOROVEJ PREDSTAVIVOSTI PODPorený VIRTUÁLNYM VÝUČBOVÝM PROSTREDÍM

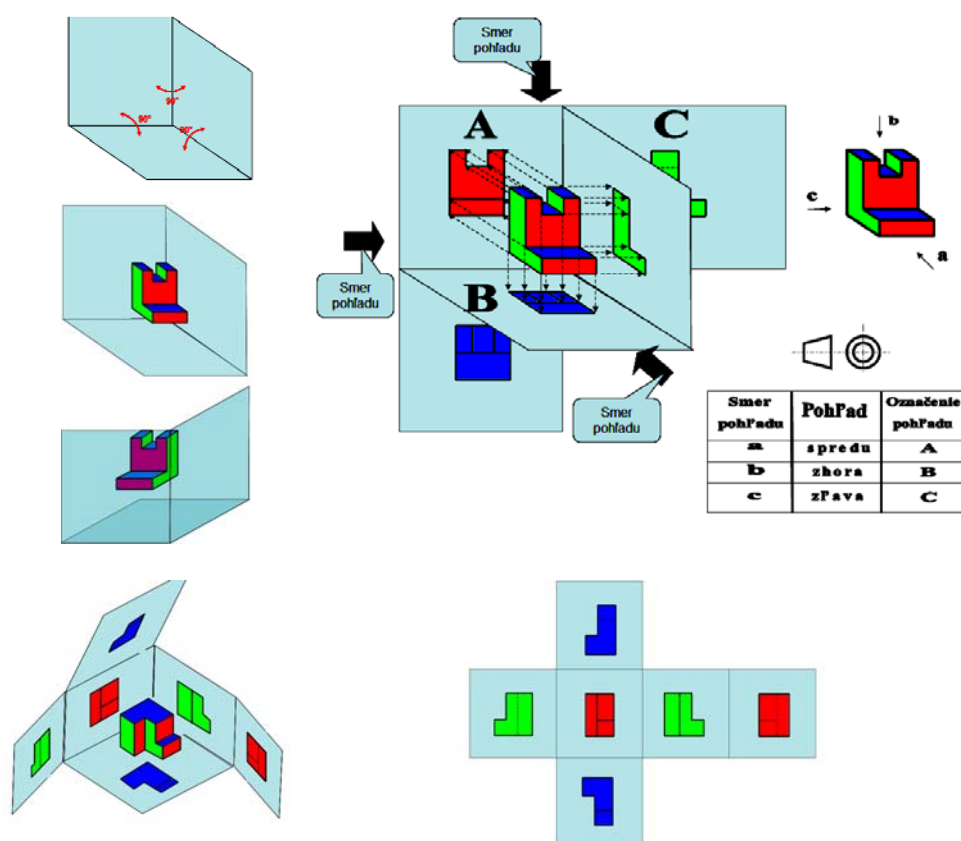
Súčasný inovačný proces, využívajúci možnosti virtuálneho výučbového prostredia, je možné využiť aj k podpore rozvoja priestorovej predstavivosti. Prínos z aplikácie virtuálneho výučbového prostredia vidíme vo zvýšení percentuálneho podielu aktívneho prístupu učiacich sa na poznávacom procese. Toto je argument, prečo je možné sa domnievať, že aplikácia virtuálneho výučbového prostredia prispeje k optimalizácii porozumenia učiacich sa v oblasti technického zobrazovania.

Učiteľ organizujúci a riadiaci proces učenia sa, ktorý je zameraný na rozvoj zručností technicky zobrazovať s podporou virtuálneho výučbového prostredia si uvedomuje, že toto prostredie má reagovať na tieto skutočnosti:

- zobrazenie objektov v technickej praxi je výsledkom abstrakcie, ktorá vznikla z procesu videnia,
- zobrazovať objekty metódou pravouhlého premietania vyžadujúce od jeho aktéra určitý stupeň priestorovej predstavivosti, t. j. vizualizáciu, chápanie priestorových a formových vzťahov,
- porozumenie daných procesov sa prejaví v:
 - zhotovení dvojrozmerných obrazov získaných pravouhlým premietaním, ktoré sú systematicky

- umiestnené vo vzájomnom vzťahu,
- grafickom zložení trojrozmerného obrazu daného objektu na základe dvojrozmerných obrazov,
- požadovaná úroveň sledovaných zručností je podmienená počtom riešených úloh z čoho vyplýva, že:
 - u každého učiaceho sa bude minimálny počet týchto úloh individuálny (v každom prípade počtom prevyšuje možnosti cvičení realizovaných prezenčnou formou výučby),
 - úlohy sú svojou náročnosťou odstupňované s vedomím, že stupeň rozvoja mentálnych schopností formuje predstavy učiacich sa v ich jasnosti a konkrétnosti (čím je vyšší stupeň predstavivosti, tým sú vyjadrenia učiacich sa o objekte realistickejšie a vernejšie),
 - v prípade, že pomocou predstavivosti sú informácie o objekte reálne, tlmí sa u učiacich sa bujná fantázia stojaca mimo zákonov logiky, resp. logiky konštruktérskych riešení,
 - učiaci sa, ktorý tvorí obrazy zodpovedajúce skutočnosti, vykazuje vyšší stupeň tvorivých konštruktérskych, dizajnerských riešení.

Určitý stupeň priestorovej predstavivosti predpokladá porozumenie v oblasti zobrazovania metódou pravouhlého premietania v prvom, resp. v treťom kvadrante. S výcvikom zručností zobrazovať touto metódou sa paralelne prehľbuje a rozvíja priestorová predstavivosť. V nami prezentovanom prístupe k zefektívneniu daného poznávacieho procesu využívame možnosti virtuálny model premietacieho kúta (obr. 1).

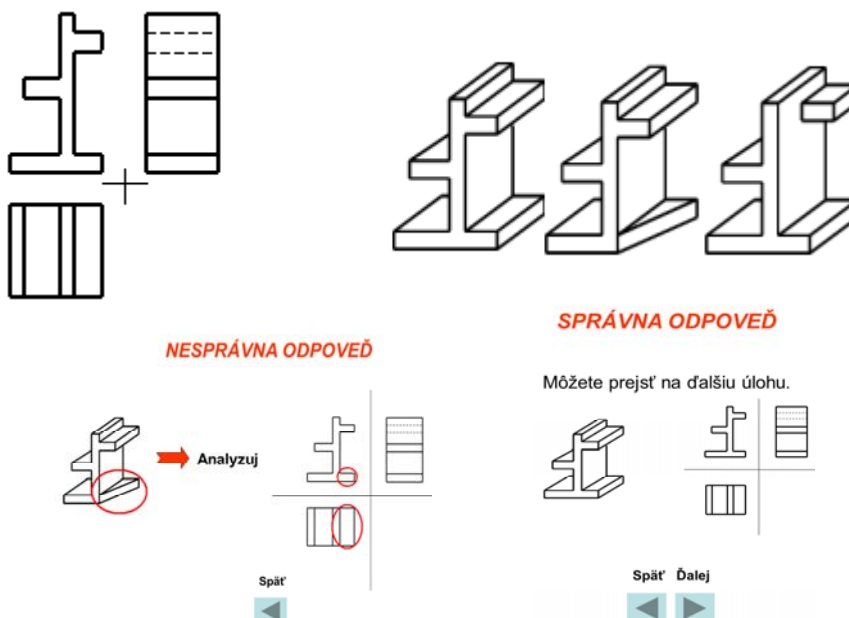


Obr.1 Vizualizácia metodiky zobrazovania premietacím kútom

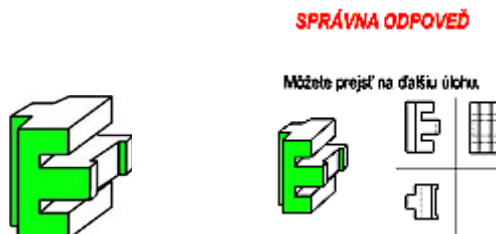
Poznávací proces prebieha na základe interaktivity, animácie, simulácie a vizualizácie predstáv. Na základe zásahu učiaceho sa je mu animovaným premietaním pohľadov na priemetne premietacieho kúta a jeho následným roztvorením (otáčanie priemetní do roviny) vysvetlený princíp metódy pravouhlého zobrazovania objektov v prvom a treťom kvadrante. Prostredníctvom interaktívneho premietacieho kúta si učiaci sám riadi vizualizáciu procesov, ktoré v ňom vytvárajú predstavy. Zároveň sa vizualizuje metodika zobrazovania telies predmetnou metódou, čo v značnej miere prispieva k porozumeniu a zapamätaniu. K lepšej orientácii prispieva farebné odlíšenie (protiľahlé plochy majú rovnakú farbu) jednotlivých plôch objektu.

Aj v prípade aplikácie virtuálneho výučbového prostredia budú konfrontované štýly učenia a učenia sa. Z toho vyplýva, že návod ako sa učiť je súčasťou virtuálneho výučbového prostredia a do edukačného systému je aplikovaný ako systémový a koncepčný prvok. Návod ako sa učiť je možné identifikovať v činnostiach, ktoré sú charakteristické pre vyššie uvedené informačné elementy. K týmto činnostiam učiacich sa je potrebné zaradiť analyzovanie jednotlivých chýb a to z hľadiska ich pôvodu a následného odstránenia (učiaci sa má možnosť opravy na základe porozumenia). Ďalšie činnosti zamerané na učenie ako sa učiť prebiehajú v interaktívnom testovacom rozhraní (obr.2).

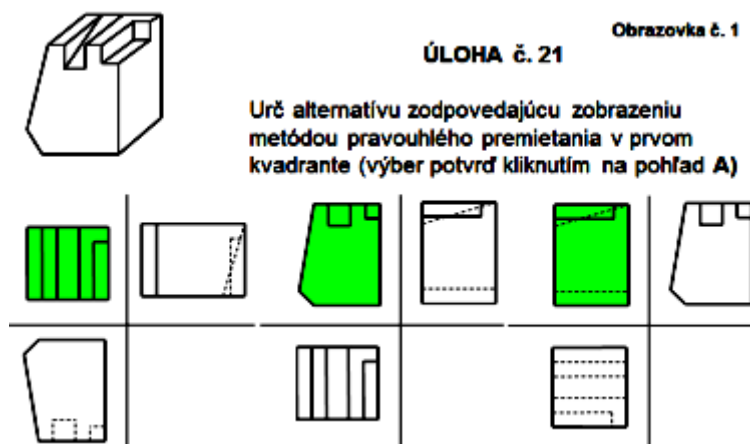
a) určenie zhody pri 2D a 3D zobrazení



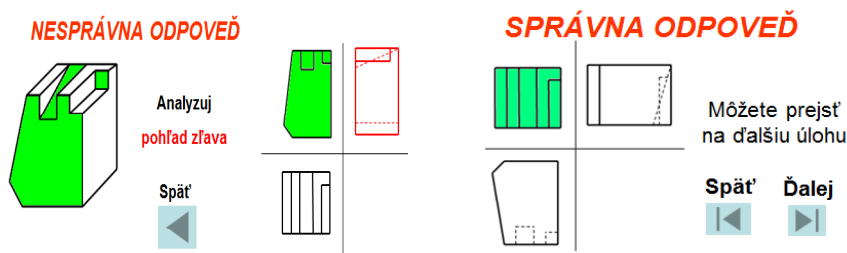
b) doplnenie pohľadov



c) určenie správneho zoskupenia pohľadov



Obr.2a Interaktívne prostredie pre učenie sa



Obr.2b Interaktívne prostredie pre učenie sa

Učiaci sa je vedený k tomu, aby svoje rozhodnutia robil na základe algoritmom vedenej analytickej činnosti. Tu istú tvarovú podrobnosť (polohu a tvar) identifikuje na všetkých zobrazeniach, pričom rozlišuje viditeľné a neviditeľné obrysy. Individualizácia je realizovaná na princípe sebariadenia, sebakontroly a sebahodnotenia a to:

- a) tempom, t.j. učiaci sa opakovane analyzuje tvarové podrobnosti zobrazovaného objektu pri jednotlivých priemetoch a konfrontuje ich polohu a tvar s 3D obrazom (sám vyhodnotí, či došlo k porozumeniu),
- b) obsahom, ktorý je daný tvarovou zložitou objektu, počtom riešených úloh, pravouhlým premietaním v prvom, resp. v treťom kvadrante do šiestich pohľadov.

Učenie sa je v prípade technického zobrazovania potrebné stotožniť s analyticko-syntetickou činnosťou. Zručnosti pre tieto činnosti sú orientované na analyzovanie tvarových podrobností objektov, ktoré učiaci sa vníma ako obrysy objektov v rozlíšení viditeľné a neviditeľné. Porozumenie prebieha na úrovni schopností transformovať priestorové videnie (3D) na plošné (2D) a naopak. Výsledok sa prejaví ako schopnosť identifikovať obrysové hrany s následným stotožnením ich polohy a tvaru v jednotlivých priemetoch. Úroveň porozumenia je prezentovaná výsledkami grafického prejavu myšlienok zameraných na predstavu o príslušnej realite. K tomu je vytvorená komunikácia s počítačom, t.j. počítačovým prostredím je vytvorené užívateľské rozhranie, ktoré učiacemu sa čo najviac priblíži skutočnosti tak, ako ich zachytávajú jeho zmysly v reálnom prostredí, pričom dojem reálnosti umocňuje obrazová interakcia.

3 OVERENIE ÚČINNOSTI EDUKAČNÉHO MODELU

Pre pedagogickú prax majú význam odporúčania, ktoré sú interpretáciou skúseností argumentačne zdôvodnenými výsledkami výskumu. Aj prezentovaný edukačný model podlieha týmto požiadavkám a preto hovoriť o jeho účinnosti znamená skúmať jeho vplyv na rozvoj sledovaných kompetencií. Dosahovanie požadovanej úrovne priestorovej predstavivosti je problematické a preto si vyžaduje pozornosť na úrovni navrhovania a aplikácie edukačného systému optimalizujúceho rozvoj sledovaných zručností. Na základe uvedeného v rámci výskumu rezonujú najmä otázky:

- zlepši sa priestorová predstavivosť, ak prebehne optimalizácia na úrovni:
 - aplikácie učebnej pomôcky ako podpory poznávacieho procesu s porozumením,
 - aktivity smerujúcej k vypracovaniu metodológie riešenia úloh rozvíjajúcich priestorovú predstavivosť?
- je v možnostiach učiteľa pripraviť edukačný model rozvoja priestorovej predstavivosti s prejavujúcou sa účinnosťou?

V prípade realizácie výskumu, zameraného na zhodnotenie úrovne priestorovej predstavivosti, je možné tento výskum situovať do problematiky Technické kreslenie - časť zobrazovanie, ktorého prejav je založený na:

- logickom a abstraktnom myslení, priestorovej predstavivosti a schopnosti analyzovať, nachádzať a popisovať súvislosti,
- technickom myslení a technickom vyjadrovaní sa s prvkami tvorivosti,
- samostatnom grafickom vyjadrení myšlienok,
- uvedomelom a cieľnom grafickom prejave zbavenom živelnosti a náhodnosti.

4 ZÁVER

Zaužívaný spôsob výučby môže zmeniť sám učiteľ a zároveň ním aktivovať štýly učenia sa. Inováciu však musí pociťovať ako potrebu reagovať na najnovšie trendy výučby a spoločenskú požiadavku. Samotný rozvoj priestorovej predstavivosti podporený virtuálnym výučbovým prostredím vytvára podmienky k tomu, že učitelia sa bude z vonkajšieho prostredia prijímať objektívnu realitu s tým, že sa ocitá v pozícii, keď je sám sebe objektom aj subjektom výchovy a vzdelávania, t.j. sám seba vychováva a vzdeláva. Je vedený k tomu, aby s informáciami vedel pracovať, orientovať sa v nich a následne ich premieňať na zručnosti. Pritom je však potrebné si uvedomiť, že systémy podporujúce porozumenie nebudú do reálneho edukačného prostredia transformované jednoznačne. Je na učiteľovi, aby volil tie, ktoré zohľadnia špecifické osobnostné zvláštnosti i osobnostné predpoklady učiacich sa, ako aj edukačné podmienky. To všetko poskytuje priestor pre pedagogickú tvorivosť.

Použité zdroje

BEISETZER, P. *Edukačný model rozvoja zručností technického zobrazovania*. Prešov. FHPV PU. 2012. ISBN 978-80-555-0627-2.

Kontaktní adresa

Katedra technických předmětů PdF
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

e-mail: peter.beisetzer@uhk.cz

MOŽNOSTI APLIKÁCIE INTRAKTÍVNEJ TABULE A FLASH ANIMÁCIÍ PRI ZVYŠOVANÍ EFEKTÍVNOSTI VÝUČBY - ZÁKLADOV MIKROPROCESOROVEJ TECHNIKY

THE POSSIBILITIES OF USAGE OF THE INTERACTIVE WHITEBOARD AND FLASH ANIMATIONS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF EDUCATION OF THEMATIC UNIT - BASIC MICROPROCESSOR TECHNOLOGY

BERNÁT Milan, SK

Abstrakt

Príspevok prezentuje základné aspekty tvorby Flash animácií a ich aplikáciu vo výučbe technicky orientovaných tém učiva. Autori v príspevku prezentujú predovšetkým vlastnú tvorbu, ktorú aplikovali vo výučbe technických predmetov, ktorej prednosťou je predpoklad pre zúžitkovanie didaktického i odborného majstrovstva vyučujúceho.

Abstract

The paper reports the aspects related to creation and their application in teaching technical subjects. The authors of the paper also present the Flash animation himself created and applied in the natural and technical teaching process. At the same time he emphasises the irreplaceability of didactic and professional mastery of a teacher in the teaching process using flash animation programs. The article introduces important rules for writing of articles into report which is preparing for the Journal of Technology and Information Education.

Klíčová slova

výučba technických odborných predmetov, interaktívna tabuľa, Flash animácia

Key Words

computer, teaching technical and natural subjects, interactive whiteboard, Flash animation

1 RESEARCH OBJECTIVES

The main goal of our research was to create Flash animations for improving natural and technical subject teaching. Our objective was not only to create an innovative system of teaching natural and technical subject but also to verify it in the conditions of real school. For this purpose we created Flash animations in the Flash environment. The applets were created, i.e. the individual static pictures and figures from the traditional printed text books or schemes included in the instructions for use in pupils' model electro construction kits were animated (or simulated).

Moreover, on one of the Flash animations we demonstrated the technique of the Flash animations creation and its didactic application. The creation principles, strategies and tactics of the other Flash animations are analogical. In general, the key point of the application of visualization may be articulated as follows: those phenomena, processes and objects that can be visualized in a traditional, it means static way (a picture or a figure in a textbook, a plastic model or other three-dimensional models such as a model construction kit, etc.) are to be visualized traditionally. Those phenomena, processes and objects which go beyond the possibilities of the traditional and conventional ways of visualization are to be realized by means of Flash animations (enlargement of a hand of knowledge).

2 SET OF SELECTED FLASH ANIMATIONS DESIGNED FOR TEACHING IN THEMATIC UNIT - BASIC MICROPROCESSOR TECHNOLOGY

On the contrary, the visualisation by means of a computer model may be improved by a practical and real attribute that is contained in a textbook or a model construction kit but not in an computer model. The created collection of computer models was called (Fig.1). The world of natural and technical sciences (of younger pupils) in computer models (educational models designed for teaching of education of technically and natural science oriented. In order to strengthen the didactic application of the computer model the names of the individual computer models begin with the words. The individual applets of the packet start with the following words: How does it work/function? or Do you know why/Do you know how...? How does the coffee machine work (controlled by a microprocessor - PLC/PLD)? The Flash

animation - How is electric energy made in photovoltaic power station? The Flash animation - How is electric energy made in nuclear power station? The Flash animation- How is electric energy made in thermal power station?

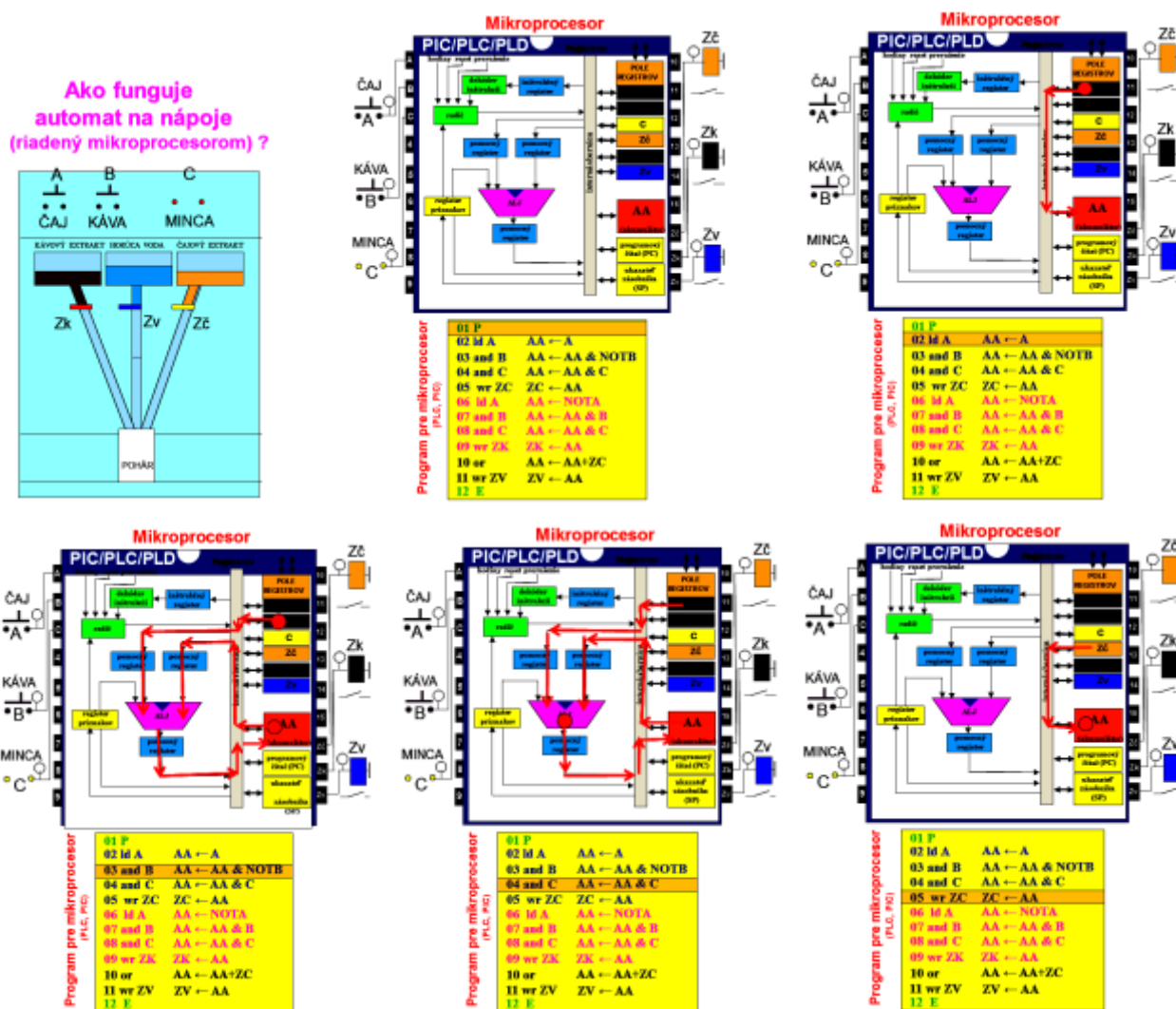


Fig.1 The Flash animation (selected key sequence)

How does the coffe machine work (controlled by a microprocessor - PLC/PLD)?

3 EMPIRICAL RESEARCH CONDUCTED INTO, FLASH ANIMATIONS AND INTERACTIVE WHITEBOARD APPLICATION IN TEACHING PROCESS

The arrival of computer technology has offered unprecedented opportunities for the application of computer simulation and animation in the teaching process. It has raised our awareness of the necessity of a new quality platform creation for visualisation of objects, processes and phenomena in teaching technical subjects. We made a database of Flash animations that served as a platform for the creation of the experimental innovative teaching system called

NIESV. It was designed for visualisation of teaching processes and phenomena through applets. In the process of our research the NIESV system (in the form of concrete models designed for teaching selected thematic sections in teaching was also experimentally verified. The method of pedagogical experiment was used to compare the two teaching systems in the experimental group (the NIESV system) and the control group (traditional teaching system). The principle of the pedagogical experiment is demonstrated in Fig.2. The concrete teaching system (the lift operation control) is demonstrated in Fig.2. The main aim of the experimental research was to investigate the possibilities of the NIESV system application in order to increase the effectiveness of the teaching process.

Common Features	
In both the experimental and control groups an identical technical object, phenomenon, or process were visualised	
Different Features	
The control group	The experimental group
- a traditional technique of visualisation using static pictures in a textbook, transparencies (an overhead projector)	- an experimental technique of visualisation by means of Flash animations computer animation and simulation (interactive whitboard)

Fig.2 The principle of the pedagogical experiment

4 RESEARCH SAMPLE

The research sample consisted of 108 students of PU Prešov. Students of the FHPV forming a research sample were on the basis of results achieved in the input didactic tests divided into experimental and control group. 52 pupils were placed in the experimental group and 56 pupils in the control group. Pedagogical experiment was carried out from January to June 2014.

In the experimental group, there was applied the computer supported set of selected Flash animations designed for teaching in thematic unit - basic microprocessor technology and in the control group, there was education carried out without computer support (using traditional way of teaching). The comparison of results showed that pupils of experimental group achieved in the continuous didactic test in teaching technical subjects - 74 % success in solving, pupils of control group of 64% (see Fig.3). Statistical significance of the difference between experimental and control group in performance of individual subtests of the continuous didactic test is illustrated by the following tables.

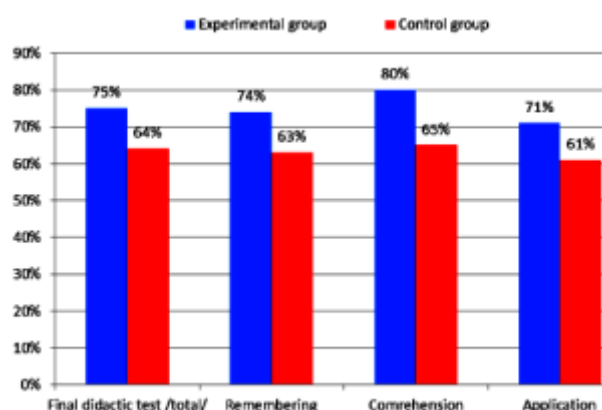


Fig.3 Percentage of successful solution of the continuous didactic test by experimental and control group

5 CONCLUSION

In conclusion, we would like to say that we present only partial results of the continuous pedagogical experiment in the article, which we implement in the technical science subjects (FHPV PU). The current results described in our article show that computer-supported learning of technical of technical school has a positive impact on the acquisition of the educational contents of the technical sciences by students FHPV PU Prešov.

References

- [1] BERNÁTOVÁ, R. - BERNÁT, M. *Technika vizualizácie systému logickej štruktúry biologického a biofyzikálneho učiva na báze jeho kybernetickej podstaty I.* In *Technológia vzdelávania*, č.3, roč.XII., s.12-14. Nitra. Slovdidac. 2004. ISSN 1335-003X.
- [2] BERNÁT, M. *Visualization of some electro-physical processes through computer for didactic purposes and its application in teaching electrotechnical subjects.* PhD. thesis, Pdf UKF Nitra 2005 (in Slovak).
- [3] MELEZINEK, A. *Ingenieurpädagogik: Praxis der Vermittlung technische Wissens techn.* Wissens. Wien, New York, Springer, 1986.

Kontaktní adresa

doc. Ing. Milan Bernát, PhD., Prešovská univerzita, FHPV, Ul. 17. novembra 15, 080 01 Prešov, SR.

e-mail: bernatt@centrum.sk

MOŽNOSTI APLIKÁCIE POČÍTAČOVEJ VIZUALIZÁCIE SYSTÉMU LOGICKEJ ŠTRUKTÚRY PRÍRODOVEDNÉHO UČIVA PRI ZVYŠOVANÍ EFEKTÍVNOSTI VÝUČBY

THE POSSIBILITIES OF USAGE OF THE COMPUTER VISUALIZATION OF THE SYSTEM OF THE LOGICAL STRUCTURE SCIENCE TO INCREASE THE EFFICIENCY OF EDUCATION

BERNÁTOVÁ Renáta - BERNÁT Milan, SK

Abstrakt

Článok prezentuje počítačovú vizualizáciu systému logickej štruktúry prírodovedného učiva vyučovaného na základnej škole a inovatívny systém výučby prírodovedných predmetov pre žiakov základných škôl, ktorý bol navrhnutý a experimentálne odskúšaný v priebehu niekoľkých rokov aj v reálnej praxi súčasnej školy.

Abstract

The article discusses the topic of computer visualisation of the educational contents of natural sciences subject taught at primary level, i.e. from the first to the fourth grade of primary school and innovative system of teaching natural sciences to primary school pupils, which has been proposed and experimentally tested in the practice over several years.

Kľúčová slova

počítačová vizualizácia, systém, logická štruktúra, prírodovedné učivo, pedagogický experiment

Key Words

computer visualization, system, logical structure, natural science, primary school, pedagogical experiment

1 INTRODUCTION

The article deals with the issue of computer visualization of the system of the logical structure of natural science curriculum for pupils of younger school age attending primary level of education, i.e. from the 1st to the 4th grade of primary school.

The need to visualize logical causality in the contents of natural sciences is a result of several years of teaching experience proving that while a pupil might be able to describe facts and processes of natural sciences, it does not necessarily mean he/she understood the mechanism behind these facts and processes. In the minds of pupils the facts are often out of context and causality. Therefore, the solution to the missing causality of the learning contents logical structure could be a computer visualization of the learning contents.

2 VIZUALIZATION OF THE SYSTEM OF THE LOGICAL STRUCTURE OF CURRICULUM

Under the visualization of the system of the logical structure of curriculum, we understand a graphic representation (visual presentation) of a set of logical key points in the curriculum and the logical links between them (Bernátová, 2001).

We encounter with the issue of the logical structure of curriculum and its impact on learning in theoretical and experimental level in Bruner (1965) and in application level in Šatalova (1987). In relation to the technological context, the system of the logical structure of curriculum can be visualized in two forms:

- a) the traditional graphic form, for example, the drawing on a blackboard, wall painting, simple or compositional slide, the application on a magnetic wall, slides, etc.;
- b) the form of a virtual computer-based presentation of the software-type Power Point, Flash and others (Bernátová, 2002).

We will deal with virtual (multimedia) visualization of the logical structure of curriculum and its possible applications in education in details in the following part of the article.

2.1 Computer visualization of the system of the logical structure of curriculum and its advantages in comparison with the traditional graphic form of visualization

Dominant context of the application of computer technology (brings specific aspects into the education, which can be also used in the visualization of the system of the logical structure of curriculum) can be summarized as:

- multimedia, which mainly facilitate the visual and auditory imagination of the phenomenon,
- which shortens the learning process;
- the possibility of animation and simulation of processes, which allows to create a model of the behaviour of the real process on the basis of different input values and subsequent animation of results of output, which allows the deceleration and acceleration of processes;
- the interaction between user and computer, which is one of the important features of multimedia.

In relation to the listed aspects of computer image of visualization of the system of the logical structure of curriculum, it allows in contrast to traditional graphic visualization:

- a) to visualize the logical links between the elements of curriculum in the various sites;
- b) to establish a system of mutually plunged subsystems of the virtually visualized system of the logical structure of curriculum created in the form of integrated modules;
- c) to complement the virtually visualized system of the logical structure of curriculum on the audio commentary, i.e. the computer simulation and animation as well as movie;
- d) to make the virtually visualized system of logical structure of the curriculum available to the general public with the help of the Internet computer network;
- e) to modularly display the logical structure of the system of curriculum in the different grades of school education;
- f) to complement the implementation of the visualized system of logical structure of the curriculum on computer simulations, animations and movies;
- g) to project the system of the logical structure of curriculum implemented on basis of presentation programs such as PowerPoint on the classic screen (or via an interactive whiteboard), clearly visible for the whole class of pupils;
- h) to dynamize the presentation (movement, effects, etc.) of individual images (pages) as well as individual objects of that system of the logical structure of curriculum;
- i) easy reproduction, i.e. undemanding spatial archiving of recordings by media.

Carriers of information, makes it possible to create the necessary changes to product (e.g. in connection with the rapid growth of scientific knowledge) (Bernátová, 2002).

2.2 Structural components of visualization of the system of the logical structure of curriculum

When visualizing the system of the logical structure of natural science curriculum, we use mainly the following structural components: word maps, orientation graphs, structure grams, development/sequence diagrams, Venn diagrams, tables and graphs (Bernátová, 2001). Word maps are very suitable for the record of logical links in the hierarchy of the system of concepts in curriculum.

Structure grams form binder, carrier base, bond or a pillar between the structures in curriculum. They give to curriculum the systematic breath, but especially skeleton of global structuring of the curriculum (structural elements are not isolated, but form a whole system). They are a simplified variant of the flat block diagram in its graphical nature. In the diagram, every single block is designated generally by rectangular (less circle, triangle, etc.) frame; the lines between the blocks indicate their relationships. The horizontal lines are the signs of equivalence; the vertical lines usually mean inclusiveness. In general, under the structure gram we will understand the link of a set of blocks by the set of orientation lines.

In the development diagrams, the record consists of a decision block, in which the condition for branching and orientation of lines (arrows) entering into and exiting from the decision block (branching alternatives) is recorded. Orientation graphs are particularly useful for the record of the logical structure of curriculum resulting from the transport nature of the phenomenon. Graphic shape is the oriented line (arrow) from the source to the target place of transport. Along the orientation line, there is usually recorded the essence of the transport mechanism (e.g. chemical equation) or transported media.

Venn diagrams are symbolic record of a set and a predicate logic and create a very convenient connection with other types of components. When visualizing the curriculum for pupils of younger school age, we also use other types of structural components such as graph of function, table, mathematical symbols, graphs of the time sequence, maps and plans, etc. Visualized system of the logical structure of curriculum as a whole consists of a clear-cut or mixed types of structural components. Their selection and the use depend on the age of pupils, curriculum content as well as aims of the learning process.

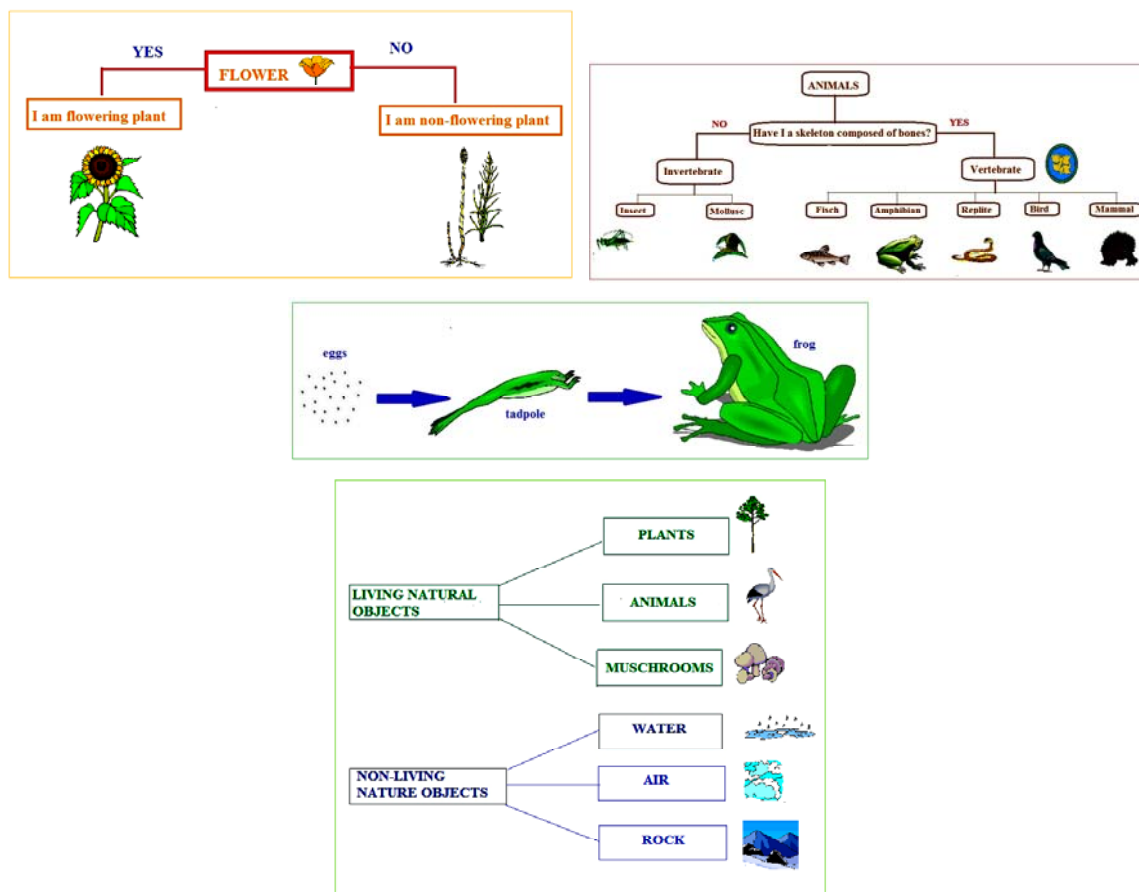
2.3 Principal essence of the application of computer visualization of the system of the logical structure of curriculum in education

Application of computer visualization of the system of the logical structure of curriculum in education of pupils of younger school age proposed by us is based on the principle that the system of education applying computer visualization of the logical structure of the curriculum should not displace or replace the traditional teaching in any case, but it should complement it in harmony with it in raising clearness especially when repeating and reinforcing natural science curriculum.

3 PEDAGOGICAL EXPERIMENT

The aim of pedagogical experiment was to verify the effectiveness of the application of computer visualization of the system of the logical structure of curriculum in the process of acquisition of the natural science curriculum by pupils of younger school age. We chose two groups for pedagogical experiment. Independently variable was the way of the organization of cognitive activity of pupils, with which we manipulated (experimental change), dependently variable was the performance of pupils in the cognitive area. Pedagogical experiment was carried out from January to June 2011 in natural science subjects for the 4th grade of primary school. In the experimental group, there was computer supported learning (using a computer visualization system of the logical structure of curriculum) applied in the natural science lessons and in the control group, there was education carried out without computer support (using traditional way of teaching).

3.1 Examples of the computer-visualized system of the logical structure of curriculum of the thematic unit Diversity of nature and its cognition



3.2 Research sample

The research sample consisted of 118 pupils of the 4th grade from the five primary schools of the eastern region. Pupils of the 4th grade forming a research sample were on the basis of results achieved in the input didactic tests divided into experimental and control group. 58 pupils were placed in the experimental group and 60 pupils in the control group. The experimental group consisted of elementary school pupils from primary schools of Slanec, Chminianska Nova Ves and Zahradne. The control group consisted of pupils from the primary school of Ľubotice and Československa armáda. By the analysis of variance (F-test) at significance level 0.05, we checked the equivalence of the sample - an experimental and control. In Excel, we calculated the test criterion (F) and we compared it with a critical value F_{kr} , which we found in statistical table in the publication Horák - Chráska (1989). We calculated the test criterion $F = 1.99037$. The critical value at significance level of 0.05 is $F_{kr} = 3.92$. In our case $1.99037 < 3.92$, which means that between the experimental and control group is not statistically significant difference at significance level of 0.05. At the beginning, we considered experimental and control group to be equivalent.

Pedagogical experiment was carried out from January to June 2011. In the experimental group, there was applied the computer supported curriculum of the natural sciences (using the computer visualization of the system of the logical structure of curriculum) and in the control group, there was education carried out without computer support (using traditional way of teaching).

In addition to input and output didactic test, pupils of experimental and control group were even continuously writing tests after completion of curriculum of individual thematic units. In our article, we want to present the achieved results in continuous didactic test from the curriculum of the thematic unit Diversity of nature and its cognition (time span of 5 hours teaching). An educational package, which was created by us, contained four sets of logical pillars and applets. The continuous didactic test was written by 54 pupils of experimental group and 56 pupils of control group. Continuous didactic text was written by pupils in the first week of May.

4 CONCLUSION

In conclusion, we would like to say that we present only partial results of the continuous pedagogical experiment in the article, which we implement in the second, third and fourth grade of primary school in the curriculum of natural science subjects. The current results described in our article show that computer-supported learning of natural science subjects (applying computer visualization of the system of the logical structure of curriculum) in the 4th grade of primary school has a positive impact on the acquisition of the educational contents of the natural sciences by primary school pupils.

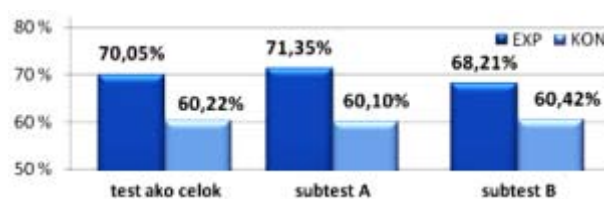


Fig.1 Percentage of successful solution of the continuous didactic test by experimental and control group

REFERENCES

- BERNÁTOVÁ, R. (2001) *Vizualizácia systému logickej štruktúry učiva a jej aplikácia v prírodovede*. Prešov. Rokus. ISBN 80-89055-08-7.
- BERNÁTOVÁ, R. (2002) *Vizualizácia systému logickej štruktúry biologického učiva a jej aplikácia v edukácii*. In *Technológia vzdelávania*, č.7, roč.X, s.10-13. Nitra. Slovdidac. ISSN 1335-003X
- BERNÁTOVÁ, R. - BERNÁT, M. (2004) *Technika vizualizácie systému logickej štruktúry biologického a biofyzikálneho učiva na báze jeho kybernetickej podstaty I*. In *Technológia vzdelávania*, č. 3, roč. XII., s. 12-14. Nitra. Slovdidac. ISSN 1335-003X
- BRUNER, J. (1965) *Vzdělávací proces*. Praha. SPN.
- HORÁK, F. - CHRÁSKA, M. (1989) *Úvod do metodologie pedagogického výzkumu*. Olomouc. Univerzita Palackého.
- TUREK, I. (1998) *Zvyšovanie efektívnosti vyučovania*. Bratislava. Edukácia. ISBN 80-88796-89-X.
- ŠATALOV, V. F. (1987) *Točka opory*. Moskva. Pedagogika.

Kontaktní adresy

doc. RNDr. Renáta Bernátová, PhD., University of Prešov, Faculty of Education, SR
doc. Ing. Milan Bernát, PhD., Prešovská univerzita, FHPV, 080 01 Prešov, SR

e-mail: renata.bernatoval@pf.unipo.sk
e-mail: bernatt@centrum.sk

TEORETICKÁ PRÍPRAVA BUDÚCICH UČITEĽOV NA PRÁCU SO SYSTÉMAMI INTERAKTÍVNYCH TABUL' PROSTREDNÍCTVOM LMS MOODLE

THEORETICAL PREPARATION OF TEACHERS FOR WORK WITH INTERACTIVE WHITEBOARDS SYSTEM BY USING LMS MOODLE

BREČKA Peter, SK

Abstrakt

LMS Moodle predstavuje jeden z nástrojov umožňujúcich rozvoj teoretických didakticko-technologických kompetencií budúcich učiteľov potrebných pre prácu s interaktívnou tabuľou. V príspevku prezentujeme nami vytvorený elektronický kurz a niektoré skúsenosti s jeho tvorbou a aplikáciou vo vysokoškolskej príprave študentov na PF UKF v Nitre.

Abstract

LMS Moodle is one of the instruments for the development of theoretical and didactic-technological competences of future teachers, which are required to work with interactive whiteboard. In this paper we present our created online course, some experience in the creation process and its application into preparation of PF UKF students.

Kľúčová slova

interaktívna tabuľa, elektronický kurz, LMS Moodle

Key Words

interactive whiteboard, electronic course, LMS Moodle

ÚVOD

V súvislosti s implementáciou interaktívnych tabulí (IWB) do vzdelávania je dôležité vyvarovať sa skutočnostiam, ktoré môžu negatívne ovplyvniť celkový proces ich využívania. Problémy s používaním interaktívnych tabulí začínajú v podstate už pri kúpe samotnej tabule, čo často závisí od manažmentu školy. Len málo škôl si robí analýzu ponuky interaktívnych tabulí, na základe istých kritérií, ktoré sú na trhu k dispozícii a zvyčajne si nechajú poradiť len od obchodníka, ktorý ponúka jeden konkrétny typ. Vedenie školy často predpokladá, že pedagógom postačí rýchle, krátke zaškolenie štandardne poskytované dodávateľom didaktickej techniky. Takéto zaškolenie má však spravidla len formálny charakter a je takmer vždy vedené technikom, ktorý nemá potrebné vedomosti a už vôbec nie čas, aby pedagógom vysvetľoval a prakticky ukázal vedenie vyučovacej hodiny s využitím interaktívnej tabule a aby ovládanie interaktívnej techniky s pedagógmi dôkladne precvičil. Interaktívna tabuľa sa potom využíva len ako obyčajná projekčná plocha, či ako bežná keramická tabuľa [1]. Na základe uvádzaného je preto dôležité už počas prípravy budúcich učiteľov reagovať na dané skutočnosti. Jednou z možností je zabezpečenie ich teoretickej prípravy prostredníctvom e-kurzu.

1 DIDAKTIKA ELEKTRONICKÉHO VZDELÁVANIA

Didaktika v ostatných rokoch prechádza veľkou reformou, pretože výpočtová technika nám umožňuje používať pri vyučovaní nové metódy vyučovania založené na využívaní interaktívnych prostriedkov. Do popredia sa dostala názornosť a zvýšila sa kvalita i možnosti prezentácie učiva. Učenie tak nadobudlo celkom nový charakter [2]. V tomto trende je vlastne celý zmysel používania všetkých zariadení výpočtovej techniky a audiovizuálnej techniky. Samozrejme bez povšimnutia nemôžu zostať ani interaktívne tabule. Príprava učiteľa na vyučovanie s využitím interaktívnej tabule nie je jednoduchá. Vytvorenie interaktívnej úlohy si vyžaduje určité teoretické, ale aj praktické zručnosti pri práci s externými editormi (na spracovanie grafiky, animácií, zvukov, videa atď.) a so samotným softvérom tabule. Pripraviť sa na hodinu s využitím interaktívnej tabule je pre učiteľa aj z časového hľadiska náročnejšie, avšak osvojením si krok za krokom všetkých dôležitých súčastí takéhoto typu vzdelávania sa časová dotácia potrebná pre prípravu zníži [3]. Medzi najefektívnejšie metódy teoretickej prípravy budúcich učiteľov možno považovať e-learning. V období vzniku a rozvoja e-learningu bol podporovaný najmä vývoj a rast technologických platforiem na realizáciu vzdelávania a len výnimočne dochádzalo k vzniku inova-

tívných prístupov k vzdelávaniu. Mnoho škôl zavádzalo e-learning nie z reálnej potreby, ale skôr z nadšenia z potenciálu moderných technológií. Je zrejmé, že e-learning potrebuje k svojej úspešnej realizácii určitý špecifický didaktický prístup [4]. Sem môžeme zaradiť napríklad konštruktivismus a jeho konštruovanie vedomostí v dielčích krokoch, takýto prístup využíva napríklad projektová metóda, metóda kritického myslenia a pod [5]. Učiteľ je chápaný ako sprievodca štúdiom pričom učivo predkladá v súvislostiach, využíva slovné hodnotenie, umožňuje študujúcim plniť ciele s využitím rôznych prístupov a rôznych ciest. Uvádzaný princíp vzdelávania sa osvedčil aj v príprave budúcich učiteľov na prácu s interaktívnymi tabuľami.

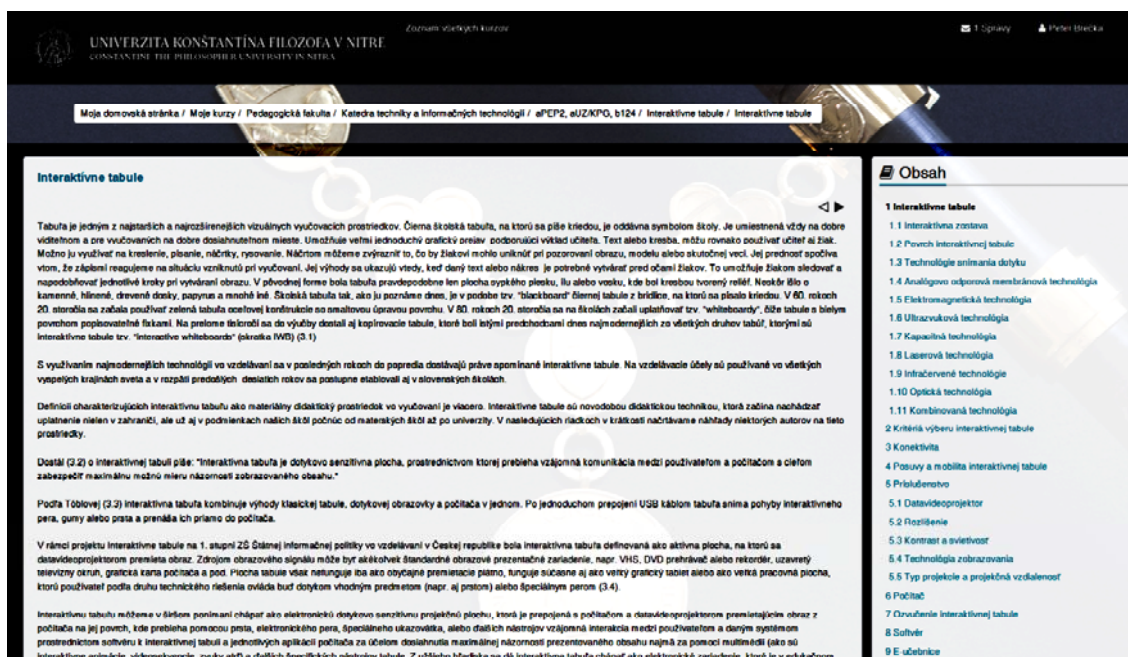
2 CHARAKTERISTIKA ELEKTRONICKÉHO KURZU

V záujme zvyšovania kvality prípravy budúcich učiteľov bolo našou ambíciou vytvoriť a sprístupniť elektronické študijné jednotky na báze interaktivity a názornosti tak, aby vhodne rozvíjali príslušné odborovo-didaktické kompetencie vysokoškolských študentov potrebné na prácu s IWB. Prostriedkom, ktorý nám umožnil spracovanie, prezentovanie a distribúciu elektronických študijných elementov bol systém Moodle.

V úvodnej fáze sme sa orientovali na prípravu elektronických učebných textov, neskôr k ich implementácii do prostredia LMS a testovaniu. V záverečnej fáze sme sa zamerali na ich aplikáciu počas semestra. Predmet Metodika práce s interaktívnymi výučbovými systémami, ku ktorému bol kurz vytvorený, je zaradený do štruktúry predmetov učiteľského základu, je teda určený širokému spektru študentov učiteľského štúdia, pričom je zaradený aj v rámci predmetov študijného odboru Predškolská a elementárna pedagogika. Práve v tomto stupni vzdelávania môžeme v súčasnosti v SR sledovať značný boom z aspektu implementácie IWB do predškolských zariadení, z hľadiska čoho ho možno považovať za mimoriadne aktuálny.

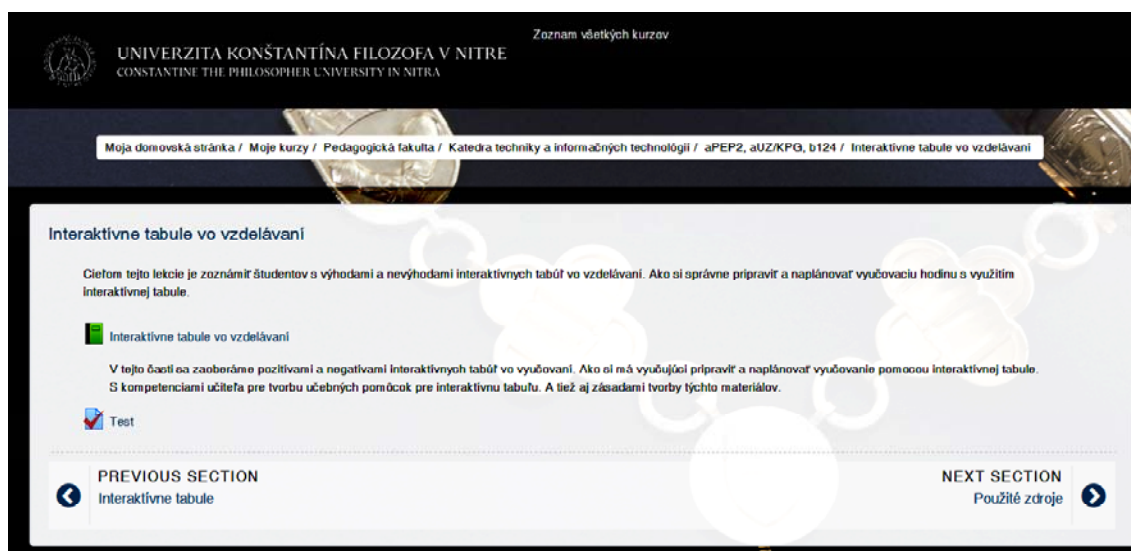
Štruktúra elektronického kurzu k danému predmetu je nasledovná:

- Úvod do informačných a komunikačných technológií - význam využitia vo výučbe, ako pomáhajú učiteľom a žiakom. Vysvetlenie pojmov ako je napr. interaktivita a gamifikácia.
- Interaktívne tabule (obr.1) - hardvérové konfigurácie, technológie snímania dotyku, technické možnosti, doplnkové zariadenia.
- Interaktívne tabule vo vzdelávaní - plánovanie, príprava vyučovacej hodiny s použitím interaktívnej tabule.



Obr.1 Ukážka štruktúry spracovanej témy kurzu

Súčasťou jednotlivých sekcií sú aj autotesty (obr.2), ktoré študentom poskytujú okamžitú spätnú väzbu o nadobudnutých vedomostiach. K dispozícii je aj online diskusné fórum, ktoré vo väčšej miere nahrádza kontaktnú výučbu, keďže uvádzaný kurz dáva priestor najmä na osvojenie teoretických vedomostí z predmetnej oblasti. Poskytuje tak väčší priestor prezenčnej výučbe, konkrétne príprave a tvorbe výučbových materiálov a multimediálnej podpory pre interaktívne tabule. Jedná sa teda o kombinovaný spôsob vzdelávania tzv. blended learning [6].



Obr.2 Ukážka členenia sekcie s autotestom

3 TRENDY V ELEKTRONICKOM VZDELÁVANÍ

Využívanie počítačových aplikácií, či internetových služieb už dávno nie je fixované na miesto, kde je postavený stolový osobný počítač. Používatelia si už zvykli na mobilitu a na prístup k informačno-komunikačným technológiám (IKT) kedykoľvek a kdekoľvek. Práve mobilita je jedným z kľúčových trendov pri využívaní a ďalšom rozvoji e-learningu, a to tak v akademickom, ako i komerčnom prostredí [7]. Zníženie cien notebookov v poslednom desaťročí, ale tiež nástup inovácií vo forme prenosnejších netbookov či ultrabookov, až k súčasným mobilným zariadeniam tabletom alebo smartfónom odpútal používateľov od stolových počítačov a umožnilo im preniesť si pracovné či študijné prostredie doslova kamkoľvek. Aj tieto skutočnosti nás v podstate v ďalšom období nútia k zamysleniu sa nad efektívnejšími riešeniami e-learningu, medzi ktoré patrí napríklad využívanie Cloud Computingu alebo služieb typu Software as a Service.

ZÁVER

Prínos elektronického kurzu pre študentov a učiteľov PF UKF môžeme vidieť z hľadiska samotného predmetu najmä v odstraňovaní príčin obmedzeného využívania IWB, ktoré pramenia najmä z nepripravenosti učiteľov. Z formálneho hľadiska v tom, že umožňujú prostredníctvom svojich elementov efektívnejšie využívať kontaktné vyučovanie [8]. Prezentovaný kurz je využívaný pri dištančnom aj pri prezenčnom štúdiu a je významnou podporou pre študentov externej, ale aj dennej formy štúdia.

Interaktívnu tabuľu možno považovať za prvý prostriedok celotriednej interakcie, ktorá je vo výchovno-vzdelávacom procese veľmi dôležitá. Je nesporné, že budúcnosť interaktívnych tabúľ je v tomto smere explicitne daná. Každý rok sa dozvedáme o nových technologických zariadeniach, ktoré sa objavujú v našom každodennom živote. Do škôl sa dostávajú pomaly, ale situácia sa neustále zlepšuje. Musíme sa pripraviť na to, že v školách sa objaví čoraz viac prostriedkov IKT spolu s novou generáciou žiakov. Tomuto trendu sa netreba brániť, ale práve naopak, treba spoznať nové možnosti, ktoré nové technológie prinášajú a využívať ich v záujme rozvoja učenia (sa) a vzdelávania každého žiaka, študenta [1].

Použité zdroje

- [1] BREČKA, P. *Interaktívne tabule v technickom vzdelávaní*. Bratislava. Iris. 2014. ISBN 978-80-8153-024-1.
- [2] BLÁŠKO, M. *Úvod do modernej didaktiky I. - Systém tvorivo-humanistickej výučby*. [online]. Košice. KIP TU. 2010. Dostupné z: <http://andragogikaffpo.weebly.com/uploads/9/9/4/6/9946154/binder2.pdf> [2015-01-22].
- [3] BREČKA, P. - ČERVENANSKÁ, M. *Interaktívna tabuľa ako prostriedok technickej výchovy*. Bratislava. Iris. 2013. ISBN 978-80-8153-008-1.
- [4] MOLNÁR, T. *Elektronické vzdelávanie podporené koncepciou mastery learning*. Hradec Králové. MAGNANIMITAS. 2014. ISBN 978-80-87952-07-8, ETTN 042-14-14030-12-4.
- [5] KOPECKÝ, K. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. Olomouc. Hanex 2006. ISBN 80-85783-50-9.
- [6] ŎLVECKÝ, M - ŎLEKŠÁKOVÁ, M. *Využitie metódy Blended - learningu v predmete Technické praktiká IV*. In MEDACTA 2008 - Inovácie vo vede, technike a vzdelávaní. Nitra. UKF. 2009. s.344-351. ISBN 978-80-8094-480-3.
- [7] PAPULA, J. *Skúsenosť s prechodom od LMS Moodle ku cloudovému LMS iSmart. Aplikácie informačných technológií*. 1/2013. s.73-82. ISSN 1338-6468.
- [8] JURINOVÁ, J. - DEPEŠOVÁ, J. *Obsahová náplň tematickej oblasti elektrická energia pre tvorbu multimediálnej edukačnej pomôcky s prvkami e-learningu*. In V. InEduTech 2011. Prešov. PU. 2011. s.58-65. ISBN 978-80-555-0445-2.

Kontaktní adresa

PaedDr. Peter Brečka, PhD.
Katedra techniky a informačných technológií
Pedagogická fakulta
Univerzita Konštantína filozofa v Nitre
Dražovská cesta 4
949 74 Nitra

e-mail: pbrecka@ukf.sk

AUDIOVIZUÁLNA UČEBNÁ POMÔCKA A JEJ POUŽITIE V PRAXI

AUDIOVISUAL TEACHING AID AND ITS APPLICATION IN PRACTICE

CIMRA Michal, SK

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá tvorbou audiovizuálnej učebnej pomôcky na tému Ručné opracovanie dreva, ktorá je využitelná na 2. stupni ZŠ v predmete Technika. V druhej časti príspevku prezentuje autor čiastočné výsledky dotazníkového prieskumu, v ktorom zisťoval názory žiakov na použitú učebnú pomôcku.

Abstract

The present article deals with the creation of audio-visual teaching aid on the topic Woodworking Hand, which is useful for a 2nd primary school in the subject technique. The second part of the paper presents partial results of a questionnaire survey in which he investigated the views of students on the used teaching tool.

Klíčová slova

predmet Technika, základná škola, audiovizuálna učebná pomôcka

Key Words

subject technology, elementary school, audiovisual teaching aid

ÚVOD

Každý učiteľ, ktorý chce zlepšiť kvalitu výchovno-vzdelávacieho procesu, hľadá nové spôsoby, metódy a formy ako tento cieľ dosiahnuť. Využitie audiovizuálnych médií dodáva vzdelávaciemu procesu nové dimenzie, možnosti vizualizácie mnohokrát neprístupných informácií či komplexného oslovenia viacerých kanálov vnímania prostredníctvom viacerých zmyslov.

Použitie filmu ako učebnej pomôcky sa odporúča v prípadoch, keď je potrebné študentom sprístupniť učivo, ktoré nie je z časových, priestorových a materiálno - technických dôvodov nutné prezentovať prostredníctvom laboratórnych metód, cvičení, praxe, alebo exkurzií (Vaněček, 2008). Filmy tohto druhu zaradujeme medzi edukatívne žánre dokumentárneho filmu. Ide o filmy so silnou väzbou na vedu a vzdelávanie, ktoré majú jasne stanovenú obsahovú líniu, čo sa má žiak prostredníctvom tohto filmu naučiť. Podobnými príspevkami na tvorbu krátkych výučbových videoprogramov sa v minulosti zaoberali aj autori Roják (2005) a Bubelínová - Feszterová (2011).

TVORBA AUDIOVIZUÁLNEJ UČEBNEJ POMÔCKY

Audiovizuálne výučbové programy sú moderným fenoménom dnešnej doby, ktoré môžu učiteľom napomôcť objasniť učivo, ktoré je žiakom v dôsledku chýbajúceho materiálno-technického zabezpečenia mnohokrát nedostupné. Keďže majú charakter masovej komunikácie, sú schopné rýchlo šíriť a prenášať informácie zo všetkých oblastí spoločenského života medzi veľké množstvo ľudí.

Skúsenosti z pedagogickej praxe nás podnietili k návrhu a vyhotoveniu samotnej učebnej pomôcky. Naším cieľom bolo navrhnúť a vytvoriť audiovizuálnu učebnú pomôcku, ktorá by žiakom priblížila základné pracovné postupy pri ručnom opracovaní dreva a tak prispela k zlepšeniu výsledkov v kognitívnej a psychomotorickej oblasti. Jej úlohou je zabezpečiť odovzdanie informácií názorným spôsobom a tak pôsobiť aj na zvyšovanie motivácie žiakov. Pri vyhotovení AUP sme postupovali podľa etáp na tvorbu didaktických videoprogramov:

1. literárna príprava (námet a scenár),
2. natáčanie,
3. dokončovanie práce.

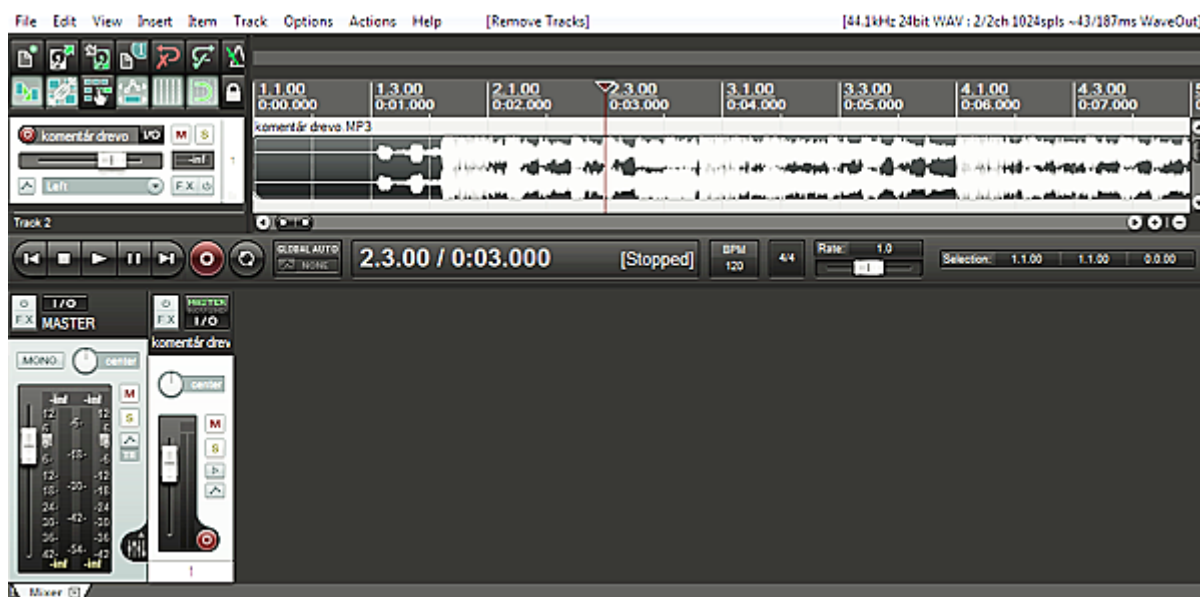
Na základe informácií získaných štúdiom materiálov týkajúcich sa ručného opracovania dreva sme napísali námet pre film, ktorý má zobrazovať metodický postup pre vybrané spôsoby ručného opracovania dreva, od popisu jednotlivého náradia a nástrojov, cez ukážky ich použitia až po bezpečnosť pri práci. Zamerali sme sa na najdôležitejšie operácie, s ktorými sa v praxi najčastejšie stretávame.

Samotné natáčanie prebiehalo v odbornej učebni FPV UMB v Banskej Bystrici na Katedre Techniky a technológií. Jednotlivé spôsoby ručného opracovania dreva vykonával figurant, ktorého činnosť sme zaznamenávali na digitálnu kameru Panasonic HDC-SD60 Full HD a záznam sa ukladal na SD kartu s kapacitou 32 GB. Pri natáčaní sme postupovali podľa logickej postupnosti pri ručnom opracovaní dreva a každú pracovnú činnosť sme sa snažili zaznamenať z viacerých pohľadov. Nedostatočné denné svetlo sme doplnili umelým osvetlením. Počas natáčania sme nepoužívali statív, tzn. všetky zábery boli natočené tzv. voľnou rukou.

Natočený záznam sme spracovávali na notebooku TOSHIBA Satellite C660D-1G6. Premiestnený záznam (s SD karty do notebooku) sme strihali pomocou programu Sony Vegas Pro 11 64bit (obr.1). Snažili sme sa, aby filmy dostatočne obsiahli danú tému. Preto sme vyberali najkvalitnejšie zábery, ktoré zobrazovali jednotlivé operácie čo najčitateľnejšie. Keďže filmy majú slúžiť ako názorná učebná pomôcka, ich dĺžka by nemala presiahnuť 20 minút. Filmy sú pospájané z niekoľkých obrazov zobrazujúcich jednotlivé pracovné postupy pri ručnom opracovaní dreva a jednotlivé obrazy sú oddelené titulkami.



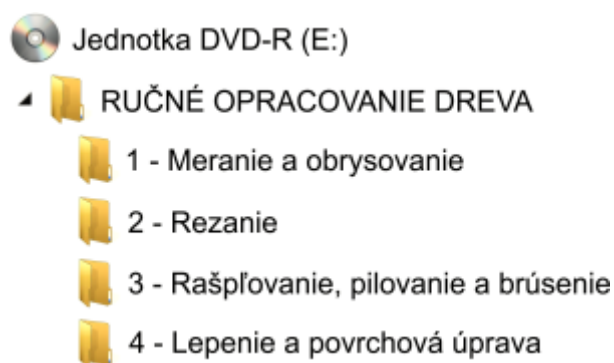
Obr.1 Pracovné prostredie programu Sony Vegas Pro11



Obr.2 Pracovné prostredie programu Cocotos REAPER 4

Po zostrihaní filmov sme nahovorili komentár. Zvuk sme zaznamenávali pomocou mikrofónu Rode a programu Cocokos REAPER 4 (obr.2) vo formáte wav. Nahovorený komentár sme vložili do programu Sony Vegas, kde sme ho s jednotlivými zábermi zosynchronizovali. V tomto programe boli tiež pridané úvodné titulky, ktoré boli písané vo fonte Verdana veľkosti 24 bodov. Po dokončení sme uložili filmy vo video formáte mp4 720p HD.

Pre vyhotovenú audiovizuálnu učebnú pomôcku sme zvolili názov Ručné opracovanie dreva. Poslednú fázu dokončenia filmov tvorí distribúcia. Keďže celková veľkosť videoprogramu je 2,2 GB, filmy sme napálili na DVD-R nosiče s kapacitou 4,7 GB. Obsahom DVD nosiča sú nasledujúce témy (obr.3):



Obr.3 Obsah výučbového DVD

Dôležitou časťou filmov sú zábery na jednotlivé náradie (meradlá, uholníky, kružidlá, lepidlá, tmel, štetce, náterové látky) a nástroje (píly, pilníky, rašple, brúsny papier) a ich základný popis. Hlavnou časťou filmov sú zábery, z ktorých žiak pochopí prácu s týmto náradím a nástrojmi.

PRIEBEH A VÝSLEDKY PRIESKUMU

Prezentovaný film pod názvom: Ručné opracovanie dreva bol natočený so zámerom odovzdania informácií názorným spôsobom, čo má viesť k väčšej stimulácii procesu učenia sa žiakov. Prácu s touto učebnou pomôckou sme overovali na štyroch plne organizovaných základných školách Banskobystrického kraja, kde sa predmet Technika vyučoval v kvalite tak, ako si to vyžaduje štátny vzdelávací program schválený MŠ SR. Prieskumnú vzorku tvorili žiaci 7. ročníka ZŠ, ktorých sme rozdelili do dvoch skupín: kontrolnú a experimentálnu. V kontrolnej skupine bolo učivo na tému ručné opracovanie dreva podané učiteľom tradičným spôsobom. V experimentálnej skupine bola na podporu výučby tejto témy použitá audiovizuálna učebná pomôcka. Po prebraní potrebného učiva obidvoch skupín sme realizovali dotazníkový prieskum, úlohou ktorého bolo zistiť postoje žiakov 7. ročníka na použitú audiovizuálnu učebnú pomôcku. Žiakom experimentálnej skupiny (63 žiakov) sme rozdali anonymný dotazník, ktorý bol konštruovaný ako neštandardizovaný a pozostával zo 6 polouzavretých položiek. Bolo vrátených 63 dotazníkov, čo je celková návratnosť 100 %. Vzhľadom na obmedzený rozsah príspevku sme sa zamerali len na analýzu prvých dvoch položiek, ktoré zároveň považujeme za ťažiskové.

Prvým výstupom zo spracovania získaných údajov je graf (obr.4), ktorý znázorňuje odpovede experimentálnej skupiny na nasledujúcu otázku:

1. Bol pre teba film, pomocou ktorého ste sa učili zaujímavý?

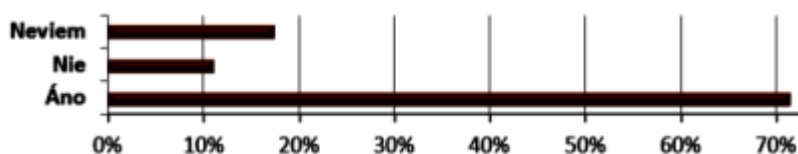
Správnu odpoveď zakrúžkuj!

a) áno

b) nie

c) neviem

Zdôvodni svoju odpoveď:



Obr.4 Zaujímavosť učebnej pomôcky pre respondentov

Z obr.4 môžeme vidieť, že až 71,4 % respondentov považuje použitú učebnú pomôcku za zaujímavú. Medzi najčastejšie vyhlásenia (zdôvodnenie odpovede) respondentov pre výber tejto odpovede patrí:

- zaujímajú ma nástroje; lebo som toho veľa zistil; mal veľa informácií; niečomu som sa naučila; budem vedieť ako sa vyrába rám z dreva; páčilo sa mi to; veľa som sa naučil; naučil som sa nové veci; bolo to niečo nové; dozvedel som sa ako pracovať na hodinách techniky; niečo nové som sa dozvedel; boli tam dobré informácie; zistila som rôzne techniky s prácou s drevom; lebo som to viac pochopil; dozvedel som sa nové veci; videli sme ako správne pracovať; niečo som sa naučil; dozvedel som sa nové informácie; lebo som to nie len počula, ale aj videla.

Vyššie uvedené tvrdenia respondentov nám potvrdili informácie uvedené v grafe na obr.4, že žiaci vyučovaní prostredníctvom AUP hodnotia použitú učebnú pomôcku pozitívne.

V druhej z vybraných položiek nás zaujímali odpovede na nasledujúcu otázku:

2. Informácie vo filme boli pre mňa:

Správnu odpoveď zakrúžkuj!

- a) zrozumiteľné
- b) nezrozumiteľné
- c) neviem posúdiť

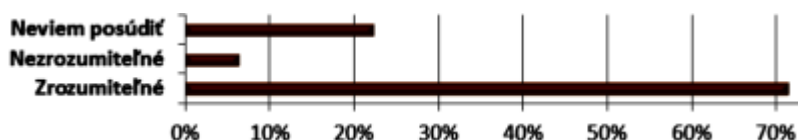
Zdôvodni svoju odpoveď:

Touto položkou dotazníka sme chceli zistiť názor respondentov, či informácie podané prostredníctvom audiovizuálnej učebnej pomôcky na tému ručné opracovanie dreva pôsobili zrozumiteľne.

V grafe na obr.5 môžeme vidieť, že najmenšie zastúpenie medzi odpoveďami respondentov mala odpoveď 'Nezrozumiteľné' (6,3 %). Naopak, až 71,4 % respondentov si myslí, že prezentované informácie prostredníctvom AUP boli zrozumiteľné. Medzi zdôvodnenie výberu tejto odpovede zaradíme:

- veľmi dobre vysvetlené; lebo ma toho naučil veľa dedo a oco; dalo sa ich naučiť; všetkému som rozumela; rozumiem tomu, čo hovorili; vedela som to pochopiť; nerozprávali zložito; bolo to všetko podrobne zdôvodnené; pochopila som to; dobre vysvetlené; všetko som pochopila; nič nové; detailne to hovorili; dalo sa to pochopiť; rozumel som; boli stručné a kvalitné, niekedy.

Rovnako ako pri prvej položke, aj v tomto prípade sa nám potvrdilo, že žiaci použitú učebnú pomôcku hodnotia pozitívne. Pôsobenie informácií považujú respondenti prevažne za zrozumiteľné, z čoho môžeme konštatovať, že jej použitie má svoje miesto vo vyučovaní predmetu Technika na základných školách.



Obr.5 Zrozumiteľnosť informácií pre respondentov

ZÁVER

Výsledky z realizovaného prieskumu nám poskytli prvotné informácie o názoroch žiakov experimentálnej skupiny na použitú učebnú pomôcku. Vzhľadom na pozitívnu odozvu respondentov predpokladáme, že jej použitie bude mať pozitívny vplyv i na vedomosti a zručnosti vybranej vzorky žiakov. Či je náš predpoklad opodstatnený ukáže až budúci výskum.

Audiovizuálna učebná pomôcka na tému ručné opracovanie dreva vo forme DVD média akceptuje súčasný stav zavádzania informačných technológií do vyučovacieho procesu. Je určená predovšetkým školám, kde výučba praktických činností z dôvodu chýbajúcich školských dielní alebo nedostatočného materiálo-technického zabezpečenia nie je možná. Rovnako môže byť nápomocná aj pre učiteľov s chýbajúcou odbornou kvalifikáciou pre výučbu predmetu Technika. Pomocou didaktickej techniky akou je napr. notebook, PC, dataprojektor či interaktívna tabuľa, je použiteľná prakticky na každej základnej škole.

Použité zdroje

- BUBELÍNOVÁ, D.- FESZTEROVÁ, M. 2011. *Film ako učebná pomôcka v BOZP*. In *Vzájomná informovanosť - cesta k efektívnemu rozvoju vedecko-pedagogickej činnosti*. Nitra. 2011. s.19-22. ISBN 978-80-8094-979-2.
- ROJÁK A. 2005. *Počítačové programy pro tvorbu a úpravu výukových videopořadů*. In *Technické vzdělávání jako súčasť všeobecného vzdělávání*. Banská Bystrica. 2005. s.324-327. ISBN 80-8083-151-3.
- VANĚČEK, D. 2008. *Informační a komunikační technologie ve vzdělávání*. Praha. ČVUT. 2008. ISBN 978-80-01-04087-4.

Kontaktná adresa

Mgr. Michal Cimra
Katedra techniky a technológií
Fakulta prírodných vied UMB
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica

e-mail: michal.cimra@umb.sk

ANALÝZA ZÁJMU UCHAZEČŮ O STUDIUM UČITELSTVÍ TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ

ANALYSIS OF THE INTEREST OF APPLICANTS TEACHING TECHNICAL SUBJECTS

CYRUS Pavel - MATEJSEK Patrik, CZ

*Článek vznikl s finanční podporou projektu specifického výzkumu PdF
Analýza zájmu uchazečů o studium učitelství technických předmětů*

Abstrakt

Článek se zabývá analýzou zájmu uchazečů o studium učitelství technických předmětů pro základní školu na Pedagogické fakultě UHK. Autoři článku uvádějí výsledky předvýzkumu poukazující na skutečné důvody vedoucí uchazeče k podání přihlášky ke studiu oboru základy techniky. Uveden je i rozbor jednotlivých důvodů i návrhy na optimalizaci informací o studiu pro uchazeče.

Abstract

This Article deals with the analysis of the interests of applicants for teaching technical subjects of primary school at the Faculty of Education UHK. The authors present the results of a pilot study showing the real reasons leading candidates to submit applications to study the field of basics technique. There is also included an analysis of the various reasons as well as the optimization of information on studying for candidates.

Klíčová slova

studijní program, učitelství technických předmětů, přijímací řízení, předvýzkum, informace o studiu

Key Words

study programme, teaching technical subjects, admission procedure, pilot study, information about study

1 ÚVOD

Rok 2015 byl vyhlášen Svazem průmyslu a dopravy ČR a Ministerstvem školství ČR rokem Průmyslu a technického vzdělávání. Vyhlašovatelé poukazují na klíčové problémy v oblasti průmyslu a technického vzdělávání i potřebu optimalizovat soustavu oborů a škol ve vazbě na predikce trhu práce. Jedním z hlavních vytčených úkolů je i podpora zájmu žáků i studentů pro technická povolání. Vyhlašovatelé prosazují posilování prvků polytechnické výchovy na základních školách a doporučují např. obnovení povinných dílen na 2. stupni základních škol a praktické výuky v reálném pracovním prostředí [1].

Na základní škole (dále jen ZŠ) je obrovský prostor pro ovlivnění budoucích uchazečů o technická studia, nebo vyučnické obory. Ty mají v dnešní době velkou budoucnost. Dobře víme, že dobrý učitel, který je výraznou osobností a má dostatečné odborné znalosti z techniky i manuální zručnost, dovede pozitivním způsobem směřovat přirozené talenty ke studiu technických oborů. Pravdou však je, že prostor vymezený osnovami ZŠ je v současné době minimální. O systémovém přístupu k všeobecnému technickému vzdělání nelze vůbec hovořit. Lze také konstatovat, že výrazným způsobem klesá počet absolventů s výučním listem. Porovnáme-li rok 1995 s rokem 2015 dochází k poklesu počtu studentů s výučním listem o 30% [1]. To je samozřejmě důvod k zamyšlení.

Na ZŠ působí aprobovaní učitelé, absolventi pedagogických fakult (dále jen PdF), studijního oboru Základy techniky. Ve většině případů je jejich druhá vystudovaná aprobace matematika, fyzika, informatika, tělesná výchova. Pokud by se podařilo vzniklou situaci na ZŠ ve prospěch informovanosti o technických povoláních i získávání vztahu k technice žáků pozitivně ovlivnit, jsou na ZŠ k dispozici kvalifikovaní učitelé. Ty je možno v případě potřeby v rámci dalšího vzdělávání učitelů seznámit s nejnovějšími poznatky z oboru techniky a jejich aplikací do pedagogického procesu. A to v kontextu se zamýšlenou koncepcí rozvoje všeobecného technického vzdělání, které by vedlo ke zvýšenému zájmu o studium technických oborů.

2 MATERIÁL A METODY

V současné době je zájem o studium učitelství pro ZŠ oboru základy techniky stále ještě poměrně velký. To je především dáno svobodnou volbou dvou aprobací a skutečností, že absolventi oboru základy techniky nemají nouzi o zajímavé zaměstnání na ZŠ i mimo rezort školství, to je dáno poměrně širokým spektrem znalostí i dovedností z oboru techniky, pedagogiky i psychologie.

Abychom mohli ke studiu motivovat vhodné a nadané uchazeče, musíme zlepšit informovanost budoucích uchazečů maturantů. Proto byl autory článku koncipován projekt Specifického výzkumu PdF UHK pro rok 2015 s názvem Analýza zájmu uchazečů o studium učitelství technických předmětů.

Úkolem předkládaného projektu je provést na základě dotazníku a rozhovoru se studenty analýzu zájmu uchazečů o studium učitelství technických předmětů. Výsledky vyhodnotit a navrhnout opatření k posílení informovanosti potenciálních studentů studia oboru Základy techniky se zaměřením na vzdělávání na PdF UHK.

2.1 Analýza řešeného projektu

Pro realizaci cílů projektu byl vytvořen autory dotazník o dvou stranách na jednom listu papíru. Otázky byly formulovány tak, aby odpovědi byly jednoznačné a nezatěžovaly časově respondenty [4]. Okruhy otázek byly ještě diskutovány se studenty PdF v rámci seminářů a cvičení.

Otázky byly rozděleny do dvou okruhů. První část otázek (první strana listu) měla za úkol zjistit základní všeobecné údaje o uchazeči a jeho informovanosti i zájmu o obor studia základy techniky. Například:

- muž, žena,
- absolvent středního vzdělání s maturitou,
- zmapovat důvody, které vedli uchazeče k podání přihlášky,
- zda měli dostatek informací a z jakých zdrojů je získali,
- jaká je druhá volba aprobace,
- jaké má technicky orientované koníčky,
- zda má hlubší zájem o strojírenství elektrotechniku, jiné,
- zda se domnívá, že je manuálně zručný,
- zda byla dojezdová vzdálenost od místa bydliště důležitá pro volbu VŠ.

Druhá část otázek (druhá strana listu) byla zaměřena na znalosti základních fyzikálních a matematických zákonů ze střední školy podporující technické obory. Dále to byly otázky zjišťující zájem o techniku, její historii. Například:

- vypište tři zákony z fyziky, které jste používali na střední škole,
- vypište dvě významné věty používané na střední škole,
- vypište tři významné světové osobnosti (vynálezce) z oboru techniky,
- vypište tři významné české osobnosti (vynálezce) z oboru techniky,
- vysvětlete pojem Perpetuum mobile.

Koncepce dotazníku i doslovné znění jednotlivých otázek byla konzultována s odborníky z pedagogické praxe.

3 VÝSLEDKY A DISKUSE

Předvýzkum byl realizován v listopadu a prosinci v roce 2014 u studentů prvního a druhého ročníku aprobace základy techniky na PdF UHK. Počet respondentů byl 48. Dotazníky byly zpracovány a statisticky vyhodnoceny [2, 3]. V další části článku jsou uvedeny některé vybrané výsledky a pro přehlednost jsou doplněny grafy (obr.1-4). Výsledky související s elementárními znalostmi fyziky, matematiky a techniky nejsou v tomto článku uvedeny.

Pohlaví

- a) Muži (64 %)
- b) Ženy (36 %)

Domníváte se, že jste měli dostatek informací pro volbu oboru studia

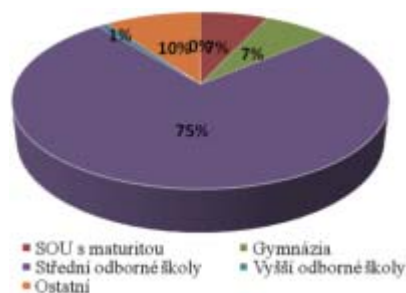
- a) Ano (46 %)
- b) Ne (54 %)

Mám hlubší zájem o obor

- a) Strojírenství (36 %)
- b) Elektrotechnika (34 %)
- c) Jiné (30 %)

Domníváte se, že jste manuálně zruční?

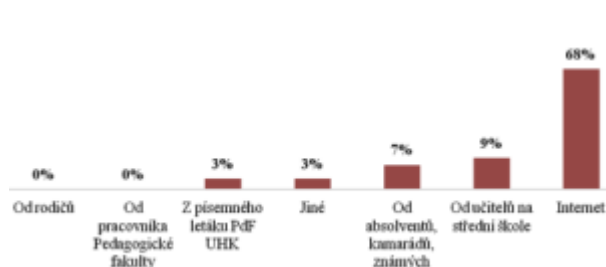
- a) Ano (96 %)
- b) Ne (4 %)



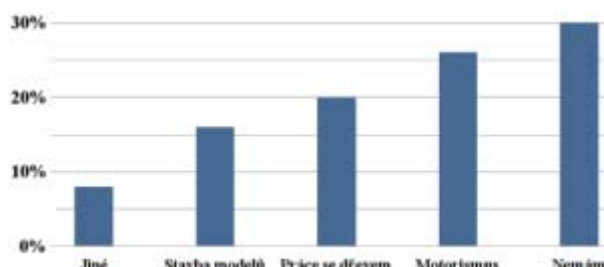
Obr.1 Studenti jsou absolventi střední školy



Obr.2 Důvod zvolení oboru základy techniky



Obr.3 Získání informací o studiu



Obr.4 Jaké máte technicky orientované koníčky

3 DISKUZE A ZÁVĚR

Výsledky předvýzkumu ukazují na důležité aspekty zdrojů informací, které byly k dispozici našim studentům v roce 2013 a 2014. Obr.1 ukazuje na převahu současných studentů základů techniky PdF, absolventů středních odborných škol. Pozoruhodné je, že uchazečů z gymnázií je pouze jedno procento. To je pravděpodobně dáno zaměřením učiva a informovaností studentů gymnázií. Obr.2 udává důvody vedoucí uchazeče k přihlášení na danou aprobaci. Čtyřicet osm procent studentů se domnívá, že po absolvování vysoké školy budou zaměstnáni. Třicet jedna procent studentů je ovlivněno volbou druhé aprobace. Čtrnáct procent si myslí, že studium bude snadné. Obr.3 ukazuje na výraznou informační roli internetu (68 %). Devět procent jsou informace získané od učitelů na střední škole a sedm procent od kamarádů a známých. Tato skutečnost je pravděpodobně dána popularitou počítačových informačních médií u mladé generace. Z tohoto důvodu je nutné vypracovat vhodné webové stránky PdF s dostatečnými informacemi o volbě aprobace jako např. [5-8]. Obr.4 ukazuje na bližší vztah studentů k technice, který se projevuje využíváním volného zájmového času ve prospěch technických koníčků.

Použité zdroje

- [1] EDUCATION AT A GLANCE 2014 - Česká republika. (český překlad) <http://www.oecd.org/edu/Czech-Republic-EAG2014-Country-Note-czech.pdf>
- [2] MALÝ, M. *Pohled statistika na hodnocení studií*. http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/zdrav_stav/konzultak_07/hodnoc_maly.pdf
- [3] HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha. Portál 2004. ISBN 80-7178-820-1.
- [4] PRŮCHA, J. (ed.) *Pedagogická encyklopedie*. Praha. Portál. 2009. ISBN 978-80-7367-546-2.
- [5] <https://www.uhk.cz/cs-CZ/PDF>
- [6] <https://www.uhk.cz/cs-CZ/PDF/Studium/Studijni-obory.aspx>
- [7] <https://www.uhk.cz/cs-CZ/PDF/Studium/Prijimaci-rizeni>
- [8] <https://www.uhk.cz/cs-CZ/PDF/Studium/Studijni-obory#UHK-Article>

Kontaktní adresy

prof. ing. Pavel Cyrus, CSc.
Bc. Patrik Matejsek

e-mail: pavel.cyrus@uhk.cz
e-mail: matejsek.patrik@gmail.com

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

CRELABTE AKO ALTERNATÍVNE VYUČOVANIE

CRELABTE AS ALTERNATIVE TEACHING

DUBOVSKÁ Rozmarína - MAJERÍK Jozef - STAŇKOVÁ Petra, CZ-SK

Abstrakt

Práca je orientovaná na rozvoj cieľových poznávacích činností (vedomostí, schopností, zručností a návykov) v rámci inovácie predmetu Materiály a technológie v laboratóriách Katedry technických predmetov (KTP) Pedagogickej fakulty (PdF). Kreatívne formy výučovania sú založené najmä na vyučovaní pomocou vzdialených meraní a experimentov pomocou interaktívnych kreatívnych laboratórií na Fakulte špeciálnej techniky (FŠT) TnUAD v Trenčíne.

Abstract

The work is focused on developing targeted cognitive activities (knowledge, skills and habits) under the Innovation of materials and technologies in the laboratories of the Department of technical subjects (KTP) Faculty of Education (PDF). Creative teaching methods are mainly based on learning by remote measurements and experiments using interactive creative laboratory at the Faculty of Special Technology (FST) TnUAD.

Kľúčová slova

alternatívne vyučovanie, kreativita, laboratórium, vzdialený experiment

Key Words

alternative teaching, creativity, laboratory, remote experiment

SÚČASNÝ STAV RIEŠENIA PROBLEMATIKY

Neustály vývoj moderných technológií výučby ponúka stále viac možností pre ich využitie v činnostiach vysokoškolských učiteľov, ale aj študentov, a tiež prispieva k informatizácii a modernizácii technických predmetov. Vysokoškolské inštitúcie si môžu v súčasnosti vybrať zo širokej ponuky tie technológie, ktoré najviac vyhovujú ich profilu vzdelávania a zosúladiť by súčasné a budúce potreby študentov. Spôsobilosťou realizovať laboratórne pozorovania a experimenty v dištančnom, ale aj prezenčnom vzdelávaní sa zaoberajú rôzne inštitúcie, a môžeme nájsť v tejto súvislosti aj celý rad publikácií. Porovnaním výkonnosti vzdelávania sa zaoberá napr. (Abdel-Salam, Kauffmann, Crossman, 2007). Moderné vzdelávacie technológie umožňujú pomocou vhodného softvéru a tréningu zainteresovaného personálu aplikovať vzdelávacie metódy ako sú: Glossary Based Learning [GBL] (Golemanov, 2009), Problem Based Learning [PBL], Project Based Learning [PROJBL] (Barron, 1998), Role Play Simulation [RPS] (Linsler, Ip, Naidu, 2001; Zgodavová, 2005), Distance Measurement and Experiments [DME] Schauer, Ožvoldová, Lustig, 2006).

Študijné programy v oblasti učiteľského technického vzdelávania v súčasnosti dost' zaostávajú najmä vo využívaní moderných technológií výučby a dostupnosti nových drahých prístrojov a softvérov. Väčšinou sú tieto prístroje vymoženosťou vysokoškolských pracovísk, ktoré dosahujú aj lepšie výsledky v získavaní finančných prostriedkov pre vybavenie laboratórií. Výučovací proces na KTP je možné organizovať napríklad aj tak, aby výučba v predmetoch z oblasti materiálov a technológií študijného odboru základy techniky prebiehala na základe vzdialených meraní a experimentov pomocou interaktívnych kreatívnych laboratórií na FŠT TnUAD v Trenčíne.

CRELABTE AKO ALTERNATÍVNE VYUČOVANIE

Cieľom je navrhnutie a realizovanie alternatívneho vyučovania v prostredí s interaktívnou elektronickou komunikačnou sieťou kreatívneho vyučovania CRELABTE. Merania boli realizované v kreatívnych laboratóriách FŠT TnUAD v Trenčíne v prostredí interaktívnej elektronickej komunikačnej siete.

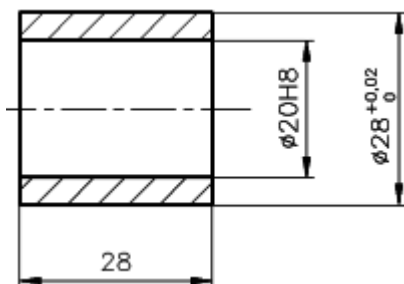
Voľba témy

Meranie tribologických charakteristík.

Skúšobné vzorky

Materiálom vzoriek bola uhlíková nástrojová oceľ ČSN 19 312.

Vzorka č. 1. ČSN 19 312.6 - nástrojová ocel' zušľachtená na dolnú pevnosť, jemnozrnná so zníženou tvrdosťou po zakalení, ale značne zvýšenou húževnatosťou. Vzorka č. 2. ČSN 19 312.4 - kalená a popustená. Tvar a rozmery vzorky sú prispôsobené možnostiam meracieho zariadenia - tribotestera, ktorý môže merať iba vzorky rotačného tvaru s dopredu určenými rozmermi. Takisto ani tvrdosť vzoriek by nemala prevyšovať tvrdosť trecích kartáčikov na prístroji teda približne tvrdosť 62 HRC. Rozmery vzoriek sú na obr. 1.



Obr.1 Skúšobná vzorka



Obr.2 Meracie zariadenie

Popis meracieho zariadenia

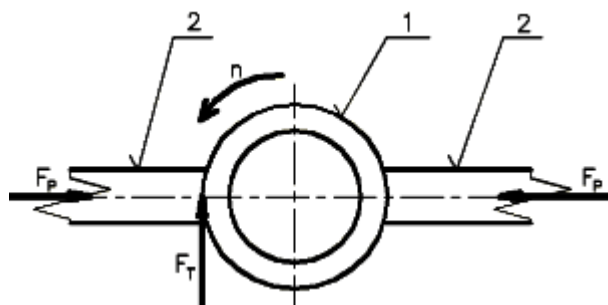
Meracie zariadenie (obr.2) sa skladá z vretena, upínacieho zariadenia, z čeľustí, v ktorých sú uchytené kartáčky, z chladiaceho zariadenia (nádržka, čerpadlo, hadičky), remeňového prevodu, elektromotora, ventilátoru, meracích prístrojov (multimetre, teplomer, dynamometer), elektroinštalácie (spínače, káble, záznam o motohodinách).

Vreteno, ustavené v axiálno-radiálnych ložiskách, spolu s upínacím zariadením zabezpečuje tribologické opotrebenie. Vreteno je ukončené upínacou časťou pre upnutie vzorky, na ktorú silovým účinkom pôsobia čeľuste s nastaviteľným pretlakom pomocou kartáčikov. Kartáčky sú umiestnené dva oproti sebe (zvierajú uhol 180°). Tieto sú z nástrojovej rýchloreznej ocele vyrobené z polotovaru Poldi Radeco HSS 10 (STN 3690). Rozmer kartáčikov je 8×8 mm, s rádiusom $R = 14$ mm.

Meranie tribologických charakteristík

Na experimentoch sa podieľal aj Andrej Štefanec (2011). Meranie bolo zamerané na zistenie hodnoty radiálneho opotrebenia a teploty, ktoré vzniká trením medzi kartáčikmi a vzorkou, koeficienta trenia a trecej sily. Skúšobná vzorka bola chladená kvapalinou, ktorá má zároveň aj mazacu úlohu. Rotáciou vzorky sa kvapalina dopravovala do trecích miest medzi kartáčikmi a vzorkou. Kartáčky sú prítlačané ku vzorke radiálnou prítlačnou silou, ktorá sa nastavuje doťahovacími skrutkami (obr.3). Dôležitým parametrom nastavenia zariadenia bola intenzita chladenia (súčasne aj mazania). Účelom chladiacej kvapaliny bolo chladit' a mazať styčné trecie plochy pri meraní, a tak docieľiť čo najväčší odvod tepla. Menšia teplota a menšie teplotné zmeny znamenajú väčšiu presnosť merania. Chladenie muselo byť neustále s dostatočne veľkým prietokom chladiacej kvapaliny, čo predstavoval interval 65 až 85 ml/min. Použitou chladiacou kvapalinou bola zmes destilovanej vody a 4 % zmesi DASCOOL 2500 CH. Schéma merania je na obrázku 3, poloha čeľustí a vzorky je na obr.4.

Reakčná sila vznikajúca odporom proti rotačnému pohybu, vzniknutá trením, bola snímaná pomocou dynamometra. Ručičkový odchýlkomer dynamometra ukazoval hodnoty v rozsahu 1 milimetra, ktoré sú pomocou tabuliek prepočítané na hodnoty reakčnej sily (v N). Tieto hodnoty boli získané ciachovaním dynamometra. Ukazovaná reakčná sila predstavuje určitú zložku trecej sily. Podiel trecej a prítlačnej sily predstavuje koeficient trenia ($\mu = F_T/F_P$). Pri meraní sme pozorovali reakčnú silu signalizovanú odchýlkou dynamometra a na základe týchto hodnôt sa výpočtom stanovili hodnoty trecej sily v pozorovaných okamžikoch.



Obr. 3 Schéma merania tribotesterom
1 - skúšobná vzorka, 2 - prítlačný kartáček
FT - trecia sila, FP - prítlačná sila, n - otáčky vretena



Obr.4 Poloha čelustí a vzorky pri meraní

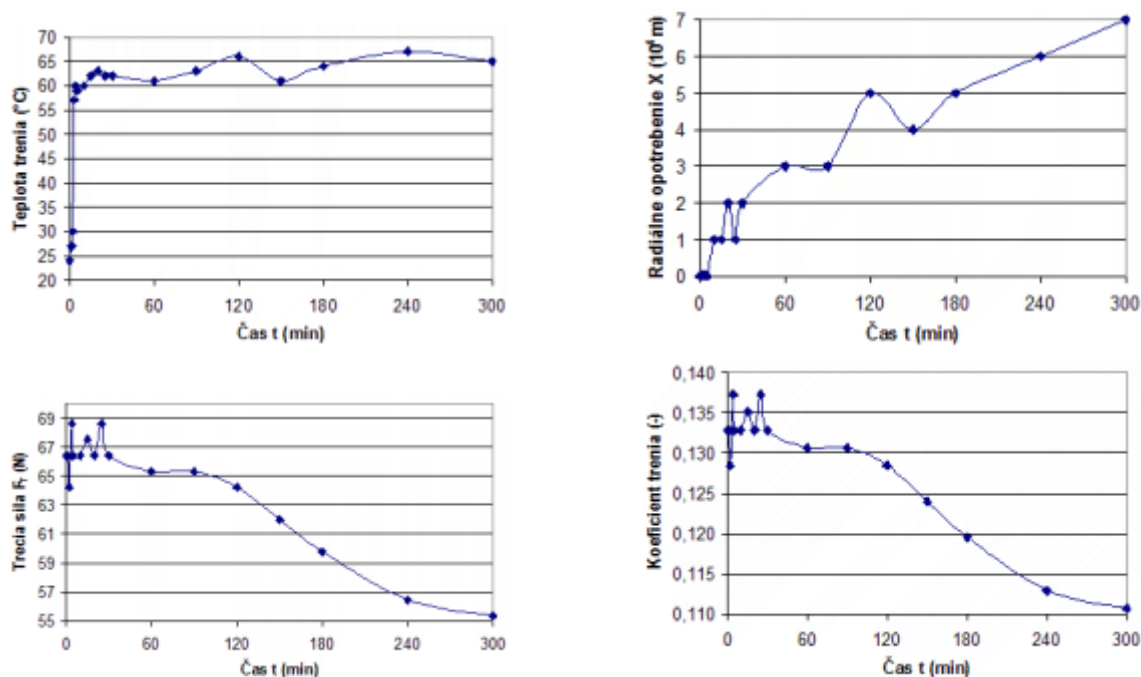
Intenzitu chladenia sme nastavili na 300 až 400 kvapiek za minútu (65 až 85 ml/min) a počas merania sme ju nemenili. Do chladiacej sústavy bol zaradený aj filter na čistenie použitej kvapaliny a magnety na zachytenie oddelených častí kovového materiálu. Výsledky merania skúšobnej vzorky č.1 sú uvedené v tab.1.

Tab.1 Výsledky meraní vzorky č.1

Vzorka		Materiál ČSN 19 312.6		Drsnosť povrchu $R_a = 0,8 [\mu\text{m}]$	
Čas t [min]	Radiálne opotrebenie X [μm]	Teplota z trenia [$^{\circ}\text{C}$]	Trecia sila F_T [N]	Reakčná mechanická sila F_R [N]	Koeficient trenia μ [-]
0	0	22	81,928	14,80	0,164
1	0	25	80,821	14,60	0,162
2	0	28	79,714	14,40	0,159
3	0	32	59,786	10,80	0,120
4	0	50	59,786	10,80	0,120
5	1	56	55,911	10,10	0,112
10	2	62	55,357	10,00	0,111
15	4	61	54,803	9,90	0,110
20	5	58	54,250	9,80	0,108
25	5	57	54,250	9,80	0,108
30	6	60	55,357	10,00	0,111
60	8	59	55,357	10,00	0,111
90	10	59	54,803	9,90	0,110
120	11	61	55,357	10,00	0,111
150	10	59	55,911	10,10	0,112
180	11	60	55,357	10,00	0,111
240	11	61	54,250	9,80	0,108
300	12	62	52,036	9,40	0,104
Prítlačná sila $F_P = 400 \text{ N}$					
Mazacie médium DASCOOL 2500 CH (4%) + destilovaná voda					
Intenzita mazania 300-400 kvapiek/min, 65-85 ml/min					
Otáčky vretena tribotestera 4000 min^{-1}					
Drsnosť povrchu vzorky		Pred meraním $1,02 \mu\text{m}$		Po meraní $2,28 \mu\text{m}$	
Hmotnosť vzorky		Pred meraním $65,5 \text{ g}$		Po meraní $65,4 \text{ g}$	

Grafický záznam výsledkov merania vzorky č. 2 je uvedený na obr.5.

Poznámka: Experimentálne merania boli realizované v laboratóriách FŠT TnUAD a prenesené elektronickými médiami do laboratórií KTP PdF.



Obr.5 Grafický priebeh nameraných charakteristík skúšobnej vzorky č. 2

INTERPRETÁCIA DOSIAHNUTÝCH EXPERIMENTÁLNYCH VÝSLEDKOV

Študenti KTP PdF na základe prenesených údajov interpretujú dosiahnuté experimentálne výsledky.

Možná interpretácia:

Účelom merania na tribotestere bolo dosiahnuť hodnoty tribologických charakteristík buď priamo pomocou zariadenia, alebo na základe opotrebovania, ktoré bolo vyvolané pôsobením zariadenia, a tak zmerať ďalšie charakteristiky súvisiace s opotrebením.

Merané vzorky mali inú tepelnú úpravu, teda aj inú tvrdosť (rozdiel tvrdosti medzi vzorkami bol až 20 HRC), čo sa ukázalo aj na ich výsledných charakteristikách. Pre obe vzorky sme nastavili rovnaké parametre prístroja (otáčky, prítláčnú silu, intenzitu chladenia tak, aby bolo možné určiť jednotlivé rozdiely v meraniach.

Meraná veľkosť opotrebovania bola veľmi malá pri oboch vzorkách. U zušľachtenej vzorky dosiahla hodnotu najviac 12 μm , a o dosť tvrdšej kalenej vzorky to bolo najviac 7 μm . Namerané hodnoty neboli celkom presné, pretože pri meraní nebol celkom zohľadnený vplyv teplotnej dilatácie (predlžovania sa) materiálu. Určitú odchýlku od skutočného radiálneho opotrebovania mohli spôsobiť aj vôle v mechanických častiach zariadenia, ale aj nepresnosti v ciachovaní a prevode na výstupnú hodnotu. Dilatačné účinky sčasti odstraňovala chladiaca kvapalina. Jej účelom bolo chladit' a mazať styčné trecie plochy pri meraní, a tak docieľiť čo najväčší odvod tepla. Menšia teplota a menšie teplotné zmeny znamenajú väčšiu presnosť merania. Chladiacu kvapalinu sme nechladili, a preto jej teplota s časom stúpala. Chladiaca kvapalina tiež určitou mierou ovplyvňovala veľkosť opotrebovania, čo sa prejavilo hlavne na drsnosti povrchu vzorky po meraní.

Meraná teplota sa pohybovala v rozmedzí 22-68 °C pri oboch vzorkách. S pribúdajúcim časom merania narastala, ale jej hodnoty sa dosť často menili kvôli čisteniu vzorky a trecích kartáčikov od znehodnotenej chladiacej kvapaliny. Jej kolísanie po desiatich minútach merania nebolo už tak citelné (zmena v rozsahu 5 °C). Iné nepresnosti merania teploty sa dajú zanedbať.

Meraná reakčná sila sa pri oboch vzorkách vyskytovala v približne rovnakom intervale. Pri meraní prvej vzorky bola jej hodnota v intervale približne 10-15 N, u druhej vzorky bol tento rozsah hodnôt menší, približne 10-12,5 N. Vplyv na tieto údaje mala tvrdosť materiálov vzoriek. Meraná reakčná sila bola meraná s presnosťou na 0,01 N. Hodnotu trecej sily sme prepočítali s presnosťou na 0,001 N. Ciachovanie ukazovateľa hodnôt, dynamometra, bolo pomerne presné, takže jeho vplyv na odchýlku údajov sa dá

zanedbat'. Výraznější vplyv na namerané hodnoty reakčných síl malo mierne chvenie sa prístroja a ručičky dynamometra, čo malo na z výsledok nepresnejšie odčítanie hodnôt. Určitú nepresnosť merania tejto charakteristiky majú za následok zmeny teploty pri meraní.

ZÁVER

Crelabte ako alternatívne vyučovanie predstavuje zníženie celkových investícií do vzdelávania pri zvýšení kvality poskytovaných študijných materiálov. CRELABTE umožní robiť merania a experimenty na prístrojoch, ktoré KTP PdF nevlastní a nebude si ich musieť ani kupovať. Poskytuje prehľadnenie a zjednodušenie vyhodnocovania študijných výsledkov a úrovne vedomostí, presné informácie o obsahu predmetu a výsledkoch štúdia.

Použité zdroje

- ABDEL-SALAM, T. M. - KAUFFMANN, P. J. - CROSSMAN, G. R. (2007). *Are Distance Laboratories Effective Tools for Technology Education?* American Journal of Distance Education. Volume 21. Issue 2 June 2007. pp.77-91.
- BARRON, B. (1998). *Doing with understanding: Lessons from research on problem - and projectbased learning*. Journal of the Learning Sciences. 7 (3&4). pp.271-311.
- BLAŠKOVIČ, P - BALLA, J. - DZIMKO, M. *Tribológia*. Bratislava. Vydavateľstvo ALFA. 1990.
- GOLEMANOV, L. A. (2008). *Healthcare Quality Management Multilingual Glossary*. TnUAD.
- LINSER, R. - IP, A. - NAIDU, S. (2001). *Simulated Worlds: Rapid Generation of Web-Based Role-Play*. New York. Teachers College Press.
- POLMAN, J. L. (2000). *Designing project-based science: Connecting learners through guided inquiry*.
- SCHAUER, F. - OŽVOLDOVÁ, M. - LUTIG, F. *Prof. M. Lánský vision fulfillment: e-research as a missing link in the interdisciplinary cybernetisation of the teaching process*. In the Proceedings of the International.
- ŠTEFANEK, A. *Tribologická interpretácia opotrebenia nástrojových materiálov*. Bakalárska práca. FŠT TnUAD. 2011.
- ZGODAVOVÁ, K. (1998). *Simulačné projektovanie systémov riadenia kvality*. Q-Projekt Plus. ISBN 80-967144-4-9.

**Článok vznikl s podporou projektu špecifického výzkumu CRELABTE
(interaktívna elektronická komunikačná sieť kreatívneho vyučovania) ako alternatívna výučba.**

Kontaktní adresa

prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.
Katedra technických předmětů
Pedagogická fakulta
Univerzita Hradec Králové
Rokitanského 62
500 03 Hradec Králové

e-mail: rozmarina.dubovska@uhk.cz

VLIV MOTIVACE NA PROCES UČENÍ

THE INFLUENCE OF MOTIVATION ON LEARNING

FREJMAN Stanisława Danuta - FREJMAN Mirosław, PL

Abstract

Motives of learning are very important in the process of learning and they have huge influence on learners' achievements. Present paper shows research analysis that aimed at finding primary school students' motivation towards learning Technology and its impact on achievements in this field.

Key Words

motive, motivation, mental abilities, learning results

INTRODUCTION

Human's actions are motivated by something. Therefore, it seems reasonable to find out motives of learning Technology. Exact motives determining willingness to learn syllabus are really difficult to name. They are diverse in terms of source they come from. However, when you want to show proper directions to young people, you need to find exact motives of their actions. These motives influence their regular work on themselves and the learning effects depend on type, strength and durability of these motives.

METHODOLOGICAL ASSUMPTIONS OF THE RESEARCH

The aim of the present research was to find out primary school students' motivation towards learning Technology subject as well as revealing the dependence of motivation on learning results. The realization of the above required conducting research in this field. The research method was a diagnostic survey. Techniques that were used included: a specialized essay, a survey and a tests. The specialized essay was the first to be used. The students were asked to answer two open questions: Why do you learn Technology? What encourages you most to learn Technology and helps not to discourage? These forms of answers did not limit the students and provided interesting materials for the survey questions. The students were asked to number the motives presented in the survey from the strongest to the weakest ones influencing reaching their goals, that is collecting good marks.

Applying comprehensive research was helpful when analysing motives, their strength and first of all finding main motives of learning became an important element for further confrontation. In order to find out the students' results in learning Technology, an exam consisting of all Technology syllabus questions in classes 4-6 was conducted. Taking into consideration other research results that one can meet in the literature, which show the connection of mental level and learning results, it was crucial to check students' mental abilities. To gain this, technical thinking test was conducted.

Comparing mental abilities and learning results with motives as well as finding relation between these factors let us conduct more complex research on dependence of motives on learning results. The research was conducted on 244 6th class primary school students of urban and rural areas.

RESEARCH ANALYSIS DISCUSSION

It is impossible to comment thoroughly on some details of the research in short words. Moreover, it would be difficult to present here all the results. Therefore, present paper is limited to presenting results that show an influence of learning motives on learning results. Gathered results allowed us to show main motives individually for every student. Finding these motives, as pointed above, was crucial for further confrontation. Average of correct answers in tests, marked with percentage in this paper, served as a basis for results confrontation. The level of students' mental abilities became a point of reference for all types of analysis. Learning results analysis of all students in confrontation with their mental abilities show the presence of dependence of learning results on agility.

Presented data indicate that learning results go up with the growth of mental abilities. This relation was identified by calculating correlation factors according to this formula:

$$r(xy) = \frac{\frac{\sum f x' y'}{N} - \left(\frac{\sum f x'}{N}\right)\left(\frac{\sum f y'}{N}\right)}{\sqrt{\frac{\sum f x'^2}{N} - \left(\frac{\sum f x'}{N}\right)^2} \cdot \sqrt{\frac{\sum f y'^2}{N} - \left(\frac{\sum f y'}{N}\right)^2}}$$

Calculated with this formula correlation factor +0,37 indicate that students' mental abilities depends strongly on their learning results. Therefore, it is encouraging to conduct further research on mental abilities. Providing there is a mistake, it can be assumed that students of the same level of mental abilities, within similar factors should have similar learning results. In fact, they vary in terms of learning motives.

Table 1 The level of students' mental abilities and their learning results

Range of correct answers in technical thinking test	Students (N = 244)	
	n	average score in %
0-6	6	40,0
11-20	109	39,8
21-30	101	49,1
31-40	8	62,9
41-50	-	-

In order to compare and generalize, mental abilities, motives and learning results were placed in one table (table 2). The need of double analysis is responsible for the table structure. Part A allows for comparing learning motives with learning results present in a given part of mental abilities. Whereas part B allows to present a group of students with the same motives.

The following symbols were used for main motives:

- PL - because I like this subject (interesting topics);
- WUPZ - because this knowledge and abilities are useful in everyday life;
- WPDN - this knowledge will be useful in further education, learning profession;
- PL - because this subject is easy (relax after other subjects);
- LN - because I like the teacher;
- PO - only because it is an obligatory subject;
- IT - because I am interested in technology itself;
- NON - to avoid bad marks;
- PRMN - because it allows me to see and use different materials, tools, devices;
- DW - I want to have the best marks in every subject;
- PPT - the need to study technical world problems;
- LM - because I like tinkering;
- NUP - the need to gain practical skills (do it yourself).

When analysing part A table data, we can see that students in the same range of mental abilities have different learning results. In most ranges, students with the highest learning results in the same range are present. Therefore, it can be assumed that learning results depend on learning motives, but to what extend? According to the table, we can see that in mental abilities level ranges, there is no one motive, but from 2 up to 13 motives.

In the first range, where students claimed that this knowledge will be useful in the future education and while learning profession, have the best learning results. Similarly, the students who claimed that they learn Technology since this knowledge can be useful in everyday life, have also good learning results.

In the second range, we have mainly students who claim that their learning motive is the fact, that they can use gained knowledge in their future life. However, students with the best learning results, were those who claimed they learn because they want to study technical world problems. The average of these students is significantly higher than others in this range. Similarly, students who said they are simply

interested in Technology, show good learning results. The worst learning results are presented by students, who claimed they learn Technology in order to avoid poor marks at school.

To continue, the third range of mental abilities is presented again by students who claimed that this knowledge will be useful in everyday life. The best results were presented by students who said they like tinkering as well as by those who wanted to learn practical skills. Those students were much above the average in this range.

The fourth range, similarly to the first one, was the one with the lowest number of students. A student with the best results claimed that he learns Technology because it is a compulsory subject. Others said that they learn technology because they like tinkering.

Table 2 Technology learning motives among 6th grade students and their results in this subject

A			B	
Range of mental abilities	Number of students in the range	Average of learning results in %	Motive groups	Average of results in motive groups in %
1	2	3	4	5
0-10	6	40,0	WPDN PL LN WUPZ	52,5 27,5 35,0 45,0
11-20	109	39,8	PL WUPZ WPDN PL LN PO IT NON PRMN DW PPT LM NUP	35,0 42,2 40,9 34,0 34,0 38,7 52,7 31,4 36,8 45,8 57,7 44,2 47,2
21-30	101	49,1	PL WUPZ WPDN LN PO IT NON PRMN DW PPT LM NUP	42,2 50,5 44,0 50,0 52,5 49,4 40,0 46,5 53,1 53,3 56,8 54,2
31-40	8	62,9	WUPZ PPT LM NUP PO	50,2 66,2 70,0 57,5 72,5
41-50	-	-	-	-

There is no place in present paper to discuss all the aspects of this complex issue in a more detailed way. Therefore, we are limited to few examples analysis of students' learning motives with the best and the worst learning results in each group. Data is presented in table 3.

According to presented data, students with the best learning results are those, whose learning motives are cognitive, such as: I am learning because I want to study technical world problems as well as I am learning because I like tinkering. The other group of students with the best results were driven by practical and professional motives - the knowledge will be useful in further professional education. Among students with the best learning results, category other of motives are present individually - I am learning because it is an obligatory subject. Whereas, in the group of the worst learning results, I am learning

because I like this subject motive, is present. The same motive predominated over other motives among students with the best learning results. Probably it is due to many hard to define causes. The number of students is not sufficient enough to generalize. What is more, it must be said that for poor learning results are also responsible practical-school motives - I am learning in order to avoid bad marks.

Table 3 Types of learning Technology motives and their influence on learning results.

Range of mental abilities	The best results	The worst results
	Motive groups	Motive groups
0-10	WPDN	PL
11-20	PPT	NON
21-30	LM	NON
31-40	PO	WUPZ
41-50	-	-

When analysing motives of groups with the best results, the question appears, why believing that education and skills are useful in everyday life, as a most popular motive, does not appear in group of students with best results, but on the contrary those students have poorer results than the average in a given range. In addition, it is worth considering why the fact that Technology is a compulsory subject is the pushing force to overcome difficulties connected with learning. Therefore, we have got a motive with a complex structure. However, we must take into consideration the fact, that those are just individual ceases.

Results of other motive groups were placed depending on mental abilities level above or below of average percentage in a given range.

SUMMARY

Finding out primary school students' learning Technology motives and showing their influence on learning results is extremely difficult. We can ignore difficulties connected with variety and inconstancy of the motives themselves. But we face other difficulties connected with learning effects factors of 6th grade boys and girls in general. Mental abilities level, conditions of learning are just some of many factors apart from motives. They are closely related to one another. One influences another, thus it is difficult to decide to what extend they are affected.

Although, we meet various difficulties, general observations can be made. Conducted research complemented one another, which gave an opportunity to confront students' answers, which seemed to be honest and true. However, it is difficult to say how many answers were fake and why it is so. Gathered materials allowed us to study the role of discussed factors in learning Technology more thoroughly. The power of the motives depends on the motive type. Finally, motivation type, power and durability result in students' attitude towards learning this subject.

References

- FREJMAN, M. *O przydatności zawodowej nauczycieli techniki*. Zielona Góra. 1982.
FREJMAN, D. *Motywy szkolnego uczenia się techniki uczniów szkół podstawowych (doniesienie z badań)*. Wychowanie techniczne w szkole. 2000. nr.1.
LEWOWICKI, T. *Psychologiczne różnice indywidualne a osiągnięcia uczniów*. Warszawa. 1977.
PUTKIEWICZ, Z. *Motywy szkolnego uczenia się młodzieży*. Warszawa. 1971.
TYSZKOWA, M. *Czynniki determinujące pracę szkolną dziecka*. Warszawa. 1964.

Contact address

prof. Dr hab. Stanisława Danuta Frejman
prof. Dr hab. Mirosław Frejman

Pedagogy Faculty
Wyższa Szkoła Pedagogiki i Administracji w Poznaniu

INOVACE VÝUKY TVORBY WEBOVÝCH STRÁNEK PRO INTERNETOVÉ OBCHODOVÁNÍ

INNOVATION OF THE EDUCATION FOR CREATING WEBSITES FOR INTERNET COMMERCE

CHROMÝ Jan, CZ

Abstrakt

Při výuce tvorby webových stránek bývá věnována největší pozornost jejich technickému, případně grafickému řešení. Návštěvníka webových stránek však nejvíc zajímá kvalita informací, které mu internetové obchody mají poskytovat. Z našeho výzkumu vyplývá, že potenciální zákazníci jsou internetovými obchody poškozováni. Proto doporučujeme inovaci výuky tvorby webových stránek.

Abstract

Education for creating websites is devoted the most attention to their technical or graphical solution. Website visitor however most interested in the quality of information received from online stores. Our study suggests that potential customers are suffer of online stores. Therefore, it is necessary to innovation the education for creating websites.

Klíčová slova

inovace, výuka, tvorba, webové stránky, internetové obchodování

Key words

innovation, education, creation, websites, internet commerce

ÚVOD

Webové stránky v prostředí internetových obchodů zprostředkovávají komunikaci mezi prodejci na jedné straně a zákazníky na straně druhé. Jednou z jejich hlavních komunikačních funkcí je zprostředkování takových údajů potenciálním zákazníkům, které jim poskytnou kompletní podklady pro jejich rozhodování o případném nákupu, objednání, apod. Při našem výzkumu jsme zjistili, že nezřídka dochází k poskytování neúplných zásadních informací od prodejců straně potenciálních zákazníků, čímž došlo, dochází nebo může dojít k jejich poškození.

Prodejci nebo majitelé internetových obchodů a webových stránek firem si neuvědomují, že svými webovými stránkami mohou projevovat své vlastní neznalosti nebo určitý nezájem o spokojenost svých zákazníků. Nevýhodou potenciálních zákazníků je, že o dané oblasti, ve které se obchody realizují, nemusí mít dostatečné znalosti. Ty si v podstatě kupují u dodavatele a očekávají jeho kvalitní rady a vysokou odbornost.

Výuka tvorby webových stránek je soustředěna na znalost jejich precizního programování, získávání předního postavení ve vyhledávačích, zpracování grafických záležitostí a marketingových komunikací soustředěných do marketingového mixu 4C (Produkt, Price, Place, Promotion). Nezbyvá již místo na etickou stránku věci, zodpovědnost a souvislost s odbornými znalostmi oblasti, pro kterou jsou webové stránky připravovány. Odborné znalosti by měli studenti získat v rámci jiných předmětů. Je ale nutné, aby je uměli náležitě využívat a transformovat do stručné a jednoduché podoby svým zákazníkům prostřednictvím webových stránek.

Dále jsou uvedeny příklady z různých výzkumů, které se týkají výše uvedené problematiky. Výzkumem webových stránek se zabýváme již delší dobu. Zkoumáme webové stránky různých oblastí. S ohledem na získané zkušenosti a výsledky můžeme konstatovat, že informační úroveň většiny webových stránek napříč zkoumanými oblastmi se výrazně neliší.

VÝZKUM POSKYTOVANÝCH INFORMACÍ

V tab.1 jsou uvedeny výsledky výzkumu hlavních technických parametrů produktů prezentovaných dodavateli technických výukových prostředků na webových stránkách internetových obchodů.

Tab.1 Vybrané výsledky výzkumu poskytovaných důležitých informací [1]

Technický výukový prostředek		Uvádí	Neuvádí
Prostředek	Parametr		
Zpětný projektor	typ	4,8 %	95,2 %
	světelně-technické podmínky	0,0 %	100 %
Dataprojektor	typ	57,1 %	42,9 %
	světelně-technické podmínky	4,8 %	95,2 %
Interaktivní tabule	typ	4,8 %	95,2 %
	pozorovací vzdálenost	0,0 %	100 %
Tabule, též flipchart	pozorovací vzdálenost	0,0 %	100 %
TV a monitor	typ	100 %	0 %
	pozorovací vzdálenost	0,0 %	100 %
Reproduktory, reproduktorové soustavy	typ	16,7 %	83,3 %
	směrové charakteristiky	0,0 %	100 %
	frekvenční rozsah	100 %	0 %
Mikrofony	typ	8,8 %	91,2 %
	směrové charakteristiky	0,0 %	100 %
	frekvenční rozsah	8,8 %	91,2 %

VÝZKUM NABÍDEK PRONÁJMU KONFERENČNÍHO SÁLU

V tab.2 jsou uvedeny výsledky výzkumu nabídek pronájmů konferenčních sálů v pražských čtyřhvězdičkových hotelích.

Tab.2 Výsledky výzkumu nabídek pronájmů sálů [2]

Parametr sálu	Uvádí	Neuvádí
Přibližné rozměry sálu	33,9 %	66,1 %
Výška sálu	31,2 %	68,8 %
Plocha sálu	55 %	45 %
Informace o denním osvětlení	42,2 %	57,8 %
Schéma sálu	23,9 %	76,1 %
Kapacita sálu	78,9 %	21,1 %
Alespoň 1 fotografie každého sálu	36,7 %	63,3 %
Informace o technickém vybavení	65,1 %	34,9 %
Přehled vybavení v ceně pronájmu sálu	34,9 %	65,1 %

ZÁVĚR

Ze strany internetových obchodů nejsou předávány všechny podstatné informace, které představují důležité parametry prodáváných produktů a měly by vést k optimálnímu rozhodnutí potenciálních zákazníků. Někteří prodejci předkládají potenciálním zákazníkům takové údaje (např. fotografie referenčních zakázek), které jednoznačně prokazují buď nedostatečné odborné kompetence těchto prodejců, nebo jejich nezáměr o případné poškození zákazníků. To se bohužel týká i samotných dodavatelů (autorů) webových stránek, kteří nesměřují pozornost svých zákazníků správným směrem.

Přestože zákazníci jsou zdrojem zisků internetových obchodů, je na ně ze strany některých internetových obchodů brán minimální ohled, pokud jde o jejich spokojenost a dokonce není brán ani ohled na jejich možné poškození. Jediným ukazatelem se stala návštěvnost webových stránek a výše zisků internetových obchodů bez jakýchkoliv dalších ohledů.

Pokud by kamenná prodejna nabízela např. zkažené potraviny, pravděpodobně by jí postihnul přiměřený trest. Jaký je však rozdíl mezi vystavenými plesnivými rohlíky v kamenném obchodě a webovými stránkami ukazujícími jako referenční např. odborně naprosto odbytou zakázku, kde zákazník investoval vysoké částky do nevhodného technického řešení a vybavení konferenčního sálu? Každý soudný zákazník pozná plesnivý rohlík a nekoupí ho. Bohužel z referenční zakázky na řešení a vybavení konfe-

renčního sálu nepozná laik její nekvalitní provedení, nemá k tomu potřebné znalosti. Ty si pronajímá u dodavatele, bohužel mnohdy nekompetentního, který se navíc veřejně, a pro zákazníka nečekaně, chlubí svojí neschopností. Přitom v mnoha případech jde o velmi vysoké finanční částky. Nabízí se otázka, zda Českou obchodní inspekci zajímají rovněž webové stránky internetových obchodů a údaje, které tyto obchody poskytují svým zákazníkům. V praxi nejde pouze o velké zakázky v oblasti konferenčních sálů, ale i o běžné spotřební zboží pro běžné zákazníky.

Ve výuce vztahující se k problematice tvorby webových stránek musí být zaveden důraz na etickou stránku věci, zodpovědnost a zároveň musí být akcentována nutná znalost odborné problematiky oblasti, pro kterou jsou webové stránky připravovány. Získané znalosti pak musí být studenti schopni využívat a poskytovat je svým budoucím zákazníkům, odběratelům apod. prostřednictvím webových stránek.

Použité zdroje

- [1] CHROMÝ, J. *Role technických výukových prostředků v elektronickém marketingu vysokých škol*. Praha. Verbum. 2012. ISBN 978-80-905177-5-2.
- [2] CHROMÝ, J. *Konferenční sály a jejich vybavení pro didaktické účely*. Praha. Extrasystem. 2014. ISBN 978-80-87570-18-0.
- [3] CHROMÝ, J. - SOBEK, M. *The value of information in electronic trading*. In Recent advances in telecommunications, signals and systems - Proceedings of the 12th International Conference on Data Networks, Communications, Computers (DNCOCO '13). Lemesos. WSEAS. 2013. s. 46-51. ISBN 978-1-61804-169-2.
- [4] CHROMÝ, J. - SOBEK, M. *Aspects of teaching aimed at creation of websites*. In Recent Advances in Educational Methods. Cambridge. WSEAS. 2013. s. 68-72. ISBN 978-1-61804-163-0.
- [5] CHROMÝ, J. - RYASHKO, L. *K výuce tvorby webových stránek. Marketingová komunikace - východisko tvorby*. In MVVTP 2013. Hradec Králové. Gaudeamus. 2013. s. 30-32. ISBN 978-80-7435-252-2.
- [6] CHROMÝ, J. - ŠEDIVÝ, J. *Friendly web communication application in customer access on universities*. In Proceedings of the 11th WSEAS International conference on Advances in data networks, communications, computers and materials. Sliema, Malta. WSEAS. 2012. s. 177-182. ISBN 978-1-61804-118-0.

Kontaktní adresa

Ing. Jan Chromý, Ph.D.
Katedra managementu
Vysoká škola hotelová v Praze 8, spol. s r.o.
Svídnická 506
181 00 Praha 8

e-mail: chromy@vsh.cz

MODERNIZACE VZDĚLÁVACÍHO PROCESU JAKO ZAJÍMAVÁ PODPORA VZDĚLÁVÁNÍ

MODERNIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS AS THE IMPORTANT FACTOR OF THE SUPPORT FOR EDUCATION

KUČERKA Daniel - HRMO Roman - KUČERKOVÁ Monika, CZ-SK

Abstrakt

Cieľom tohto článku je poukázať na dôležitosť a popísať priebeh vzdelávania učiteľov na Slovensku a zároveň popísať ako sa MŠVVaŠ SR snaží prispieť k zvýšeniu úrovne celoživotného vzdelávania učiteľov prostredníctvom rôznych druhov projektov. Záverečná fáza článku popisuje fungovanie elektronického portálu modernizácie vzdelávacieho procesu.

Abstract

The purpose of this article is to identify the importance and describe the progress of education of teachers and how The Ministry of Education in Slovakia tries to help increase the level of lifelong education of teachers through various kinds of projects. The final phase describes the functioning of the electronic portal Modernization of educational process.

Klíčová slova

elektronické vzdelávání, portal, modernizace, vzdělávací proces, učitel, lektor, ICT

Key words

electronic learning, portal, modernization, educational process, teacher, lecturer, ICT

INTRODUCTION

Education is the dynamic process which should reflect the actual needs of labour market and prepare the graduates for their use in practice. Slovak school system passes by principal changes. The dominant are abilities (competences) of students, their ability to learn, communicate and solve new problems. Teacher, as the guide of student's education, needs to have required competences firstly. In the informative society plays the key role the ability to use (find, sort out, create, process, evaluate and present) information in electronic form. The use of modern informative - communicational technologies in everyday life, their constant improvement and increasing the availability, creates the natural needs for integration of informative-communicational technologies into the educational process.

1 MODULES OF EDUCATION

The active teachers who were interested in working on themselves and prepared for fulfilment of new tasks of changing school environment were chosen to participate in national projects: Modernization of educational process at primary schools and Modernization of educational process at secondary schools. These projects are parts of the operational programme Education: The change: Conversion of traditional to modern school. They were financed from resources EU and were implemented in 2009-2013.

The main objective of these national projects was to provide teacher training focused in the development of their own digital literacy and readiness to use the modern didactic technology and ICT in teaching the specific subject. They tried to arrange technical means for modernization of education of teachers in schools and prepare modern multimedia digital content for education of teachers for development of new competences in a modern school. The education of teachers consisted of three modules:

1. Digital literacy of a teacher (18 lessons)
2. Modern didactic technology in the work of teacher (24 lessons)
3. The use of ICT in specific subject (64 lessons)

For the needs of implementation of education every participant obtained the notebook, textbooks, approach to the project educational portal with electronic versions of textbooks, teaching aids and methodics and the e-content (digital educational content) usable in education for specific subjects.

The goal of the first module was to show teachers that technology can serve them better than before and what they can find inside their notebook. They started with the work with their notebook and they had a chance to adjust the operating system according to their needs and use effectively the wide offer of its technical options. By help of notebook they learned how to transfer photos from their mobile phone, maps and routes from GPS navigation, connect to another computer, watch TV broadcasting. After every lesson they had to deal with tasks regarding the discussed curriculum. All the tasks were consequently explained in their textbooks so that also the beginners could manage them.

In the next phase the teachers were informed how to study on-line. The virtual classroom environment differs from the classical classroom environment. The main difference lies in absence of lector's contact with the student. For this reason there were available various means for the support of interactive communication on portal of eMEP (Modernization of educational process). For example chat, forum, quick email or the possibility of creating thematic blogs. Educational materials, means of support were available via Internet and their availability was possible usually by the use of standard web browsers. While studying, within which was used e-learning environment, was necessary to realize that it was very important to follow the instructions how to progress in learning. The order of lessons was not random. Their structure was conditional to the logic continuity of the educational content.

Learning management systems (LMS) was one of the possibilities how to access the study materials for learners and helps their on-line communication. Simply we can say that LMS is focused on competences, educational activities and logistics of their distribution. LMS allows to sign in or sign out the course through its tools (Kučerka, 2011; translated). The advantages of LMS are mainly quick availability, flexibility and unlimited duration. The ability to respond to changes, saving funds and teaching the larger group of students in the same time as at the classical way of teaching are not small advantages. LMS can be applied effectively in all phases of teaching process, it means in motivation, in revision of acquired subject matter, in acquisition of new subject matter, its strengthening and deepening, in evaluating of students, in home preparation etc. Nowadays when the lifelong education is inevitable part of current special pedagogical activities, are these advantages the great challenge for the future. When studying by distance form and on the base of using LMS there is the threat of excessive underestimation of the study itself from the student's side. That's why it is necessary to put strong emphasis on continuous study the study materials of the subjects and lessons, to solve all required tasks and exercises continuously and perform the required continuous tests and evaluation procedures. The absence of social contact between the lecturer and student is the next possible trap of LMS. This absence can be replaced by electronic communication, quick post or chat.

The important part of the great majority of LMS applications is the ability to identify the users and to control the access to educational resources. The process of recognition of identity of the registered user is called authentication. The user has to submit the login data, e.g. his name/password. The loss or theft of these login data can lead to the abuse of personal identity or personal data. Therefore it is important to save these login data thoroughly. These are the traps of web applications and on-line study:

- Excessively simply password or its identity with the login name.
- Saving the login password and name in publicly accessible place, e.g. boxes in the computer shared with the other net user.
- Reckless provision of sensitive information other people.

The possibility of creating the personal profiles of the users is one of the basic parts of modern LMS. The information saved in the personal profile of the user was used while communicating within the study groups and while communicating with the lecturer itself as well. As the basic information, the same as in everyday life, also in LMS are considered the name and surname of the user. It is displayed in the contributions the forum, chat, communication by the quick post and on all portal places where it is needed or inevitable. E-mail address as the entry of the personal profile is the important information in the process of electronic communication among students and lecturers. These were the next information of the user's personal profile:

- Photography - was the suitable supplement of LMS and it served as the important element at personal meetings of learners or lecturers.
- Training centre - coordinated educational process on the base of LMS, it was responsible for implementation of education.
- Password - login passport together with login name served for clear identification of the user.
- Title, Street, Number, Town, Post Code and Phone - other additional information which were not published for other users.

The teachers had to do their homework after each lesson. The first tasks were very easy and gradually they were getting more and more difficult. One of the first tasks was to change their own e-mail address by using the screen for changing their personal data. The work in virtual environment of the system eMEP was managed and checked by the help of the set of rules and roles of users. These were basic user's roles:

- Learner - had the authority to use communication rules, send e-mails, to show for himself the portal and subjects' news, change the personal data, browse the schedules of subjects, participate at chats, show and add the texts for forum, download study materials, etc.
- Lecturer - had the rights of student and the rights for subject's operation and its adding, administration of students, creating of study groups, administration of study groups, administration of subject news, administration of schedules and tests, etc.
- Administrator - had the highest rights for all functioning of portal.

Every user of eMEP had its own role or the combination of roles depending on its position and competences. The lectures ensured the progress of lessons, had premium rights. The main administrator of the project was responsible for allocation of roles. He allocated the rights for the user's study after completing the registration form and LMS registration.

There are a lot of possibilities of e-learning and LMS. It is necessary to complement the classical way of teaching implemented by using textbooks with interpretation of the matter. In the modern world which develops very quickly a lot of materials, books or scripts become out of date. Their content does not describe actual things or technologies which are available at present. Therefore a lot of teachers incline to the alternative of distribution of study materials through the Internet. It is difficult to acquaint students with new things from the area of computer studies and therefore it is necessary for a student to update his knowledge by self study with using LMS. In this case it is appropriate to provide learners other alternative sources of information devoted to actual topics. Websites of Internet encyclopaedia are appropriate materials. Of course, this not the only way of using the Internet for teaching needs. At present it is the trend to transfer the present study of selected subjects into the distant form, specifically the distant form of study through the Internet. This progressive way of teaching allows the study to larger number of students and simultaneously enables the study from whichever place. Thereby the students can attend school in their free time directly from the comfort of their home. However this way of study requires resources and materials adapted specifically for the distant way of education.

In discussions the learner has the chance to express his opinion, observations and remarks to the particular lesson or project activity. The input of contributions to the discussion is available only for registered users and for each contribution it is possible to input the reaction by ticking the button React. Forum is also the form of discussion which is the part of every lesson of the subject and serves as the central place for on-line communication for the issue.

2 CREATING THE EDUCATIONAL PORTAL AND STUDY MATERIALS

The portal eMEP was developed for the needs of interactive, adaptive, modern and effective teaching through the Internet. The role of the portal was to bring the flexibility and availability of the study materials for learners. This portal offered:

- Transparent management of courses and learners.
- Security of personal data and study materials.

- Various kinds of activities for lessons of the subject, e.g. forum, chat, publishing of notices and news, etc.
- Attractive and modern view.
- Interactive materials with modern content.

The new users of this system could register selecting an item Registration from the main portal menu. Then the conditions for registration appeared on the monitor. After pressing the button Agree the registration form displayed to the user. The items marked with red star were compulsory; it was not possible to confirm registration without filling them. Validation code was one of the compulsory items and served as the protection against the programme abuse of the registration form. The user had to enter the validation code consisting of three letters or numbers. After the registration the user was automatically sent the e-mail informing about the success of the registration together with his login name and password. The user had to be very careful while registering and choose the right training centre on the portal of which he could find the appropriate information, lecturers, subjects, etc.

All study materials and courses were available only to registered users. The learner could register to the course by easy click on the chosen course in the menu Courses - all. If the course was saved with the validation key, the learner had to enter this key for successful registration to the course. If the course did not have the validation key, the learner had to choose his study group and confirm his registration.

Entering the validation key for the course was implemented in order to restrict unauthorized registration. The learners were given the validation key at the first meeting with their lecturer or through electronic post. After successful registration to the course the learner was displayed the course content. The course was divided into particular lessons which contained appropriate study materials and activities. Each lesson contained forum where the learners could discuss about actual topics. The most commonly used study materials and activities were:

- Study materials in various formats (PDF document, video sequence, animation, or whatever type of file).
- Link on web site.
- Chat which enables to discuss about the problems of the lesson to more learners in the real time.
- Transmission of developed accomplished learner's task for the lecturer.
- Test by help of which it is possible to verify student's knowledge.
- Survey suitable for example for gaining of the feedback.
- File containing the content, pictures and appropriate documents.

It was necessary to watch the progress of study in the process of education. Therefore the information about the activities of learners and lecturers was continuously stored on the portal. The learner gained continuous valuation on the base of his activities during his study. This continuous valuation was summarized into the resultant evaluation. The points could be gained while studying single lesson materials, adding the contributions for the forum, using the chat, etc. The lecturer of the subject had the possibility to watch this valuation and respond to it appropriately.

The learner had the possibility to check his tasks given by his lecturer in the part of the portal My tasks - events. These tasks had their duration and the learner could change the state of task's implementation or event's implementation as follows:

- Task
 - given
 - implementing
 - completed
- Event
 - I will participate
 - I may participate
 - I will not participate

In case the learner was added the new task of event, he was informed about it by electronic post. The learner was automatically informed about every change by electronic post. This function of portal was

acquitted by practice as the suitable element during the teaching process by the Internet when the larger part of the teaching run by the distant form.

CONCLUSIONS

The meaning of this project was very beneficial and instructive for all Slovak teachers. They improved their knowledge on computers in a high range. They got the chance to implement new modern technologies at their lessons. Slovak students appreciate modern way of education. They say the lessons are much more attractive and interesting. The results of these arguments are documented in our articles which I published together with co-authors at the international science conferences in UHK Hradec Králové, UCM Trnava, IGIP in Kazaň, in the magazines Media4u and Acta Technologica Dubnicae.

Thanks to these projects the new methodics and digital aids with the use of e-content and ICT were prepared. Slovak teachers can use all these aids at their lessons which makes these lessons not only more lively but also more dynamic and progressive.

These kinds of projects result in the higher level of Slovak education. Learning is changing from memorizing facts to the project form of education. This is an important step how to approach to developed European and word countries.

Použité zdroje

- [1] ADÁMEK, R. *Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť. Digitálna gramonost' učiteľa*. Košice. UIPŠ. 2009. ISBN 978-80-8086-119-3.
- [2] KUČERKA, D. *Rozvoj informačnej kompetencie prostredníctvom e-learningu*. STU MTF Bratislava so sídlom v Trnave, 2011. MTF-11-10901-52863. Dizeračná práca.

Kontaktní adresy

Ing. Daniel KUČERKA, PhD., ING-PAED IGIP
PhDr. Monika KUČERKOVÁ

e-mail: kucerka@mail.vstecb.cz
e-mail: kucerkova@mail.vstecb.cz

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích
Okružní 10
370 01 České Budějovice

doc. Ing. Roman Hrmo, PhD., ING-PAED IGIP
Dubnický technologický institut v Dubnici nad Váhom, s.r.o.
Dukelská štvrť 1404/613
018 41 Dubnica nad Váhom

e-mail: hrmo@dti.sk

THE TECHNOLOGY TEACHER'S ERRANDS IN FULFILLING MOTIVATIONAL FUNCTION

MAJOWSKI Jan, PL

Abstract

In this paper, the author draws attention to the pedagogical process consciously organized and directed by the teacher, in which by fulfilling specific tasks they perform one of the important functions - the function of motivation.

Key Words

teacher's tasks, technology classes, triangulation principle, students' motivation, evaluation, didactic work

INTRODUCTION

The quality of the school is not by any means determined by its facilities but by the quality of its pedagogical services. The effectiveness of school is measured through the prism of its teachers. It is them who make the school standard. The key role of the teacher was the underlying idea of the pedagogical study fathers. They emphasized the importance of the teacher as the main enhancer of the student's professional career choice, studying in the chosen area and sticking to personal interests, needs and environmental expectations.

The problem of the quality of education on all levels is faced by many primary and secondary schools in Poland. A general decrease of the importance of school education is observed. As the practical studies show, many a time young people only attend school classes and do not participate in any educational process whatsoever. The reasons behind this are numerous, but one has to remember that “*each student is different, for many of them acquiring new information and technical skills are easy, but it may be not for others. Some of them adopt the attitude of acceptance, indifference or reluctance*” (Frejman, Majowski, 2011, p.27). The teachers, including technology ones, should be made aware of the fact that in the of planning the educational process they should include the means and methods of motivating the student to perform the school duties, such as hard-working, punctuality and orderliness. They are known as motivational (Frejman 2004, p.307).

Having in mind what has been stated above, one should think of discussing the role of the teacher in motivating students to school learning, including a very interesting subject, namely - technology. The duties of the technology teachers related to the fulfilling of the motivational function.

In the natural sciences and social studies the principle of triangulation takes effect. In my opinion, it also takes effect in the pedagogical activity of the school on the surface of pedagogical process system. In accordance with this principle, taking this into consideration, the processes directed to the student should come from various sources. The first of them is the teachers, meaning the school staff, as one of the most significant subjects taking part in this process. This is due to managerial function of each teacher in managing the school learning processes of their learners. This managerial function obliges the teacher to create their own educational system, in which other, cooperating subjects, such as parents and non-school institutions should find their place. This seems to be one of the major teacher's task. Putting this into practice requires some psychological and pedagogical basis. “*Some unique abilities, allowing appropriate contact with the mentioned subjects are required at this point*” (Masłakowski, 1959, pp.63-64). In my opinion, the teacher's personality is vital here.

Cooperation with the parents is teachers' important task in completing managerial function. It begins with the enrolling new students and ends on the last day of a particular educational stage. While cooperating with the parents of their students teachers should make them aware of a simple fact that educational success of their children lies in their hands. Without the parents' active contribution, the success is

far less likely for the fact that the parents are the first and the ultimate educators of their children. The school teachers should therefore take into account some measures aiming at "educating" the parents.

Another task for the teacher is to search and involve into the educational process non-school public bodies (theatre, philharmonic, schools, social institutions, the police, workshops etc.). Each of those may help to enrich and complete the education of young people and may do it in various ways.

Yet another teachers' task, or to be more precise, their duty, is to maintain the student's subjectivity during the pedagogical process. The concept appears to be a very difficult to achieve, as each student has own personality, interests and the attitude towards learning a particular subject. Through taking certain measures teachers need to extend the students' knowledge, instil some views, develop hidden skills, arouse interest and overcome drawbacks. *"The issue of making students interested in the subject being taught, their personality development and the appropriate use of what has been taught is essential in educating a young person"* (Frejman, 2003, p.105). *"That is what makes young people effective in technology subjects learning, successful in their professional career, its continuity and brings satisfaction from the work done"* (Super, 1972, p.198). It can only be managed with the help of the teacher who *"possesses some hard skills, and the mere knowledge of the subject is not enough to achieve successful results"* (Kreutz, 1959, pp.122-128).

Another task resulting from the teachers' managerial role is motivating students to study. It plays a significant role in the teaching process. Teachers can encourage students to work - study, as well as prompt them to any advisable work. Unfortunately, not all of the teachers pay the due attention to motivating students, although this is one of the major tasks resulting from the educational role. *"Motivating is most often completed by means of appropriate motivational actions thanks to which the teacher is able to achieve the student's interest in the given subject, make them act"* (Poplucz, 1981, pp.49-58). This task is a very significant one, as nowadays the school is no longer a mere teaching institution and the teacher is not anymore the only, dominating, teaching source. The school has become a mediator in the process of exchanging information between the institution and the student. The student, therefore, becomes a recipient who, as a seeker, aims at finding and solving a problem. Hence, the choice of methods which could activate the student, is so important. Teachers spark the process of school learning, with the concurrent controlling it, to make it accessible for the students with various perceptual abilities. The goal of such measures is the comprehensive development of a young person.

The appropriate arrangement of the student's workplace is another task resulting from the motivational role of the teacher. By the term workplace we should understand the environment in which the educational process appears - the educational environment. This task is essential for the fact that a well-planned schooling unit conducted in the environment attractive to the student has a dramatic effect on his or her level of activity and the effectiveness of the process as a whole.

Another task resulting from the motivational teacher's role is the systematic care for the student's progress and checking it, also with the use of school marks. The school mark is often the factor that motivates students most effectively. This task is completed at the stage of planning. A special responsibility lies ahead of the technology subjects teachers who, while creating their Objective Evaluation System (Polish abbrev. PSP), have to take into account not only students' knowledge, but also their engagement, commitment and general ability to perform technical activities.

The evaluation of own educational work is another task for all the teachers, not only those who deal with technical subjects. The accomplishment of this task is *"an essential contribution to self-reflection and provoke to constant search, asking posing questions, improving the teacher's skills and tools"* (Korporowicz, 2007, pp.67-72). The evaluation should be completed systematically, each teacher should know their weak sides and virtues. Teachers need to find out how their work affects the whole educational process, assess undertaken actions, including motivational, and above all conceptualise their effectiveness. The aforementioned is the key point in striving for success in teaching-learning procedure.

CONCLUSION

Performing and the appropriate combining of tasks resulting from the teachers' managerial role in the process of educating is the essential part of the effective teaching. One of the important tasks is motivating students to perform school duties by the effective use of motivational actions combined with the relevant arrangement of the environment in which the educational procedures occur. The outcome of the mentioned actions will be the arousal of the need to perform school duties which, as the natural consequence, should bring the expected learning success. Performing the managerial role must be characterised by professionalism, regularity and consistency.

This particular area of the teacher's activity requires, as it was mentioned earlier, questionless "pedagogical" abilities and predispositions. This is extremely difficult and only some of the teachers may achieve it properly. Only those with essential pedagogical education, for whom teaching is a passion and a challenge, as well as the fulfillment of dreams, can cope with the burden of this sort. Such procedures will result in a well prepared and conducted didactic process which help the students succeed to the best of their abilities.

References

- FREJMAN, S. D. *Zainteresowanie młodzieży gimnazjalnej zawodami rzemieślniczymi*. w: Pietrulewicz, B. (red.) *Praca Zawód. Rynek Pracy*. Zakład Poligraficzny FILIP. Zielona Góra. 2003. ISBN 83-911998-8-6.
- FREJMAN, S. D. *Nauczyciele gimnazjum o motywowaniu uczniów na lekcjach techniki*. w: Furmanek, W. - Walat, W. (red.), *Technika-informatyka-edukacja*. Rzeszów. 2004. ISBN 83-88845-39-X.
- FREJMAN, S. D. - MAJOWSKI, J. *Teachers and students on motivating the learner in technology class*. w: MVVTP 2011. Hradec Kralove. Gaudeamus. 2011. ISBN 978-80-7435-110-5.
- KORPOROWICZ, L. *Ewaluacja - zaproszenie do rozwoju*. Edukacja i Dialog. 2007. nr.6.
- KREUTZ, M. *Osobowość nauczyciela - wychowawcy*. w: A. Szumski. *Osobowość nauczyciela*. PZWS. Warszawa. 1959. PB 1959/6291.
- MASŁAKOWSKI, Z. *Co to jest Talent pedagogiczny*. w: A. Szumski (red.) *Osobowość nauczyciela*. PZWS. Warszawa 1959. PB 1959/6291.
- POPLUCZ, J. *Motywowanie uczniów w toku lekcji szkolnych*. Nauczyciel i Wychowanie. 1981. nr.4/5.
- SUPER, D. E. *Psychologia zainteresowań*. PWN. Warszawa. 1972. PB 1972/9164.

Contact address

dr. Jan Majowski
Szkoła Podstawowa w Biernej

e-mail: j.majowski@interia.pl

LOGISTICKÝ POTENCIÁL PRŮMYSLového PODNIKU A JEHO SYSTÉMOVÁ VYUŽITELNOST

LOGISTIC POTENTIAL OF THE INDUSTRY COMPANY AND ITS SYSTEM APPLICABILITY

MERENDA Miroslav, CZ

Abstrakt

Zabezpečení správného fungování systému řízení každé organizace, tj. i průmyslového podniku, vyžaduje, aby byla zajištěna propojitelnost všech částí systému řízení. Formování potenciálu průmyslového podniku a využití jeho logistického potenciálu by mělo být cílem synergetického přístupu každého procesu k dosažení systémové využitelnosti. Logistika se svým technickým zázemím by měla zaujímat nezastupitelné místo ve výuce technických předmětů.

Abstract

Security of correct functioning of the control system in each organization even in the industry company needs a connection of all system parts. Forming of the company industry potential and use of its logistic potential should be a target of synergetic approach of each process for achieving the system applicability. Logistics with its Technical Backgroun shovld have an irrepleaste print in Education of Technical Subject.

Klíčová slova

systém řízení, podnik, logistický potenciál, výuka technických předmětů

Key Words

control system, company, logistic potential, technical education

ÚVOD

Vhodné spojení formální a meritorní integrity a kompatibility systému řízení má pro ekonomické řízení kardinální význam. Tato spojení jsou však silně závislá na využití systémového rozhraní. Vzhledem k tomu, že prostor pro rozhodování je omezen finančně, technologicky, právně, sociálně i morálně, stává se problém maximalizace prospěchu (většinou zisku) těžištěm souhry kompromisů propojování dílčích systémů, které se vymykají lineární vývojové dynamice a dotýkají se vzniku nových kvalit a efektů, které pojmáme synergicky.

1 SYSTÉMOVÁ VÝCHODISKA V ŘÍDÍCÍCH PROCESECH PRŮMYSLového PODNIKU

Metodologickým základem propojitelnosti částí systému v celistvý systém je kategorie systémového rozhraní, která souvisí s propojováním částí v celek, tj. s kompozicí dekomponovaného systému řízení ve smyslu apriorního stanovení a zajištění podmínek a atributů celistvosti (integrity), soudržnosti (konzistence) a slučitelnosti (kompatibility), případně jen převoditelnosti, přizpůsobitelnosti (konvertibility) vstupů a výstupů slučovaných částí.

Systémové úlohy spojené se zajištěním rozličných druhů propojitelnosti částí systému řízení v celistvý systém řízení považuji za typické úlohy syntézy systému řízení. Jejich výsledkem je homogenizace v řídicí praxi, nezřídka heterogenní, avšak navzájem se různým způsobem ovlivňujících a spolupracujících částí téhož anebo různých systémů, řízení stejného i rozdílných řádů. To je překonání těch překážek a nesourodostí v jejich propojení, které pramení z odlišnosti ve struktuře, složitosti, vlastnostech plněných funkcí, sledovaných cílech, organizační struktuře atd. dvou i více komunikujících částí téhož nebo různých systémů řízení.

Teoretickou a metodologickou základnou ekonomického řízení se postupně stávají, vedle nauk o prostředcích výpočetní techniky, soustav ekonomicko-matematických modelů, atd. rovněž poznatky, metody a teorie systémů a systémové analýzy a syntézy. Prvky a vazby systému řízení pak společně předurčují vlastnosti, dynamické cílové chování a funkce systému řízení jako celku. Vzhledem k dynamičnosti a množství nelineárních souvislostí představují ekonomické systémy oblast pro uplatnění synergetických

metod. Synergetika tak jako metoda zkoumání vzniku nových kvalit bez zřetele na kvalitu subsystémů, přerůstá hranice jednotlivých speciálních věd a metod. Nejvýznamnější gnozeologický význam synergetického přístupu ke zkoumání kvalitativních změn je v tom, že vysvětluje, proč se systém najednou změní za určitých přesně stanovených okolností i v rozporu s tím, že tzv. řídicí parametr se mění kontinuálně. Cílem synergetické analýzy každého procesu je dospět k vyjádření potenciálu jako funkce parametru uspořádání. Parametrizace vlastností systému řízení, jeho prvků nebo vazeb, umožňuje zajistit vyšší míru jeho homogenity a integrity a tím odstranění heterogenních vlastností.

2 SYSTÉMOVÉ POJETÍ LOGISTICKÉHO POTENCIÁLU PRŮMYSLového PODNIKU

Řídicí praxe si dnes ve stále větším měřítku vyžaduje změnu v celkovém pojetí řešení provázanosti úloh řízení jak v horizontálním, tak ve vertikálním směru, a to zajištění věcně obsahových a časových souvislostí na sebe navazujících úloh jako princip jednotného (shodného, společného) rozhraní, resp. interface.

Logistický systém můžeme pak z praktických důvodů považovat za zvláštní druh systému - za multisystém ve smyslu množiny systémů, definovaných na jednom logistickém objektu podle různých hledisek. Tyto systémy nelze zkoumat samostatně, ale jen ve vzájemných souvislostech a především ze zorného úhlu synergického chápání konečného efektu na úrovni multisystému jako celku. U logistického systému musíme brát v úvahu kompatibilitu cílů systému, tj. věcnou, časovou nebo hierarchickou slučitelnost cílů. S rozvržením cílů logistického systému souvisí povaha konečného efektu, který vzniká při plnění dominantního cíle a který má synergický charakter. Synergického efektu v logistice dosahujeme totální koordinací a synchronizací strukturní a procesní stránky logistického multisystému. Vzhledem k tomu, že synergického efektu v logistice nedosáhneme bez cíleného funkčního logistického potenciálu, považujeme za nezbytné přiblížit tuto pojmovou kategorii, která není dosud v odborné literatuře dostatečně rozpracována.

Podstatou logistického potenciálu je dobrovolné sdílení hodnot, představ a příslibů k řešení podnikatelských vztahů. Pro úspěšné naplňování těchto cílů musí mít průmyslový podnik vyvinut vícerozměrnou strukturu, v níž dimenze přírodní, tj. věcná, prostorová, časová a dimenze společensko-ekonomická (dimenze účelnosti a účinnosti) definuje možnosti podnikatelského potenciálu. Základem je technologická provázanost podniku, kde ústřední linií je vertikální tok spojující hlavní výstupy s hlavními vstupy podniku. Druhý rozměr se zaměřuje na vymezení složek podniku, naplňujících určité vnitřní a vnější funkce. V tomto zorném úhlu je nutné jasně definovat technologické jádro profilující podnik technologicky. Technologické jádro je centrem vertikálního řetězce logistického toku. Třetím rozměrem je hierarchické uspořádání podniků ve smyslu typologie za účelem nepozbýt technologické jádro. Čtvrtým rozměrem je vymezení podnikatelského prostředí, jako souhrn podstatných externích a interních vlivů.

Logistický potenciál a jeho využitelnost lze chápat jako poskytovatelskou schopnost systému v určitém časovém prostoru a ve vymezených podmínkách vyjádřenou objemem, věcnou strukturou, environmentální způsobilostí a spotřebovanými zdroji. Tím definujeme logistické prostředí firmy, které je možné chápat v určitém smyslu jako logistickou dialektiku. Tato dialektika vzájemného vlivu logistiky a vnějšího prostředí je vzájemně podmíněná a vytváří příznivé podmínky pro vznik synergetických efektů. Logistický potenciál je ovlivněn řadou faktorů, mezi které patří:

- členitost větví v logistické síti jednotlivých závodů a provozů,
- četnost rozhraní a jejich charakter,
- kvalitativní způsobilost a zastupitelnost článků sítě,
- kapacitní vyváženost jednotlivých článků v časovém režimu,
- prostorové rozmístění článků sítě ve vazbě na rozhraní,
- způsob propojení článků v úsecích sítě,
- kapacita a výkonnost článků sítě v okruhu svých funkcí, aj.

Tyto faktory logistického potenciálu ovlivňuje řada řídicích nástrojů a mechanismů, mezi které patří:

- motivační nástroje,
- schopnosti lidského činitele,
- zvolená metodika podnikatelské diagnostiky.

Klíčovou roli má volba a měření logistických ukazatelů, které plní funkci indikátorů jevů. Na rozdíl od tradičně používaných ukazatelů podnikové činnosti, vyžadují logistické přístupy uplatnění ukazatelů odlišných vlastností toku. Zvýraznění spočívá v tom, že nepostačuje sledovat ukazatele peněžního toku v agregované podobě, nýbrž měly by být vztahovány ke konkrétním případům a podmínkám fyzického toku od vstupu až po výstup. Obzvláště je to důležité v podchycení paralelních vazeb v průmyslovém podniku, kde vzniká přidaná hodnota v daleko delší a rozvětvenější podobě než v podniku obchodním.

Univerzální soustavu logistických ukazatelů nelze vytvořit, neboť je nutné reagovat na specifika poskytovaných produktů, charakter technologií, opakovanost procesů apod. Lze vytvořit okruhy tzv. systémových ukazatelů, do jejichž rámce je pak možné zařadit individuální ukazatele dle specifických podmínek. Jen tak lze logistický potenciál každého podniku specifikovat, pružně modelovat a tím využívat jako soubor kroků nastolení žádoucího nebo požadovaného stavu podniku. Strategie logistického potenciálu musí pružně reagovat na strategická rozhodování podniku, a to tak, aby vyváženost cílů podniku, tj. celkový efekt převyšoval součet efektů jednotlivých částí logistického řetězce. Tím se podnik dostává do situace synergické sladění cílů, což by měl být neustálý cíl v posilování ústředního těžiště potenciálu podniku v rámci jeho úspěšnosti na trhu.

Praktická aplikace logistiky v průmyslových podnicích by měla být podpořena technicky zdatnými manažery, kteří by těžili z kvalitní vysokoškolské přípravy. Proto i zde zmíněná problematika strategie logistického potenciálu by v kontextu logistiky měla být předmětem výuky technických předmětů na vysokých školách. Vždyť logistika v praxi se průřezově dotýká dodavatelsko-odběratelských vztahů v podobě dopravy, manipulace, skladování a balení, což bez znalostí technologie provozu skladového hospodářství, dopravních řetězců aj. technických podmínek toku materiálů a hotových výrobků si nelze představit dobře fungující průmyslový podnik. Toto vše by mělo být podpořeno takovou výukou technických předmětů, kdy velmi důležitým prvkem je i seznámení studentů se skutečným provozem těchto obslužných procesů.

ZÁVĚR

Formování potenciálu průmyslového podniku a využití jeho logistického potenciálu vyžaduje kombinaci znalostí z různých vědních disciplín a cit pro diagnostiku nových jevů v praxi konkrétního podniku tak, aby výskyt synergetických efektů v logistickém potenciálu podniku byl logickým vyústěním synergetických zákonitostí v ekonomice podniku. Výuka technických předmětů by tak měla počítat s logistikou, jako s disciplínou a vědou, která se bez technického zázemí neobejde.

Použité zdroje

- DRUCKER, P. F. *Výzvy managementu pro 21. století*. Praha. Management Press. 2000. ISBN 80-7261-021-X.
HLAVÁČEK, J. *Mikroekonomie sounáležitosti se společenstvím*. Praha. Karolinum. 1999. ISBN 80-7184-856-5.
KREMPASKÝ, J. *Synergetika*. Bratislava. Veda. 1988.
MIKOLÁŠ, Z. *Podnikání-synergie*, Ostrava. Repronis. 2002.
PTÁČEK, S. *Logistika*. Ostrava. VŠB-TU. 1998.
VESELÝ, J. *Systémové rozhraní*. Praha. Akademia. 1983.
DRAHOTSKÝ, I. *Logistika-procesy a jejich řízení*. Brno. Computer Press. 2003. ISBN 80-7226-521-1.

Kontaktní adresa

doc. dr. Ing. Miroslav Merenda
Katedra technické a pracovní výchovy
Pedagogická fakulta
Ostravská univerzita
Fráni Šrámka 3
Ostrava - Mariánské Hory

e-mail: Miroslav.Merenda@osu.cz

EXPERIMENTÁLNÍ PRACOVISTĚ ZEMNÍCH TEPELNÝCH VÝMĚNÍKŮ

EXPERIMENTAL WORKPLACE WITH SOIL HEAT EXCHANGERS

NEUBERGER Pavel - ADAMOVSKÝ Daniel - ADAMOVSKÝ Radomír, CZ

Abstrakt

Článek se věnuje spolupráci pedagogů a studentů Technické fakulty České zemědělské univerzity v Praze a Stavební fakulty Českého vysokého učení v Praze. Cílem spolupráce je ověřování zemních a horninových výměníků tepla, využívaných jako zdroje pro tepelná čerpadla.

Abstract

The article deals with cooperation of teachers and students of the Faculty of Engineering of the Czech University of Life Sciences Prague and Faculty of Civil Engineering of the Czech Technical University in Prague. The aim of the collaboration is validation of ground and rock heat exchangers used as a source for heat pumps.

Klíčová slova

experiment, nízkopotenciální zdroj energie, tepelné čerpadlo, výkon, teplota, výměník tepla, zemní masiv

Key Words

experiment, ground massif, heat exchanger, heat pump, low potential energy source, thermal performance

ÚVOD

Požadavky na technické inženýry jednadvacátého století jsou mimořádně náročné. Inženýři musí být technicky zdatní, globálně sofistikovaní, inovativní, manažersky zdatní a musí mít schopnosti celoživotně se vzdělávat. Musí být rovněž intelektuálně hbití a flexibilní. Dnešní studenti technických oborů by tedy měli dostat příležitost k interaktivní, na vzájemné spolupráci založené, vzdělávací činnosti [1]. Z šetření Škvorové, Škvora [2] vyplynuly následující závěry. Pokud student slyší přednášku, zapamatuje si jen 20 % informací. Při spojení viděného a slyšeného si pamatuje 50 % informací, a pokud v procesu výuky využijeme interaktivní formy, paměťová stopa je zhruba cca 90 %. Velmi dobré výsledky v pedagogickém procesu je možné dosáhnout využitím *interaktivního modelu výuky* [3]. Model interaktivní výuky je postaven na využití teorie, demonstrace, praktickém nácviku, kasuistice, realistické simulaci a využití praktických zkušeností. Definovaného cíle - rozvoje jmenovaných dovedností je však možné dosáhnout pouze za předpokladu vytvoření komplexního systému vzdělávání, jehož součástí bude i diagnostika úrovně dovedností účastníků a vyhodnocování efektivity vzdělávací akce. Kompetenční model poskytuje i informace o minimální úrovni tvrdých (hard skills) a měkkých (soft skills) dovedností nutných k vysoce kvalitnímu výkonu pedagogů. Kompetenční model pedagoga lze nalézt v publikaci [4]. *Tvrdé dovednosti*, zahrnují specifické odborné znalosti a dovednosti technické, informačních technologií, právní, znalosti bezpečnosti práce, atd. Mezi *měkké dovednosti* patří schopnosti komunikace, empatie, asertivity, týmové spolupráce, kreativity a další kompetence provázané s osobností člověka. Důležitou, zejména pro inženýra technika, je *technická dovednost* (technical skills), což je v užším slova smyslu schopnost využívat specifické postupy a znalosti techniky.

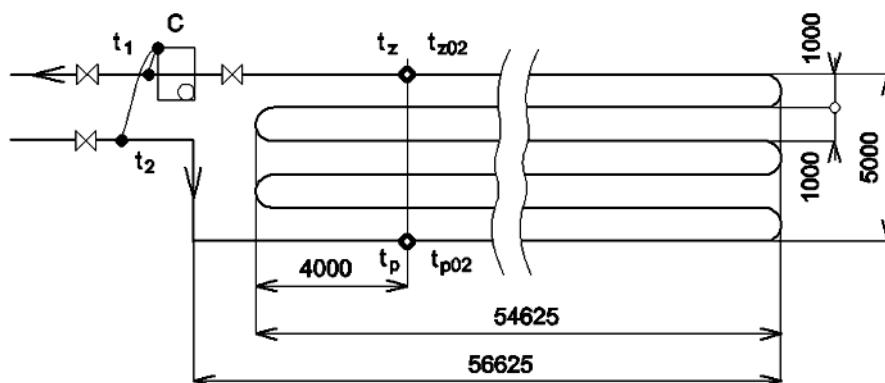
Nové koncepty inženýrského studia zaměřené na rozvíjení inovativních schopností studentů University of Pretoria (South Africa) se věnují Liebenberg a Mathews [5]. Koncepte spojuje základní inovační dovednosti, zkušenosti z konstrukční praxe, práce na experimentech s tradiční výukou technických oborů. Problematické získávání kognitivních schopností a profesních dovedností studentů Georgia Institute of Technology (Atlanta, USA) se podrobně věnuje prof. Steinemannová [6]. Zdůrazňuje nutnost vytváření synergie mezi studenty a pedagogy umožňující studentům získávat praktické poznatky a pedagogům tyto poznatky využívat.

V rámci projektu Technologické agentury České republiky TA02020991 - Optimalizace energetických parametrů horizontálních zemních výměníků tepelných čerpadel s ohledem na půdní a hydrologické podmínky lokality, ověřujeme ve spolupráci s firmou VESKOM s. r. o. se sídlem v Dolních Měcholupích zemní a horninové výměníky tepla sloužící jako zdroje pro tepelná čerpadla. Firma realizovala ve

svém areálu rozsáhlé experimentální pracoviště s lineárními i spirálovými horizontálními zemními výměníky uloženými v hloubce 1,5 m a 1,8 m a vertikálními horninovými výměníky o hloubce 113 m. Ověřované zemní výměníky jsou zdroji energie pro tepelná čerpadla IVT PremiumLine EQ E17 (výrobce Industriell Värme Teknik, Tnanas, Sweden) o nominálním tepelném výkonu 17 kW (0/35 °C). Při měření a vyhodnocování výsledků spolupracují studenti magisterských i doktorských studijních programů.

METODIKA

Jedním z hlavních cílů našich prací je monitorovat teploty a analyzovat změny teplot v zemním masivu s horizontálním tepelným výměníkem lineárním a spirálovým. Dále posoudit schopnosti regenerace energetického potenciálu zemního masivu přes období stagnace provozu výměníků. Rovněž také stanovit a porovnat měrné tepelné toky a měrnou tepelnou energii odváděné ze zemního masivu různými typy zemních výměníků. V tomto příspěvku prezentujeme výsledky měření lineárního horizontálního zemního výměníku. Lineární horizontální zemní výměník byl vyroben z polyetylénového potrubí PE 100RC 40 × 3,7 mm (výrobce LUNA PLAST a. s., Hořín, Czech Republic) odolného proti bodovému zatížení a vzniku trhlin. Není uložen do pískového lože. Potrubí výměníku o celkové délce 330 m je instalováno v hloubce 1,8 m ve 3 smyčkách s roztečí 1 m. Délka jednotlivých smyček činí 54,62 m. Zemní masiv do hloubky přibližně 2 m tvoří tmavě hnědá písčitohlinitá půda, hrubozrnný štěrk, kamenná drť a úlomky cihel. Teplonosnou kapalinou protékající výměníkem je směs 33 % etylalkoholu a 67 % vody. Čidla pro měření teplot zemního masivu byla instalována v rovině kolmé k potrubí výměníku ve vzdálenosti 4 m od jeho počátku. Schéma umístění teplotních čidel PT 1000A (výrobce GREISINGER electronic GmbH, Regenstauf Germany) a měřiče spotřeby tepla MTW 3 (výrobce Itron Inc. Lake, USA) je uvedeno na obr 1.



Obr.1 Schéma lineárního horizontálního zemního výměníku a umístění teplotních čidel

- t_z - teplotní čidlo umístěné v hloubce 1,8 m u potrubí směřujícího k výparníku tepelného čerpadla
- t_p - teplotní čidlo umístěné v hloubce 1,8 m u potrubí směřujícího od výparníku tepelného čerpadla
- t_{z02} , t_{p02} - teplotní čidla umístěná v hloubce 0,2 m nad potrubími
- t_1 - teplotní čidlo teplonosného média na výstupu z výměníku
- t_2 - teplotní čidlo teplonosného média na vstupu do výměníku
- C - elektronický měřič spotřeby tepla

VÝSLEDKY A DISKUSE

V grafu na obr. 2 jsou znázorněny výsledky měření teplot zemního masivu t v oblasti výměníku, teplot okolního prostředí t_e a měrné teplo q_d odvedené zemnímu masivu v topném období 17. 9. 2012 - 22. 4. 2013, (217 dní). Rozdíly teplot $t_z - t_p$ a $t_{z02} - t_{p02}$ byly minimální, proto teploty t a t_{02} jsou průměrnými teplotami mezi t_p , t_z a t_{p02} , t_{z02} . Z důvodů přehlednosti grafu na obr. 2 není znázorněn průběh teploty t_{02} . Průběhy teplot zemního masivu v oblasti výměníku a teplot okolního prostředí jsou dány rovnicemi (2), (3) a (4). Uvedené závislosti můžeme vyjádřit rovnicí vycházející z rovnice pro volné netlumené kmitání hmotného bodu [7]:

$$t = \bar{t} + \Delta t_A \cdot \sin(\Omega \tau + \varphi) [^{\circ}\text{C}] \quad (1)$$

kde:

t - teplota [$^{\circ}\text{C}$];

\bar{t} - střední teplota [$^{\circ}\text{C}$];

Δt_A - amplituda oscilace kolem teploty [$^{\circ}\text{C}$];

τ - počet dní od počátku měření [den];

φ - počáteční fáze kmitu [rad];

Ω - úhlová rychlost [$2\pi/365 \text{ rad}\cdot\text{den}^{-1}$].

Jedná se o nelineární regresi y na x , používáme proto pro stanovení míry těsnosti závislosti mezi oběma náhodnými veličinami index determinace I^2_{xy} (-) [9].

$$t_{02} = 8,915 + 7,927 \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi}{365} \cdot \tau + 2,230\right) \quad I^2_{02} = 0,940 \text{ } [^{\circ}\text{C}] \quad (2)$$

$$t = 9,461 + 6,746 \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi}{365} \cdot \tau + 1,925\right) \quad I^2 = 0,983 \text{ } [^{\circ}\text{C}] \quad (3)$$

$$t_e = 10,056 + 9,356 \cdot \sin\left(\frac{2 \cdot \pi}{365} \cdot \tau + 2,559\right) \quad I^2_e = 0,558 \text{ } [^{\circ}\text{C}] \quad (4)$$

Důležitým poznatkem je, že teplota zemního masivu t v oblasti výměníku byla, v celém topném období kladná. Nižší teplota zemního masivu vyvolává nižší teplotu vypařování ve výparníku, což má negativní vliv na topný faktor tepelného čerpadla.

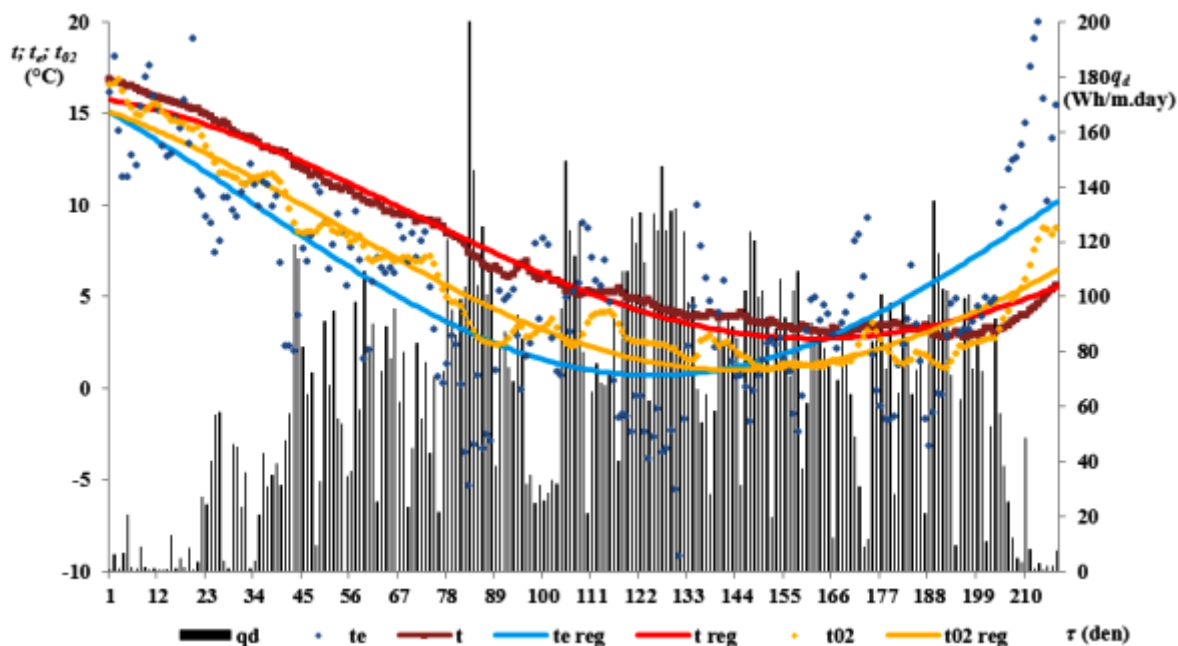
Minimální teplota zemního masivu v oblasti výměníku byla naměřena mezi 7:00 až 8:00, 1. 4. 2013 ($\tau = 196$). Teploty t_{p02} v hloubce 0,2 m pod povrchem reagují pouze s malým zpožděním na teploty vzduchu nad zemním masivem t_e (tab.1). Větší zpoždění a menší reakce na okolní teplotu vzduchu se projevují u teploty t v hloubce 1,8 m, což potvrzuje menší amplituda oscilace kolem střední teploty. Z rovnic (2) až (4) vyplývá $\Delta t_{A,t} < \Delta t_{02} < \Delta t_e$. Obecně známá skutečnost, že vlivem nízké hodnoty součinitele tepelné vodivosti zemního masivu a vysoké měrné tepelné kapacity, amplitudy změny teploty zemního masivu s hloubkou zemního masivu klesají ve srovnání s teplotou vzduchu nad jeho povrchem, platí i při odvádění tepelného toku zemnímu masivu instalovaným výměníkem.

Tab.1 Průměrné a limitní teploty okolního vzduchu a zemního masivu s tepelným výměníkem

	Minimum	Průměr	Maximum
t_e [$^{\circ}\text{C}$]	-15,8	5,47	28,6
t_{02} [$^{\circ}\text{C}$]	0,86	5,47	17,15
t [$^{\circ}\text{C}$]	1,07	6,66	17,06

Za topné období 217 dní odvedl zemnímu masivu 1 m trubky výměníku 13 728 Wh/m (49,4 MJ/m). Maximální měrné teplo odvedené zemnímu masivu činilo 208,4 Wh/m·den, minimální 0,28 Wh/m·den, průměrné 63,26 Wh/m·den.

Schopnost regenerace energetického potenciálu v období stagnace výměníku lze posoudit na základě počátečních a konečných teplot zemního masivu v oblasti výměníku v několika topných obdobích. Zejména snižování teplot zemního masivu na počátku topného období by bylo neklamnou známkou postupného snižování energetického potenciálu masivu a tedy i doby využití masivu jako zdroje pro tepelné čerpadlo. Zvýšení energetického potenciálu zemního masivu v letním období by mohlo být dosaženo reversibilním provozem tepelného čerpadla. Tedy chlazením objektu a akumulací získané tepelné energie v zemním masivu. Výsledky měření jsou zpracovány v tab.2.



Obr.2 Teploty zemního masivu a tepla odvedená zemnímu masivu lineárním výměníkem v topném období 2012/2013 (17. 9. 2012 - 22. 4. 2013)

Tab.2 Průměrné denní teploty zemního masivu na začátcích a konci topných období

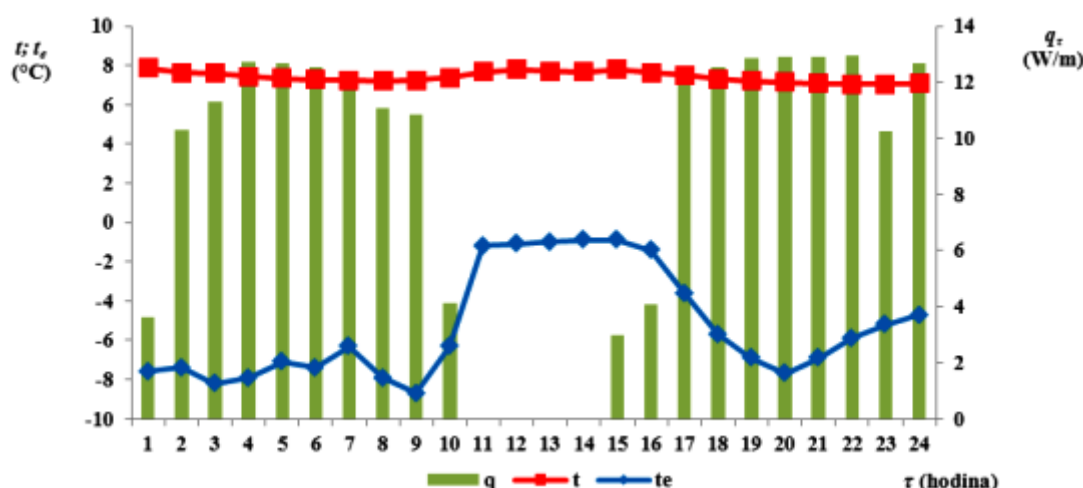
	Topné období	Datum	Teplota masivu t (°C)	Rozdíl teplot Δt (K)
Začátek topného období	2010-2011	30. 8. 2010	17,39	0,27
	2011-2012	7. 9. 2011	17,12	0,24
	2012-2013	17. 9. 2012	16,88	
Konec topného období	2010-2011	22. 3. 2011	4,55	-0,28
	2011-2012	22. 3. 2012	4,83	-0,77
	2012-2013	22. 4. 2013	5,60	

Uvedené rozdíly teplot pohybující se v rozsahu přesnosti měření, naznačují, že lze zemní masiv považovat za stabilní zdroj energie pro tepelná čerpadla.

Příklad průběhu měrných tepelných toků q_τ v typickém zimním dnu topného období, 8. 2. 2012 ($\tau = 144$ dní), je uveden na obr.3. Tepelné výkony byly stanoveny na základě měření objemového toku a rozdílu teplot teplotnosné kapaliny na výstupu t_1 a vstupu t_2 do zemního výměníku. Oběhové čerpadlo pracovalo ve dvou stupních při $8,33 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$ ($\tau = 1, 10, 15, 16$ hodin) a $2,09 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$. Měrný tepelný výkon výměníku dosáhl maximální hodnoty $12,96 \text{ W/m}$, v průměru činil $8,65 \text{ W/m}$. V průběhu 24 hodin bylo výměníkem odvedeno zemnímu masivu $207,63 \text{ Wh/m}$. Průběh závislosti $q = f(\tau)$ reaguje na teplotu okolního prostředí, ale neodpovídá (vzhledem k akumulaci tepla) pobytu pracovníků ve výrobních halách a kancelářích.

Z grafu na obr.3 je patrná závislost měrného tepelného výkonu zemního výměníku q_τ na teplotě okolního vzduchu t_e .

Teplota zemního masivu se v průběhu sledovaného dne pohybovala v rozmezí $t = 7,41 \pm 0,26 \text{ °C}$. Průměrná teplota teplotnosné kapaliny na výstupu ze zemního výměníku byla ve sledovaném topném období $8,13 \text{ °C}$, minimální $1,67 \text{ °C}$. Průměrná teplota teplotnosné kapaliny na výstupu z tepelného čerpadla byla $5,80 \text{ °C}$, minimální $-2,09 \text{ °C}$.



Obr. 3 Měrné tepelné výkony zemního výměníku q_r v typickém zimním dnu (8. 2. 2012)

Z výsledků více než čtyřletého ověřování [8], vyplývá, že tepelný výkon zemního výměníku je ovlivněn tepelným odporem zemního masivu R_z a zejména pak součinitelem přestupu tepla α_s mezi vnitřní stěnou trubky zemního výměníku a teplotonosnou kapalinou. Součinitel přestupu tepla α_s je ovlivněn hodnotou Reynoldsova, Prandtlova a Nussetova kritéria, která jsou limitována rychlostí proudění a zejména termodynamickými vlastnostmi teplotonosné kapaliny. Vysoká koncentrace etylalkoholu (běžně 33 %) v teplotonosné kapalině zhoršuje její termodynamické i hydromechanické vlastnosti (zvyšuje kinematickou viskozitu, snižuje měrnou tepelnou kapacitu při provozních teplotách okolo 0 °C, snižuje hustotu). To má v závěru velmi nepříznivý vliv na výkon zemního výměníku. Výsledky ověřování ukázaly, že vysoká koncentrace 33 % etylalkoholu (odpovídá teplotě tuhnutí -17,4 °C) je zbytečná. Tak nízkých teplot teplotonosné kapaliny nebylo v průběhu měření dosaženo. Proto předmětem našeho dalšího výzkumu bude sledování rozdělení teplot v zemním masivu a výkonu výměníku při nižších koncentracích etylalkoholu v teplotonosné kapalině.

ZÁVĚR

Za efektivní model výuky je v souladu s moderní didaktikou považován interaktivní model. Důležitou součástí tohoto modelu je praktický nácvik dovedností a získání praktických zkušeností. Uvedené pracoviště umožňuje při spolupráci pedagogů a studentů, v rámci řešení výzkumného projektu, realizovat heuristické (objevné) i verifikační (ověřující) experimenty. Na tomto pracovišti, v posledních 4 letech, spolupracovali a získali podklady pro závěrečné práce 4 studenti magisterského studia a 3 studenti doktorského studia. Získané návyky a praktické dovednosti zvýšily profesní kompetence studentů.

Použité zdroje

- [1] ROVER, D. T. *Engineering for a Changing World: A Roadmap to the Future of Engineering Practice, Research, and Education*. Journal of Engineering Education. 3/2008. p.389-392.
- [2] ŠKVOROVÁ, J. - ŠKVOR, D. *Proč se zlobím? Lehká mozková dysfunkce LMD/ADHD*. Praha, Triton. 2003. ISBN 80-7254-407-1.
- [3] LEŠKO, L. - DUŠKOVÁ, K. *Moderní výuka praktické činnosti ve 21. Století - zkušenosti z praxe*. Praha. Media4u. 3/2009. s.28-31.
- [4] SPENCER, L. M. - SPENCER, S. M. *Competence at Work: Models for Superior Performance*. New York. John Wiley & Sons, 1993. ISBN 0-471-54809-X.
- [5] LIEBENBERG, L. - MATHEWS, E. H. *Integrating innovation skills in an introductory engineering design-build course*. International Journal of Technology and Design Education. 1/2012, p.93-113.
- [6] STEINEMANN, A. *Implementing Sustainable Development through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice*. Reston. Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice. 4/2003, p.216-224.
- [7] BEER, F. P. - JOHNSTON Jr., E. R. *Vector mechanics for engineers: Statics and Dynamics*. New York, McGraw-Hill, 1988; pp. 943-946.
- [8] ŠEDOVIČ, M. - ADAMOVSÝ, R. - NEUBERGER, P. *Analysis of ground massif temperatures with horizontal heat exchanger*. Prague. Research in Agricultural Engineering. 3/2013, p.91-97.
- [9] BOWERMAN, B. L. - O'CONNEL, R. T. *Applied statistics: improving business processes*. Boston. Irvin. 1997. pp.712-723.

Kontaktní adresy

doc. Ing. Pavel Neuberger, Ph.D., Technická fakulta ČZU v Praze, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchbátka, e-mail: neuberger@tf.czu.cz
Ing. Daniel Adamovský, Ph.D., Fakulta stavební ČVUT, Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice, e-mail: daniel.adamovsky@fsv.cvut.cz

INOVACE VÝUKY PŘEDMĚTU APLIKACE VÝPOČETNÍ TECHNIKY VYUŽITÍM MULTIMEDIÁLNÍHO UČEBNÍHO MATERIÁLU ADOBE CAPTIVATE

INNOVATION OF THE EDUCATION OF THE SUBJECT APPLICATION COMPUTING USING THE MULTIMEDIA TEACHING TOOL ADOBE CAPTIVATE

NOVÁK Daniel - MACHALA Jakub, SK

Abstrakt

Příspěvek se zabývá inovací výuky předmětu Aplikace výpočetní techniky, vyučovaného v prvním ročníku bakalářského studia Učitelství praktické přípravy. Inovace spočívá ve vytvoření multimediální učební pomůcky v programu Adobe Captivate. Závěrem je vyhodnocen pedagogický průzkum přínosu této multimediální pomůcky.

Abstract

The paper deals with the innovation of the education of the subject Application Computing, which is being taught in first year-class of bachelor studies Practical Skills Teaching. The innovation lies in the creation of the multimedia teaching in program Adobe Captivate. Finally, the pedagogical survey about the contribution of this teaching tool is summarized.

Klíčová slova

multimediální učební pomůcka, interaktivní test, pedagogický průzkum

Key Words

multimedia toolkit, interactive test, pedagogical survey

ÚVOD

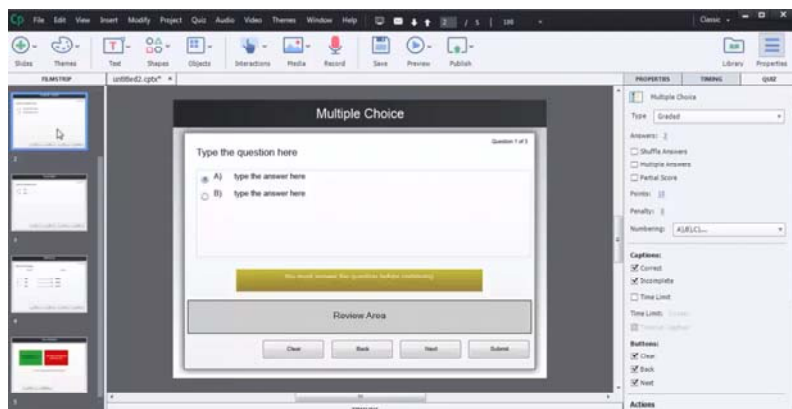
Na prahu současné informační společnosti se práce s informacemi stává každodenní záležitostí v běžném životě, zaměstnání i v rámci aktivního odpočinku. S ohledem na to se jeví jako klíčová schopnost každého jedince vyhledat, roztřídit, zpracovat, vyhodnotit, vytvořit a prezentovat informace v elektronické podobě. Moderní informační a komunikační technologie (dále jen IKT) tudíž nutně vyvolávají potřebu své integrace do vzdělávacího procesu na všech stupních škol. V důsledku toho prochází celý školský systém principiálními změnami, v jejichž rámci se škola mění na prostor kreativity, seberealizace, aktivity a spolupráce, což předpokládá rovněž změny v oblasti klíčových kompetencí žáků, studentů a učitelů; jde především o schopnosti komunikace a týmové práce, schopnosti učit se a řešit problémy, a samozřejmě rovněž o odpovídající počítačovou gramotnost. Rozvoji klíčových kompetencí odpovídá postupné zavádění problematiky IKT do všech vyučovacích předmětů [1].

S využíváním moderních prostředků vzdělávání se zároveň otevírají možnosti v oblasti využívání moderních vyučovacích metod a forem, k čemuž přistupují změny v obsahu vzdělávání, jakož i v celkovém pohledu na proces osvojování poznatků a získávání příslušných dovedností. IKT totiž v mnohém zjednodušují práci učitelů, výrazně zvyšují názornost, zkracují dobu výkladu, procvičování, ale i hodnocení vědomostí a dovedností žáků a studentů. Úspěšné začlenění IKT do edukačního procesu klade nároky na kvalifikaci učitelů, kteří by měli nové technologie nejen znát, ale měli by být rovněž schopni je využívat ve školské praxi [2].

Příspěvek se zabývá integrací multimediálního učebního materiálu do výuky předmětu Aplikace výpočetní techniky, který je na Univerzitě Mateja Bela v Banské Bystrici vyučován v 1. ročníku studia ve studijním oboru Učitelství profesních předmětů a praktické přípravy, studijním programu Učitelství praktické přípravy. Vytvořený multimediální studijní materiál zahrnuje nejen multimediální text s obrázky, ale jeho součástí jsou též interaktivní elektronické testy, jejichž prostřednictvím si mohou studenti po každém probraném tématu prověřit nabyté vědomosti. Závěrem výuky, inovované prostřednictvím vytvořeného multimediálního učebního materiálu, byl proveden pedagogický průzkum, jehož účelem bylo získání názoru studentů na jeho využití v edukačním procesu.

1 MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

Při volbě vhodného programu jsme se rozhodli pro Adobe Captivate 8, jehož pracovní prostředí je znázorněno na obrázku 1.



Obr.1 Pracovní prostředí programu Adobe Captivate 8

Mezi nejvýznamnější funkce tohoto programu patří:

- možnost vkládání animací textu, videa, statických anebo dynamických obrázků,
- vysoká podpora multimédií (mp3, wav, avi, fla, swf, flv, jpg, gif, ico, wmf, mkv),
- možnost tvorby interaktivních testů, umožňujících automatické vyhodnocení a uložení výsledků do jediného souboru tak, aby byl během celého semestru průběžný přehled o výsledcích výuky,
- možnost zaznamenávání práce na pracovní ploše,
- možnost záznamu a střihu zvuku,
- možnost importu a exportu souborů XML,
- možnost integrace materiálů z programu Microsoft PowerPoint,
- možnost zpracování výstupů v různých typech formátů (txt, doc, pdf, xls, ppt, flv atd.),
- soulad se standardy SCORM/AICC, které využívají e-learningové prostředí,
- možnost exportu do programu Microsoft Word,
- možnost publikování ve formátech txt, doc, pdf a ppt.

Při sestavování interaktivních testů jsme čerpali ze stanovené náplně předmětu tak, aby hodnotící nástroj obsahoval otázky z každého probraného tématu. Přitom bylo možné zvolit výběr mezi variantami pravda-nepravda, výběr správné odpovědi z několika variant, doplnění do věty, přiřazení k obrázku a zařazení pojmu.

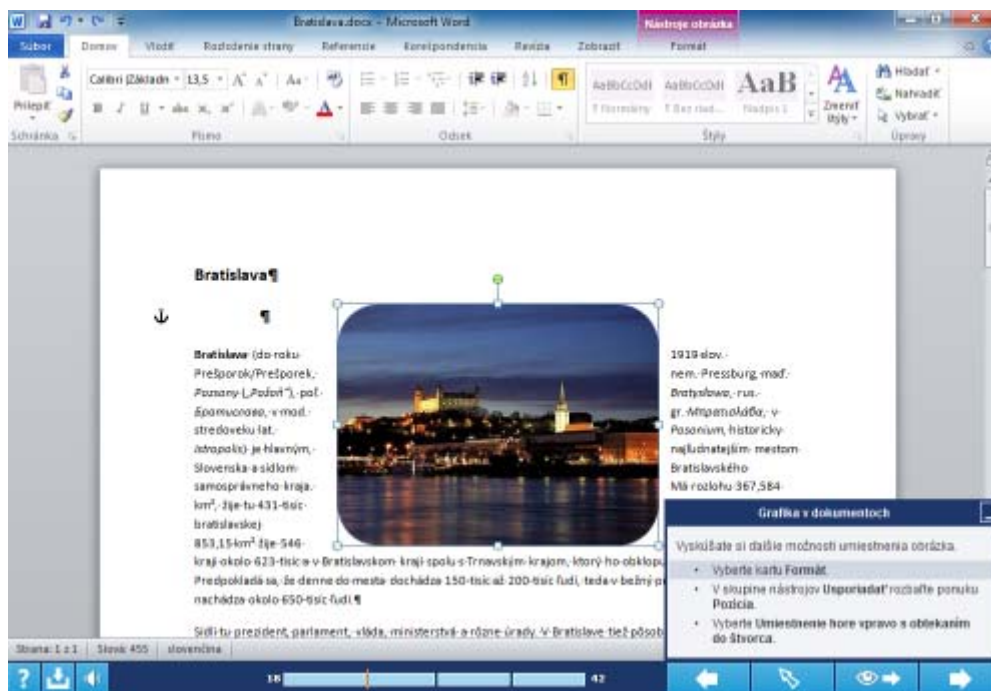
2 CHARAKTERISTIKA INOVOVANÉ VÝUKY

Výukový multimediální učební materiál byl integrován do výuky předmětu Aplikace výpočetní techniky v zimním semestru akademického roku 2014/2015. Výukový materiál bylo třeba zpracovat jednoduše a přehledně, aby práce s ním nebyla příliš náročná. Tím jsme umožnili práci s ním i těm studentům, kteří přišli na fakultu, aniž měli ze středních škol dostatečně zvládnuty potřebné dovednosti práce s počítačem. Z možností, jež program poskytuje, jsme využili především:

- nástroj pro záznam práce na monitoru, určený k vytváření ukázkových videozáznamů práce s programem Microsoft Word,
- nástroj pro vkládání textu, videa, animací, statických anebo dynamických obrázků pro vytvoření poutavého výkladu učiva,
- nástroj pro tvorbu interaktivních testů, aby byla získána zpětná vazba,
- nástroj na tvorbu dotazníku za účelem získání a následného vyhodnocení informací o používané učební pomůcce.

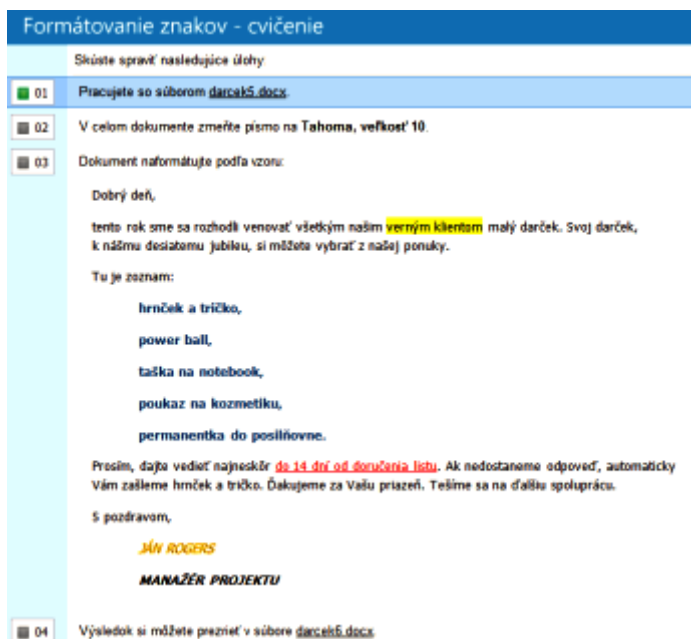
Výuka předmětu Aplikace výpočetní techniky probíhala v počítačové učebně katedry techniky a technologií v týdenním rozsahu 4 vyučovací hodiny, který jsme rozdělili na 2 dvouhodinové bloky. První dvouhodinový blok byl věnován teoretické části probíraného tématu, kde byl především využit nástroj

pro zaznamenávání vytvářených ukázek práce s textovým editorem Microsoft Word na pracovní plochu a nástroj pro vkládání doplňujících informací určených studentům, zejména pak animací, jak je zachyceno na obrázku 2.



Obr.2 Ukázka vytvořeného učebního materiálu

Druhý dvouhodinový blok byl zaměřen na samostatnou práci studentů. Těm byly zadány různé úlohy z právě probraného tématu (kupř. možnosti základního formátování textu). Studenti měli k dispozici ukázky práce s programem (tzv. videotutoriály), jejichž prostřednictvím dokázali zvládnout dílčí problémy při práci s textovým editorem, což umožnilo lepší osvojení učiva. Ukázka cvičení je na obrázku 3.



Obr.3 Ukázka jednoduchého cvičení v programu Microsoft Word

Na závěr každého zvládnutého tématu studenti absolvovali interaktivní test pozůstávající ze tří až deseti kontrolních otázek, jak je znázorněno na obrázku 4. Zápis výsledků všech testů do jediného souboru umožnil sumarizaci výsledků studentů za celý semestr [3].

Vytváranie obsahu - kvíz

✔ Otázka 1
Otázka 2
Otázka 3
Koniec testu

Otázka 2

Kedy dokáže program Word automaticky vytvoriť obsah dokumentu?

☐ Keď sú všetky nadpisy v dokumente formátované tučne, písmom Arial, veľkosťou 16 bodov.

☐ Keď sú v dokumente použité štandardné nadpisové štýly (Nadpis 1, Nadpis 2, ...).

☐ Keď sú všetky nadpisy v dokumente formátované štýlom "Obsah".

☐ Keď sú v dokumente použité na formátovanie nadpisov štýly.

Vyberte jednu alebo viacero možností

Vyhodnotiť otázku

Obr.4 Ukážka interaktívneho testu

3 PEDAGOGICKÝ PRŮZKUM

Na konci výukové části semestru byl proveden pedagogický průzkum, jehož účelem bylo zjištění názorů studentů na vytvořený multimediální učební materiál. Studentům byl zpřístupněn elektronický dotazník vytvořený v prostředí programu Adobe Captivate, který pozostával z deseti položek. Výzkumný soubor tvořilo 20 respondentů.

Výsledky pedagogického průzkumu potvrdily kladný vztah studentů k inovované formě výuky, když téměř 80 % z nich hodnotilo práci s multimediálním učebním materiálem jako přínosnou. V případě videotutoriálů se k nim odmítavě nevyjádřil žádný z respondentů a všichni vnímali videozáznamy jako přehledné a srozumitelné. Naopak nejhůře bylo studenty hodnoceno využití doplňujících informací. Studenti většinou hodnotili negativně jak jejich zpracování, tak i jejich umístění ve videoukázkách.

Dalšími položkami provedeného pedagogického průzkumu byla zjišťována kvalita a srozumitelnost použitých interaktivních testů. Tyto testy hodnotilo příznivě, ve srovnání s testy klasickými, 75 % studentů.

Respondenti se vyjadřovali rovněž ke grafické stránce učební pomůcky. V tomto případě 90 % studentů příznivě hodnotilo její přehlednost a jednoduchost.

ZÁVĚR

Účelem příspěvku bylo ukázat na možnosti, které poskytuje multimediální učební materiál při jeho využití ve vysokoškolské výuce studentů prvního ročníku, přicházejících na fakultu s různou úrovní znalostí práce s výpočetní technikou. Výsledky provedeného pedagogického průzkumu potvrzují přínos začlenění tohoto materiálu do edukačního procesu z hlediska větší názornosti, tím pak i snazší pochopitelnosti a zapamatovatelnosti. Z vyjádření studentů vyplývá jeho přínos jak v oblasti prezentace a procvičování nových poznatků, tak i v oblasti jejich prověřování. Využití multimediálních učebních materiálů vede k zefektivnění vyučovacího procesu a činí ho pro studenty zajímavějším. Využitím těchto materiálů se zvýšila atraktivnost vyučovacích hodin a srozumitelnost jednotlivých probíraných témat.

Použité zdroje

- [1] BABINSKÁ, M. *Súčasný stav a možnosti e-learningovej podpory vzdelávania na všetkých typoch škôl na Slovensku*. In Študentská vedecká konferencia FMFI UK. Bratislava. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK. 2010. s.358-369. ISBN 978-80-89186-68-6.
- [2] POKORNÝ, M. *E-learningové kurzy ako efektívny nástroj vo vyučovaní matematických predmetov na PdF TU*. Praha. Powerprint 2011. ISBN 978-80-87415-25-2.
- [3] PAVLOVKIN, J. - ŽÁČOK, Ľ. *Testovanie vedomostí študentov z technických odborných predmetov*. Manažment školy v praxi (príloha Didaktika). 2014 č.12. ISSN 1336-9849.

Kontaktní adresy

doc. Mgr. Ing. Daniel Novák, CSc.
Mgr. Jakub Machala

e-mail: Daniel.Novak@umb.sk
e-mail: Jakub.Machala@umb.sk

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Fakulta prírodných vied
Katedra techniky a technológií
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica

VYUŽITÍ SIMULAČNÍCH PROGRAMŮ VE STUDIU UČITELSTVÍ PRAKTICKÉ PŘÍPRAVY

APPLICATION OF SIMULATION PROGRAMS IN STUDING OF PRACTICAL SKILLS

NOVÁK Daniel - VALENT Tomáš, SK

Abstrakt

Počítačové simulace jsou užitečným nástrojem umožňujícím exaktní napodobování chování biologických, technických i společenských systémů. Příspěvek popisuje jednoduché simulační nástroje zařazené do výuky studentů učitelství, které by měly vést k větší srozumitelnosti probíraných témat a zvýšení atraktivnosti výuky jako celku. V závěru je rekapitulován pedagogický průzkum vnímání takto pojaté výuky studenty.

Abstract

Computer simulation programs are a useful tool to simulate exactly the behavior of biological, technical and social systems. The contribution describes simple simulation tools in education of future teachers, that should lead to a better understanding of discussed issues and to improve the attractiveness of the educational process. Finally, there is summarized a pedagogical survey about the perception of the education by students.

Klíčová slova

multimediální učební pomůcka, interaktivní test, pedagogický průzkum

Key Words

multimedia toolkit, interactive test, pedagogical survey

ÚVOD

V rámci vysokoškolské výuky budoucích učitelů na katedře techniky a technologií Fakulty přírodních věd Univerzity Mateja Bela v Banské Bystrici je ve druhém ročníku bakalářského studia ve studijním oboru Učitelství profesních předmětů a praktické přípravy, studijním programu Učitelství praktické přípravy, zařazen předmět Využití simulačních programů. Cílem je seznámit studenty s možnostmi, které dává simulace chování biologických, technických i společenských systémů a připravit je na využití těchto poznatků v jejich budoucí pedagogické praxi.

1 SIMULACE

Pojem simulace, popřípadě simulovat, je možné definovat na různém stupni podrobnosti. Patrně nejobecnější je definice, která ho charakterizuje jako imitaci reálných věcí, stavů, vztahů a procesů. Různá odvětví potom uvedenou definici upřesňují pro své konkrétní podmínky. Tak kupříkladu ekonomové vnímají simulaci jako numerickou metodu popisu složitých pravděpodobnostních dynamických systémů prostřednictvím experimentování s počítačovým modelem [1]. Jde tu již o specifický typ simulace, který nazýváme počítačová simulace.

Počítačové simulace jsou užitečným nástrojem při napodobování mnohých biologických, technických i společenských systémů a nacházejí uplatnění ve fyzice, chemii, biologii, medicíně, technice, dopravě, ekonomii, sociologii a dalších oborech. Přestávají být dominantou určenou jen úzkému okruhu odborníků a pro výhody, jež nabízejí, jsou stále více dostupné i širší veřejnosti. K výhodám počítačových simulací patří rychlost ověření chování systému, odhalení možných problémů a zjištění nejrozsáhlejších omezení; to vše vede k úspoře nákladů v různých oblastech. Jako nevýhody je třeba uvést vyšší počáteční náklady, určité zjednodušení přístupu a nahrazení člověka v rozhodovacím procesu.

2 PŘEDMĚT VYUŽITÍ SIMULAČNÍCH PROGRAMŮ

Předmět Využití simulačních programů patří mezi předměty náročnější, což je navíc umocněno skutečností, že jen malá část studentů přichází na fakultu s potřebnou počítačovou gramotností. Je tedy především nutné uvést základní definice z oblasti simulace, popsat etapy simulačních projektů, cyklický průběh tvorby simulačních modelů, ale zejména dokládat vše uvedené praktickými ukázkami. Studentům je třeba přiblížit rovněž problematiku algoritmického myšlení.

Z pedagogického pohledu jsou nejpřístupnější jednoduchá řešení, ukazující charakteristické postupy v procesu algoritmizace. Řešení složitých úloh je proto třeba rozčlenit na dílčí úlohy a ty pak členit ještě dále na jednotlivé podúlohy a kroky, které už jsou studentům pochopitelné, a proto i zvládnutelné. Cílem výuky je naučit studenty práci s vybranými programy. Z toho důvodu jim byl na začátku semestru dán k dispozici seznam programů, z nichž každý student si měl vybrat jeden a svým kolegům ho v průběhu semináře prezentovat.

Pro společnou práci v rámci seminářů byly jako nejvhodnější připraveny simulační programy MATLAB a MultiSIM. S ohledem na nízkou počítačovou gramotnost většiny studentů však byl nakonec simulační program MATLAB z výuky vypuštěn a nahrazen jednodušším programem SketchUp Pro.

Simulační program MultiSim umožňuje návrh a simulaci funkcí různých elektrických a elektronických obvodů, měření velikosti elektrických veličin měřicími přístroji, snímání a zobrazování časových průběhů signálů na osciloskopu, zapisovači, spektrálním anebo logickém analyzátoru. Program názorně ukazuje všechny výhody simulace a umožňuje též spolupráci s jinými simulačními programy. Program MultiSim má grafické rozhraní ovládané prostřednictvím menu a panelu nástrojů. Pracovní plocha má základní význam pro návrh jednotlivých elektrických a elektronických obvodů. Ovládání tohoto simulačního programu je jednoduché a v mnohém připomíná práci s jinými aplikacemi, pracujícími pod operačním systémem Microsoft Windows. Rozmístění součástek a jejich vodivé propojení se realizuje pomocí myši. Parametry jednotlivých součástek (elektrické napětí, kmitočet, elektrický odpor, indukčnost, elektrická kapacita apod.) je možno měnit. Výhodou je snadná úprava elektrického uspořádání, kdy je možno přemísťovat jak součástky, tak i měnit jejich elektrické propojení. Velkou výhodou je interaktivní režim simulace, jenž umožňuje simulaci kdykoliv přerušit. Také změny parametrů součástek, včetně poloh spínačů, se okamžitě projevují na výstupech. K největším kladům tohoto simulačního programu patří, že připomíná měření v klasické elektrotechnické laboratoři [2].

Simulační program SketchUp představuje aplikaci pro tvorbu třírozměrných objektů. Umožňuje nejen vytváření objektů 3D, ale i geografické umístění kdekoli na Zemi prostřednictvím Google Earth a propojení se softwarem GIS. Jeho ovládání je velice intuitivní. V aplikaci jsou k dispozici různé textury k pokrytí vytvořených ploch. Jednoduché rozhraní umožňuje uživatelům vytvářet objekty stejně, jako při práci s perem a papírem [3]. Program umožňuje vyhledání a stažení hotových objektů (stromy, dopravní značky, budovy apod.) a jejich využívání v další práci. Z pedagogického pohledu stojí za zmínku, že tento program zaujal především studentky, které většinou nemají příliš blízký vztah k elektrotechnice. V rámci tohoto programu studentky vytvářely exteriér a plně vybavený interiér budovy. Následně simulovaly růst vegetace v jejím okolí, aby bylo možno predikovat kupříkladu stupeň zastínění jednotlivých částí domu kolem rostoucími dřevinami za několik desítek let.

3 PEDAGOGICKÝ PRŮZKUM

Na konci výukové části semestru byl proveden pedagogický průzkum, jehož účelem bylo zjištění názorů studentů na předmět Využití simulačních programů a koncepci jeho výuky. K průzkumu byl použit anonymní evaluační dotazník, který pozostával z patnácti položek (z toho 6 dichotomických položek, 7 škálových položek a 2 položek s otevřenou odpovědí). Výzkumný soubor tvořilo 29 respondentů.

V ročníku bylo 69 % studentek a 31 % studentů. Ohledně předchozího vzdělání studentů vyplynulo, že žádný z nich není absolventem gymnázia - 31 % absolvovalo obchodní akademii a 52 % mělo maturitu na středních odborných školách zaměřených na služby. Pro tento předmět nejvhodnější střední odborné vzdělání v elektrotechnickém oboru mělo jen 17 % studentů. V rámci další položky bylo zjišťováno, zda se studenti v průběhu předchozího studia již seznámili se simulačními programy. V souladu s našimi předpoklady bylo zjištěno, že 72 % našich studentů se s touto problematikou v rámci studia nesetkalo, 21 % setkalo a 7 % si to nedokáže vybavit. I s ohledem na to patrně 86 % studentů hodnotilo znalosti nabyté absolvováním předmětu Využití simulačních programů jako přínosné, přičemž 31 % studentů dokonce projevilo přání rozsah předmětu ještě rozšířit. To vše přesto, že zároveň 59 % z nich zařadilo předmět z časového hlediska do horní poloviny stupnice, tedy jako časově náročný. Konkrétně nízkou anebo dokonce velmi nízkou časovou náročnost předmětu neuvedl žádný ze studentů, 41 % studentů předmět hodnotilo jako středně náročný, 38 % studentů hodnotilo náročnost jako vysokou a 21 % stu-

dentů dokonce jako velmi vysokou. Za pozitivum je třeba považovat, že 87 % studentů hodnotilo co do obsahové stránky předmět příznivě a 83 % studentů hodnotilo příznivě i přístup vyučujícího.

ZÁVĚR

Účelem příspěvku bylo ukázat na pedagogické problémy spojené s výukou předmětu Využití simulačních programů. Z výsledků průzkumu vyplynulo, že studenti vnímají předmět jako potřebný a přínosný, a to jak v oblasti prezentace nových poznatků, tak i v oblasti jejich procvičování. Pro většinu z nich je však dosti obtížný s ohledem na to, že nepřicházejí ze středních škol dostatečně připraveni na práci s počítačovou technikou. Vzhledem k relativně nízké počítačové gramotnosti by bylo vhodné zabývat se touto problematikou již v prvním ročníku bakalářského studia v rámci předmětu Aplikace výpočetní techniky, a to alespoň v informativní rovině. Výuku bude třeba také více zaměřit na praxi. V příštím akademickém roce připravujeme další zajímavé úlohy, kupř. návrh 3D modelu budovy Fakulty přírodních věd Univerzity Mateja Bela, včetně okolí. Výuka inovovaná na základě poznatků zjištěných průzkumem by měla být srozumitelnější a atraktivnější.

Použité zdroje

- [1] DLOUHÝ, M. a kol. *Simulace pro ekonomy*. Praha. Oeconomica. 2005. ISBN 80-245-0973-3.
- [2] KOVAL, L. *Výpočtové a simulační programy*. Ostrava. VŠB-TU Ostrava. 2003.
- [3] LÁNÍČEK, R. *Simulační programy pro elektroniku*. Praha. BEN - technická literatura, 2002.
- [4] PAVLOVKIN, J. Elektronika s osobním počítačem. In: *Acta Universitatis Matthiae Belii, séria Technická výchova*. Banská Bystrica. UMB. FFPV. 2008. s.81-96. ISBN 978-80-8083-707-5.
- [5] PAVLOVKIN, J. - KOZIOROWSKA, A. Elektronické laboratórium na PC - MultiSim. *Technical News*, roč.2008, č.1-2. s. 108-114. ISSN 1992-8149.
- [6] SKETCHUP. *SketchUp Instructions*. [online]. [cit.2015-01-11]. Dostupné z: <http://academics.triton.edu/faculty/fheitzman/Sketchup%20basics.pdf>

Kontaktní adresy

doc. Mgr. Ing. Daniel Novák, CSc. e-mail: Daniel.Novak@umb.sk
Mgr. Tomáš Valent e-mail: Tomas.Valent@umb.sk

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Fakulta prírodných vied
Katedra techniky a technológií
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica

TVORBA MULTIMÉDIA A JEHO UŽITÍ V ODBORNÝCH PŘEDMĚTECH

CREATION OF MULTIMEDIA AND ITS USE IN SPECIAL SUBJECTS

RUDOLF Ladislav, CZ

Abstrakt

Článek se zabývá tvorbou odborného multimédia, které je zaměřeno na energetická zařízení v České republice. Jedná se o skutečné rozmístění objektů elektrizační soustavy a elektráren. Učební pomůcka je zpracována v programu Power Point. Zahrnuje mapu České republiky, kde jsou umístěny body s názvy elektráren, elektrických sítí a rozveden přenosové soustavy.

Abstract

The paper deals with a creation of specialized multimedia which is focused on energetic devices in the Czech Republic. It is a real layout of objects of electrification system and power plants. The teaching aid is done in the programme Power Point. There is a map of the Czech Republic where are points with titles of power plants, power nets and distribution points of the transmission network.

Klíčová slova

multimédium, elektrárna, elektrická síť, přenosová soustava, učební pomůcka

Key Words

multimedia, power plant, electric network, transmission network system, teaching aid

ÚVOD

V článku je řešena ukázka tvorby odborného multimédia, které je zaměřeno na energetická zařízení v České republice. Učební pomůcka je založena na rozmístění elektrizační soustavy v mapě České republiky. Jednotlivé objekty se zobrazují kliknutím na jejich název. Jedná se o skutečné rozmístění objektů elektrizační soustavy a elektráren. Učební pomůcka je zpracována v programu Power Point. Zahrnuje mapu České republiky, kde jsou umístěny body s názvy elektráren, elektrických sítí a rozveden přenosové soustavy. Ukázka mapy je na obr.1. Některé odkazy jsou směřovány přímo na objekt v internetu nebo jsou zahrnuty přímo v multimédium. Tvorba, ovládání a využití učební pomůcky v odborných předmětech bude v článku popsána a vysvětlena [1], [3].



Obr.1 Ukázky mapy učební pomůcky Přenosová soustava ČR

OVLÁDÁNÍ A ZOBRAZENÍ OBJEKTŮ ELEKTRÁREN

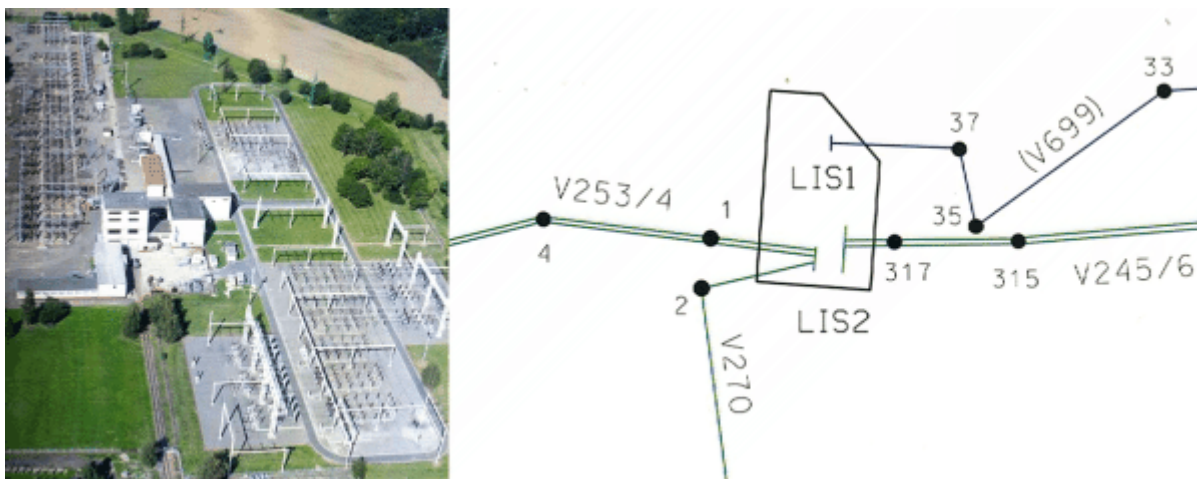
V rámci ovládání a zobrazení objektů elektráren je využito mapy České republiky, kde jsou elektrárny popsány názvem. Mapa je zobrazena v programu Power Point. Elektrárny jsou zobrazeny svými názvy. Při kliknutí na požadovaný objekt dojde k přesměrování přes internet na stránku, kde se požadovaná elektrárna zobrazí. Ukázka zobrazení elektrárny Temelín je na obr.2. Jiné elektrárny se zobrazují stejným způsobem.



Obr.2 Zobrazený objekt z internetového prostředí elektrárny Temelín [6]

OVLÁDÁNÍ A ZOBRAZENÍ OBJEKTŮ ROZVODEN

Rozvodny elektrizační soustavy tvoří významné objekty, kde dochází k různým manipulacím, řízením a ovládáním prvků vysokého napětí. Ovládání a zobrazení objektů rozvoden provádíme ze základní mapy kliknutím na název požadovaného objektu. Zobrazený obrázek obsahuje letecký snímek rozvodny a schéma vyvedení a zaústění vedení přenosové soustavy. Ukázka objektu rozvodny je na obr.3. Databáze obrázků a schémat rozvoden je součástí učební pomůcky v programu Power Point [1], [4].



Obr.3 Ukázka zobrazeného objektu rozvodny 220 kV Lískovec [4]

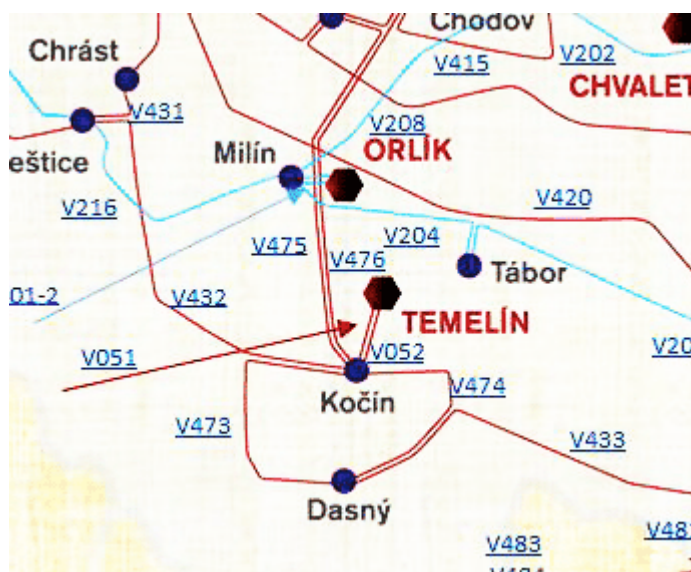
ZOBRAZENÍ PARAMETRŮ VEDENÍ ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVY

Vedení přenosové soustavy tvoří páteřní síť elektroenergetiky. Tato síť je tvořena vedením o napětových hladinách 220 kV a 400 kV. Každé vedení má svoje parametry, které slouží pro další zkoumání a výpočty. Jednotlivé parametry vedení jsou zpracovány v tabulkách, které jsou součástí učební pomůcky a tvoří databázi. Jednotlivé tabulky se otevírají kliknutím na číslo vedení. Ukázka tabulky, kde jsou uvedeny základní parametry je na obr.4 [2], [4].

Označení vedení přenosové soustavy ČR						
V052						
Provozní napětí						
400 kV						
Rozvodna od		Kočín [KOC4]		do	Temelín [ETE II]	
Parametry vedení						
I _{max} [A]	Délka [km]	R [Ω]	X [Ω]	B [μS]	P _p [MW]	Q _{nab} [MVar]
1800	3,038	0,06	0,85	12	601	1,9

Obr.4 Ukázka tabulky s vybraným vedením V052

V tabulce jsou uvedeny hodnoty maximálního proudu, názvu vedení, provozního napětí, délky a elektrických parametrů. Všechny tyto parametry jsou důležité pro výpočty a analýzy provozních stavů, které mohou při provozu nastat. Ukázka výřezu mapy s názvy vedení a objektů je uvedena na obr.5. V tomto výřezu jsou vidět jednotlivé druhy objektů elektrizační soustavy, které se dají kliknutím zobrazit.



Obr.5 Ukázka výřezu mapy s objekty rozvoden, elektráren a vedení

VYUŽITÍ UČEBNÍ POMŮCKY VE VÝUCE ODBORNÝCH PŘEDMĚTŮ

Učební pomůcka tvoří ucelený celek, který zahrnuje informace o objektech elektrizační soustavy a elektráren, které do této soustavy pracují. V odborných předmětech, kde potřebujeme získat objektivní informace o elektrizační soustavě má tato učební pomůcka nezastupitelné postavení. Jednak obsahuje kompletní síť vedení hladiny napětí 220 kV a 400 kV tak i náhledy rozvoden ve formě leteckých snímků a prostorových schémat zapojení. Učitel může studentům ukazovat pohledy rozvoden, jak vypadají ve

skutečnosti. Navíc mohou studenti pro informaci získat u každého vedení elektrické parametry. Tyto informace jsou soustředěny v tabulce. Při pohledu na mapu elektrizační soustavy může student kliknutím na objekt rozvodny nebo čísla vedení si potřebné informace zobrazit. Vedení a objekty rozveden přenosové soustavy jsou implementovány do jednoho celku a nejsou závislé na připojení k internetu. U elektráren je zobrazování tvořeno tak, že je nutné mít připojení k internetové síti. Stačí jen kliknout na název elektrárny, informace je následně přesměrována na internetovou adresu. Výhodou takové informace je, že zobrazená stránka je spravována přímo majitelem. Jedná se o firmy provozující přenosovou soustavu a elektrárny pracujících do vyšších hladin napětí. Využití učební pomůcky může být například v předmětu Elektroenergetika nebo Elektrotechnika, případně dalších příbuzných odborných předmětů. Výhodou je, že učební pomůcka je vytvořena v programu Power Point, který je součástí Microsoft Office a je přístupný velké části počítačů ve vzdělávacím procesu.

ZÁVĚR

Článek popisuje tvorbu učební pomůcky s názvem Přenosová soustava ČR s možnostmi využití v odborných předmětech. Program, ve kterém se pomůcka spouští je Power Point, který je dnes u většiny programového vybavení velmi rozšířen. Princip spočívá v ukázkách výstupních objektů elektrizační soustavy, jejich spouštění a využití ve výuce. Objekty rozveden jsou založeny na leteckých snímcích a schématech. U vedení zase na informacích o parametrech vedení, které jsou soustředěny v tabulce. Údaje se spouští kliknutím na název zařízení nebo čísla vedení. Tyto informace nejsou závislé na připojení k internetu. U elektráren je naopak důležité mít i dispozici připojení na internet. Po kliknutí na název elektrárny se spouští web adresa, kde se objekt vyskytuje, následně dojde k jeho zobrazení. Celkově můžeme říci, že učební pomůcka tvoří ucelený materiál. Dává možnost získání informací o elektrizační soustavě a je vhodný do výuky odborných předmětů se zaměřením na elektroenergetiku a blízké zaměření.

Použité zdroje

- [1] ROUBALOVÁ, E. *Microsoft PowerPoint 2013: Jednoduše*. Praha. Computer Press. 2014. ISBN 978-80-251-4122-9.
- [2] KRÁL, M. *PowerPoint 2013 Jednoduše*. Praha. Grada. 2013. ISBN 978-80-247-4728-6.
- [3] KLATOVSKÝ, K. *PowerPoint 2010 nejen pro školy*. Praha. Computer Media. 2010. ISBN 978-80-740-2077-3.
- [4] ČEPS, a. s. *Elektroatlas*. Praha. 2013.
- [5] FRANČŮ, M. *Office-grafy a diagramy*. Praha. Grada. 2005. ISBN 80-247-1189-3.
- [6] <http://www.cez.cz/cs/vyroba-elektřiny/jaderna-energetika/jaderne-elektřarny-cez/ete.html>

Kontaktní adresa

doc. Ing. Ladislav Rudolf, Ph.D.
Ostravská univerzita v Ostravě
Pedagogická fakulta
Fráni Šrámka 3
709 00 Ostrava - Mariánské Hory

e-mail: ladislav.rudolf@osu.cz

POČÍTAČOVÉ MODELY A ROZVOJ PROSTOROVÉ INTELIGENCE

COMPUTER MODELS AND THE DEVELOPMENT OF SPATIAL INTELLIGENCE

ŠEDIVÝ Josef, CZ

Abstrakt

Vizuálně-prostorová inteligence je subjektivní manipulace s mentálními nástroji, která dává méně či více přesnou představu o uspořádání objektů v prostoru. Článek se zabývá mimo jiné rozdíly ve vizuálně-prostorové inteligenci studentů technických a informatických oborů při použití nástrojů prostorového modelování za pomoci konvenčních a nekonvenčních metod.

Abstract

Spatial intelligence is subjective mental manipulation tool that gives more or less precise idea of the arrangement of objects in space. The article deals with, inter alia, differences in visual-spatial intelligence of students in technical and computer science using spatial modeling tools using conventional and unconventional methods.

Klíčová slova

teorie inteligence, prostorová inteligence, výzkum prostorové inteligence

Key Words

theories of intelligence, spatial intelligence, spatial intelligence research

1 TEORIE INTELIGENCE

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

- souhrnná a celková schopnost člověka jednat účelně, myslet racionálně a úspěšně jednat se svým okolím (Wechsler, 1944),
- obecná duševní výkonnost (Burt, 1949),
- přirozená poznávací schopnost (Burt, 1955),
- zásadní schopnost, která je první v hierarchii intelektuálních schopností (Butcher, 1968),
- duševní schopnost se vhodně chovat v těch oblastech kontinuity zkušeností, které obsahují reakci na nový jev nebo automatizaci zpracování informací (Sternberg, 1985),
- obecná logická schopnost, která je užitečná při nejrozmanitějších úkolech, které zahrnují řešení problémů (Kline, 1991).

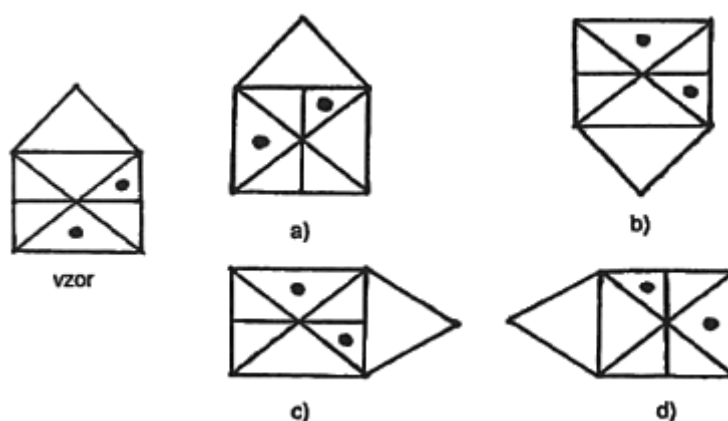
2 PROSTOROVÁ INTELIGENCE

Podstatou prostorové inteligence je vnímání vizuálního světa, schopnosti, které umožňují modifikovat a transformovat vjemy a tvořit z vizuálního vjemu myšlenkové představy, i tehdy kdy vnější podněty neexistují. Pomocí těchto schopností konstruujeme tvary a manipulujeme s nimi. Schopnosti prostorové inteligence, nejsou plně identické: u některých osob je přesné zrakové vnímání a přitom neumí kreslit, ani si vybavit imaginární svět. Prostorová inteligence nachází uplatnění v různých prostředích. Třeba při orientaci v budově, ale i při plavbě na moři. Prostorovou inteligenci a prostorové schopnosti používáme zejména při činnostech s různými grafickými popisy reálného světa. Obvykle jsou tato znázornění dvojrozměrná, třírozměrná, nebo symbolická: diagramy, mapy, geometrické obrazce. V oborech uměleckých je výsledek založen na prostorové kompozici a vyváženosti a prostorová inteligence autora určuje působení díla na diváka. Určitý vysoký typ prostorové inteligence pracuje s imaginárními podobnostmi odlišných forem. Někteří tvůrčí autoři jsou schopni odhalovat metamorfickou podobnost různých jevů. Můžeme zde uvést Darwinovu vizi „stromu života“, Daltonův model atomu, zmenšený model sluneční soustavy. Freud přirovnává nevědomí ke skryté části ledovce pod vodou. Tyto vizuální představy se mnohdy stávají základem vědeckých teorií a dávají jim laickou srozumitelnost.

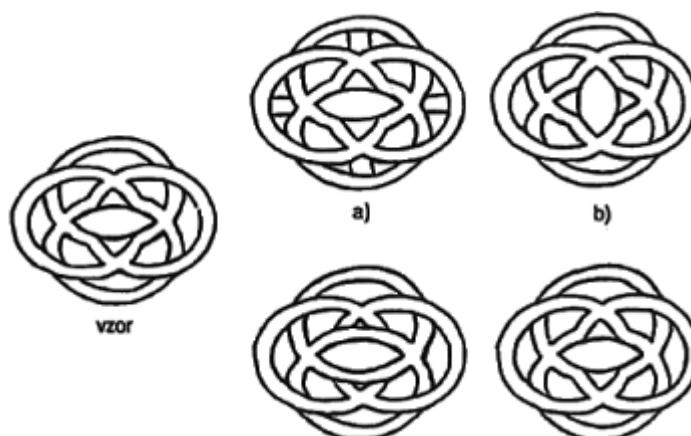
Zásadní význam má prostorová inteligence v oblasti přírodních věd. Einstein a Russel byli nadšeni pojetím Euklidovy geometrie. Einstein byl zaujat vztahem plošných a prostorových tvarů. Základem jeho

intuitivního myšlení byla klasická geometrie. Vymýšlel experimenty založené především na představách ve své mysli. Einstein sám popisoval svůj způsob vědecké práce: „*Můj způsob myšlení zřejmě vůbec nevychází z psané ani mluvené řeči. Jako prvky svého myšlení bych označil spíše symboly a více či méně jasné představy, které se mohou libovolně opakovat a kombinovat... Tyto prvky myšlení patří v mém případě do vizuální a někdy i pohybové sféry*“ (McKim, 1972). V přírodních a humanitních vědách a uměleckých oborech můžeme uplatnit prostorovou inteligenci v různé míře. Různé obory fyziky a techniky jsou na prostorovou inteligenci náročnější než tradiční humanitní obory. Tam se více uplatní význam verbálních konstrukcí.

Definice prostorové inteligence jsou různé. Gardner (1999) a Schmidt (2007) ji považují za základní schopnost v technických profesích, ale také uměleckých oborech. Schmidt (2007) popisuje faktory prostorové orientace a vizualizace v souvislostech s vnímáním a pozorností. Experimentálně ověřuje to, že dobré vnímání přímo nezaručí vysokou prostorovou inteligenci. Člověk může být vybaven výborným zrakovým vnímáním, ale už nemusí umět vytvářet imaginární svět představ. Gardner ověřil určité nedostatky v prostorové představivosti u lidí mimořádně vybavených v oblastech hudby a řeči. Základem prostorové inteligence je podle Gardnera (1999) takové vizuální vnímání, které umožní transformovat a modifikovat vizuální vjemy a vytvářet tak vizuální zkušenosti a představy, i když už žádné vnější podněty nepůsobí. Prostorovou inteligenci je tedy třeba chápat, jako soubor volně souvisejících schopností. Gardner (1999) dále popisuje prostorovou inteligenci jako schopnost poznat podobné nebo stejné tvary, transformovat jednotlivé formy a poznat, že k nějaké transformaci došlo.



Obr.1 Klasický test - výběr otočeného obrazce shodného se vzorem (Gardner, 1999)



Obr.2 Klasický test - výběr obrazce shodného se vzorem (Gardner, 1999)

Z publikací našich vědců, zabývajících se prostorovou inteligencí, uvedme tři definice docenta Hartla (2010):

1. **Intelligence prostorová** - se projevuje jako schopnost vytvářet a snadno chápat grafy, diagramy, schémata, mapy, filmy, vybavovat si prostorové představy a pracovat s nimi.

2. Inteligence zrakově prostorová - schopnost zrakově prostorová - vizuálně-konstrukční schopnost - je schopnost vnímat, chápat a vykládat zrakové a prostorové informace, dále schopnost vytvářet zrakové reprezentace a prostorové vztahy během učení a řešení úloh.
3. Dovednost zrakově prostorová - dispozice (resp. předpoklad, sklon) správně vnímat, chápat a vykládat zrakové a prostorové informace.

3 VÝZKUMNÁ ČÁST

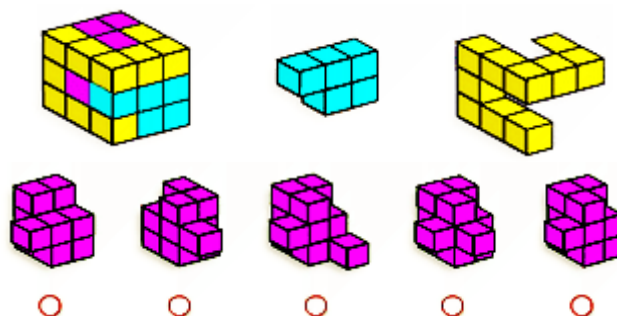
V rámci výuky počítačové grafiky, resp. prostorového modelování byl proveden výzkum vlivu prostorového modelování na úroveň prostorové inteligence.

Věcná hypotéza výzkumu byla stanovena: Student, který má významnou zkušenost s principy prostorového modelování systému, vykazuje vyšší úroveň vizuálně-prostorové inteligence.

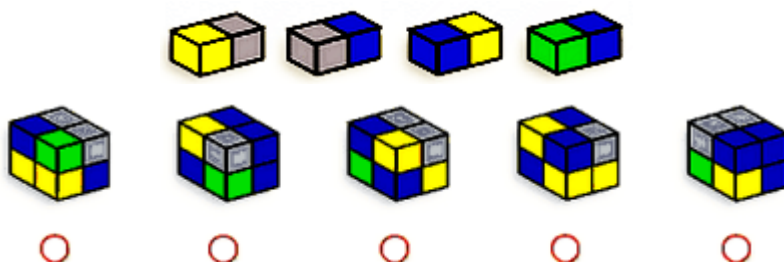
Předpokládáme, že studenti vyučovaní klasickými metodami počítačové grafiky (kontrolní skupina), kteří zkušenost s modelovacími programy nemají, budou dosahovat v testu prostorové inteligence horších výsledků.

3.1 Použitý test prostorové inteligence

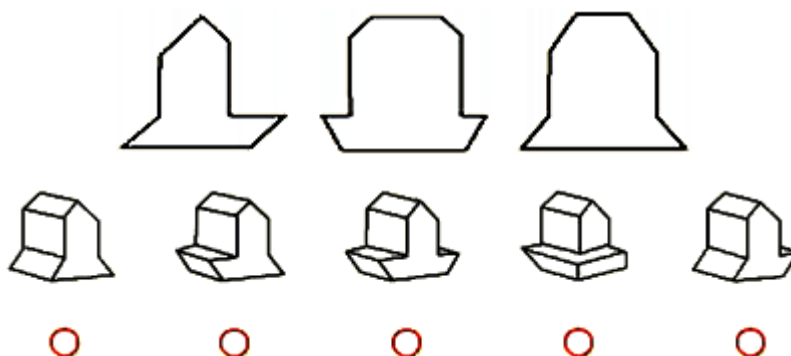
K testování skupin jsme využili prověřený a svým způsobem standardizovaný test prostorové inteligence dostupný na: http://www.queendom.com/queendom_tests/transfer.



Obr.3 příklad otázky testu: vyberte chybějící část krychle



Obr.4 příklad otázky testu: Použijeme-li následující čtyři kusy, která z krychlí je výsledkem?



Obr.5 Příklad otázky testu: který 3D model přiřadíte k 2D průmětu?

Nulovou hypotézu našeho výzkumu H_0 stanovíme: Mezi četnostmi testových výsledků není sledována závislost. Alternativní hypotéza H_A má podobu: Mezi četnostmi testových výsledků je závislost. Očekávané četnosti (O_i) pro pole kontingenční tabulky jsou součiny marginálních (okrajových) četností v příslušném řádku a sloupci dělené celkovou četností. Testové kritérium χ^2 , které je součtem hodnot vypočítaných pro všechna pole tabulky, vyjadřuje velikost rozdílu mezi skutečností a vyslovenou nulovou hypotézou. Kritická hodnota $X_{0,05}(f)$ je stanovena pro hladinu významnosti 5 %. Hodnoty z-skóre určené pro jednotlivá pole kontingenční tabulky jsou testovány na hladině významnosti $\alpha = 0,05$, $\alpha = 0,01$ a $\alpha = 0,001$. Polím kontingenčních tabulek jsou přidělena znaménka polarity podle rozdílu mezi pozorovanou a očekávanou četností, na jejichž základě lze interpretovat výsledky obsažené v kontingenční tabulce prostřednictvím výroků (viz tabulka).

Tab.1 Výběr z výsledků: Kontingenční tabulka výzkumu pro test nezávislosti chí-kvadrát

Zkušenost s prostorovým modelováním	Testové výsledky vyjádřené prostřednictvím T-škály			Marginální četnosti
	$T < 40$	$40 < T < 60$	$T > 60$	
ANO	$P_i = 23$ ($O_i = 24,67$)	$P_2 = 50$ ($O_2 = 57,33$)	$P_3 = 31$ ($O_3 = 22$)	104
NE	$P_4 = 14$ ($O_4 = 12,33$)	$P_5 = 36$ ($O_5 = 28,67$)	$P_6 = 2$ ($O_6 = 11$)	52
Marginální četnosti	37	86	33	156

Tab. 2 Výběr z výsledků: Význam znamének v kontingenční tabulce (podle Chráska, 2007)

Hladina významnosti		Znaménková konvence	Výrok
0,001	$3,25 < z$	+++	Zjištěná četnost je významně větší než četnost očekávaná na hladině významnosti 0,001.
		---	Zjištěná četnost je významně menší než četnost očekávaná na hladině významnosti 0,001.
0,01	$2,55 < z < 3,25$	++	Zjištěná četnost je významně větší než četnost očekávaná na hladině významnosti 0,01.
		--	Zjištěná četnost je významně menší než četnost očekávaná na hladině významnosti 0,01.
0,05	$1,9 < z < 2,55$	+	Pozorovaná četnost je významně větší než četnost očekávaná na hladině významnosti 0,05.
		-	Pozorovaná četnost je významně menší než četnost očekávaná na hladině významnosti 0,05.
	$z < 1,9$	0	Mezi pozorovanou a očekávanou četností není statisticky významný rozdíl.

ZÁVĚR

Po komplexním vyhodnocení a zpracování výsledků výzkumu vyplynuly velmi zajímavé závěry, že studenti vybavení vysokou mírou prostorové inteligence jsou velmi citliví, či vnímaví na použité metody a délku aktivní práce s prostorovými modely. Způsob výuky a intenzita výuky značně ovlivňuje rozvoj jejich prostorové inteligence. Studenti, kteří nevynikají nadprůměrnými výsledky v prostorové inteligenci tuto svoji schopnost ani intenzivní výukou dále zásadně nerozvíjejí.

Použité zdroje

- BRATFISCH, O. - HAGMAN, E. *Manual 2D Visualization, Version 23*. Mödling. Schuhfried GmbH. Austria & Institute for the Development of Industrial Psychology, Sweden, 2010.
- BRATFISCH, O. - HAGMAN, E. *Manual 3D Spatial Orientation, Version 23.00*. Mödling. Schuhfried GmbH. Austria. 2007.
- FONTANA, D. *Psychologie ve školní praxi*. Praha. Portál. 2003. ISBN 80-7178-626-8.
- GARDNER, H. *Dimenze myšlení. teorie rozmanitých inteligencí*. Praha. Portál. 1999. ISBN 80-7178-279-3.
- HARTL, P. - HARTLOVÁ, H. *Velký psychologický slovník*. Praha. Portál. 2010. ISBN 978-80-7367-686-5.
- CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu - Základy kvantitativního výzkumu*. Praha. Grada. 2007. ISBN 978-80-2471369-4.
- KOHOUTEK, R. *Schopnosti obecné a speciální*. [online]. 2008. [cit.2011-04-18]. Dostupný z: <<http://rudolfkohoutek.blog.cz/0812/osobnost-a-jeji-schopnosti>>
- KOMENDA, S. - KLEMENTA, J. *Analýza náhodného v pedagogickém experimentu a praxi*. Praha. SPN. 1981.
- KOUKOLÍK, F. *Paměť*. [online]. 2005. [cit.2011-05-10]. Dostupný z: <<http://www.ssvp.wz.cz/Texty/pamet.html>>
- LINHART, J. *Psychologické problémy teorie učení*. Praha. Nakladatelství ČSAV. 1965.
- MACKINTOSH, N. J. *IQ a inteligence*. Praha. Grada. 2000. ISBN 80-7169-948-9.

Kontaktní adresa

Ing. Mgr. Josef Šedivý, Ph.D. e-mail: josef.sedivy@uhk.cz
Katedra informatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové, Rokitského 62, 500 03 Hradec Králové

TECHNICKÁ TVORIVÁ ČINNOST V PŘÍPRAVE BUDÚCICH UČITEŮV

TECHNICAL CREATIVE ACTIVITY IN TRAINING OF FUTURE TEACHERS

VALENTOVÁ Monika, SK

Abstrakt

Východiskom tohto príspevku sú neustále rastúce požiadavky na množstvo vedomostí u žiakov ako aj študentov, no popritom sa vo veľkej miere upúšťa od rozvoja tvorivosti, zručností, ktoré sú rovnako dôležité ako vedomosti. V rámci predmetov technického zamerania sa preto zaoberáme rozvojom tvorivosti študentov prostredníctvom konštruovania jednoduchých učebných pomôcok z odpadového materiálu.

Abstract

The starting point of this article are constantly growing demands to amount of knowledge of pupils and students, but in addition, it is retreating from development of creativity, skills, which are also as important as knowledge. We are engaged in development of creativity of students within technical subjects through constructing simple teaching tools from waste material.

Klíčová slova

tvorivosť, učiteľ, učebná pomôcka

Key Words

creativity, teacher, teaching aid

ÚVOD

Rozvoj tvorivosti považujeme za jednu z najvýznamnejších úloh učiteľov z hľadiska dosiahnutia cieľov školstva pre 21. storočie [1]. Rozvoj tvorivosti je veľmi zložitý, celoživotný proces, ktorého začiatky sa začínajú až do najútlejšieho veku, kedy dieťa začína objavovať predmety, ľudí okolo seba. V predškolskom období svoju aktivitu, tvorivosť deti najvýraznejšie uplatňujú predovšetkým v hre. Významné rozdiely v tejto oblasti nastávajú začiatkom povinnej školskej dochádzky. Mnohé výskumy totiž dokazujú, že vstupom dieťaťa do školy všetky prejavy aktivity a tvorivosti ustupujú do úzadia a do popredia sa dostáva oveľa systematickejšia činnosť - učenie. Hlavsa toto obdobie nazýva obdobím útlmu tvorivej aktivity. Podľa neho je tento útlm spôsobený aj tým, že dieťa sa musí adaptovať na nový komplex situácií, nové prostredia, na nové požiadavky správania sa, na novú autoritu, autoritu učiteľa. Ďalšími dôvodmi prečo kreativita na školách chýba aj vo vyšších ročníkoch sú:

- množstvo zmien, ktoré v posledných obdobiach zasiahli systém vzdelávania na Slovensku. Učitelia musia zvládnuť množstvo učiva za krátky čas a na rozvoj tvorivosti im už nezostáva takmer žiaden čas. Napriek mnohým podmienkam, ktoré sú na nich kladené je táto pozícia stále nedostatočne ohodnotená.
- učitelia majú nedostatok vedomostí a znalostí a dostatočné sebavedomie v oblasti rozvoja tvorivosti, kreativity.
- samotní žiaci strácajú vnútornú motiváciu, potrebu dosiahnuť viac než od nich očakáva učiteľ či rodič, rovnako strácajú potrebu rozvíjať sa.
- problémom sú aj pasívni rodičia, ktorí nepodporujú svoje deti, nerozvíjajú ich potreby, záujmy, nevytvárajú prostredie bohaté na tvorivé aktivity, nie sú im tvorivými vzormi.
- problémom je aj samotná spoločnosť, ktorá uľahčuje deťom prístup aj k takým informáciám, ktoré v nich formujú vedomia, že aj bez námahy môžu dostať všetko, nemusia byť zodpovedné a môžu sa sústrediť na zábavu.

POŽIADAVKY NA TVORIVÉHO UČITEĽA

Napriek všetkému práve rodina a škola zohrávajú v rozvoji tvorivosti najdôležitejšiu úlohu. Ak chceme rozvíjať tvorivosť u žiakov je dôležité aby mali okolo seba tvorivé vzory, ktoré môžu napodobňovať. Mnohé výskumy potvrdili, že tvoriví ľudia vyrastali v prostredí, v ktorom sa rodičia venovali športom, umeniu, kultúre, čítaniu, maľovaniu a pod. Dieťa má v takomto prostredí možnosť oboznámiť sa s rôz-

nymi činnosťami a rozvíjať si tak svoje záujmy. Na rozvoj tvorivosti má vplyv aj učiteľ. Podľa názoru jedného z najvýznamnejších odborníkov v oblasti tvorivosti, Torrancea, podmienkou rozvoja tvorivosti sú tvoriví učitelia [1]. Učiteľ sa môže prejavovať rôzne, mal by mal podporovať žiakov učiť sa samostatne, zadávať im jednoduché problémy a otázky, ktoré majú žiaci vyriešiť, podporovať flexibilné myslenie, sebahodnotenie, pomáhať im učiť sa vyrovnávať s chybami, neúspechom a sklamaním a hlavne sa viac zamerať na samotný proces učenia, nielen na jeho výsledok. Helus vychádzajúc zo systému kompetencií učiteľa sformuloval nároky na profesiu učiteľa:

1. Učiteľ má byť odborníkom na úrovni magisterského vzdelania, s čím súvisí forma a úroveň jeho pregraduálnej prípravy.
2. Okrem poznatkovej, inštrumentálnej, názorovej a postojovej vybavenosti tiež patričná osobnostná zrelosť.
3. Učiteľ má byť akceptovateľným partnerom pre rodičov, predstaviteľov obce, iných odborníkov (psychológov, lekárov a i.), s ktorými vstupuje do kontaktu v záujme rozvoja osobnosti svojich žiakov.
4. Nové impulzy, korekcie, nové metódy práce a pod. by mali spoluutvárať veľkú dynamiku v oblasti vzdelávania učiteľov. A tí by mali mať tomu zodpovedajúce možnosti, resp. povinnosti vyrovnávať sa s touto podstatnou skutočnosťou v rôznych formách svojho ďalšieho, postgraduálneho vzdelávania.

K tom aby to učiteľ zvládol je potrebná jeho cieľavedomá, systematická príprava počas štúdia na vysokej škole. Učiteľ vo vyučovaní predstavuje najdôležitejší element, od ktorého závisí nielen výsledok ale aj priebeh vyučovania [3]. Požiadavky na kvalifikáciu učiteľov záväzne určuje jediný dokument a ním je vyhláška Ministerstva školstva SR o odbornej a pedagogickej spôsobilosti pedagogických pracovníkov č.41 zo dňa 20. februára 1996 [4]. Túto odbornú spôsobilosť si formujú študenti aj na našej katedre Techniky a informačných technológií. Predovšetkým v rámci predmetov ako sú praktické činnosti s materiálmi, technické práce, technická záujmová činnosť a pod., ako aj pri tvorbe záverečných prác. Študenti získavajú teoretické poznatky z oblasti materiálov a ich technologického spracovania, ktoré si osvojujú vlastnou tvorivou činnosťou a následne transformujú do didaktického obsahu. Sme presvedčení, že tvorivosť sa dá zámerne a cieľavedome cvičiť a rozvíjať zaradovaním technických pomôcok a prostriedkov do vyučovania, zmenami v obsahu v metódach i organizačných formách vyučovania, ktoré si vynucujú i určité použitie didaktických pomôcok a vyučovacích prostriedkov. Vychádzajú z tohto presvedčenia sme si na vyučovanie vyšpecifikovali niekoľko zásad, ktorými chceme rozvíjať tvorivosť študentov budúcich učiteľov počas činností ako je navrhovanie a zhotovovanie jednoduchých učebných pomôcok z odpadového materiálu:

- vytvárať tvorivé prostredie na diskutovanie;
- aplikovať metódy tvorivosti, faktory tvorivosti, problémové úlohy;
- aplikovať rôzne aktivizujúce metódy (aby sa študenti naučili riešiť úlohy zaujímavo, neočakávane, dôvtipne, aby veci objavovali, aby sa v riešení neopierali tradičné postupy ale hľadali, navrhovali nové postupy riešenia);
- využívať menej tradičné materiály a rôzne druhy odpadového materiálu;
- vytvoriť pozitívnu klímu, v ktorej sa študenti cítia dobre, uvoľnene.

Sme svedkami toho, že vyučovanie podnietené vyššie uvedenými zásadami pri tvorbe učebných pomôcok dáva študentom možnosť zvyšovať úroveň ich technickej a prírodovednej gramotnosti ako i úroveň tvorivosti. Z výsledných produktov uvedieme len pár. V prvom prípade ide o učebnú pomôcku zachytávajúcu spôsob života na Orave. Autorkou tejto pomôcky je študentka Chudjaková, ktorá pri jej tvorbe pracovala s rôznymi druhmi domáceho komunálneho odpadového materiálu, biologického odpadového materiálu a priemyselného odpadového materiálu. Učebná pomôcka pozostáva z drevenice, z mužského a ženského kroja, z podstavca, pracovných nástrojov a rôznych doplnkov v okolí drevenice.

Zaujímavou je aj učebná pomôcka Pexeso, autorkou ktorého je Zliechovcová. Autorka túto učebnú pomôcku vyhotovila z dreveného odpadového materiálu. Táto učebná pomôcka pozostáva z dvoch častí. Časť A obsahuje 40 ks dielcov s tematikou dopravných značiek a ich názvov, časť B obsahuje 36 ks dielcov s tematikou bicykla a ich názvy.



Obr.1 Model drevenice z Oravského reigónu



Obr.2 Pexeso dopravné značky



Obr.3 Pexeso časti bicykla

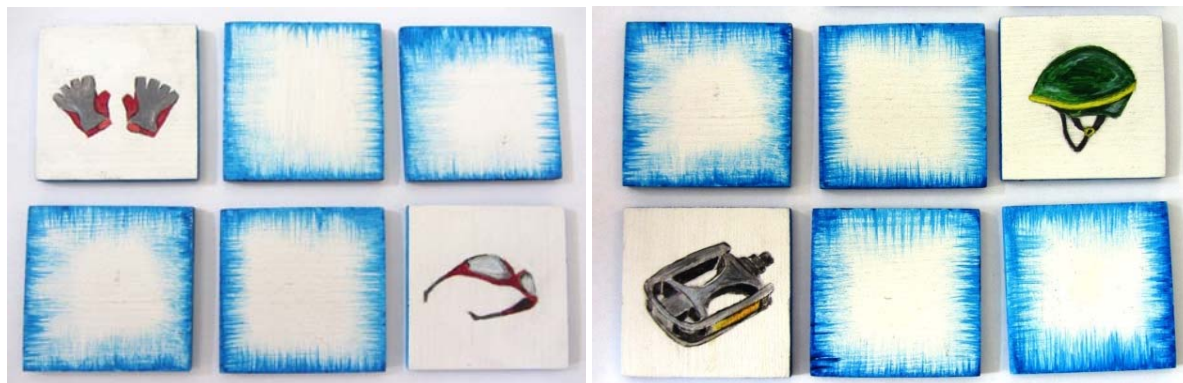
Myšlienka tvorby pexesa nie je ničím nová, ale spôsob spracovania, ktorý zrealizovala študentka sa nám javil veľmi tvorivý a originálny. Učiteľ môže túto pomôcku využiť pri vyučovaní tematického celku dopravná výchova v pracovnom vyučovaní, ale aj pri iných ako je anglický jazyk, slovenský jazyk, výtvarná výchova a pod. Ako súčasť tejto pomôcky bola vytvorená príloha, obsahujúce návrhy didaktických hier pre hru s pexesom. V skratke z nich uvedieme len niektoré. Klasické hľadanie dvojice môže byť oveľa zaujímavejšie ak žiakom pozmeníme pravidlá hľadania napr.:

- hľadanie dvojíc podľa začínajúcej slabiky,
- hľadanie dvojíc podľa poslednej slabiky,

- hľadanie dvojíc podľa počtu slabík (2-slabičné, 3-slabičné, 4-slabičné a pod.).

Vytváranie skupín podľa určitých kritérií, napr.:

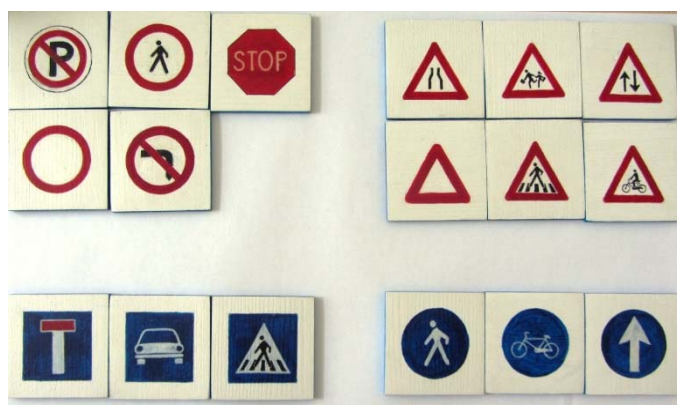
- rozdeliť značky na zákazové, príkazové a pod.,
- rozdeliť časti bicykla, na povinné a nepovinné,
- povinná a nepovinná výbava cyklistu, a pod.



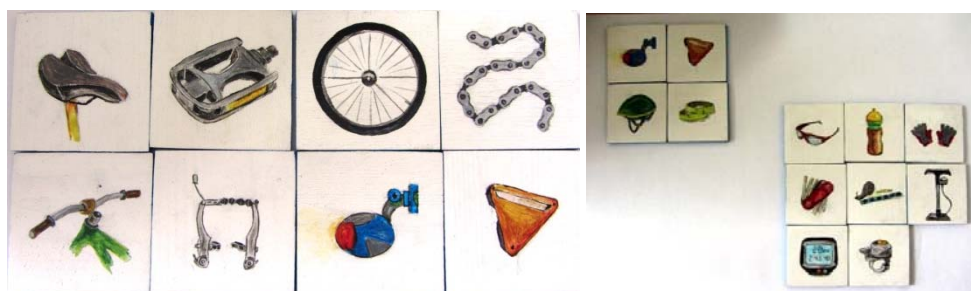
Obr.4 Hľadanie dvojíc podľa počtu slabík, hľadanie dvojíc podľa začínajúcej slabiky



Obr.5 Ukážka skladania domina z anglických pomenovaní a z obrázkov



Obr.6 Triedenie značiek do skupín (zákazové, príkazové, výstražné a informatívne značky)



Obr.7 Triedenie Pexesa do skupín
povinné časti bicykla, povinná a nepovinná výbava cyklistu

Napriek uvedenému by bolo naša myšlienka tvorby učebných pomôcok neúplná, ak by sme ignorovali vývinové tendencie materiálových a didaktických prostriedkov. Uplatňovanie výpočtovej techniky ako didaktického prostriedku je na školách samozrejmosťou, čo nás viedlo k tomu, aby sme danú pomôcku resp. výber hier s pomôckou spracovali pre interaktívnu tabuľu SMART Board v programe Smart Notebook (obr.8). Týmto sa nám podarilo poukázať na ďalší rozmer a prínos tejto pomôcky pre prax.



Obr.8 Ukážka zdigitalizovaného pexesa

ZÁVER

Navrhovanie a zhotovovanie učebných pomôcok dáva študentom budúcim učiteľom možnosť ako:

- pochopiť vývojové trendy v oblasti učebných pomôcok;
- nadobudnúť poznatky o technických materiáloch a tým si rozvíjať technickú a prírodovednú gramotnosť;
- rozvíjať predstavivosť, tvorivosť, kreativitu pri navrhovaní a tvorbe učebných pomôcok.

Zaradovanie predmetov technického zamerania do výučby na vysokých školách môže mať výraznú úlohu aj v zlepšení prípravy učiteľov na vyučovanie pracovného vyučovania.

Použité zdroje

- [1] TUREK, I. *Didaktika*. Bratislava. Ekonómia. 2008. ISBN 978-80-8078-198-9.
- [2] HELUS, Z. *Ohrožení a možnosti vývoje dítěte v naší době*. In Univerzitní vzělávání učitelů primární školy na přelomu století. Praha. Pdf UK 1999 s.13-22. ISBN 80-86039-76-5.
- [3] OLEKŠÁKOVÁ, M. *Tvorba učebných pomôcok z odpadového materiálu v príprave študentov predškolskej a elementárnej pedagogiky*. In Aktuálne otázky prírodovedno-technických predmetov a prierezových tém v primárnej edukácii. Prešov. PU. s.259-265. 2013. ISBN 978-80-555-0994-5. Dostupné na: <http://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Kancir1>.
- [4] MŠ SR. *Vyhláška Ministerstva školstva SR o odbornej a pedagogickej spôsobilosti pedagogických pracovníkov číslo 41 zo dňa 20. februára 1996*. Zbierka zákonov č.41/1996.

Kontaktní adresa

Mgr. Monika Valentová, PhD.
Katedra techniky a informačných technológií
Dražovská cesta 2
949 74 Nitra

e-mail: mvalentova2@ukf.sk

METOLOGIA KALIBRACJI PRZEMYŁOWYCH REZYSTANCYJNYCH CZUJNIKÓW TEMPERATURY ZA POMOCĄ CZUJNIKA WZORCOWEGO SPRT

INDUSTRIAL CALIBRATION METHODOLOGY RTD SENSOR USING A STANDART SPRT

RUTKOWSKI Kazimierz - KEMPKIEWICZ Krzysztof, PL

Abstrakt

W pracy przedstawiono wykonanie kalibracji rezystancyjnych czujników temperatury metodą porównawczą przy pomocy czujnika wzorcowego SPRT. Zakres pracy obejmował dobór urządzeń do wykonywania wzorcowania metodą porównawczą wraz z opisem matematycznym obiektu badań.

Abstract

The aim of this work was to study the concept of calibration resistive temperature sensors using the comparative method SPRT reference sensor. The scope of work took selection of equipment to perform the calibration by comparison with the mathematical description of the object of research.

Klíčová slova

temperatura, czujnik rezystancyjny, wzorcowanie, czujnik wzorcowy

Key Words

temperature, RTD, calibration, sensor calibration

INTRODUCITON

Calibration of the comparative method

Many temperature sensors used in industry is undergoing calibration of the comparative method. During calibration, the test material is placed in a liquid or in a test furnace with one or two conventional thermometers. The liquids used for calibration:

Ethanol	-100 °C to	0 °C
Water	0 °C to	99 °C
Silicone oil	-20 °C to	270 °C
Salt mixture	180 °C to	630 °C
Tin	250 °C to	630 °C

Comparative measurement in furnaces can be made to control the temperature 1 600 °C. Test material and reference thermometer inserted into the area a uniform and constant temperature control, and the system so as to exclude any error resulting from the heat dissipation. Before calibrating the test material is checked for functional and insulation in accordance with DIN EN 60751. After stabilization of the liquid or the furnace control is measured by the test material comparisons with reference thermometers. The calibration results are approved specific calibration certificate.

Selection of a temperature sensor for measuring the experimental and expressing measurement uncertainty in calibration sensor resistance thermometers with sensor control SPRT. Requirements when choosing a temperature sensor:

- quality measurement - measurement uncertainty, resolution, repeatability, stability,
- design of the experiment - the limitations of the experiment,
- the size of the sensor, the sensor work,
- environment - magnetic field, ionizing radiation, vibration,
- needs use - cost, ease of use, type of housing, long-term reliability.

Quality measurement:

- measurement - accuracy,
- measurement uncertainty, the accuracy is limited by the ability to disseminate current temperature scale,

- recurrence measurement (stability) - compatibility between the measurements in the same conditions
- reproducibility measurement - the compatibility between the measurements while changing conditions (thermal cycling, mechanical shock, storage) - short-term - measurements in subsequent cycles - long-term - after 200 consecutive thermal shocks, calibration before and after.

Tenderness:

- most often as a change of the measured parameter to a change in temperature, e.g.. Ω/K or V/K ,
- may depend strongly on the temperature of the LEDs e.g.: 2 mV/K to 180 mV/K , of resistors $1 \text{ m}\Omega/K$ to $1 \text{ M}\Omega/K$,

resistors.

$$S_T = \frac{1}{R} \frac{dR}{dT} \quad (1)$$

dimensionless sensitivity - allows a comparison of different resistance thermometers

$$S_D = \frac{T}{R} \frac{dR}{dT} \quad (2)$$

Resolution:

- the smallest temperature differences, determined by the sensors and measuring systems,
- join sensor sensitivity and resolution of the instrument.

Usage requirements:

- exchangeability - standard curve, there is no need for calibration, low cost,
- platinum thermometers,
- signal value - the resistors from approx. 10Ω to $100 \text{ k}\Omega$ necessary to use small stimuli, voltage measurement at the level of μV and nV .

EXPRESSING THE MEASUREMENT UNCERTAINTY IN CALIBRATION SENSOR RESISTANCE THERMOMETERS WITH SENSOR CONTROL SPRT

Resistive sensors are used to measure temperatures in industry and agriculture, which is why they must be precise. For this to happen they need to be developed calibration methodology. The main device used to determine the sensor calibration methodology resistance thermometers are:

- sensor calibration SPRT
- calibration bath
- reading devices - multimeters

SPRT sensor Control (Standard Platinum Resistance Thermometer) is a high-precision, standard platinum resistance thermometer is characterized by high stability to 20 mK and precision, long battery life and a wide range of temperatures as well as the nominal resistance of 100Ω (Strzelczyk, 1993). Technical requirements SPRT sensor:

- the nominal resistance of 100Ω
- range temperatures -200°C do 450°C
- tenderness equal to or greater than $0,1 \Omega/^\circ\text{C}$

Below are the methodology resistance thermometers sensor calibration using SPRT sensor control and calibration baths.

Measurement equation

The value of the temperature measured using a standard set of working for the thermostat calibration using SPRT sensor control looks like this

$$t_w = t_{op} + \delta t_{op} + \delta t_{dop} + \delta t_m + \delta t_h + \delta t_w \quad (3)$$

where:

t_{op} - the arithmetic mean of the actual temperature of the thermostat set medium using SPRT sensor control,

δt_{op} - temperature correction associated with the calibration of the sensor control SPRT,
 δt_{dop} - amendment related to sensor drift control indications SPRT since its last calibration,
 δt_m - temperature correction related to the electrical system used to control the sensor SPRT,
 δt_h - temperature correction related to the horizontal temperature gradient the thermostat,
 δt_w - temperature correction associated with a vertical temperature gradient the thermostat,
 $\delta t_{his,jedn}$ - amendment temperature hysteresis associated with an RTD component of the calibrated thermocouple.

Measurement equation for the calibration of sensors is in the form of resistance thermometers

$$R = R_w + \delta t_{hist} + C_1 t_w \quad (4)$$

where:

R_w - the arithmetic mean of the resistance values determined using a calibrated resistive sensor,

δt_{hist} - amendment temperature hysteresis associated with a calibrated sensor resistive,

C_1 - calibrated sensor sensitivity factor in $\Omega/^\circ\text{C}$,

t_w - medium temperature thermostat with a working reference - SPRT sensor control.

After substituting for t_w in the equation as it looks

$$R = R_w + \delta t_{hist} + C_1 \cdot (t_{op} + \delta t_{op} + \delta t_{dop} + \delta t_m + \delta t_h + \delta t_w) \quad (5)$$

The equation of measurement uncertainty

The equation of measurement uncertainty at the material time of the errors electric thermometers calibrated (GUM 1999) (for calibration control thermostat sensor using SPRT)

$$u^2(\Delta t) = u^2(t_s) + u^2(\delta t_o) + u^2(t_{op}) + u^2(\delta t_{op}) + u^2(\delta t_{dop}) + \\ + u^2(\delta t_m) + u^2(\delta t_H) + u^2(\delta t_w) + u^2(\delta t_{hist,jedn}) \quad (6)$$

Equation measurement uncertainty during determination of the resistance value of the sensor calibrated thermometer in the thermostat using SPRT sensor control. Since t is the temperature calibration point, which is the nominal value, $u^2(t) = 0$ so therefore

$$u^2(R) = u^2(R_w) + C_1^2 [u^2(t_{op}) + u^2(\delta t_{op}) + u^2(\delta t_{dop}) + \\ + u^2(\delta t_m) + u^2(\delta t_H) + u^2(\delta t_w) + u^2(\delta t_{hist,jedn})] \quad (7)$$

In the above equation, the standard uncertainty $u(\delta t_m)$ associated with the reference resistor circuit, cooperating with both resistance thermometer calibrated sensor and sensor control SPRT occurs only once, on the assumption that a single source of uncertainty is related to one standard uncertainty (GUM 1999).

The standard uncertainty

The standard uncertainty $u(t_s)$ is determined by the type A on the basis of a series of N readings indicated a calibrated thermocouple. Therefore it is assumed normal distribution. Measurement uncertainty is defined as

$$u(t_s) = s(t_s) = \sqrt{\frac{s^2(t_{sn})}{N}} \quad (8)$$

where: $s^2(t_{sn})$ - single measurement variance calculated according to the formula

$$s^2(t_{sn}) = \frac{1}{N-1} \sum_{n=1}^N (t_{sn} - t_s)^2 \quad (9)$$

where: t_s - the arithmetic mean of a series of N measurements.

The standard uncertainty

Uncertainty $u(\delta t_o)$ this is associated with the resolution of a calibrated thermocouple and B calculated by assuming a rectangular distribution according to the formula

$$u(\delta t_o) = \frac{0,5r}{\sqrt{3}} \quad (10)$$

where: r - resolution thermocouple (the last significant digit display).

The standard uncertainty $u(t_{op})$ associated with the value of the arithmetic mean temperature determined by a sensor control SPRT is estimated by type A normal distribution was assumed:

$$u(t_{op}) = s(t_{op}) = \sqrt{\frac{s^2(t_{opa})}{N}} \quad (11)$$

where: $s^2(t_{op})$ - single measurement variance calculated according to the formula

$$s^2(t_{op}) = \frac{1}{N-1} \sum_{n=1}^N (t_{opn} - t_{op})^2 \quad (12)$$

where: t_{op} - the arithmetic mean of a series of N measurements.

The standard uncertainty $u(\delta t_{op})$ is associated with the uncertainty of the calibration of the sensor control SPRT and estimated using a B on the basis of the data contained in the calibration certificate. The standard uncertainty $u(\delta t_{op})$ is given by:

$$u(\delta t_{op}) = \frac{U_2}{k_2} \quad (13)$$

where: U_2 - expanded uncertainty of the calibration of the sensor control SPRT, k_2 - coverage factor given on the calibration certificate SPRT sensor control.

The standard uncertainty $u(\delta t_{dop})$ is related to the drift control SPRT sensor and a Type B estimated based on data from the two most recent calibration certificates. The standard uncertainty $u(\delta t_{dop})$ is given by

$$u(\delta t_{dop}) = \frac{D_2}{\sqrt{3}} \quad (14)$$

where: D_2 - maximum change of control of the sensor calibration results SPRT per 12 months.

The standard uncertainty $u(\delta t_m)$ is related to the impacts of the electrical system control sensor bridge SPRT including AC and reference resistor. Uncertainty $u(\delta t_m)$ is estimated by the type B and defined by the formula

$$u(\delta t_m) = \sqrt{\left(\frac{D_3}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{D_4 \cdot S_t \cdot W(t)}{\sqrt{3} \cdot \frac{dW}{dt}}\right)^2 + \left(\frac{u_{op}}{C_2}\right)^2} \quad (15)$$

where: D_3 - sternal border error calculated from the formula

$$D_3 = z \cdot \frac{1}{C_m} \quad (16)$$

where:

Z - bridge accuracy specified in its catalog,

C_m - bridge sensitivity factor,

D_4 - thermostating error reference resistor, expressed as the difference between the ambient temperature at which it was calibrated and the temperature at which it is used,

S_t - relative temperature coefficient of the reference resistor,

$W(t)$ - the function value W at t ,

u_{op} - standard uncertainty calibration reference resistor is calculated from the formula

$$u_{op} = \frac{U_3}{k_3} \quad (17)$$

where:

U_3 - resistor expanded uncertainty given in the calibration certificate,

k_3 - coverage factor specified in the certificate of calibration resistor,

C_2 - sensitivity factor SPRT sensor control (sensor with a nominal resistance value is 25Ω , $0,1 \Omega/^\circ\text{C}$),

The standard uncertainty $u(\delta t_h)$ - associated with a horizontal temperature gradient the thermostat control in the measuring sensor and the sensor calibrated SPRT. The uncertainty is estimated on the basis of earlier studies thermostat and defined as

$$u(\delta t_h) = \frac{D_5}{\sqrt{3}} \quad (18)$$

where: D_5 - error of the horizontal gradient of temperature on the thermostat.

The standard uncertainty $u(\delta t_w)$ - associated with the vertical gradient of temperature on the thermostat in the measuring sensor control SPRT and a calibrated sensor (in the case of a difference in the depth of immersion). The uncertainty is estimated on the basis of earlier studies thermostat and defined as:

$$u(\delta t_w) = \frac{D_6}{\sqrt{3}} \quad (19)$$

where: D_6 - error of the vertical gradient of temperature on the thermostat

The standard uncertainty $u(R_w)$ associated with the projection of the resistance value of the sensor resistance thermometer calibrated at the calibration point similarly calculated according to the following equations. Uncertainties are estimated A method based on N-series sensor readings indicated resistance thermometer calibrated. Due to the number of observations $N > 10$ takes a normal distribution with the number of degrees of freedom $\nu = N - 1$

$$u(R_w) = s(R_w) = \sqrt{\frac{s^2(R_w)}{N}} \quad (20)$$

where: $s^2(R_w)$ - single measurement variance calculated according to the formula

$$s^2(R_w) = \frac{1}{N-1} \sum_{n=1}^N (R_w - \bar{R}_w)^2 \quad (21)$$

where: \bar{R}_w - the arithmetic mean of a series of N measurements.

The standard uncertainty $u(\delta t_{his})$ is associated with hysteresis calibrated resistive sensor, which includes the RTD

$$u(\delta t_{his}) = \frac{\Delta t_{hist}}{\sqrt{3}} \quad (22)$$

Uncertainty budget

Table 1 Uncertainty budget for the calibration of electrical thermometers comparative method

Symbol size	Estimate the size of	The standard uncertainty	The number of degrees of freedom	The probability distribution	Sensitivity coefficient	The share of the combined uncertainty
t_s	$\{t_s\}$	$u(t_s)$	N-1	Normal	1	$u(t_s)$
δt_o	0	$u(\delta t_o)$	∞	Rectangular	1	$u(\delta t_o)$
t_{op}	$\{t_{op}\}$	$u(t_{op})$	N-1	Normal	1	$u(t_{op})$
δt_{op}	0	$u(\delta t_{op})$	∞	Normal	1	$u(\delta t_{op})$
δt_{dop}	0	$u(t_s)$	∞	Rectangular	1	$u(t_s)$
δt_m	0	$u(\delta t_{dop})$	∞	Rectangular	1	$u(\delta t_{dop})$
δt_h	0	$u(\delta t_h)$	∞	Rectangular	1	$u(\delta t_h)$
δt_w	0	$u(\delta t_w)$	∞	Rectangular	1	$u(\delta t_w)$
$\delta t_{hist, jedn}$	0	$u(\delta t_{hist, jedn})$	∞	Rectangular	1	$u(\delta t_{hist, jedn})$
Δt	$[\Delta t]$		$[v]$			$\sqrt{u^2(\Delta t)}$

CONCLUSIONS

The measuring instrument must have an accuracy greater than the device tested. Typically used for calibration is a high precision sensor with an accuracy of SPRT 0.1 mK. Bath Calibration is, however, an ordinary heat transmitter. Readings done by using multimeters. The furnishing must meet several requirements:

- a reference sensor bridge containing alternating current and the reference resistor must be of very high sensitivity and accuracy,
- reading devices (DMMs) must meet the appropriate indications drift
- the thermostat must be characterized by horizontal temperature gradient and vertical

RTD calibrated must be of a suitable resistance, sensitivity and resolution. The standard uncertainty is related to the accuracy and sensitivity of the bridge AC.

References

- [1] DĄBKOWSKI, M. - J. ZAWALICH, J. *Pomiary temperatury w badaniach diagnostycznych*. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej Nr.20. Gdańsk. 2004.
- [2] GUM. *Wyrażanie Niepewności Pomiaru*. Przewodnik. Warszawa. Główny Urząd Miar, 1999
- [3] GUM. *Metrologia*. Biuletyn informacyjny. Gdańsk. Główny Urząd Miar, 2008
- [4] KARCZEWSKI, M. *Wzorcowanie termoelementów i pomiar temperatury. Wyznaczanie stałej czasowej termopary*. Wojskowa Akademia Techniczna Katedra Pojazdów Mechanicznych i Transportu. Warszawa. 2007.
- [5] KURPASKA, S. - LATAŁA, H. - RUTKOWSKI, K. *Zmiany temperatury powietrza przy zróżnicowanym wyposażeniu technicznym tunelu foliowego*. Inżynieria Rolnicza. Nr.11 (53). s.129-136. 2003.
- [6] MICHAŁSKI, L. - ECKERSDORF, K. - KUCHARSKI, J. *Termometria Przyrządy i Metody*. Politechnika Łódzka. Łódź. 1998.
- [7] RZĘSA M. *Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ. 2010.
- [8] STRZELCZYK, F. *Metody i przyrządy w pomiarach ciepłno-energetycznych*. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. Skrypt dla Szkół Wyższych. Łódź. 1993.
- [9] SZYMCHYK, T. - RABIEJ, S. - PIELESZ, A. - DESSELBERGER, J. *Tablice matematyczne, fizyczne, chemiczne, astronomiczne*. Świat Książki. Warszawa. 2003.

Contact address

prof dr hab inż Kazimierz Rutkowski e-mail: Kazimierz.Rutkowski@ur.krakow.pl
dr inż Krzysztof Kempkiewicz e-mail: kkempkiewicz@gmail.com

University of Agriculture in Krakow
Faculty of Production and Power Engineering
Balicka Street 116
Krakow

VIZUALIZÁCIA EDUKAČNÉHO OBSAHU A MULTIMÉDIA

VISUALIZATION OF EDUCATIONAL CONTENT AND MULTIMEDIA

POLAKOVIČ Peter, CZ

Abstrakt

Zjednotenie multimediálnych prvkov významne vplýva na edukačný proces a má výrazný vplyv na nadobúdanie konkrétnych poznatkov tým že súčasne u študenta vplývajú na viacero jeho zmyslov. Efektivita nadobúdania poznatkov pomocou multimédií je pre študentov vyššia z dôvodu vizualizácie objektov a procesov, ktoré doteraz boli určitým spôsobom skryté.

Abstract

Uniting the multimedia elements significantly affects the educational process and has a significant impact on the acquisition of specific knowledge that students effect on several of his senses. Effectiveness of acquiring knowledge through media is higher for students due to visualization of objects and processes that were previously hidden in some way.

Klíčová slova

vizualizácia, edukačný proces, multimédia

Key Words

visualization, educational process, multimedia

ÚVOD

V súčasnej spoločnosti sa často stretávame s konštruktom multimédiá. Pri výmene informácií, myšlienk, predstáv a názorov využívame kombináciu rôznych médií, a preto konštrukt multimédia môžeme preložiť ako integráciu viacerých médií - textu, obrázkov, grafiky, zvuku, animácie a videa za účelom komunikácie. Multimédia s rozvojom digitalizácie sú charakteristické využívaním osobného počítača a internetu s integráciou jednotlivých médií. V dnešnej dobe sú označované aj ako elektronické médiá na zálohovanie a predstavovanie multimediálneho obsahu (Dostál, 2009). Zjednotenie multimediálnych prvkov významne vplýva na edukačný proces a má výrazný vplyv na nadobúdanie konkrétnych poznatkov tým, že súčasne u študenta vplývajú na viacero jeho zmyslov. Efektivita nadobúdania poznatkov pomocou multimédií je pre študentov vyššia z dôvodu vizualizácie objektov a procesov, ktoré môžu byť určitým spôsobom skryté. Tento proces so sebou prináša dôvod a potrebu neustáleho vzdelávania učiteľov v zmysle zlepšovania digitálnych zručností a kompetencií v kontexte informačnej spoločnosti. V širšom ponímaní sú to technológie potrebné na zabezpečovanie informačných a komunikačných procesov. Súčasné informačné a komunikačné technológie (IKT) zahŕňujú počítačové systémy, počítačové softvéry a siete potrebné na získavanie, sústreďovanie, ukladanie, triedenie, spracovanie, vyhodnocovanie, ochranu, obnovovanie, odosielanie, prijímanie informácií. IKT rovnako umožňujú virtuálne simulácie zložitých procesov, prenos informácií odkiaľkoľvek, kamkoľvek, kedykoľvek a pod. (Urban, 2006). Táto široko uplatňovaná skratka zahŕňa všetky technológie využívané pre komunikáciu a využitie informácií. Pôvodný koncept informačných technológií (IT) bol doplnený o prvok komunikácie, keď jednotlivé počítače a siete začali medzi sebou komunikovať. V súčasnej ére digitálnych technológií médiá definujeme ako prostriedky, ktoré obsahujú informácie vo forme zvuku, vo forme obrazu, vo forme textu, vo forme animácie, vo forme grafu a multimédiá, ako pomôcky obsahujúce informácie vo viacerých formách, napr.: zvuk a obraz, zvuk a text, zvuk a animácia, zvuk, video, graf a pod.

VIZUALIZÁCIA EDUKAČNÉHO OBSAHU

Vizualizáciu môžeme definovať ako operáciu transformujúcu určitý jav (objekt, proces), štruktúru, väzby a charakteristické vlastnosti do podoby umožňujúce zrakové vnímanie. Jedná sa teda o vizuálnu reprezentáciu informácií, vedomostí či dát, ktorá umožňuje jej komplexné vnímanie a kognitívne spracovanie. Vizuálne obrazy sú podstatnou súčasťou našej spoločnosti už od nepamäti a s rozvojom digitálnych technológií sa ich vplyv na našu kultúru neustále zvyšuje. Vizualizované informácie sú bežne používa-

ným prvkom nielen v elektronických, ale aj tlačенých médiách a veľmi dôležité miesto majú aj v oblasti edukačného procesu (Few, 2010).

Vizuálna gramotnosť, resp. vizuálna inteligencia zamestnáva až polovicu našej mozgovej kôry a je dokonca akousi hnacou silou či predpokladom našej rozumovej a emocionálnej inteligencie. Je založená na aktivovaní krátkodobej a dlhodobej pamäti s cieľom usporiadať ju do zmyslu - a vyriešiť problém. Vizuálna inteligencia zapája motorickú koordináciu a verbálny jazyk, má svoju vlastnú univerzálnu gramatiku, založenú na princípe bod, línia a farba v rámci komunikačného rámca (Šupšáková, 2004). Častým zásadným problémom dnešnej doby je, že sa súčasné metódy edukácie nie vždy prispôbili zmenám odohrávajúcim sa pod vplyvom technologického rozvoja. Veľakrát sú študenti nútení prijímať informácie spôsobom spadajúcim do „starého“ systému edukácie. Pre súčasného študenta, ktorého edukácia prebieha ruka v ruke s digitálnymi informačnými technológiami, a pre ktorého je prirodzené prijímať informácie nelineárnym spôsobom z mnohých rôznych zdrojov a médií, môže byť taká výučba ťažko vnímateľná a máťúca a vo výsledku sa tak celý proces učenia spomaľuje. Neprimeraná pozornosť študentov pri prednáškach preto nemusí byť nutne spôsobená ich nezaujmom o danú problematiku, ale formou výučby nekompatibilnou s ich doterajšími skúsenosťami. S takýmto javom sa napríklad často môžeme stretnúť pri prechode zo strednej na vysokú školu, kde systém edukácie je často diametrálne odlišný. Efektívna edukácia pomocou informačných a komunikačných technológií preto musí byť pre študentov zmysluplná s ohľadom na ich budúci profesionálny i osobný život, v ktorom budú informačné technológie nevyhnutne figurovať a hrať dôležitú úlohu. Teória vnímania edukačného obsahu viacerými zmyslami nie je ani zďaleka nová. V roku 1946 Edgar Dale publikoval knihu s názvom *Audio Visual methods In Teaching*, kde prezentoval tzv. kužeľ skúseností (Cone of experience). Daleho diagram zobrazuje vzájomný vzťah použitej edukačnej metódy a jej vplyv na efektívnosť edukačného procesu. Medzi edukačné metódy autor radí (zostupne od vrcholu kužeľa): čítanie, počúvanie hovoreného slova, prezerať obrázkov, sledovanie filmu, pozorovanie vystaveného predmetu, sledovanie demonštrácie, pokusu, pozorovanie nejakej činnosti, zapojenie sa do diskusie, rozhovor, inscenácia výstupu, napodobňovanie reálnej situácie a skutočná reálna situácia.



Obr.1 Kužeľ skúseností (Dale, 1946)

Podľa Daleho diagramu je najmenej efektívnou metódou (vrchol kužeľa) učenie z informácií prezentovaných cez verbálne symboly, napr. počúvanie hovoreného slova. Medzi najefektívnejšie metódy (dno kužeľa) sú radené rôzne činnosti, ktoré smerujú priamo k svojmu cieľu, činnosti najbližšia skutočnému životu. Z hľadiska edukačného procesu jednotlivé stupne diagramu môžeme vnímať z hľadiska pôsobenia na ľudské zmysly. Skutočnosť, že človek pri rôznych metódach vyučovania zapája rôzne zmysly, je v kuželi braná do úvahy. Praktická činnosť nám umožňuje zapojiť všetky zmysly: zrak, sluch, hmat, čuch a chuť. Keď sa budeme v kuželi pohybovať smerom nahor, v každom stupni človek zapája postupne menej a menej zmyslov, s každým krokom o poschodie vyššie sa človek vzdáva o krok ďalej od reality,

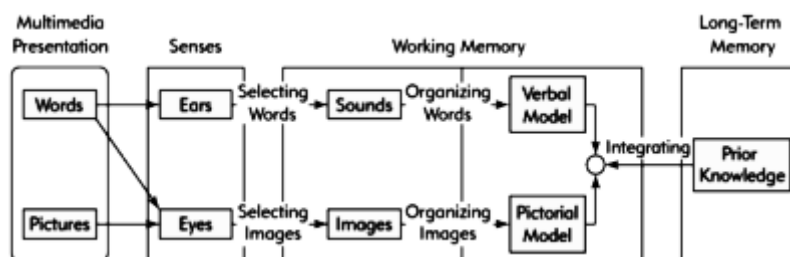
skutočného života. Skúsenosti získané iba z verbálnych symbolov (hovoreného slova) sú realite najvzdialenejšie. Kužeľ skúsenosti mapuje tiež priemernú mieru zapamätania si informačného obsahu. Túto mieru vyjadrujú čísla v percentách, uvedené v ľavej časti diagramu. Čím vyššie číslo, tým lepšie si človek danú informáciu zapamätá. Z kužeľa môžeme rovnako vyčítať, že človek si zapamätá iba 10 % z toho, čo si prečíta, ale až 70 % toho, čo vysloví. Na dne kužeľa sa toto číslo blíži až 90 %. Podľa Daleho je zabúdanie spôsobené tromi faktormi.

- Prvý z nich sa objavuje v situácii, kedy študent nemá motív k učeniu - chýba súvislosť s reálnym životom.
- Druhý problém sa objavuje v okamihu, keď si študent nie je úplne istý, čo presne sa má naučiť.
- Tretím faktorom je neschopnosť aplikovať naučené fakty v praxi.

Súhra týchto faktorov môže mať za následok celkové nepochopenie preberanej látky a následné memorovanie informácií len za účelom splnenia záverečnej skúšky. Takto získané informácie sa však z pamäte rýchlo vytrácajú. V prípade, že by sme sa snažili naučiť matematiku zapamätaním každého jednotlivého príkladu, ktorý by bol v hodine počítaný, nielenže by to bolo prakticky nemožné, ale pri stretnutí s akoukoľvek inou variáciou príkladu by sme si nevedeli poradiť. Dôležité je preto pochopiť súvislosti a princípy, na ktorých je daná problematika postavená, aby sme boli schopní určitej generalizácie a aplikácie aj na ďalšie prípady.

MULTIMÉDIÁ A VIZUÁLNY ASPEKT EDUKAČNÉHO OBSAHU

Pamäť človeka má obmedzenú kapacitu, od ktorej sa odvíja aj objem informácií, ktoré je študent schopný naraz prostredníctvom jednotlivých kanálov spracovať. Predložené informácie preto spracovávame postupne, pričom sa zameriavame v prvom rade na tie, ktoré sú pre nás relevantné, ktoré sme schopní si prepojiť s našimi predchádzajúcimi skúsenosťami alebo ktoré nás na prvý pohľad zaujmú a sú pre nás zrozumiteľné. Princíp multimediálneho učenia spočíva v budovaní mentálnych reprezentácií na základe čítaného či hovoreného slova a zároveň aj vizuálnych textov ako sú ilustrácie, fotografie, video, animácie či hypertext. Podľa Mayera (2005) prebieha spracovanie informácií z multimediálnej prezentácie prostredníctvom dvoch oddelených kanálov, a to v závislosti na tom, či sa jedná o informáciu verbálneho alebo vizuálneho. Tieto informácie sú následne spracovávané, vyhodnocované a premietajú v rámci operačnej pamäte (working memory), kde sú zároveň prepojené s predchádzajúcimi skúsenosťami uloženými v dlhodobej pamäti.



Obr.2 Vplyv multimédií na zmysly študenta v edukačnom procese (Mayer, 2005)

Pri tvorbe multimediálnych edukačných materiálov je preto nutné brať ohľad na obmedzenú kapacitu pamäte a vyvarovať sa prílišnému kognitívnemu zaťaženiu študenta. V prípade vytvorenia multimediálnych edukačných materiálov, v rámci ktorých je študentom predložený veľký objem nových informácií, prezentovaných pomocou prehnaneho množstva interaktívnych prvkov a audiovizuálnych zložiek, výsledný edukačný efekt by mohol byť narušený. Multimediálne prezentácie bývajú spravidla zložené z niekoľkých základných častí, ktoré však nie sú hierarchicky usporiadané a v rámci prezentácie sa môžu navzájom prelínať a dopĺňať.

Úvodná časť prezentácie

Prvou časťou prezentácie je úvod, v ktorom študentom predstavíme študijné ciele, uvedieme ich do danej tematickej oblasti a predstavíme jednotlivé časti prezentácie, s ktorými sa môžu stretnúť (Kopecký, 2006).

Expoziční část prezentácie

Expoziční část slouží k samotné prezentaci informací. Teoretická vrstva je z hlediska výuky nejdůležitější, protože obsahuje důležité definice, pojmy, pravidla a pod. Jednotlivé pojmy a formálně opísané teorie sú následne vysvetlené vo vrstve ktorá obsahuje doplňující informace a vysvětluje súvislosti plynúce z teoretickej vrstvy. Nasleduje praktická vrstva, ktorá slouží na prezentáciu praktických príkladov založených na predchádzajúcich teoretických východiskách. Fixačná vrstva je určená na opakovanie predchádzajúceho učiva a jeho prípadnému zasadenie do širšieho kontextu a umožnia lepšie prepojenie nových informácií na existujúce štruktúry vedomostí (Šarmanová, 2011).

Verifikačná časť prezentácie

Tretou časťou prezentácie je verifikačná časť na kontrolu získaných vedomostí, a tiež ich opakovanie a opätovnú fixáciu. Môžeme použiť autotest poskytujúci študentom okamžitú spätnú väzbu a v prípade zlej odpovede ich automaticky nasmerujú na zodpovedajúcu kapitolu výklade, kde si môžu danú problematiku znova pozrieť.

ZÁVER

Napriek výhodám, ktoré multimédia môžu na prvý pohľad prinášať, niektoré empirické štúdie ich absolútne vyššiu efektívnosť oproti statickým ilustráciám nepotvrdzujú. Efektívnosťou multimediálneho vzdelávania sa zaoberal rad empirických štúdií, ktorých výsledky jasne vypovedajú o prospešnosti dvojitého kódovania pedagogického obsahu v rámci verbálnych a vizuálnych reprezentácií. Táto multimediálna efektívnosť však prekvapivo klesá s rastúcimi skúsenosťami a vedomosťami študenta. Ako uvádza Clark (2011) študenti ktorí majú vyššiu mieru vstupných znalostí o danej problematike, sú schopní samostatnej tvorby mentálnej reprezentácie aj prostredníctvom jednoduchého textu, zatiaľ čo menej skúsení študenti budú s veľkou pravdepodobnosťou vykazovať lepšie výsledky, ak majú možnosť študovať text prepojený s jeho vizuálnou reprezentáciou. Prepojenie textu s tematicky zodpovedajúcimi animáciami a ilustráciami je vhodné použiť najmä v prípade, keď sú materiály určené pre študentov s nízkou mierou vstupných znalostí o danej problematike, ale zároveň dostatočnou mierou kognitívnych schopností na spracovanie textu, ilustrácie alebo animácie.

Použité zdroje

- CLARC, C. - MAYER, E. 2011. *E- learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. John Wiley & Sons. ISBN 0470874309.
- DOSTÁL, J. 2009. *Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky - trend soudobého vzdělávání*. JTIE roč.1. č.3. s.18-23. ISSN 1803-537X.
- DALE, E. 1946. *Audio-Visual Methods in Teaching*. NY. Dryden Press. ISBN 9780030890062
- FEW, S. 2010. *Information Visualization, Design, and the Arts Collision or Collaboration?* [cit. 21. 2. 2015]. Dostupné z: http://www.perceptualedge.com/articles/visual_business_intelligence/_information_visualization_and_art.pdf.
- KOPECKÝ, K. 2006. *E-learning (nejen) pro pedagogy*. Olomouc. Hanex. ISBN 8085783509.
- MAYER, R. 2005. *The Cambridge handbook of multimedia learning*. NY. Cambridge University Press. ISBN 9780521547512.
- ŠARMANOVÁ, J. - KOSTOLÁNYOVÁ, K. 2011. *Metodická příručka pro autora adaptabilních e-learningových opor*. [online] Ostrava: Ostravská univerzita. [cit. 21. 2. 2015]. Dostupné z: http://projekty.osu.cz/adaptivita/dokumenty/metodika_pro_autory_adaptivnich_opor.pdf.
- ŠUPŠÁKOVÁ, B. 2004. *Vizuální kultura a umění v škole: nové myšlenky a přístupy*. Svätý Jur. Digit. ISBN 8096844113.
- URBAN, I. 2006. *IKT v edukácii štátov OECD, Digitálne kompetencie ECDL I*. Prešov. PU pre LA consulting. 2006. ISBN 80-8068-442-1.

Kontaktní adresa

PaedDr. Peter Polakovič, Ph.D.

e-mail: peter.polakovic4@gmail.com

INTERAKTÍVNA TABUĽA - EFEKTÍVNY NÁSTROJ V EDUKAČNOM PROCESE**INTERACTIVE WHITEBOARD
AS A EFFECTIVE TOOL IN THE EDUCATIONAL PROCESS****DUBOVSKÁ Rozmarína - POLAKOVIČ Peter, CZ****Abstrakt**

Spôsoby frontálneho zobrazovania existujú už určitú dobu a pedagogická prax poukazuje na nutnosť tento proces neustále zdokonaľovať potrebou vizualizácie edukačného obsahu čo v najširšej podobe tam, kde je to potrebné (napr. prírodné vedy, technické vedy). Interaktivita priniesla do edukačného procesu výraznú zmenu v prístupe študenta ako pasívneho pozorovateľa na aktívneho účastníka.

Abstract

Methods frontal display, there are already some time and teaching experience points to the need for this process is the need to constantly improve visualization of the educational content in the broadest form, where necessary (eg. natural sciences, engineering sciences).

Klíčová slova

interaktívna tabuľa, edukačný proces, vizualizácia edukačného obsahu

Key Words

interactive whiteboard, educational process, visualization of educational content

ÚVOD

V modernej spoločnosti sa vzdelávacie inštitúcie snažia poskytnúť študentom najlepšie študijné prostredie tým, že ich vybavujú najnovšími technológiami, ktoré majú podporovať vnímanie, vizualizáciu a pochopenie edukačného obsahu jednotlivých predmetov. Toto úsilie vyzýva učiteľov podporovať edukáciu rôznymi vhodnými podpornými technológiami, ako sú osobné počítače a ich pripojenie na počítačové siete a celosvetové informačné databázy. Tento trend je veľmi aktuálny najmä v poslednom desaťročí. Tento proces je možné označiť ako integráciu informácií a komunikačných technológií (ICT).

Spôsoby frontálneho zobrazovania existujú už určitú dobu a pedagogická prax poukazuje na nutnosť tento proces neustále zdokonaľovať potrebou vizualizácie edukačného obsahu čo v najširšej podobe tam, kde je to potrebné (napr. prírodné vedy, technické vedy). Interaktivita priniesla do edukačného procesu výraznú zmenu v prístupe študenta ako pasívneho pozorovateľa na aktívneho účastníka. Pojem interaktívna edukácia predstavuje automaticky využívanie takých elektronických zariadení, ktoré interaktivitu sprostredkujú. Jedným z nich je využívanie interaktívnej tabule (ďalej len IWB, Interactive WhiteBoard) a špeciálnych periférnych zariadení pripojených k nej. Interaktívna tabuľa je interaktívny displej, ktorý je pripojený k osobnému alebo prenosnému počítaču a premieta plochu počítača na povrchu tabule, kde môžu používatelia ovládať obraz pomocou elektronického pera, prstu alebo špeciálneho stylusu (Shenton, 2007). Interaktívna tabuľa je vlastne elektronické zariadenie, ktoré sprostredkováva digitálny obsah generovaný osobným alebo prenosným počítačom, tabletom, poprípade smartfónom s ktorým je spojená. V edukačnom procese je pomocou IWB sprostredkovaný obsah za účelom názorného zobrazenia procesu alebo deja pre diváka - žiaka, študenta s cieľom lepšieho, presnejšieho pochopenia konkrétneho deja, procesu alebo stavu. Divák - žiak má možnosť do simulácie deja interaktívnym spôsobom vstupovať, meniť ho za účelom pochopenia situácie pri zmene premenných hodnôt v konkrétnom deji.

INTERAKTÍVNA TABUĽA A JEJ VYUŽÍVANIE V ZAHRANIČÍ

Ako súčasť procesu integrácie informačných a komunikačných technológií, interaktívna tabuľa bola jednou z technológií, do ktorej bolo najviac investované, najmä v európskych krajinách, hlavne v Anglicku, Španielsku, a Turecku (Holmes, 2009). V roku 2010 dosiahlo Anglicko najvyššiu mieru penetrácie používania IWB v edukačnom procese (73 %), Dánsko (50 %) a USA (35 %) zaznamenali rovnako výrazný nárast využívania (McIntyre - Brown, 2011). Medzinárodné výskumy potvrdzujú účinnosť použí-

vania IWB učiteľmi a rovnako aj žiakmi, ale rovnako poukazujú na významné rozdiely medzi učiteľmi, ktorí v edukačnom procese IWT používajú a nepoužívajú. Podľa týchto výskumov učitelia tvrdia, že za rovnako dôležité považujú kontinuálne vzdelávanie a získanie praktických zručností k týmto technológiám. Vplyv a využitie IBW a celkovo ICT v edukačnom procese je u nás a zahraničí skúmaný hlavne autormi ako Matthews (2009), Schmid (2010), Hardman (2007), Kent (2008), Beauchamp (2007), Rambousek (2009), Dubovská (2010), Drtina (2009), Higgins (2005) a ďalší.

V rokoch 2009-2010 Londýnsky inštitút vzdelávania vykonal štúdiu na 97 školách a 7272 žiakov a v záverečnej správe autori uvádzajú že po 5 mesačnom používaní interaktívnej tabule a následnom overovaní znalostí u žiakov boli výraznejšie výsledky v prírodných predmetoch ako matematika, fyzika a biológia (Somekh, 2007). Výsledky rovnako ukazujú, že využívanie IWB v edukačnom procese pozitívne hodnotia učitelia s náležitou digitálnou a mediálnou gramotnosťou, pretože kreatívny softvér ponúka možnosti uplatnenia ich zručností pri zostavovaní edukačného obsahu. Rovnako učitelia pozitívne hodnotia knižnice, ktoré interaktívny softvér ponúka, hlavne k predmetom prírodovedného zamerania (3D objekty, animované simulácie prírodných javov, matematické nástroje, animácie chemických a technických procesov a iné). Menej pozitívne používanie IWB v edukačnom procese hodnotia učitelia s nižšou digitálnou a mediálnou gramotnosťou, ktorí sú skeptickí a školenia a vzdelávanie na IWB považujú za nepodstatné a vytváranie nových multimediálnych príprav dokonca odmietajú. Medzi najčastejšie argumenty proti používaniu IWB v edukácii od učiteľov sú:

- čo budeme robiť keď vypadne elektrický prúd a tabuľa nebude funkčná,
- čo budeme robiť keď nebude dostupná počítačová sieť internet,
- znova sa musíme učiť ovládať nový softvér, veď ešte nevieme poriadne ovládať Microsoft Office,
- ja nie som žiadny vývojár multimédií, som obyčajný učiteľ, stačí mi obyčajná tabuľa a krieda,
- musím sa viac sústrediť na žiaka, nie na nejaké elektronické zariadenie,
- stále mi pri ovládaní tabule „vyskakuje nejaká hláška“, kto to má stále sledovať.

Aplikácia IWB do edukačného procesu môže mať nasledujúce nevýhody (Dostál, 2011):

- čokoľvek nové vždy upúta pozornosť, po čase však záujem žiakov o interaktívnu tabuľu sa znižuje a berú ju ako samozrejmosť,
- niektorí učitelia interaktívnu tabuľu využívajú len ako projekčné plátno (vytráca sa interaktivita a využívanie interaktívnej tabule tak stráca zmysel),
- tvorba vlastných edukačných materiálov je najmä spočiatku náročná na čas,
- stále existuje len málo tzv. elektronických učebníc (učebníc pre interaktívne tabule) a iných, už hotových výučbových objektov,
- klasická učebnica predstavuje odsúvanie do pozadia (žiaci sa neučia pracovať s tlačенou knihou),
- obmedzuje sa písaný prejav obvyklý v prípade klasickej tabule,
- pri rozsvietených svetidlách alebo pri intenzívnom dennom svetle môže byť text zobrazovaný na interaktívnu tabuľu ťažšie čitateľný.

Ďalšie výskumy poukazujú, že pri zrode technológia spôsobila ohromné privítanie učiteľmi a žiakmi, ale motivácia a záujem žiakov je len krátkodobý. Niektoré štatistické analýzy preukázali len veľmi nízky vplyv na žiakov (BECTA, 2006).

Z realizovaného výskumu vyplývajú nasledovné skutočnosti:

- niekedy sa učitelia viac zameriavajú na nové technológie ako na to, čo by sa žiaci mali učiť,
- dôraz na interaktivitu učitelia kladú v triedach s nižšou schopnosťou žiakov,
- v menej výkonných skupinách by mohla IWB v skutočnosti spomaliť tempo učenia celej triedy, pri striedaní jednotlivých žiakov pri interaktívnej tabuli.

PEDAGOGICKÉ ASPEKTY POUŽÍVANIA INTERAKTÍVNEJ TABULE

Ako sme uviedli, používanie IWB je ovplyvnené digitálnou gramotnosťou učiteľov, a tým je v podstate ovplyvnený akýkoľvek výskum ich používania učiteľmi. Je potrebné si uvedomiť, že nie je úplne nevyhnutné mať informatické vzdelanie, aby sme žiakom sprostredkovali ako reálne funguje štvortaktný motor v automobile, úplne postačuje na multimediálnom CD Jak věci pracují vyhľadať animáciu a žiakom ju premietnuť a počas animácie proces zastavovať a znova prehrávať, aby žiaci pochopili jednotlivé pro-

cesy a fázy. Rovnaká situácia by mohla byť použitá pri výpočte rovníc v predmete matematika, kde vyučujúci píše postup riešenia elektronickým perom, ktorá zaznamenáva celý postup do videosúboru, ktorý učiteľ môže využiť pri ďalšej hodine a zároveň žiakom poskytne video - návod na samoštúdium. Takéto príklady je samozrejme možno realizovať desiatky, ale za najdôležitejšie považujeme za systematické vzdelávanie učiteľov v oblasti informačných technológií, a tým aj digitálnej gramotnosti.

Z uvedených pozorovaní vyplýva niekoľko skutočností, ktoré si pri používaní IWB treba uvedomiť:

- čo a kde sú najvhodnejšie elektronické zdroje pre interaktívnu tabuľu,
- aká by mala byť frekvencia používania interaktívnej tabule v edukačnom procese,
- aké vzdelávanie je potrebné pre učiteľov pri používaní interaktívnej tabule.

Napriek uvedeným skutočnostiam sa autori výskumov o vplyve IWB na edukačný proces vyjadrujú o pozitívnom vplyve interaktívnej tabule na edukačný proces. Prínosy IWB rozdeliť najmä na nasledovné:

- prezentácia edukačného obsahu, vrátane všetkých multimediálnych elementov (zvuk, video, animácia, text, obrazová informácia, hypertext),
- spolupráca učiteľa a žiaka pri riešení problémov,
- virtuálne exkurzie,
- dokumentácia výkonu žiaka,
- dokumentácia práce učiteľa (Torff, 2010).

Medzi najčastejšie činnosti, ktoré učitelia používajú pri práci s IWB a interaktívnym softvérom, podľa autorov Schmidt (2010), Rambousek (2009), Dubovská (2010), Drtina (2009), patria:

- funkcie interaktívneho pera,
- zväčšovanie, označovanie,
- zväčšovanie a zmenšovanie obrazu,
- využitie preddefinovaných galérií,
- nahrávanie výkladu,
- rozpoznávanie rukou písaného textu,
- import obrazového materiálu,
- kreslenie,
- použitie hyperlinku,
- anotácie,
- PrintScreen obrazovky.

Na základe nami zistených skutočností je možné formulovať podmienky využívania IWB v edukačnom procese. Edukačné hľadisko - učiteľ:

- učiť sa ako ovládať IWB a využiť ich ako nevyhnutnosť,
- používanie IWB pomáha „menežovať“ čas na výklad učiva efektívne,
- vzhľadom na používanie IWB, sa cítim viac pripravený na konkrétnu hodinu,
- IWB uľahčuje správu interaktívnych edukačných materiálov v spojení s vhodným úložiskom dát,
- IWB integruje archív elektronických zdrojov, ktoré možno kedykoľvek viacnásobne použiť,
- IWB s vhodne zvolenou kombináciou multimédií poskytuje interaktívnu edukáciu,
- IWB podporuje vizualizáciu edukačného obsahu, ktorý by ináč nebolo možné prezentovať digitálne,
- IWB pomáha využiť efektívnejšie využiť potenciál počítača a dataprojektora ako predtým,
- vhodnou kombináciou multimédií učiteľ vie využívať IWB v rôznych predmetoch,
- využívaním IWB učiteľ môže prezentovať to čo doteraz neprezentoval.

Edukačné hľadisko - žiak. Využívanie IWB podporuje:

- záujem o predmet,
- zapamätanie edukačného obsahu žiakmi v triede,
- rozhovor v triede,
- sústredenosť žiakov v triede,
- motiváciu žiakov v triede,
- tímovú prácu žiakov v triede,
- rýchlejšie učenie žiakov v triede.

ZÁVER

Ak má učiteľ efektívne využiť v edukačnom procese možnosti, ktoré mu poskytujú moderné technické zariadenia, musí sa s nimi zoznámiť, a to nielen na všeobecnej a teoretickej úrovni, ale musí ich konkrétne ovládať na úrovni tvorby digitálnych edukačných materiálov. Používanie interaktívnej tabule v edukačnom procese je úzko späté s digitálnou gramotnosťou a kreativitou. Táto téma je stále u veľkého počtu učiteľov problém č.1. Je potrebné, aby sa učitelia snažili o kontinuálne vzdelávanie v oblasti tvorby digitálnych edukačných materiálov, ktoré je možné efektívne používať.

Použité zdroje

- DOSTÁL, J. (2011) *Reflections on the Use of Interactive Whiteboards in Instruction in International Context*. The New Educational Review. Vol.25. No.3. pp.205-220. ISSN 1732-6729.
- GLOVER, D. et al. (2007). *The evolution of an effective pedagogy for teachers using the interactive whiteboard and modern languages*: An empirical analysis from the secondary sectors. Learning. Media and Technology. 32(1). pp.5-20.
- HOLMES, K. (2009). *Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers*. Australasian Journal of Educational Technology. 25(3). pp.351-365. ISSN 1449-5554.
- HSU, S. (2010). *Developing a scale for teacher integration of information and communication technology in grades*. 1-9. Journal of Computer Assisted Learning. 26(3). pp.175-189. ISSN 1365-2729.
- McINTYRE-BROWN, C. (2011). *Understanding the next wave of technology innovation in education*: UK. [cit. 21. 2. 2015]. Dostupné z: [http://www.futuresource-consulting.com/pdfs/2011-01_FuturesourceUK_UnderstandingNext %20WaveTechnology.pdf](http://www.futuresource-consulting.com/pdfs/2011-01_FuturesourceUK_UnderstandingNext%20WaveTechnology.pdf)
- SHENTON, A. - PAGETT, L. (2007), *From 'bored' to screen: the use of the interactive whiteboard for literacy in six primary classrooms in England*. Literacy. 41. pp.129-136. doi: 10.1111/j.1467-9345.2007.00475.x
- SLAVIK, M. - HUSA, J. - MILLER, I. (2007). *Materiální didaktické prostředky a technologie jejich využívání*. Praha. ČZU. ISBN 978-80-213-1705-5.
- SOMEKH, B. - HALDANE, M. (2007) *Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project*. London. Report to the Department for Education and Skills.
- TORFF, B. - TIROTTA, R. (2010). *Interactive whiteboards produce small gains in elementary students' self - reported motivation in mathematics*. Computers & Education. 54. pp.379-383. ISSN 0360-1315.

Kontaktní adresy

prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.
Katedra technických předmětů
Pedagogická fakulta
Univerzita Hradec Králové
Náměstí Svobody 301
500 03 Hradec Králové

e-mail: rozmarina.dubovska@uhk.cz

PaedDr. Peter Polakovič, Ph.D.

e-mail: peter.polakovic4@gmail.com

Rozptylové prvky pro prostorovou akustiku

Ing. Martin Schlosser¹ Ing. Jan Karel²

Fakulta elektrotechnická
Západočeská univerzita v Plzni

¹schlossi@rice.zcu.cz

²karelj22@rice.zcu.cz

26.3.2014

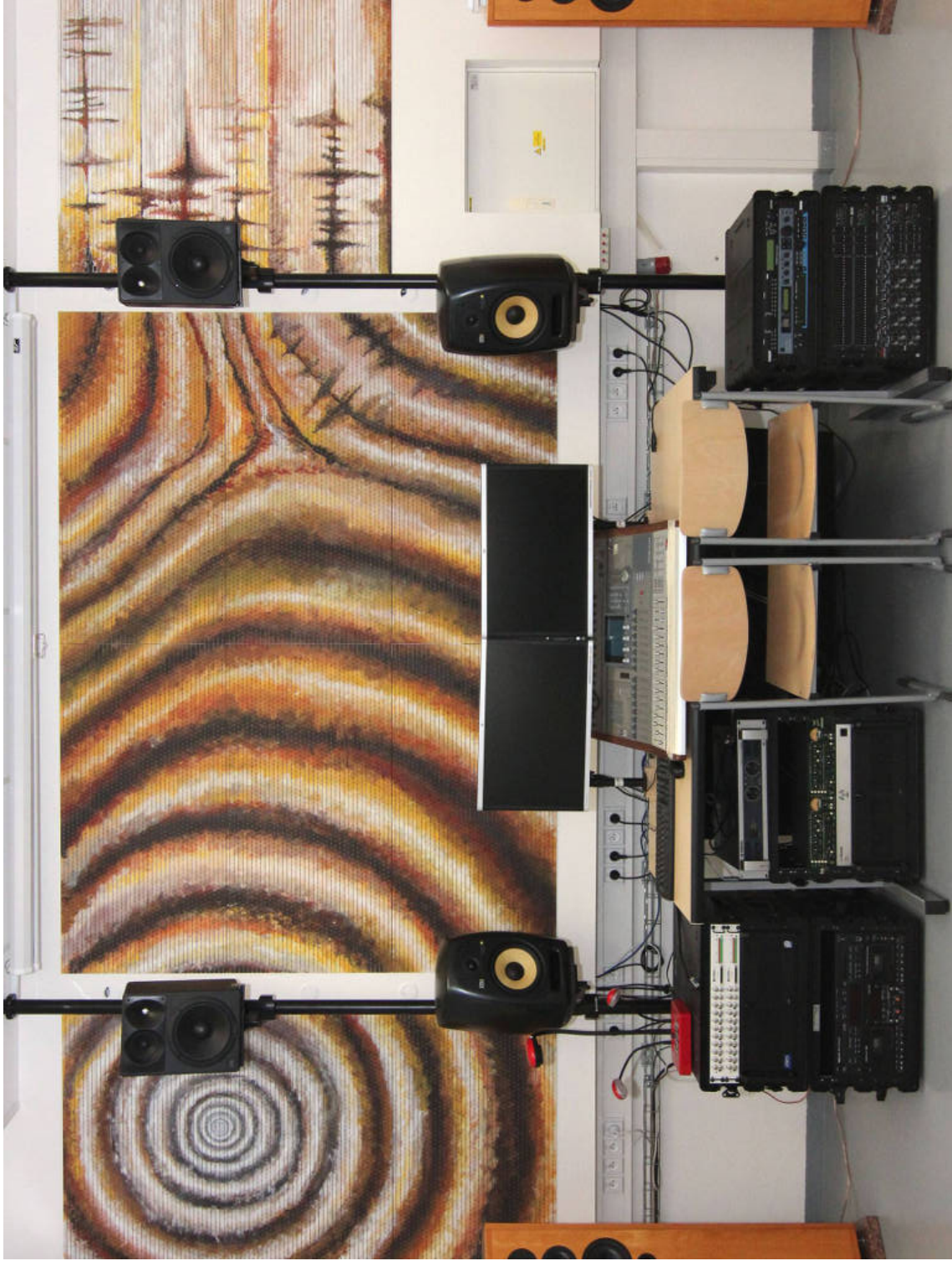
Obsah prezentace

- Akustika na FEL ZČU
- Úvod do problematiky
- Měřicí hardware
- Měření
- Simulace
- Výsledky

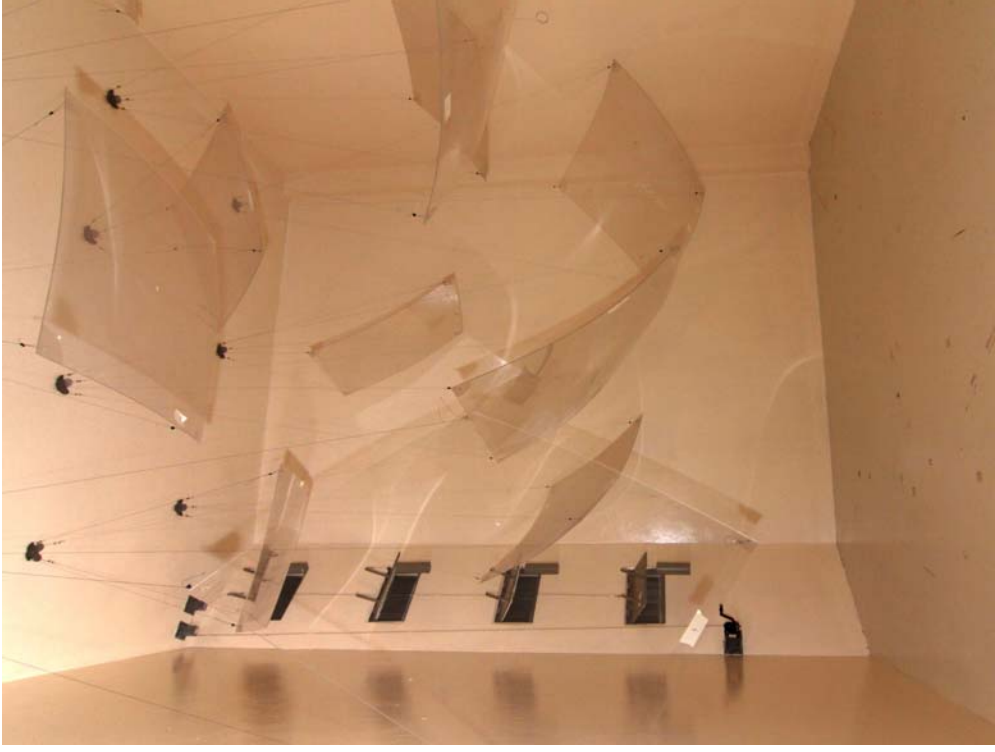
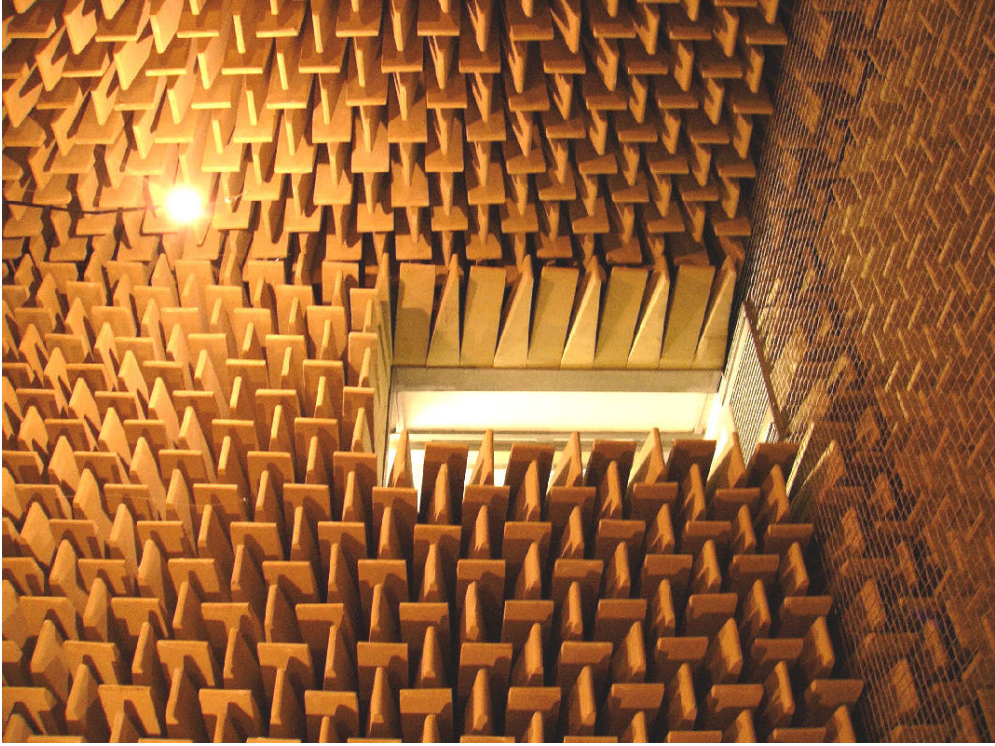
Obsah prezentace

- Akustika na FEL ZČU
 - Zaměření
 - Projekty
 - Zakázková činnost

Laboratoř zpracování zvuku



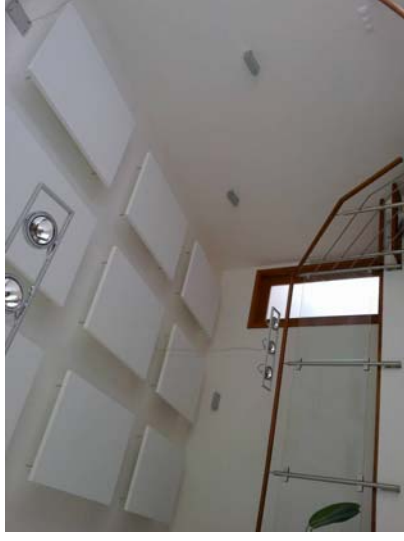
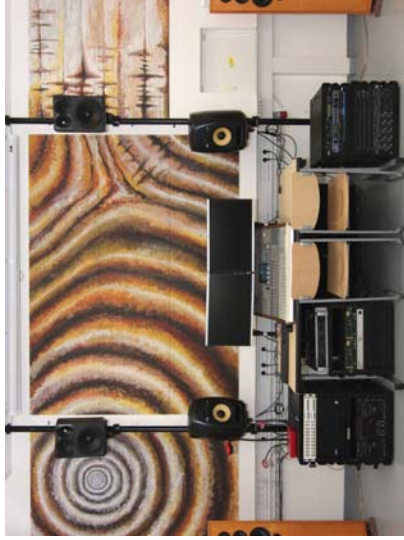
Bezodrazová a dozvuková komora



Oblasti působení

- Prostorová akustika
- Stavební akustika
- Hluková měření
- Měření vibrací
- Elektroakustika

Zakázková činnost - prostorová akustika



Projektová činnost

- TA ČR TA04021700 **Snížení hlučnosti silových transformátorů a jejich negativního dopadu na životní prostředí (ETD TRANSFORMÁTORY a.s.)**
- MPO FR-TI4/569 **Vývoj akustických difuzorů nové generace a jejich modelování (SONING Praha a.s.)**
- TA ČR TA02010565 **Snížování hlučnosti točivých strojů (ATMOS Chrást s.r.o.)**
- MPO FR-TI3/497 **Multimediální jednotky - vývoj nových zkušebních a analytických metod určených pro konstrukci produktů s vysokou kvalitou a užitnými vlastnostmi (CONTINENTAL AUTOMOTIVE Czech Republic s.r.o.)**

Klíčoví partneři

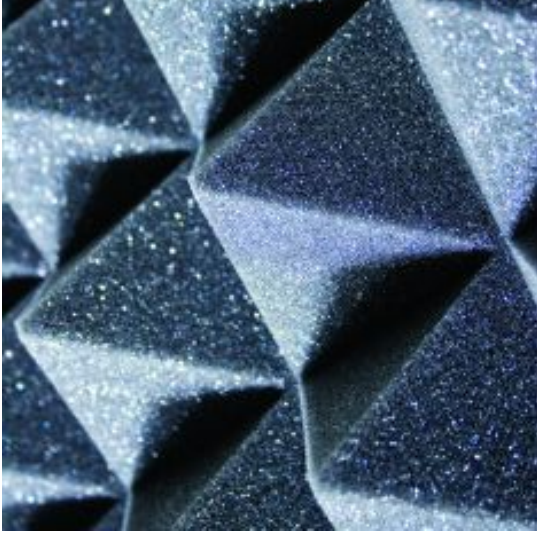
- ŠKODA AUTO a.s.
- KOSTAL ČR s.r.o.
- SONING Praha a.s.
- ATMOS Chrást s.r.o.
- MONHART AKUSTIK s.r.o.
- CONTINENTAL AUTOMOTIVE Czech Republic s.r.o.
- UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ, Katedra technických předmětů

Obsah prezentace

- Úvod do problematiky
 - Prostorová akustika
 - Metoda hraniční roviny

Prostorová akustika

- zvukové pole v uzavřeném prostoru
- tvar a velikost místnosti, materiálové osazení stěn
- tvar a velikost místnosti jsou dány \Rightarrow materiálové osazení stěn
 - absorbéry [1]
 - difuzory [2]



- **srozumitelnost, slyšitelnost, difuzita**

- rozptylové prvky \Rightarrow odraz zvuku do celé poloviny v co nejširším kmitočtovém pásmu
- výška reliéfu \geq délka vlny
- zvýšení hladiny zvuku vlivem odrazů od stěn (= zachování akustické energie) [3]

$$\Delta L = 10 \log \frac{1}{\alpha}$$

$$\Delta L = 10 \log \frac{1}{0,1} = 10 \text{ dB}$$

Koeficient difuzity

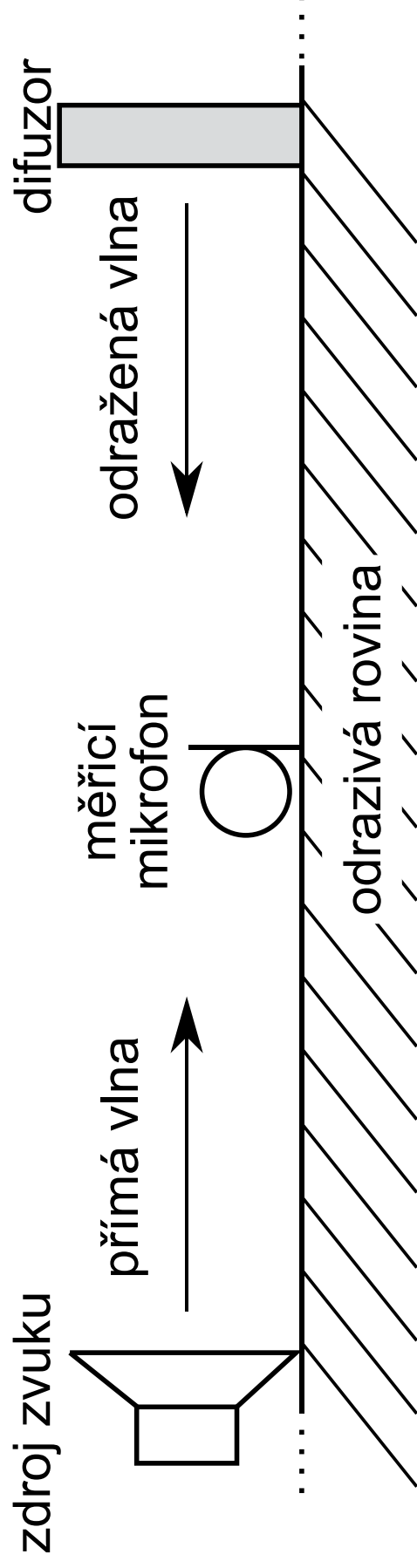
- jak dobře difuzor rozptyluje?
- důležitá informace pro návrh akustických úprav
- koeficient difuzity = jak rovnoměrně difuzor rozptyluje

Obsah prezentace

- Úvod do problematiky
 - Prostorová akustika
 - Metoda hraniční roviny

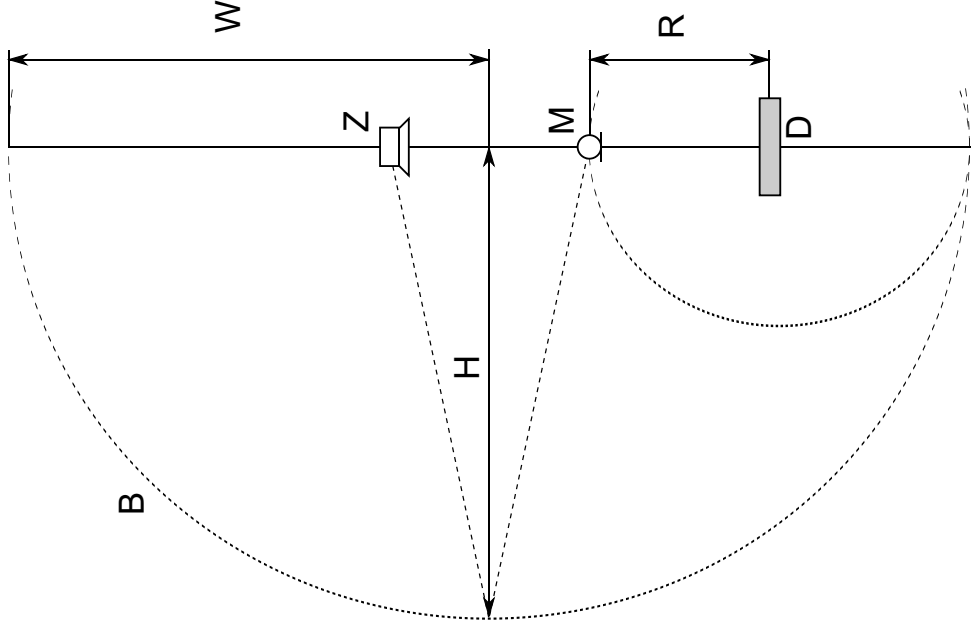
Princip metody měření

- princip metody - Trevor J. Cox [5]

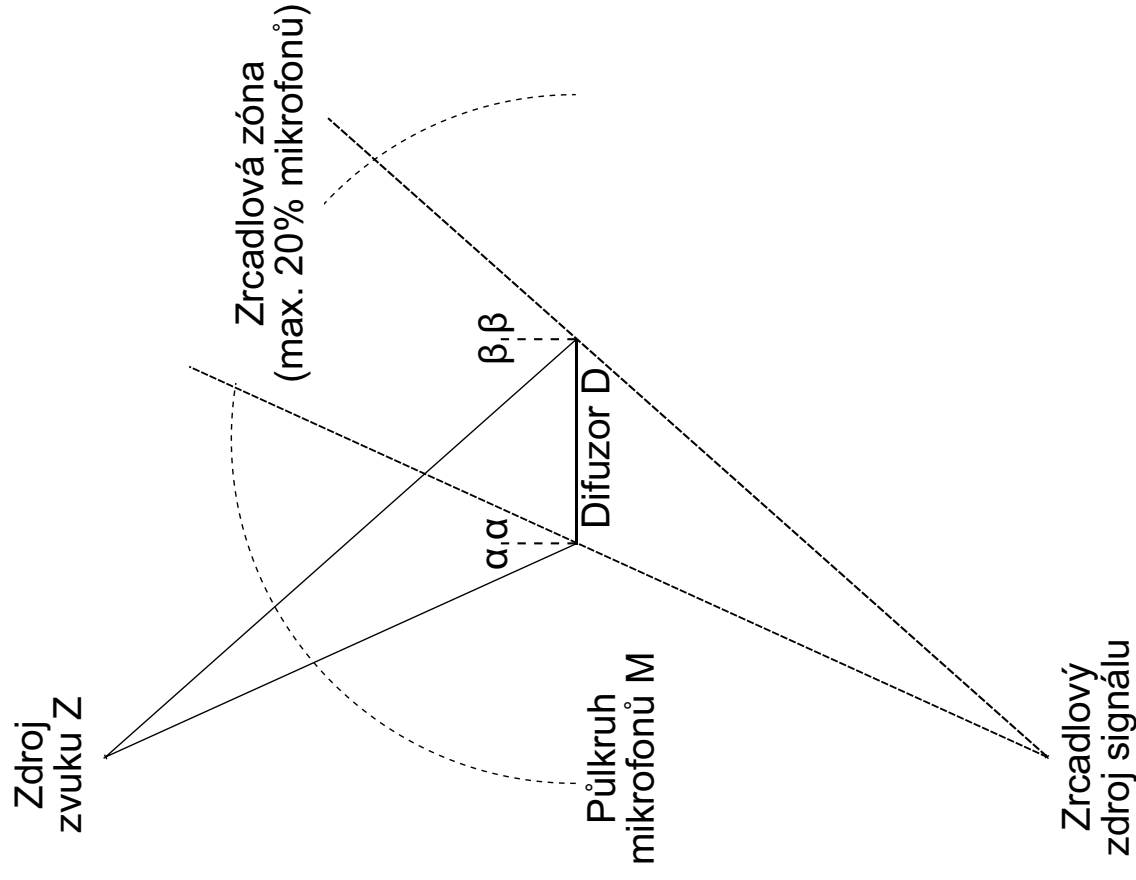


Požadavky na měřicí prostor

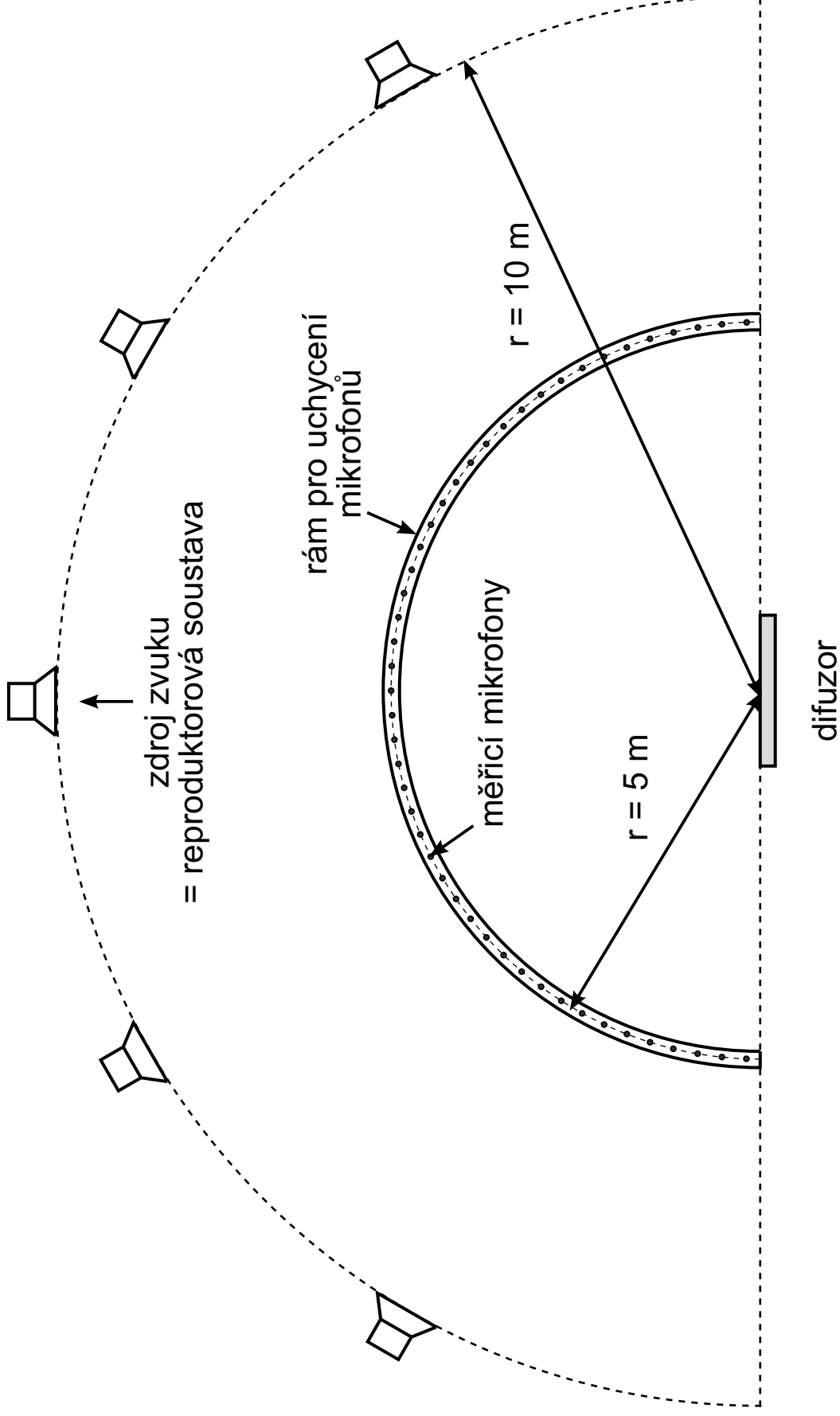
- měření v pseudo volném poli
 \Rightarrow dostatečně veliký prostor
 $H = 2,45 R, W = 2,5 R$
- odrazy od překážek musí
přicházet dostatečně dlouho
po odrazu od měřeného
vzorku



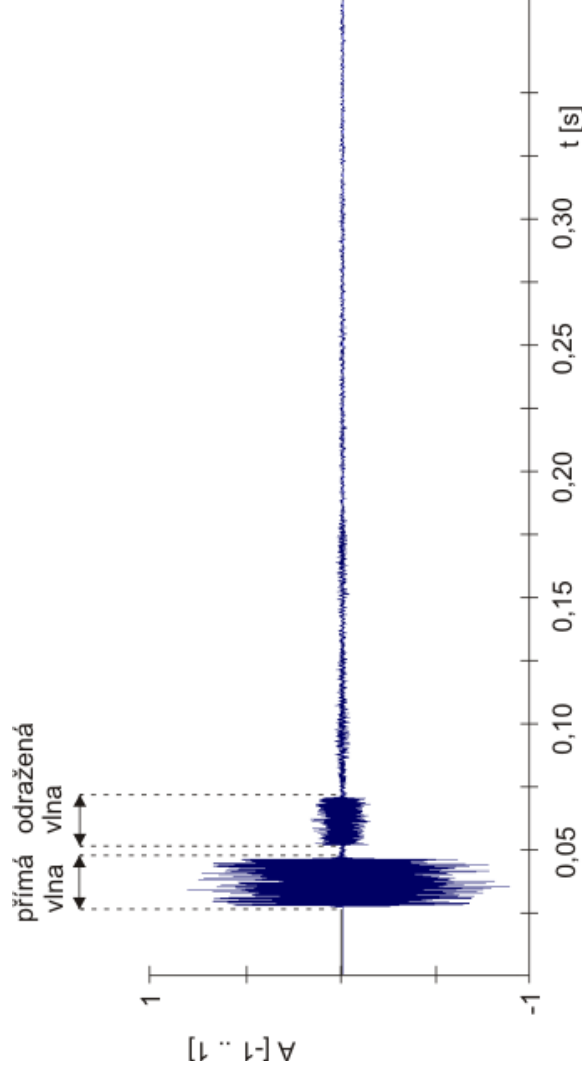
Vzdálenost měřících mikrofonů



Uspořádání zkoušky



Impulzní odezva



Obsah prezentace

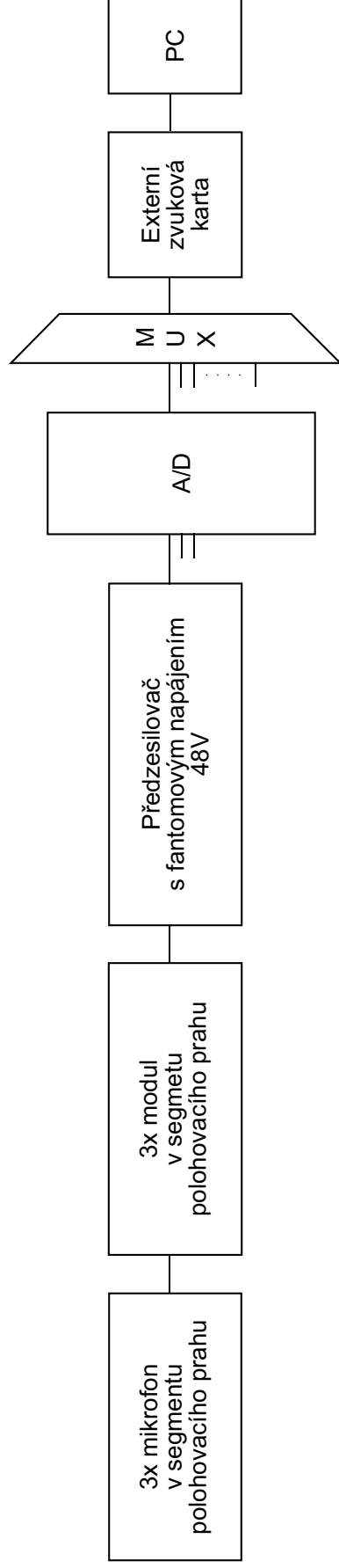
- Měřicí hardware
 - Koncepce měřicího HW
 - Výběr měřicích mikrofونů

Požadavky na měřicí hardware

- mobilní \Rightarrow mechanicky odolný, rozebíratelný, snadno přenosný
- 47 měřicích mikrofونů v přesném umístění \Rightarrow nutnost zachování přesné geometrie \Rightarrow návrh rozebíratelného polohovacího rámu s vhodným propojením jednotlivých kanálů
- cena \Rightarrow řešení z komerčně dostupných zařízení pro audiotechniku



Koncepce záznamové části



Koncepce generování měřicího signálu

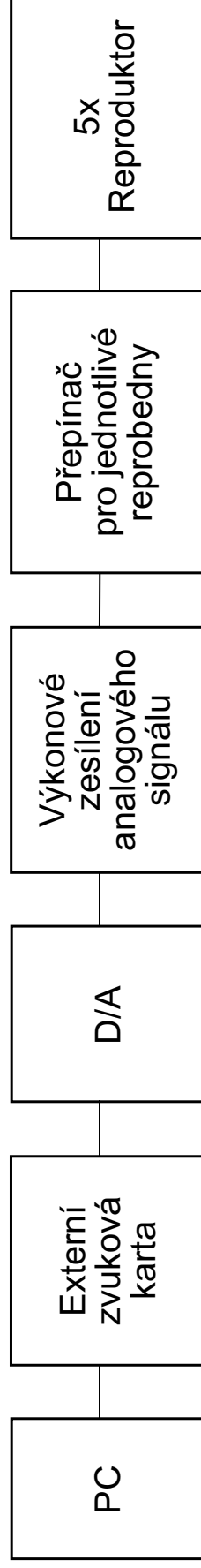
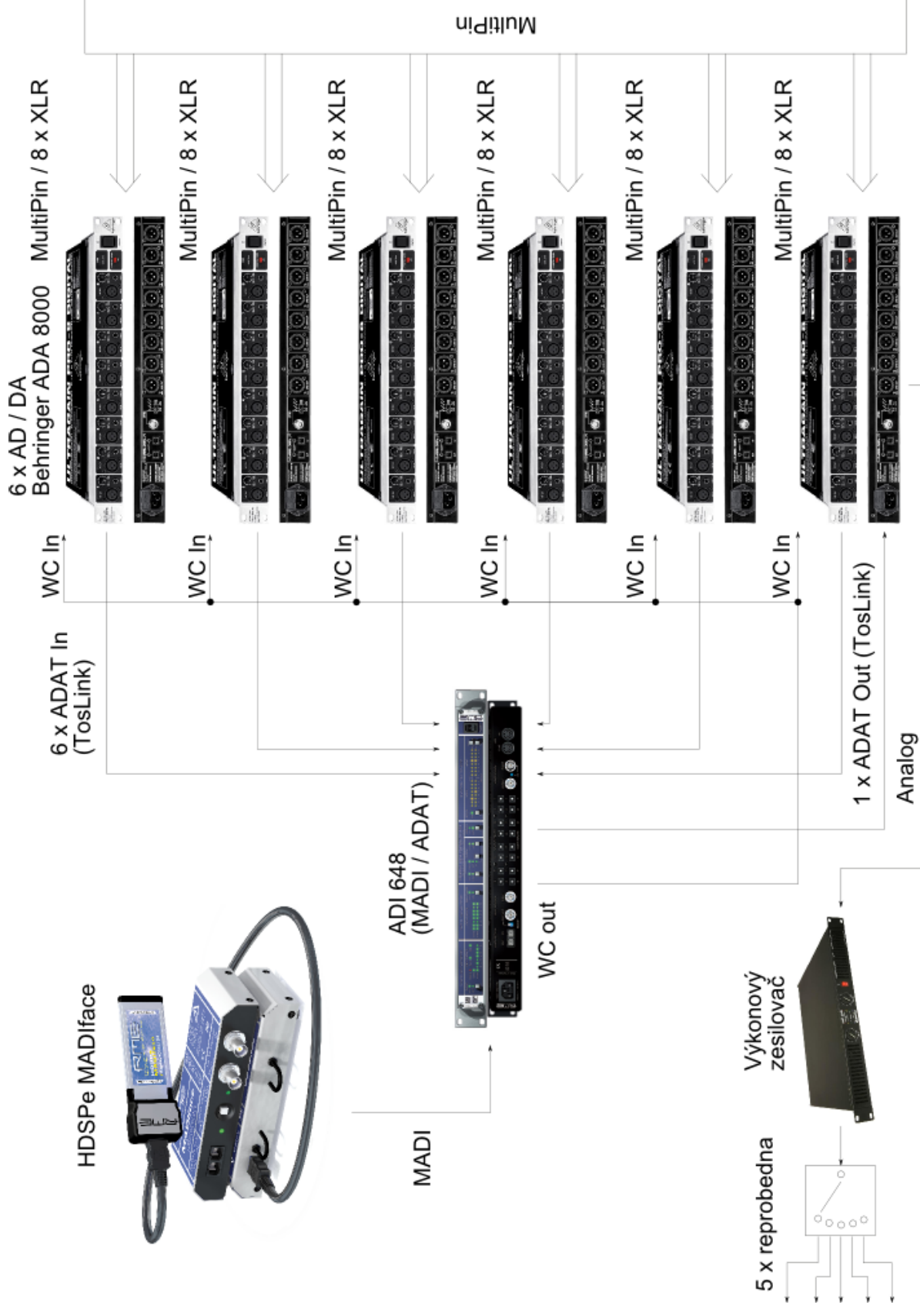


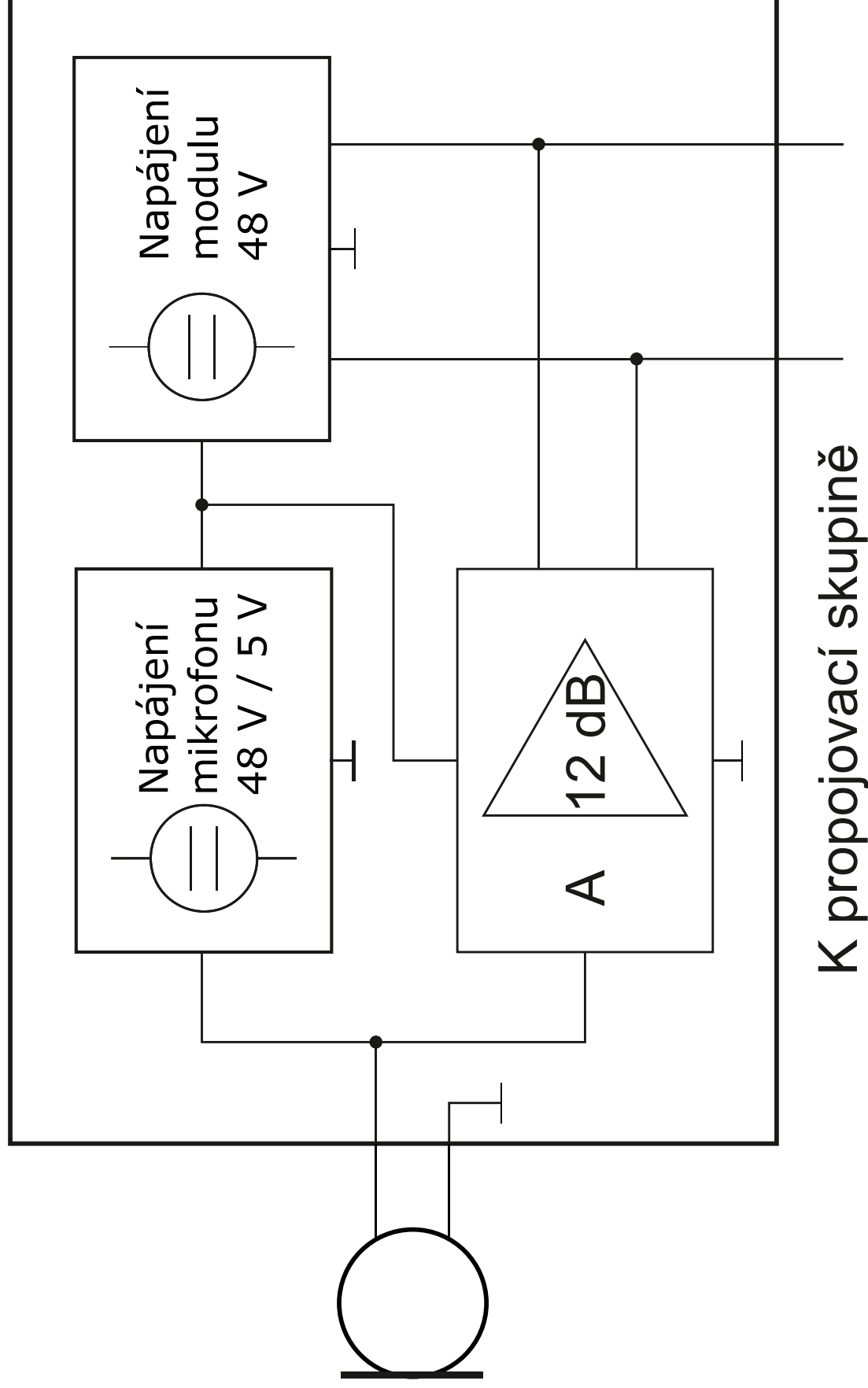
Schéma měřicího racku



Model segmentu polohovacího přípravku

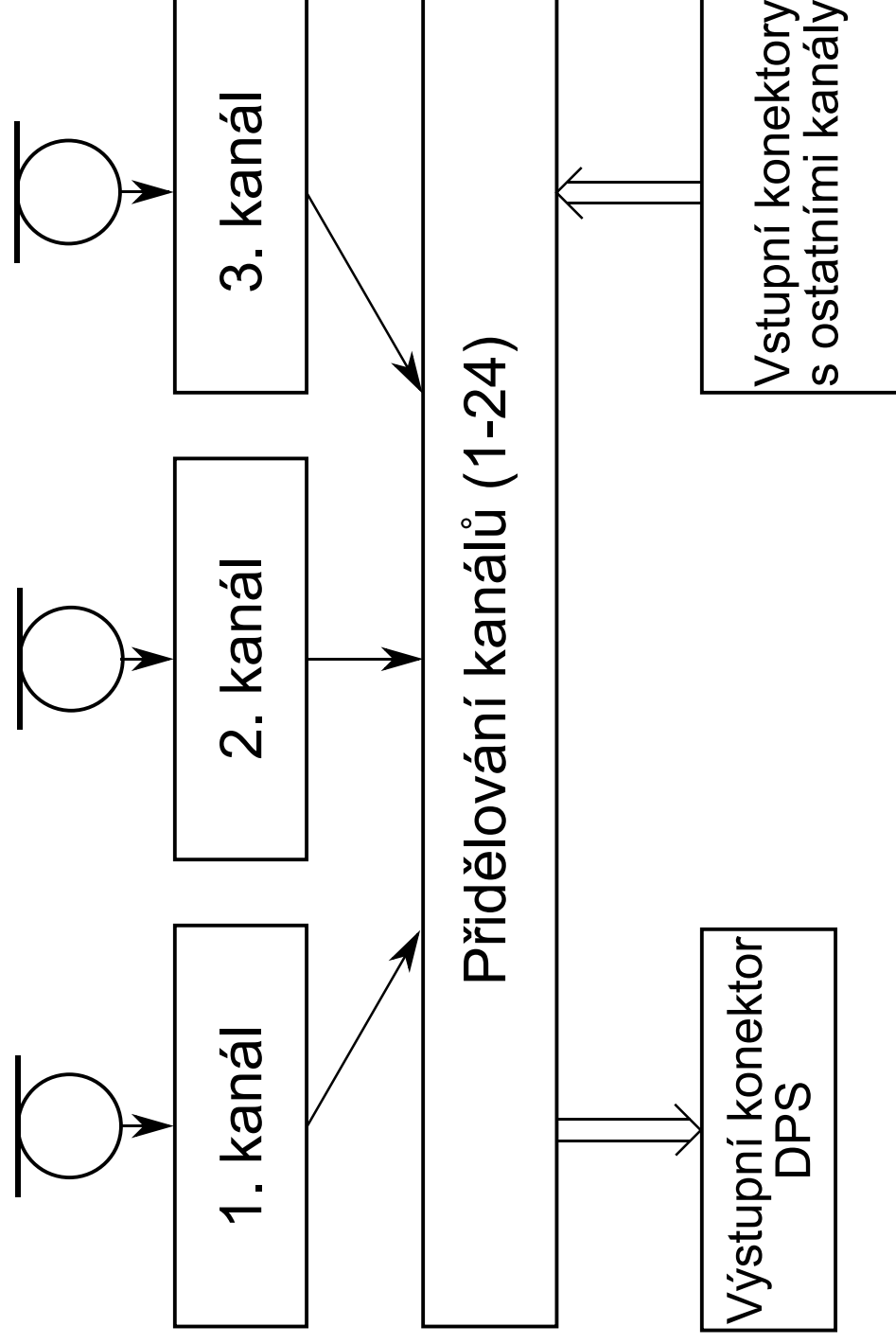


Modul prahu - blokové schéma

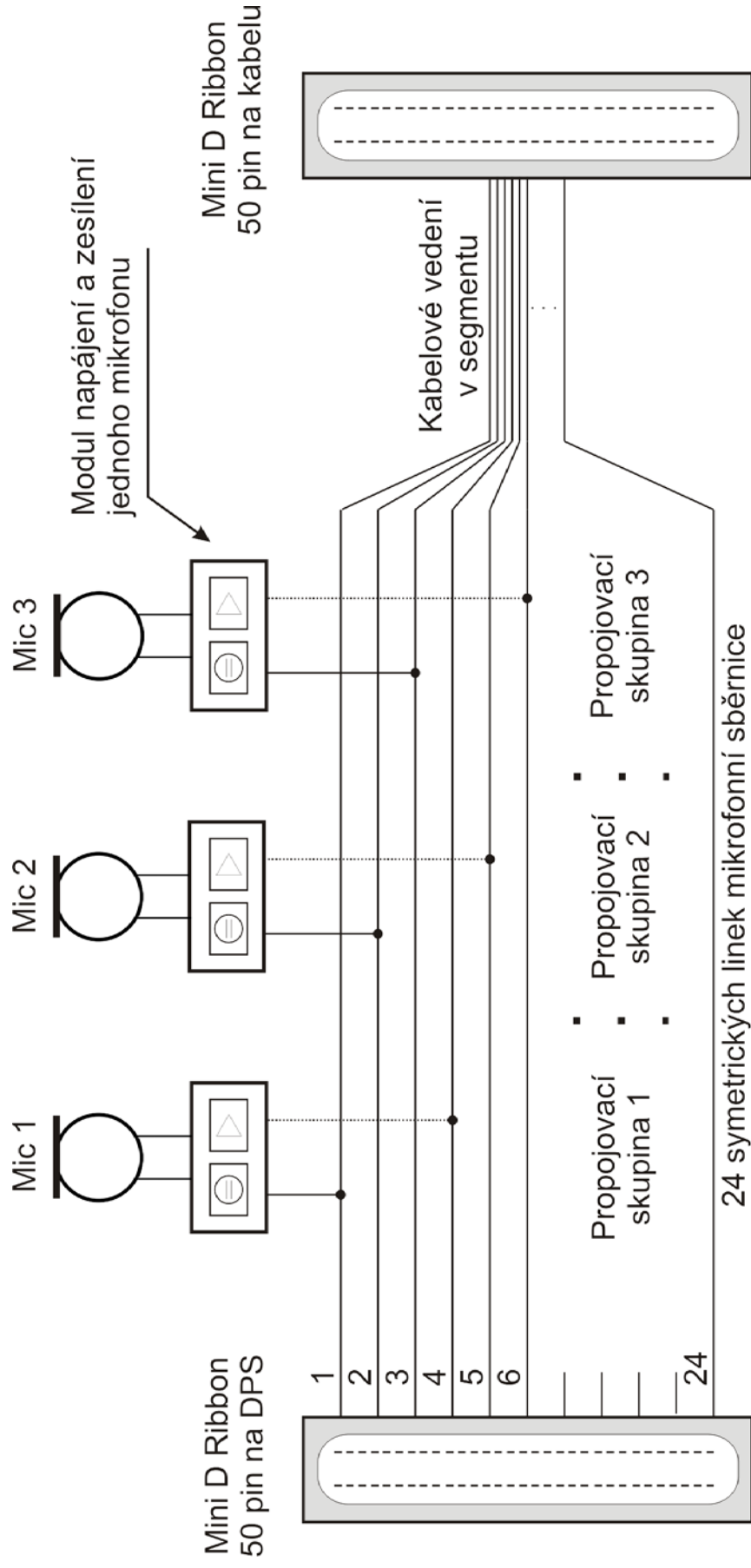


K propojovací skupině

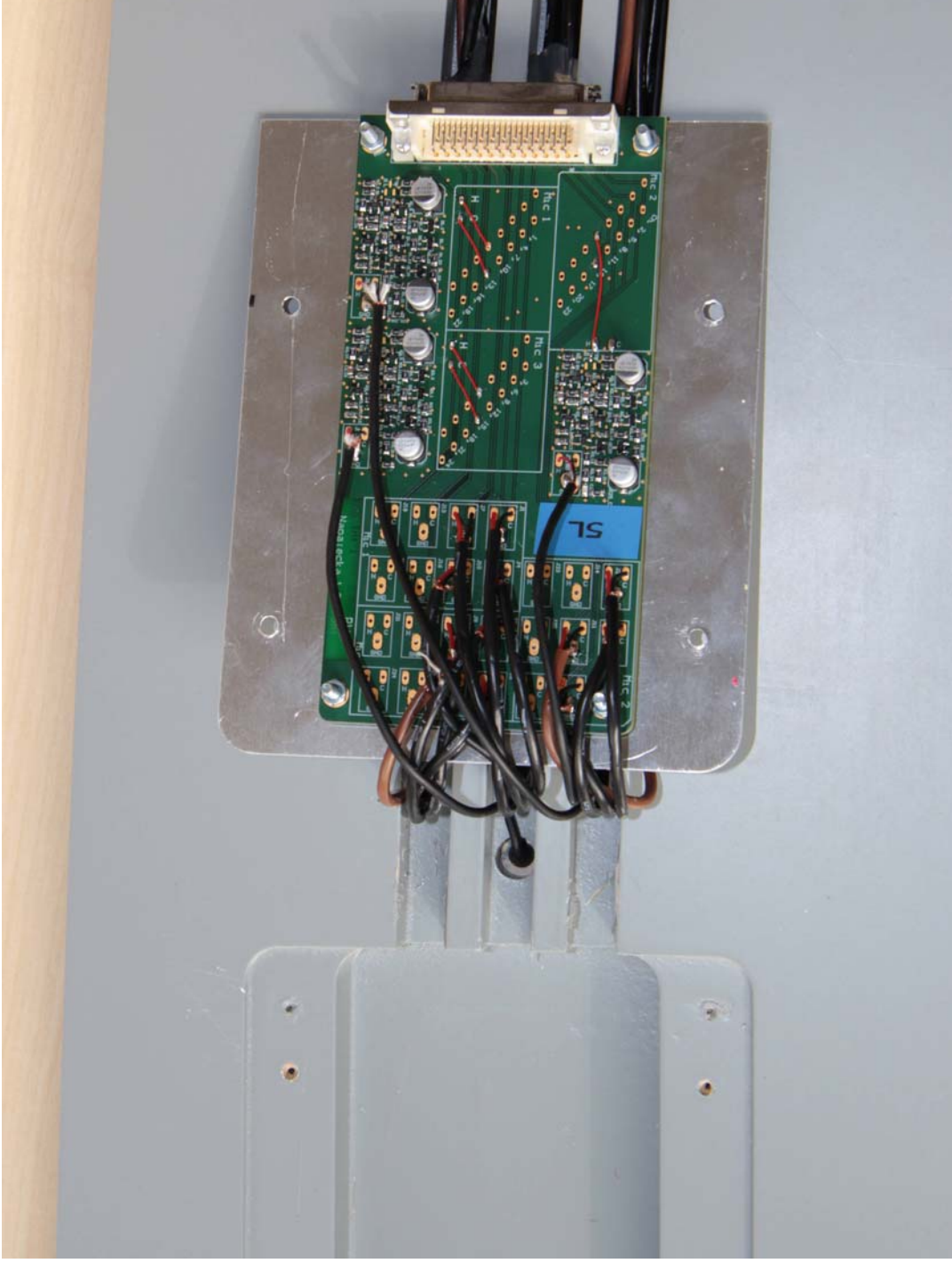
Blokové schéma uspořádání na DPS



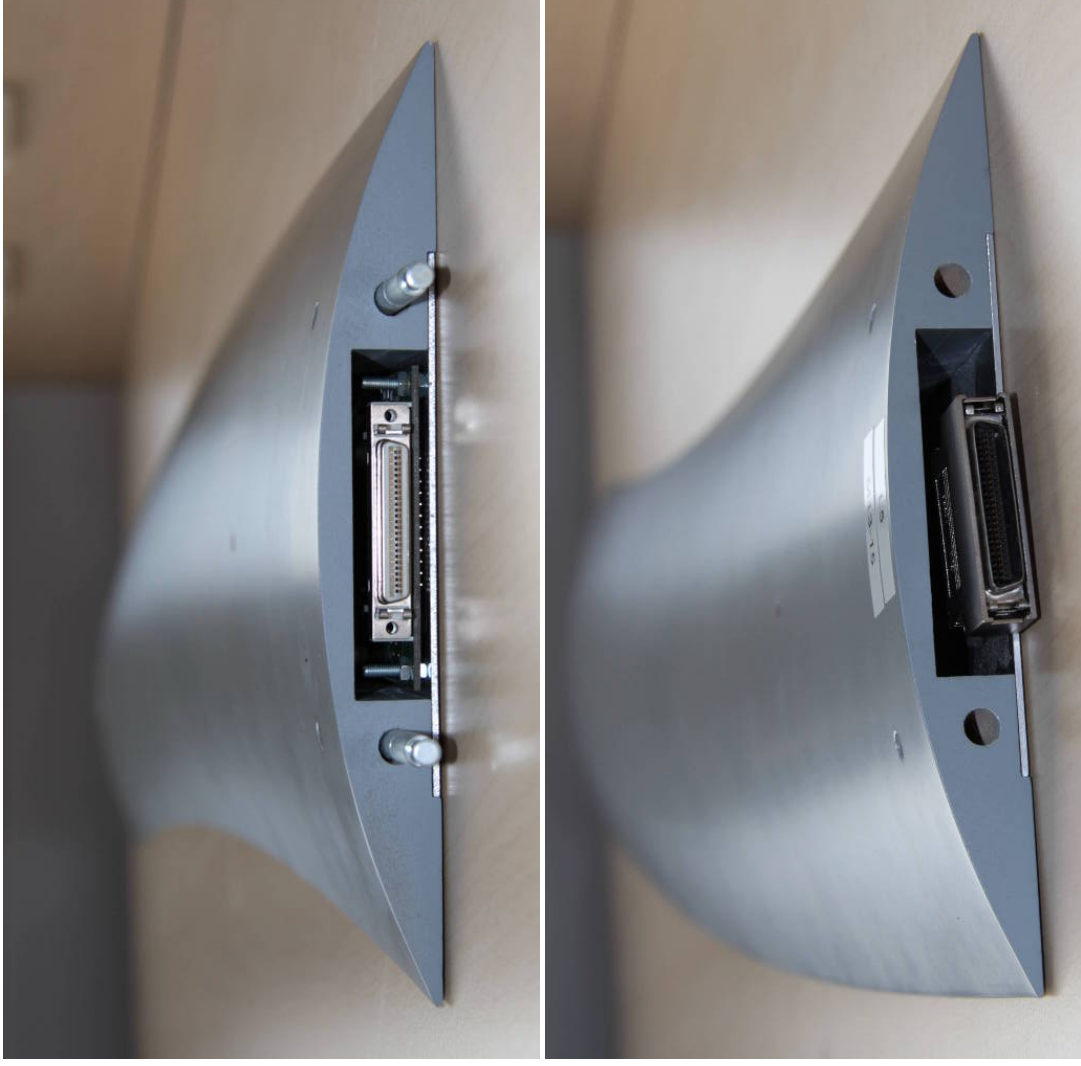
Spojení prahů - blokové schéma



Modul v prahu



Propojení prahů



Obsah prezentace

- Měřicí hardware
 - Koncepce měřicího HW
 - Výběr měřicích mikrofونů

Kritéria pro výběr mikrofonů

- vyrovnaná frekvenční charakteristika v pásmu 100 Hz – 10 kHz
- kulová směrová charakteristika ve vodorovné rovině v celém požadovaném frekvenčním pásmu
- mezní hladina zvuku $L_{\max} \geq 120$ dB
- cena
- dobrá mechanická odolnost
- časová stálost parametrů

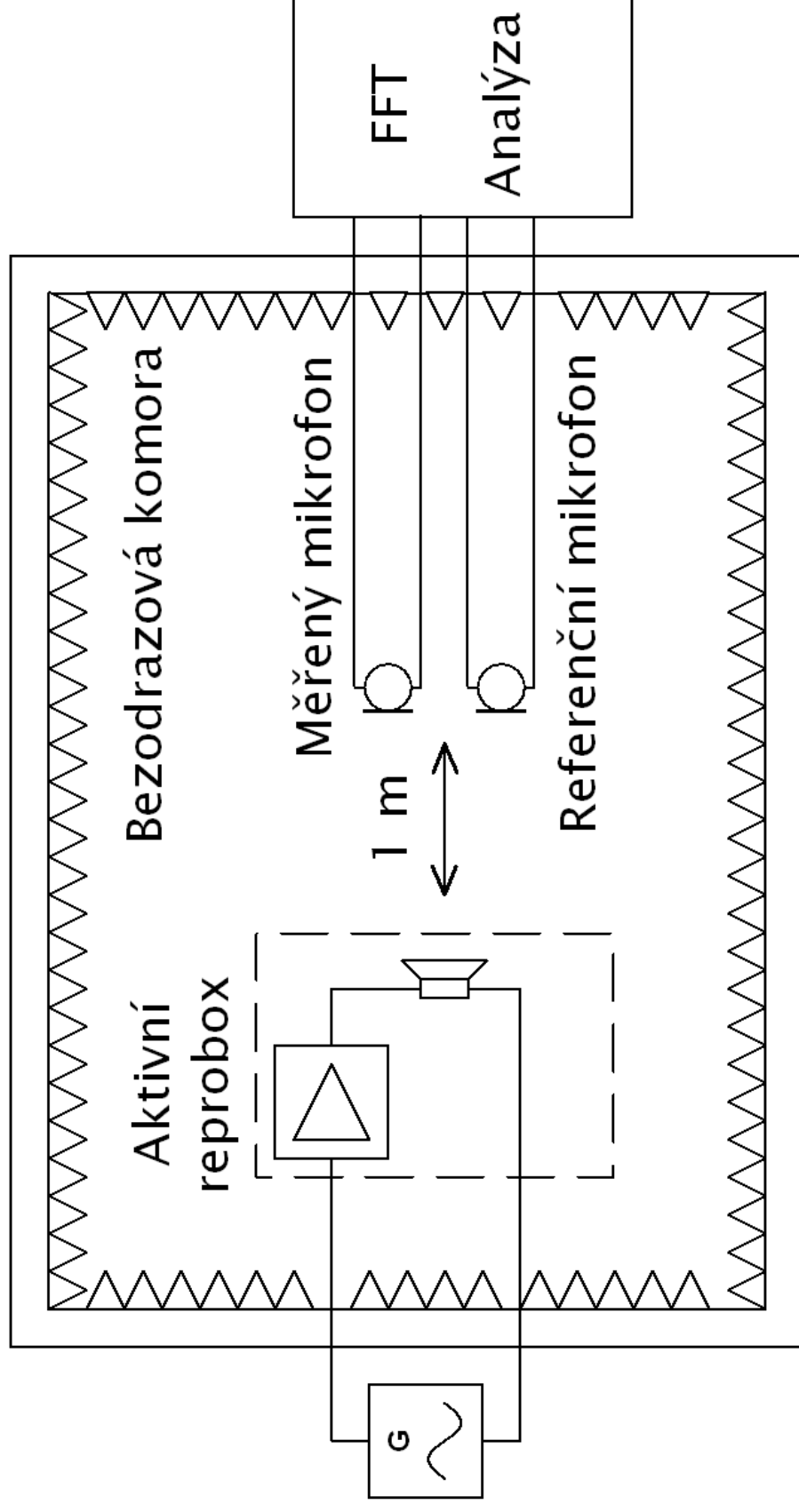
Testované mikrofony

Výrobce	Typ	Citlivost [mV/Pa]	Šumové pozadí [dBA]	Maximální SPL [dB]	Průměr mikrofonu [mm]	Zástavbová hloubka [mm]	Cena vč. DPH	
							[Kč]	
DPA	4060	20	23,0	123	5,4	17	7 000	
Shure	MX 150 B/O	19	34,5	130	5,8	12	4 000	
Sennheiser	MKE 2-P-C	10	28,0	130	4,8	12	9 000	
AKG	C 417 PP	10	32,4	126	7,5	15	3 500	

Testované parametry

- frekvenční charakteristiky v rozsahu 100 Hz až 20 kHz ve volném poli
- vliv vysunutí mikrofonu nad plochu polohovacího rámu na frekvenční charakteristiku
- vliv mikrofonního rámu na frekvenční charakteristiku mikrofonu
- vliv odrazivé roviny
- vliv umístění mikrofonu mimo osu reproduktoru

Schéma testovací metody mikrofonů



Testovací prostory a vybavení

Bezodrazová komora

- rozměry: 5,0 m × 4,0 m × 6,4 m
- objem: 128,3 m³

Přístrojové vybavení

- analyzátor a generátor: B&K PULSE 3560C, SW v10.3, 4 kanály
- referenční mikrofon: B&K 4190
- aktivní reproduktory: Event 20/20 BAS v2

Podmínky testu

Vyhodnocení FFT analýzy

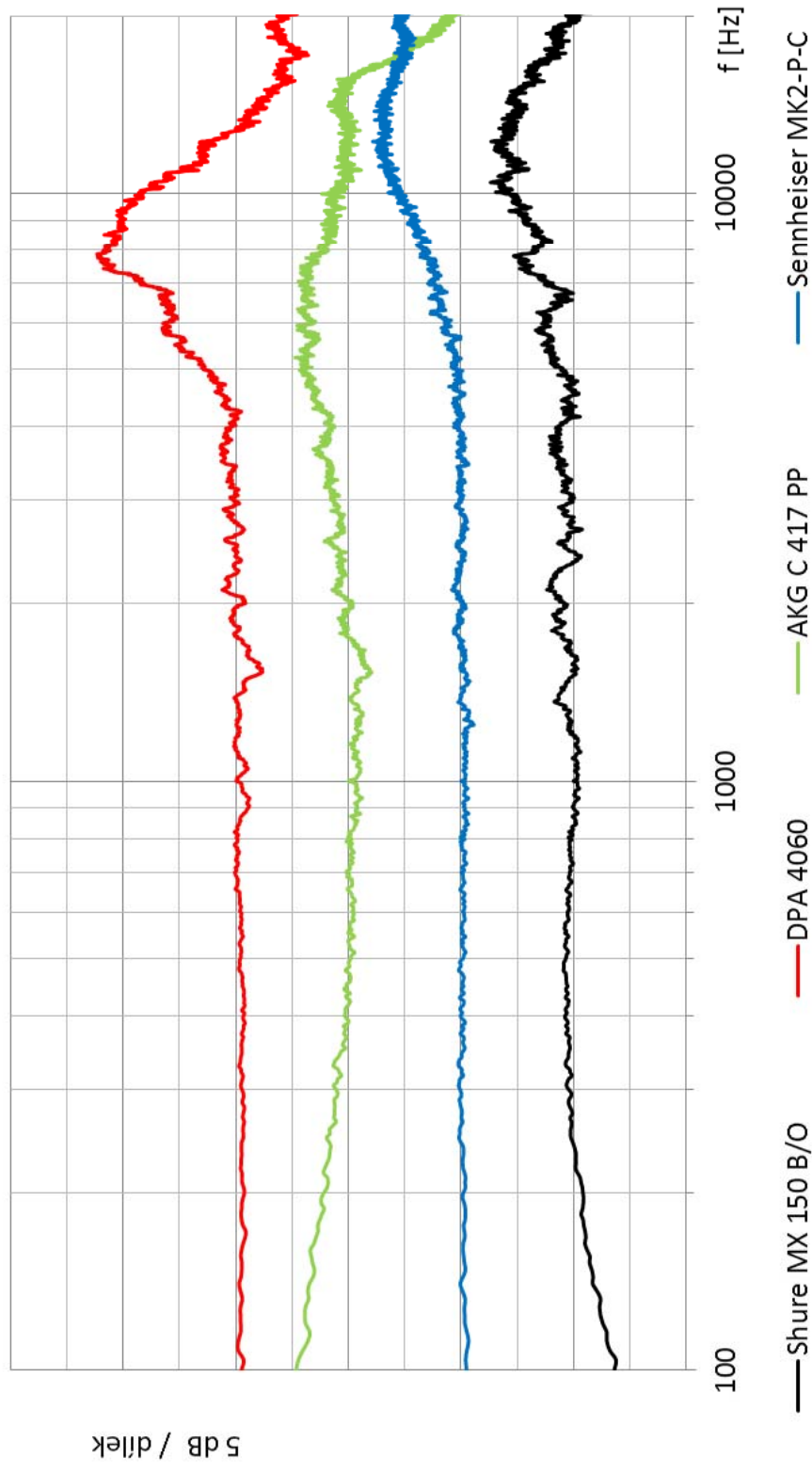
- 6 400 spektrálních čar
- šířka sledovaného pásma 25,6 kHz
- 1 000 průměrů

Měřicí signál

- bílý šum generovaný analyzátozem B&K 3560C

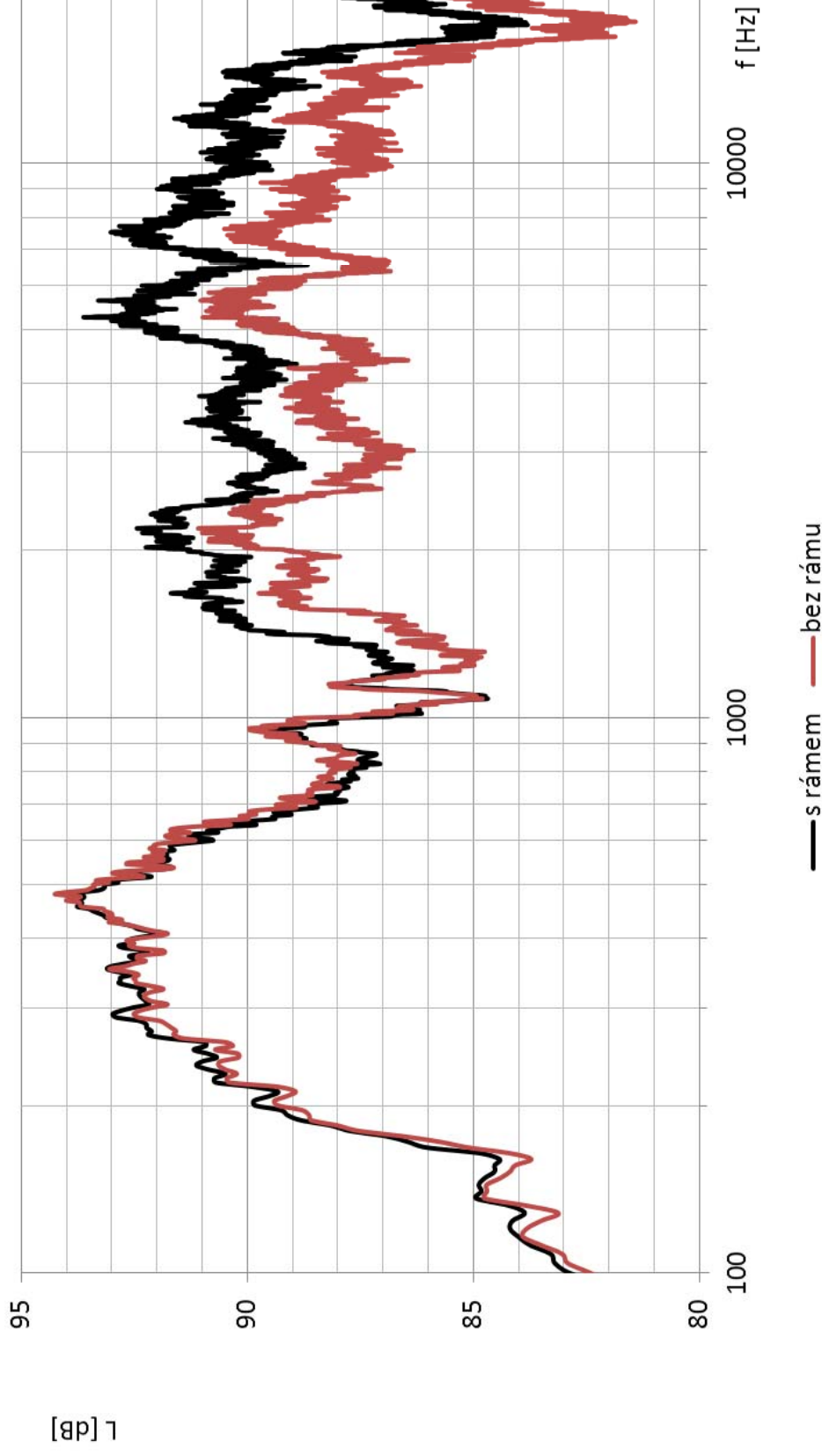
Testované parametry

- Relativní frekvenční charakteristiky mikrofonů plně zabudovaných v polohovacích rámech



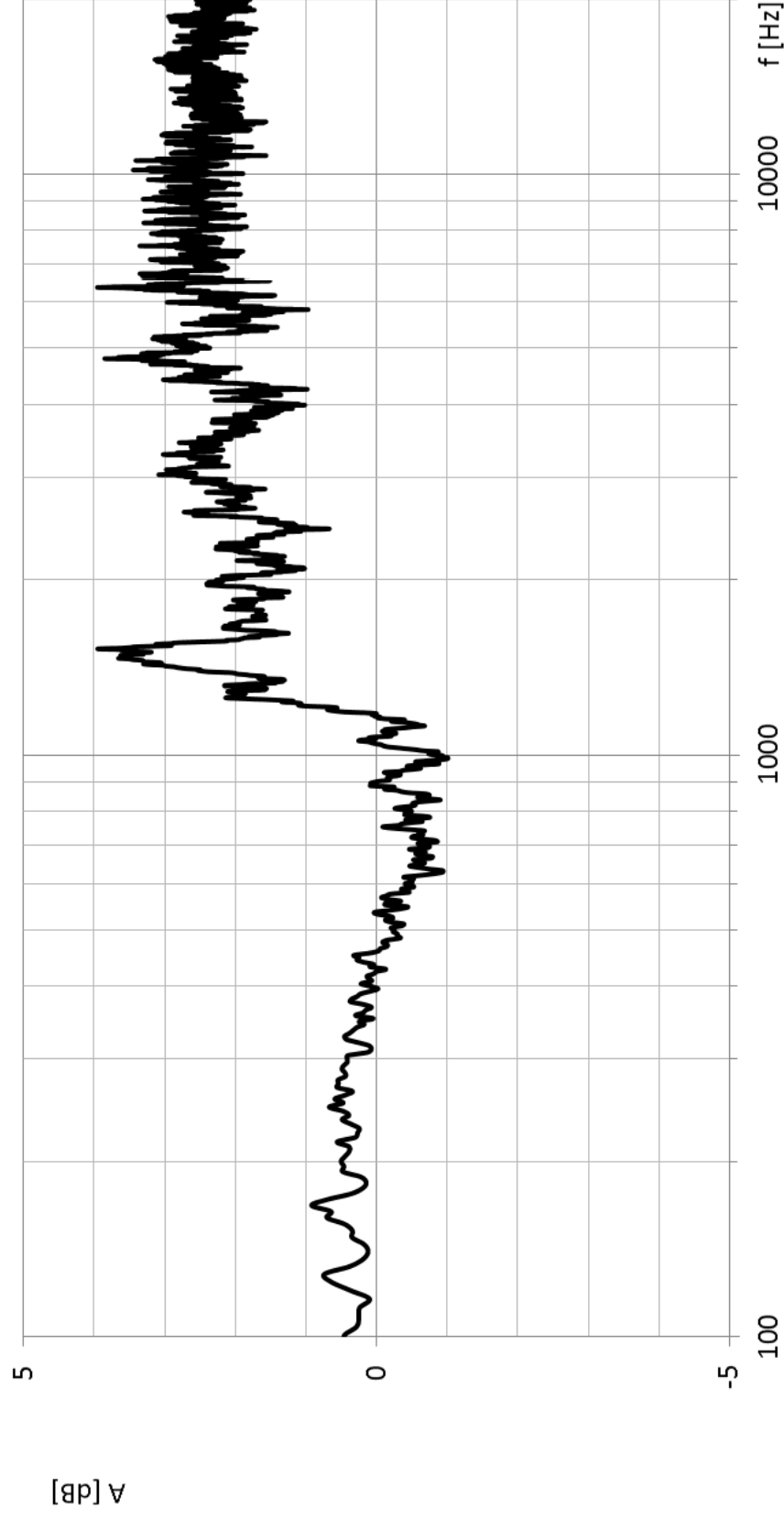
Testované parametry

- Frekvenční charakteristiky mikrofonu Shure MX 150 B/O v rámu a ve volném poli



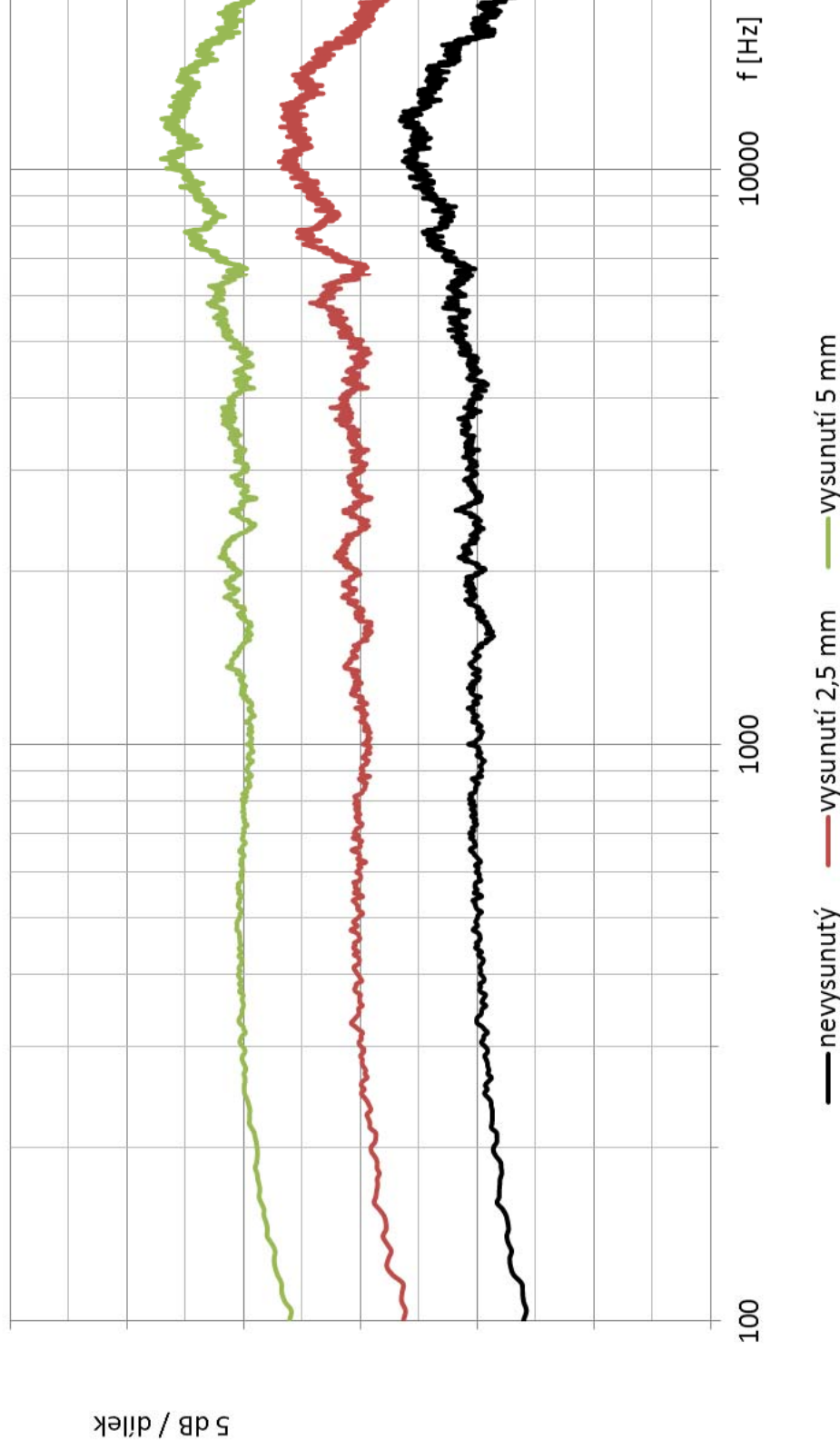
Testované parametry

- Rozdíl frekvenčních charakteristik mikrofonu Shure MX 150 B/O v rámu a ve volném poli



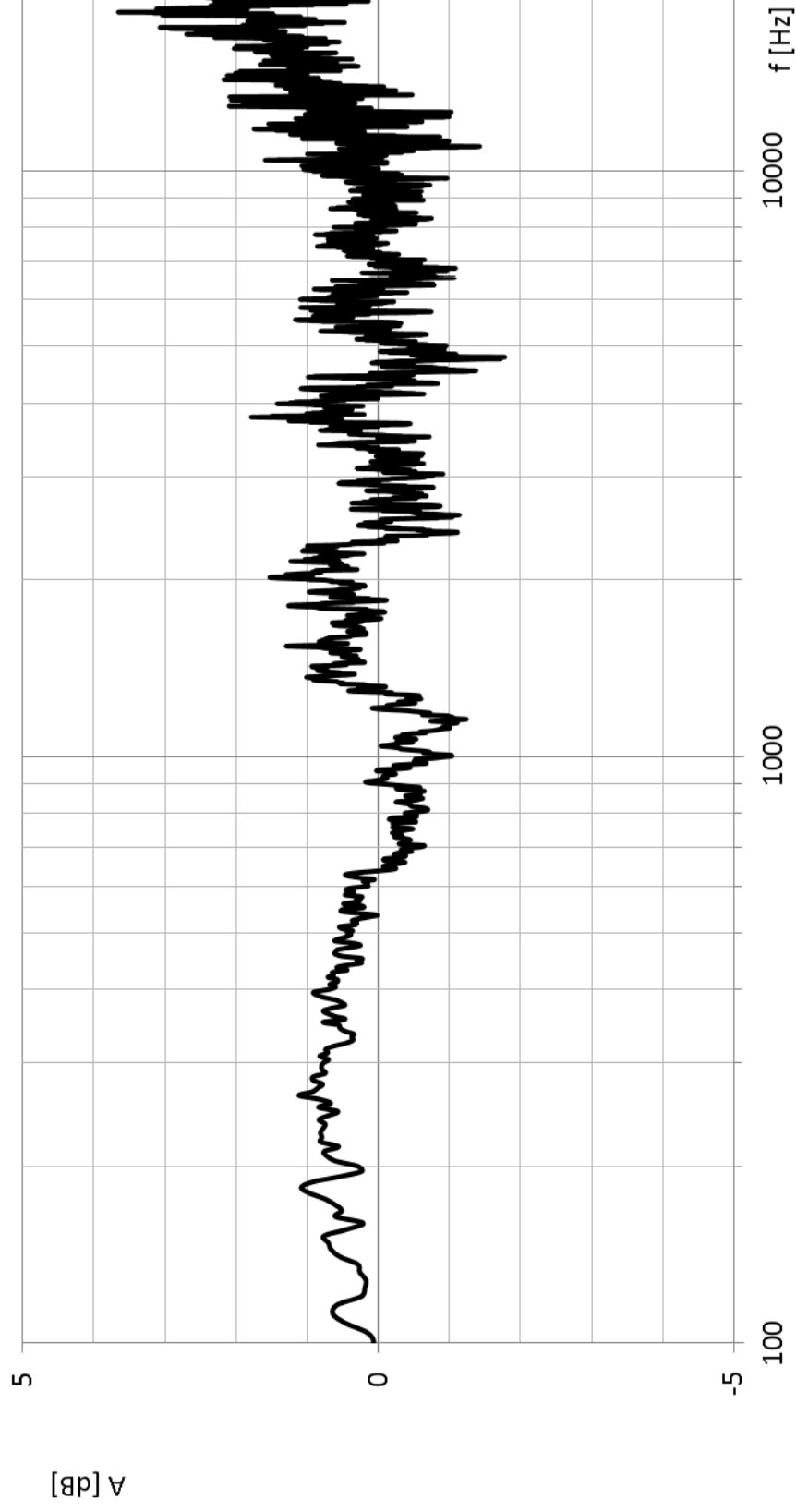
Testované parametry

- Vliv vysunutí na relativní frekvenční charakteristiku mikrofonu Shure MX 150 B/O



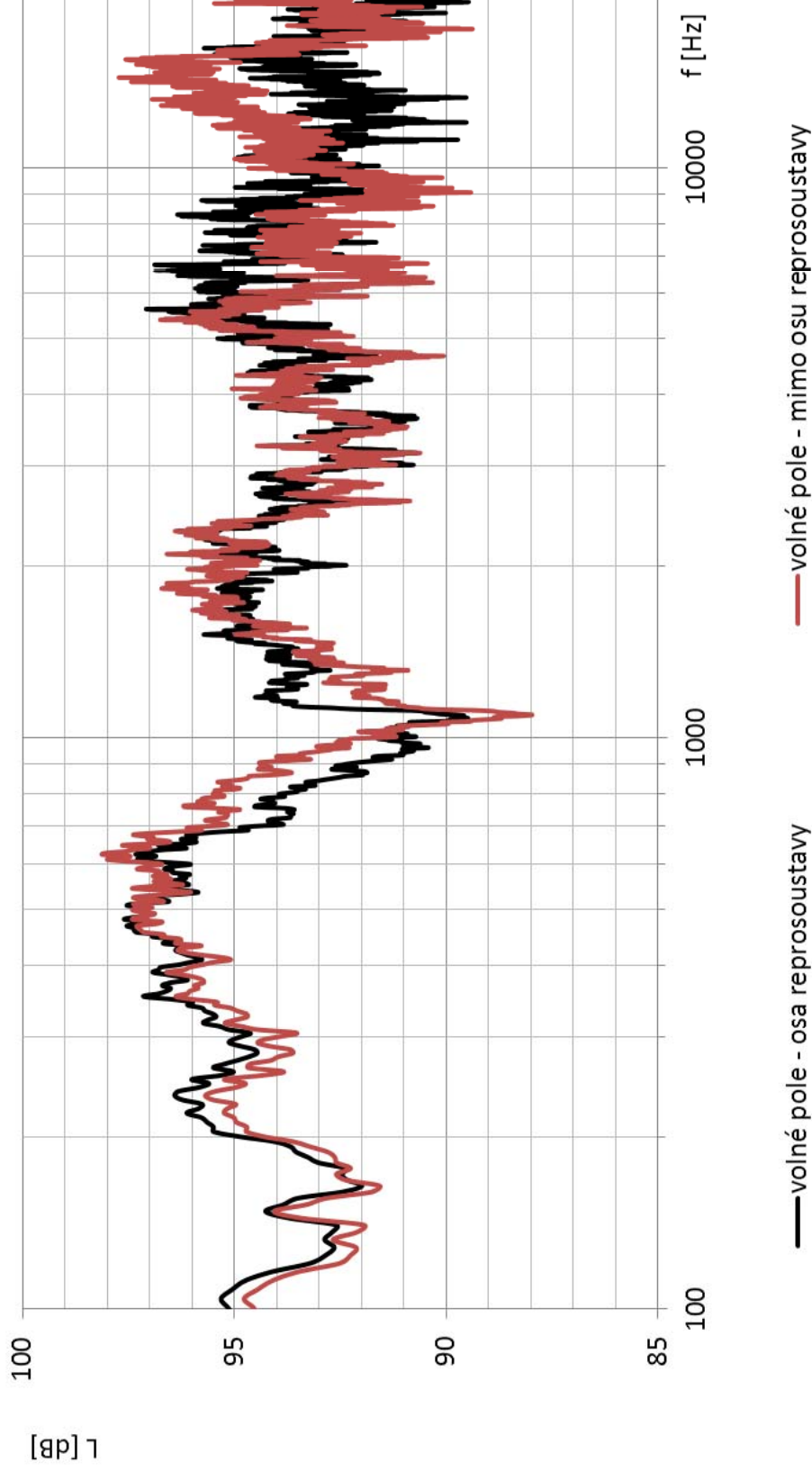
Testované parametry

- Vliv vysunutí - rozdíl mezi plně zabudovaným a vysunutím 5 mm



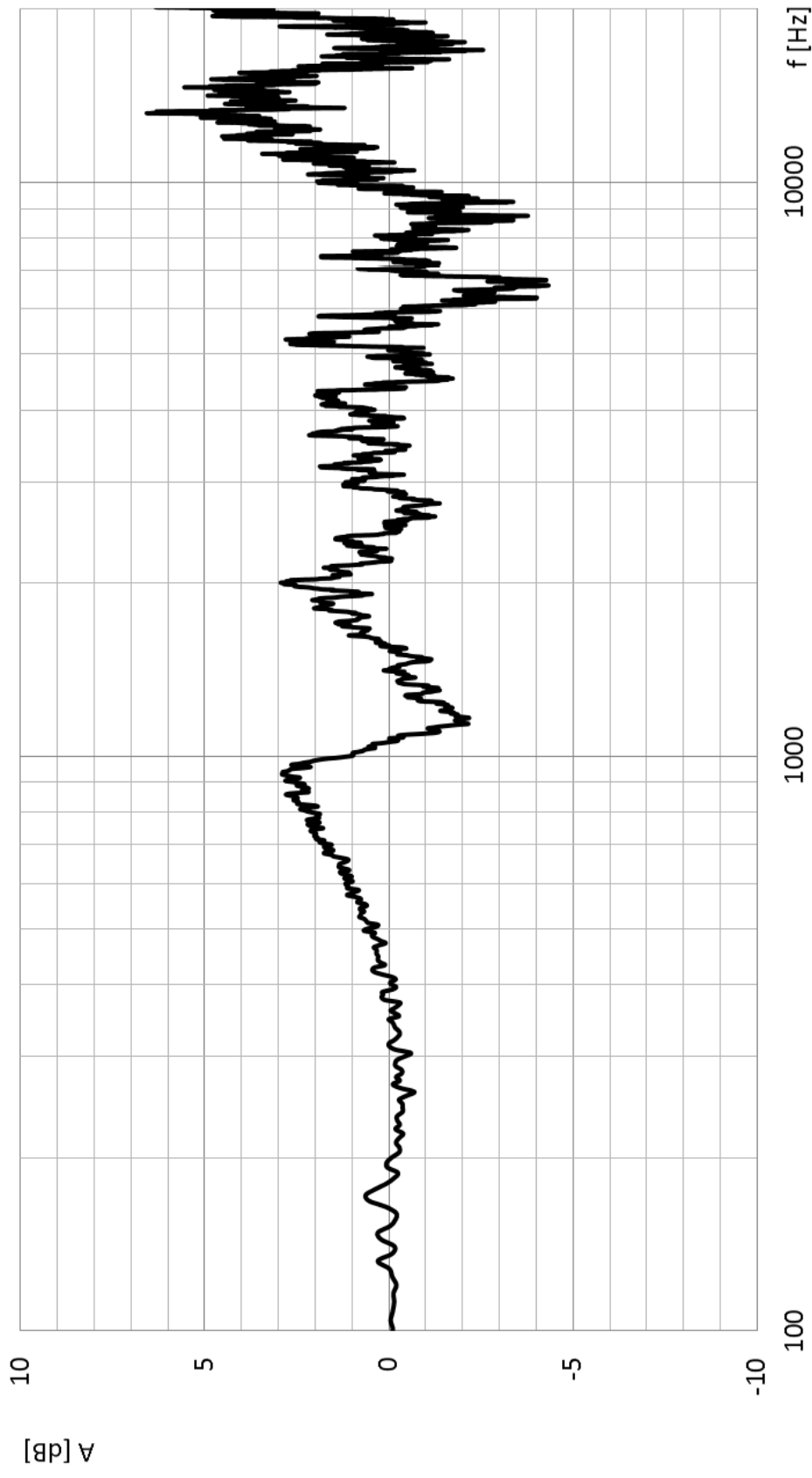
Testované parametry

- Vliv vyzařování mimo osu reproduktoru (30°) na frekvenční charakteristiku mikrofonu Shure MX 150 B/O



Testované parametry

- Vliv vyzařování mimo osu reproduktoru (30°) - rozdíl



Shrnutí měřených parametrů

- plné zabudování mikrofону do polohovacího rámu **nemá** zásadní vliv na frekvenční charakteristiku mikrofónu \Rightarrow výrazné zvýšení mechanické odolnosti
- vliv rámu na frekvenční charakteristiku mikrofónu **je zanedbatelný** \Rightarrow výška rámu může být zachována
- vliv vyzařování mimo osu reproduktoru v úhlu 30° **je akceptovatelný** \Rightarrow lze použít pouze 5 reproduktorů pro generování měřicího signálu

Výběr mikrofonu

Rozhodující kritéria

- cena a mechanické provedení

Mikrofon Shure MX 150 B/O je vybrán pro

- výrazně nižší cenu oproti Sennheiser MK 2-P-C
- kvalitnější provedení oproti AKG 417 PP
 - menší rozměry
 - malý poloměr ohybu přívodního kabelu
 - celková vyšší mechanická odolnost

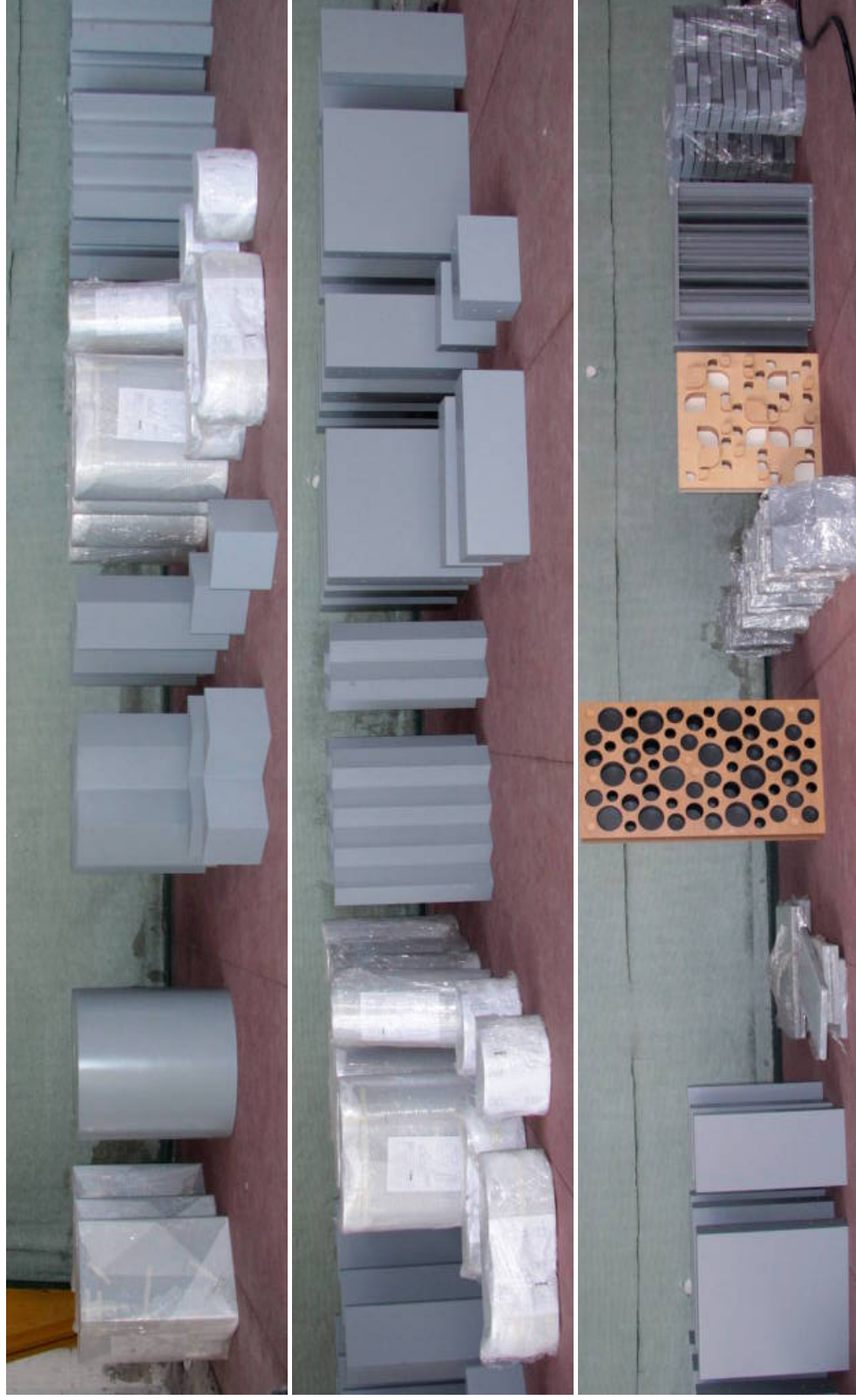
Obsah prezentace

- Měření
 - Kalibrační sada difuzorů
 - Designové difuzory
 - Měření v hale
 - Měření v bezodrazové komoře

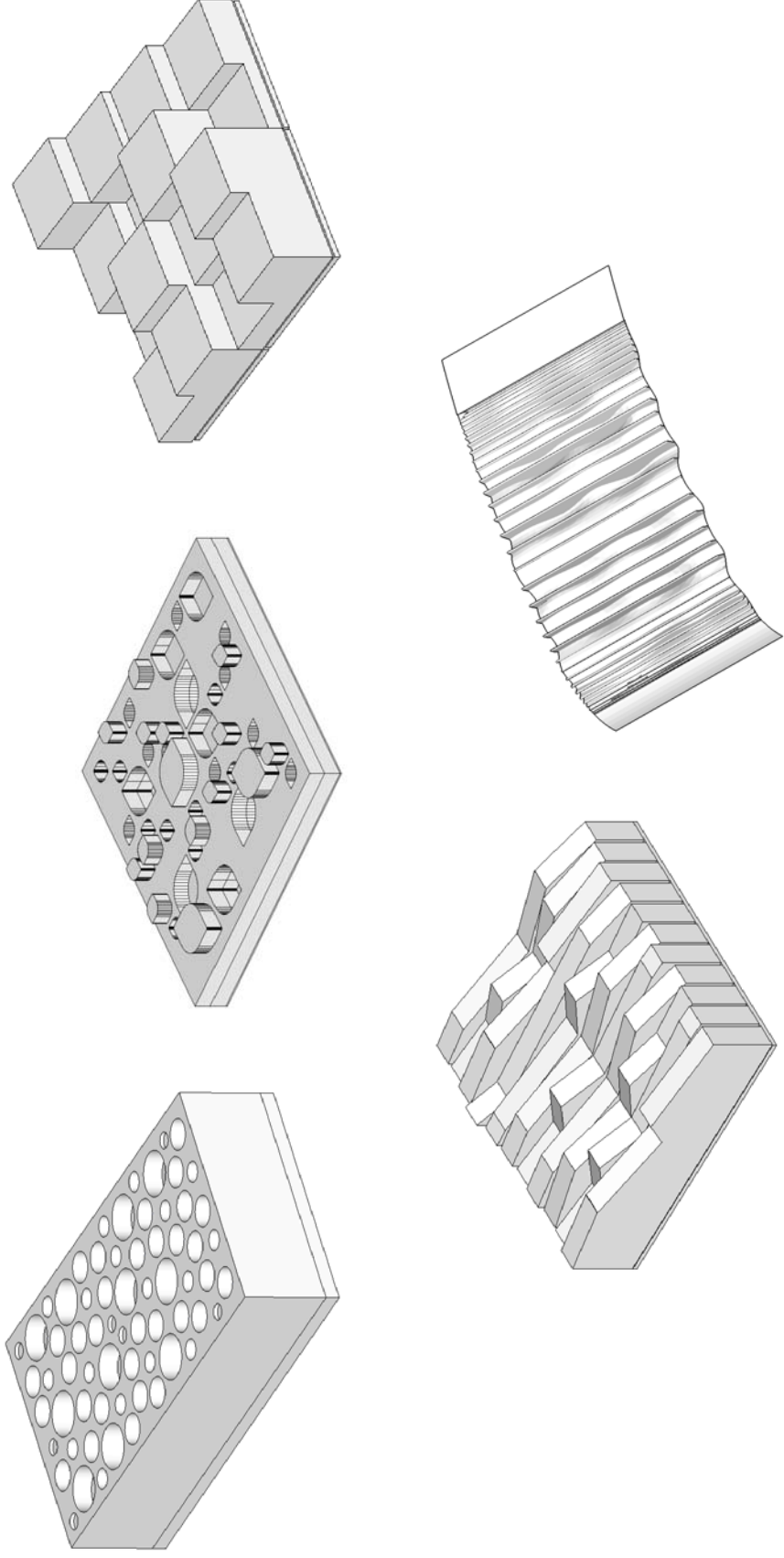
Měření koeficientu difuzity

- byly vyrobeny difuzory
- provedeno porovnání měřicích signálů
 - kalibrační sada
 - designové difuzory
- požadavky na velikost prostoru
- měření v několika prostorech
 - bezodrazová komora FEL ZČU
 - tělocvična ZČU
 - hala v Roudnici nad Labem

Kalibrační sada difuzorů



Designové difuzory



Měřicí hardware



Měření v hale v Roudnici nad Labem



Měření v bezodrazové komoře FEL ZČU

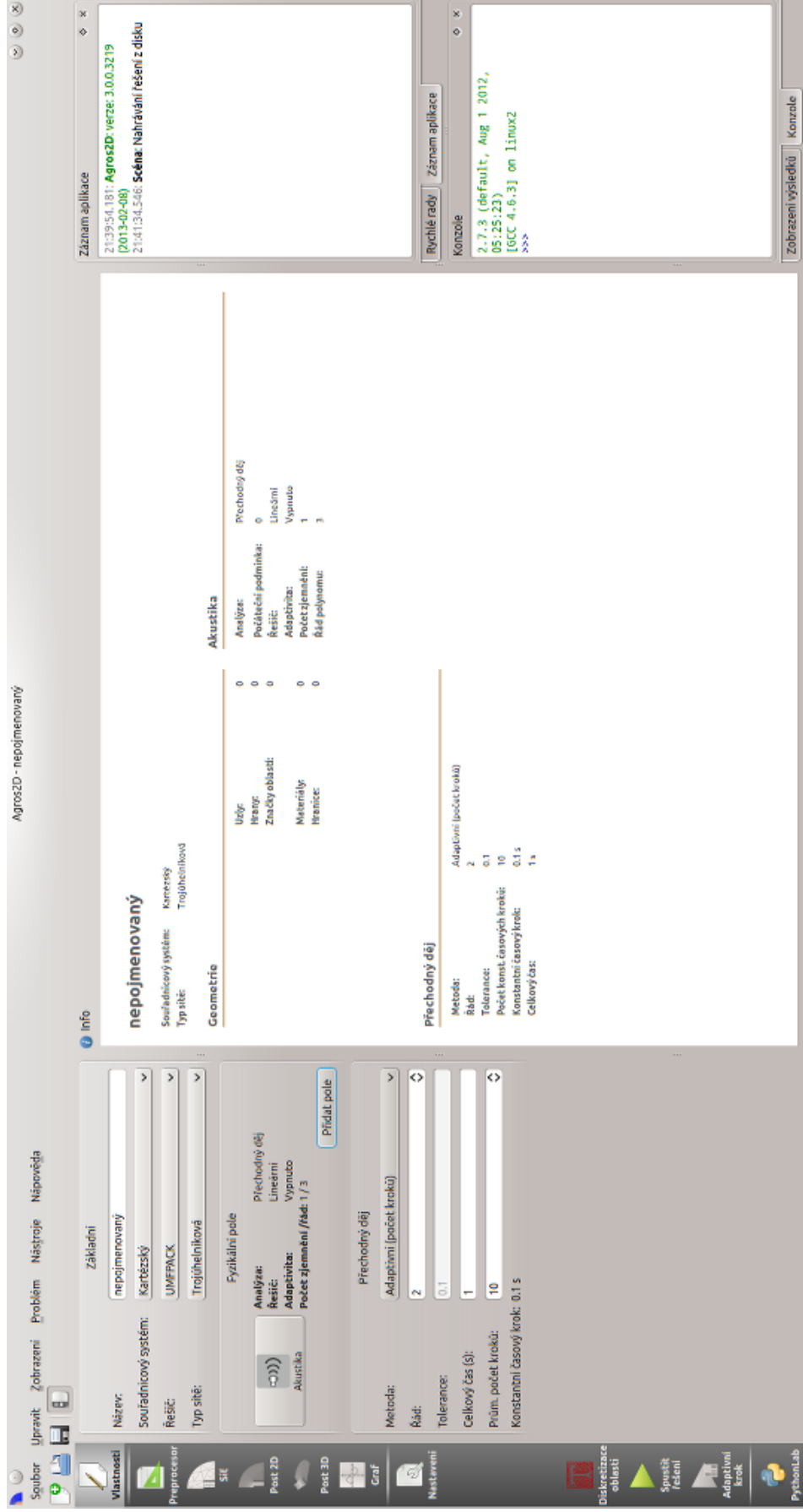


Obsah prezentace

- Simulace
 - Agros 2D
 - Simulace šíření zvukové vlny

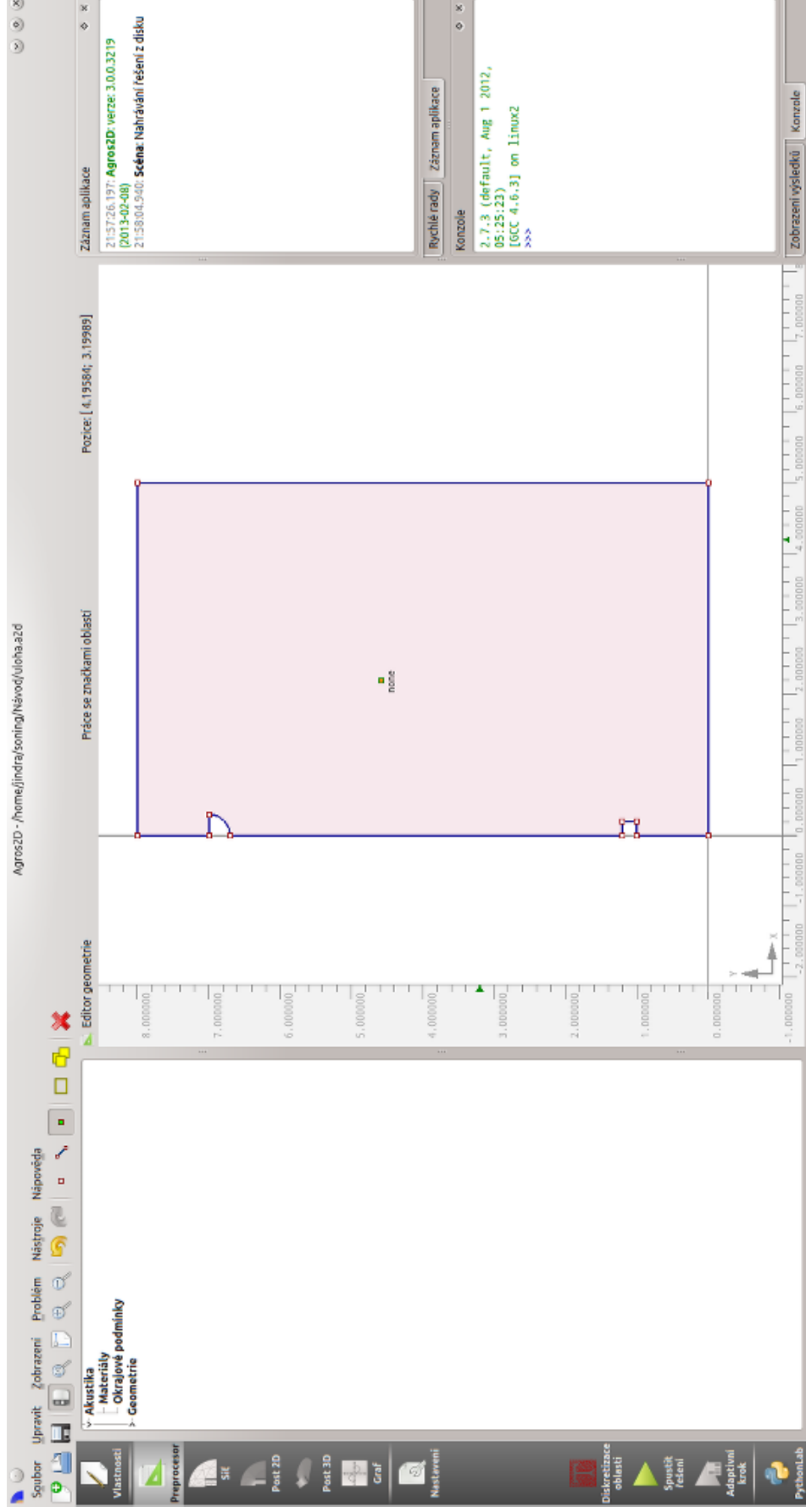
Agros 2D

- software pro numerické řešení fyzikálních polí [4]
- karban@kte.zcu.cz

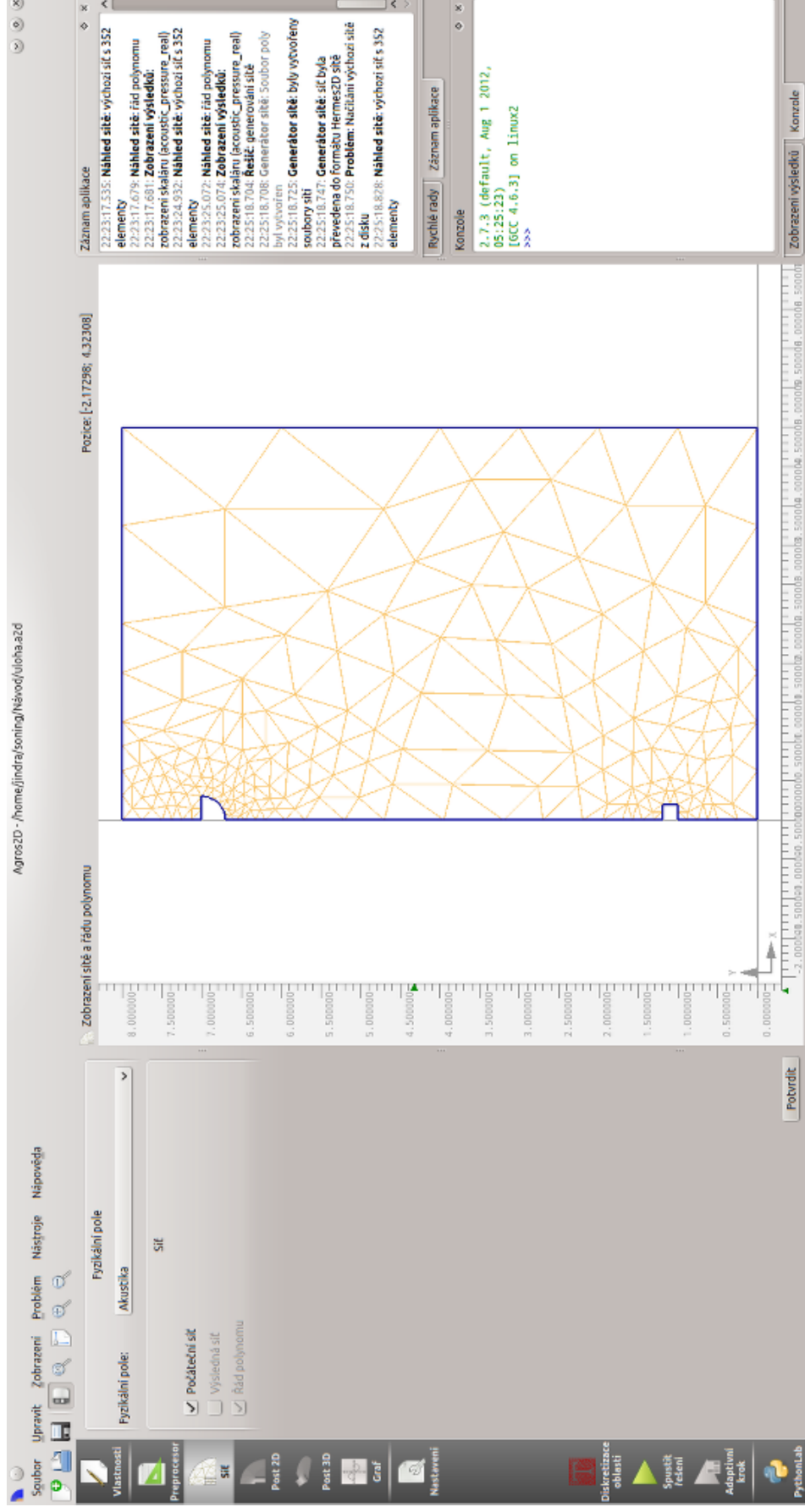


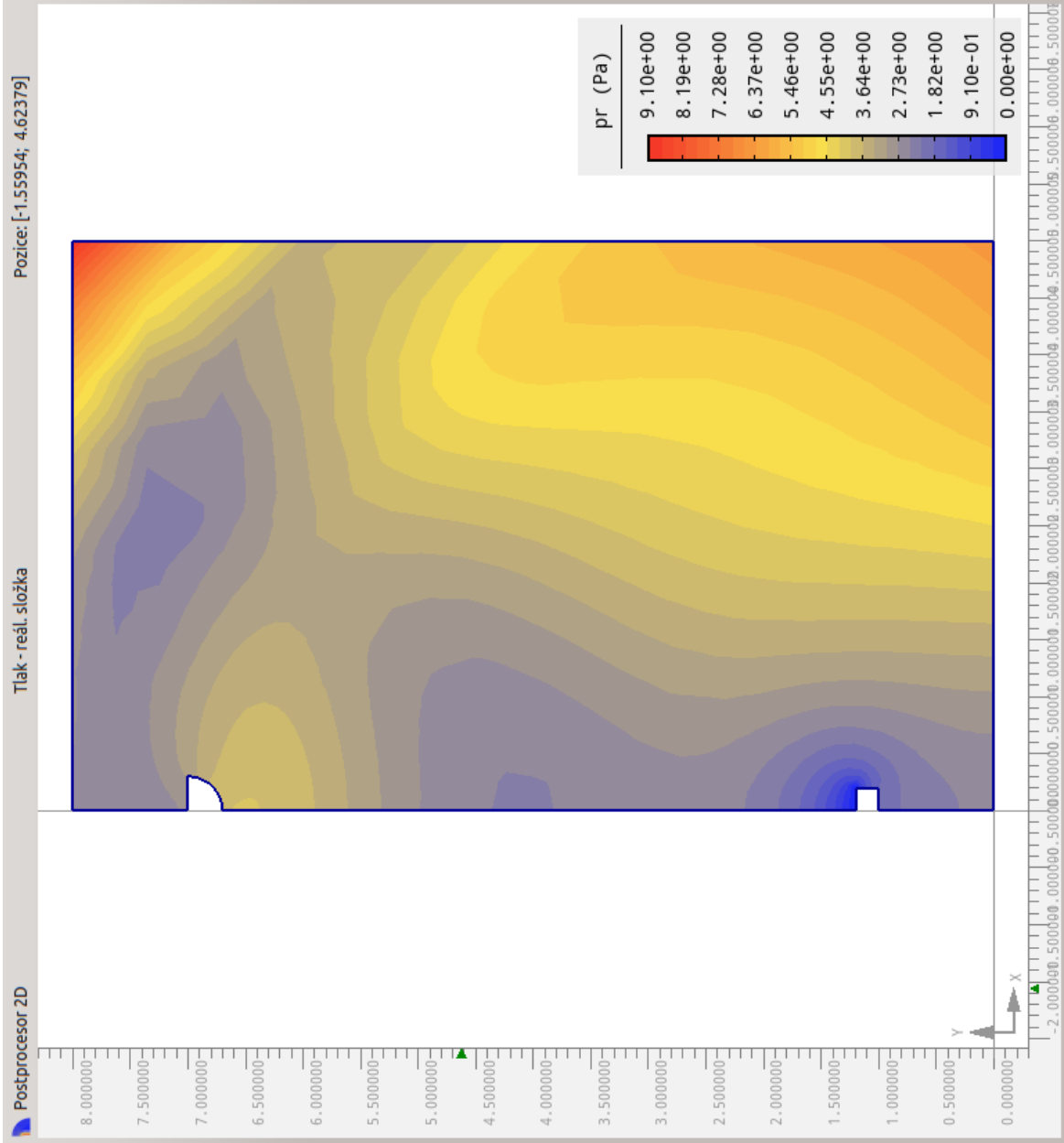


Agros 2D

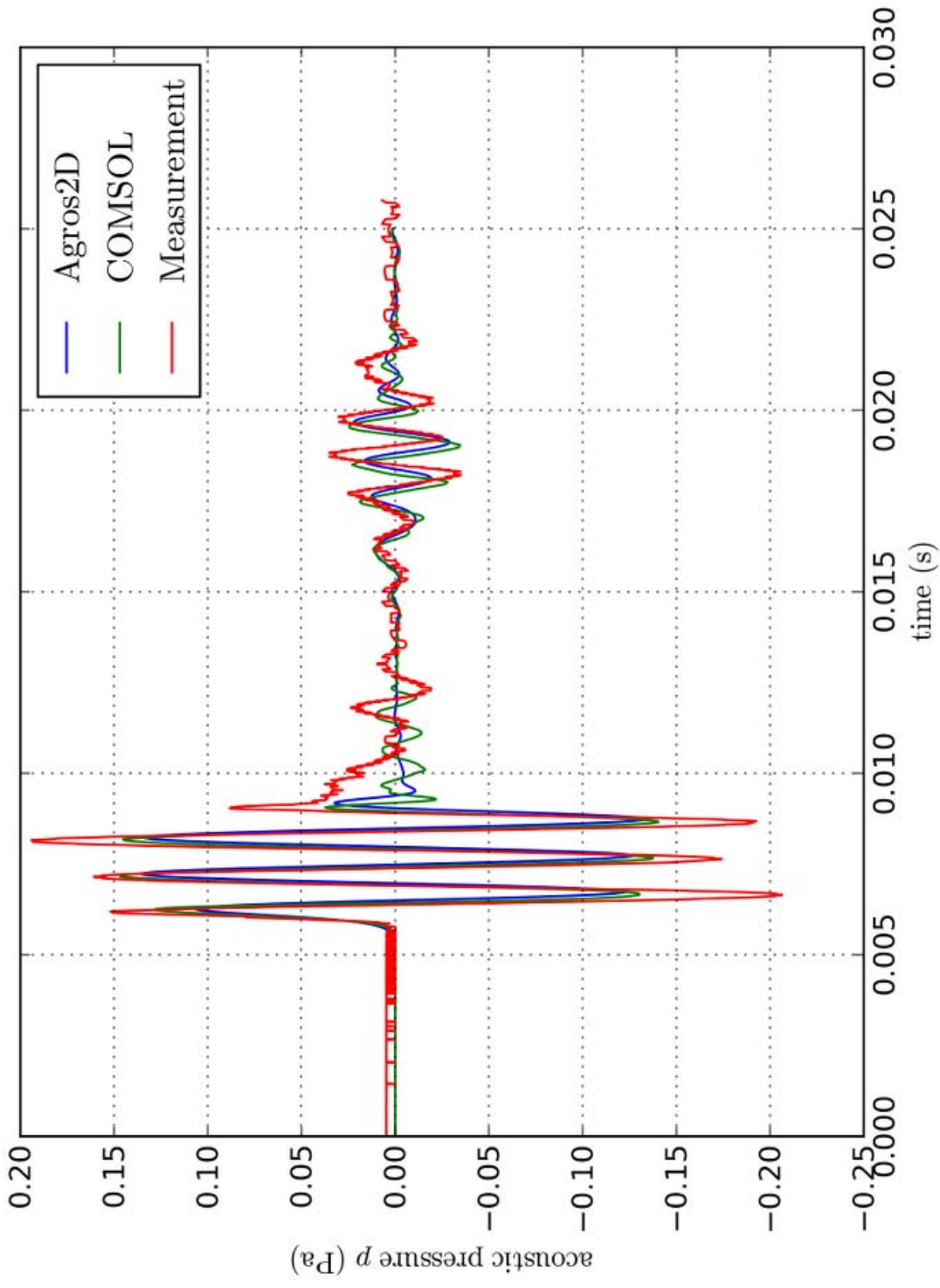


Agros 2D





Agros 2D



Šíření zvukové vlny

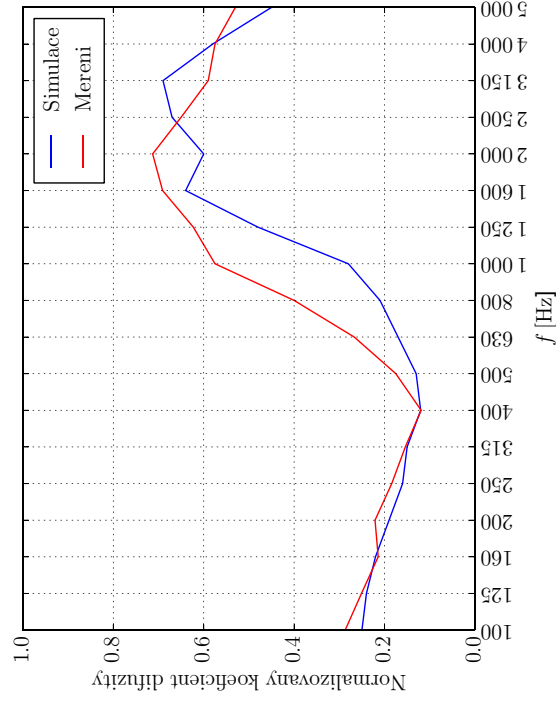
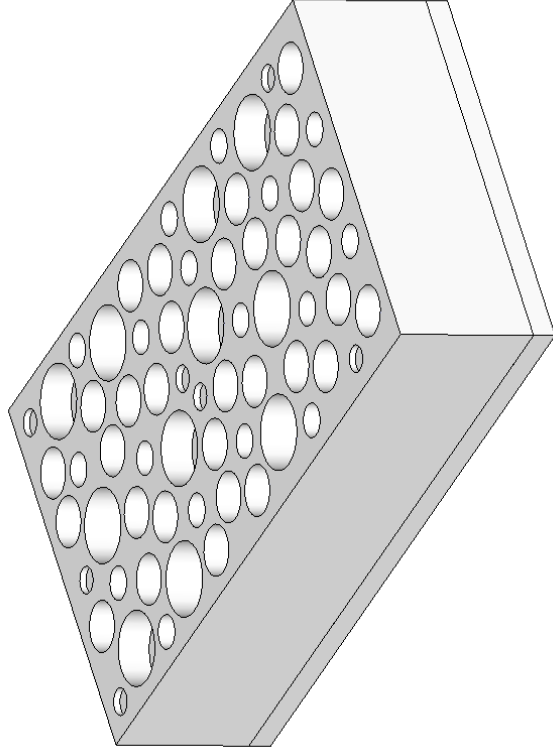




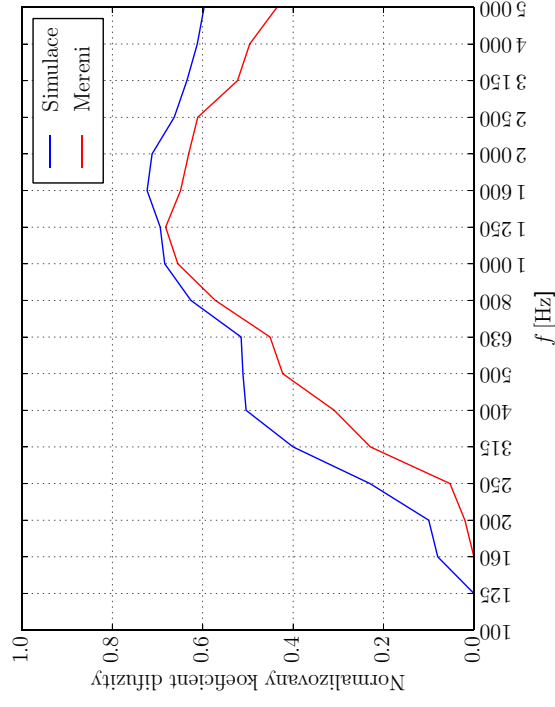
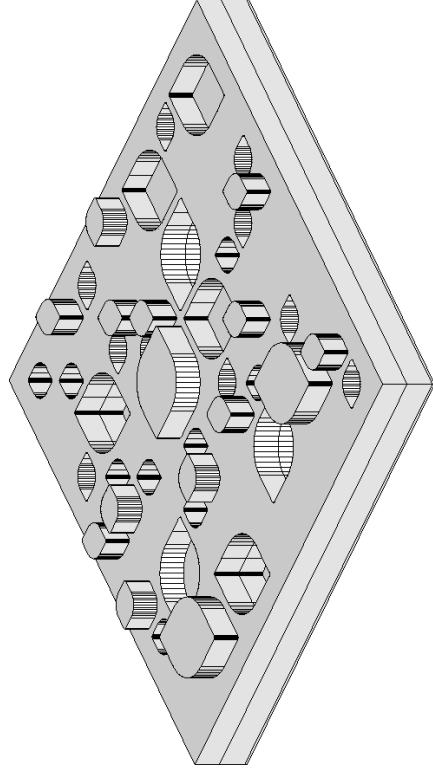
Obsah prezentace

■ Výsledky

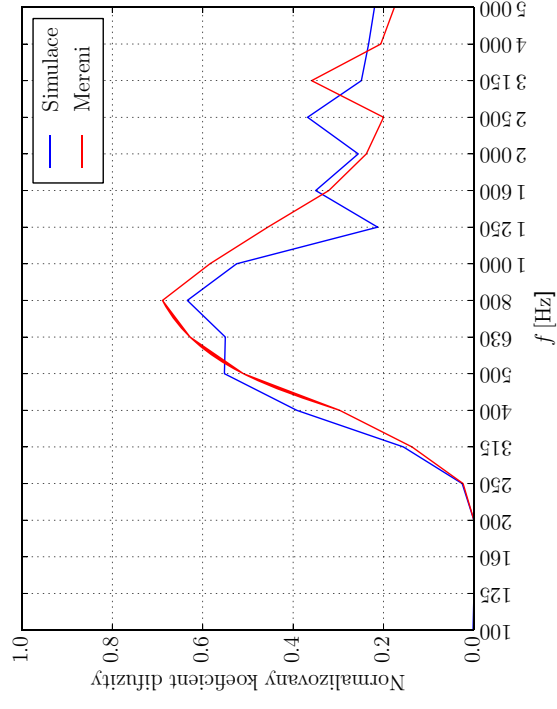
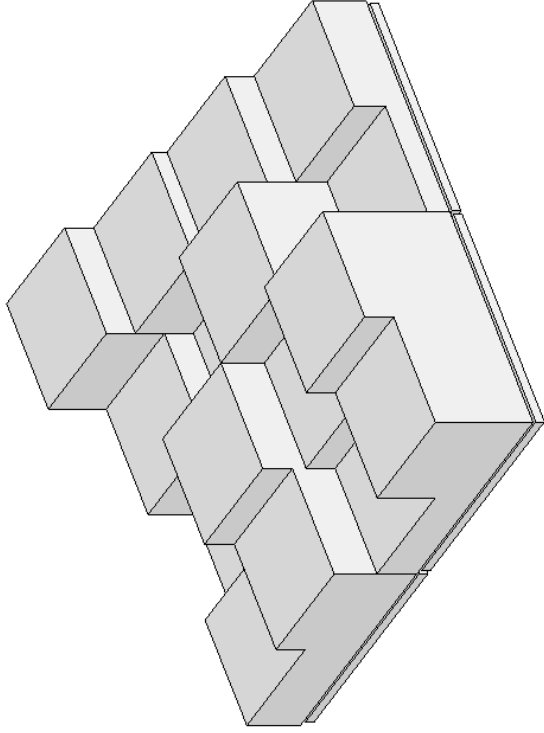
Designový difuzor 1



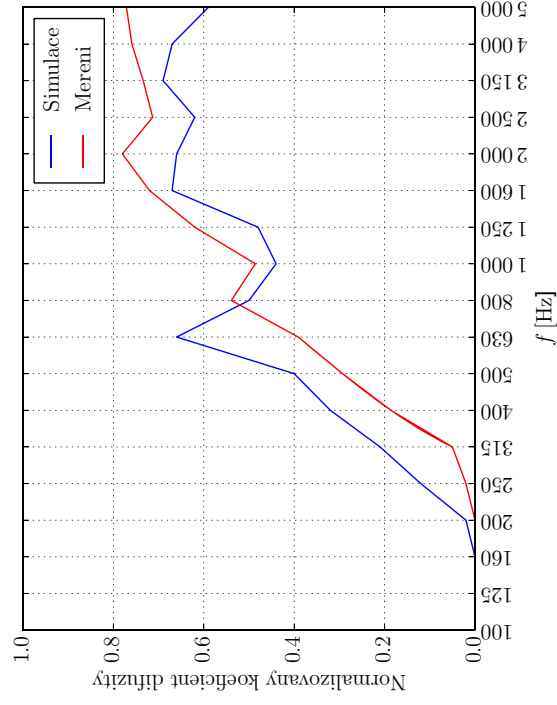
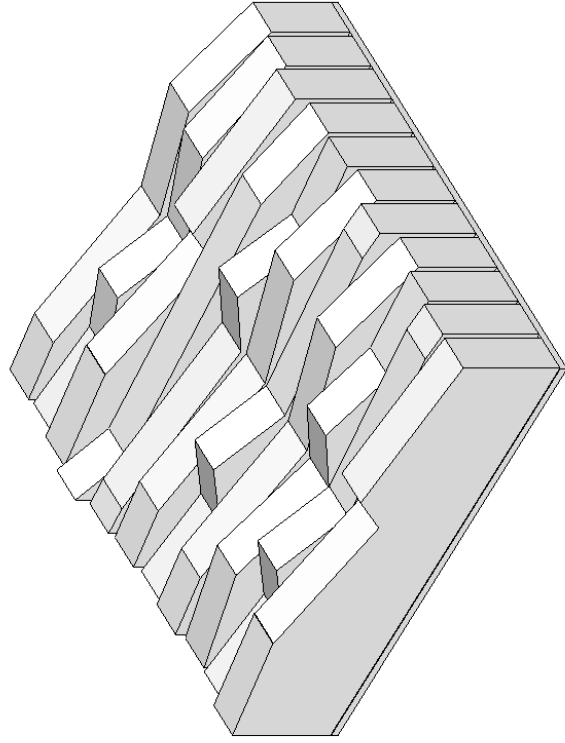
Designový difuzor 2



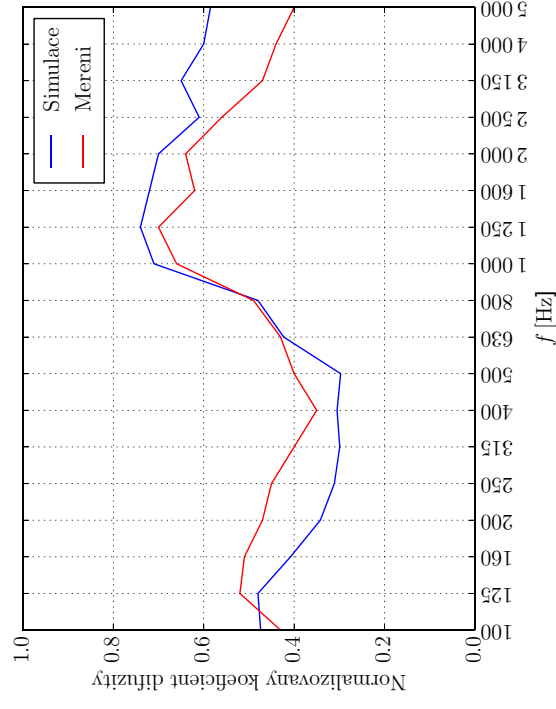
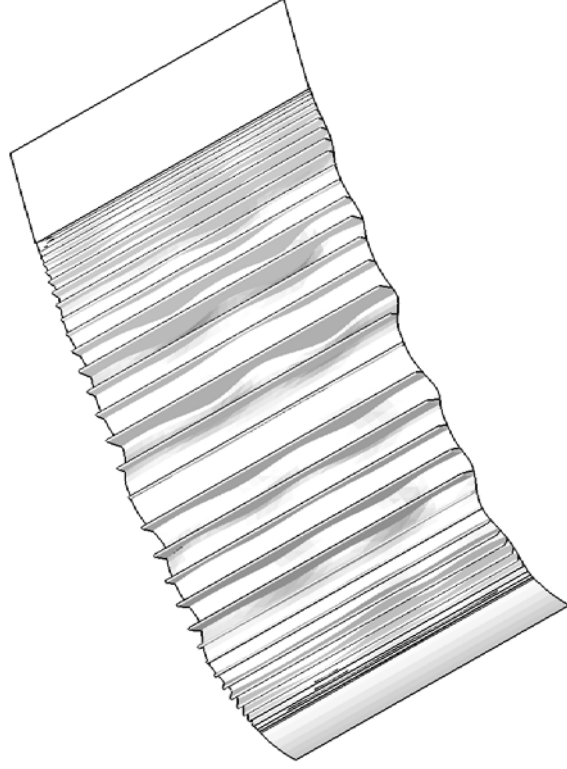
Designový difuzor 3



Designový difuzor 4



Designový difuzor 5





Děkujeme za pozornost.

- [1] *Dokumentace na serveru firmy SONING Praha a.s.*
<http://soning.cz/cs/materialy/akusticky-material-polyson/>
- [2] *Dokumentace na serveru* <http://www.audiocosas.es/>
<http://www.audiocosas.es/villagarlopa/index.php/2012-01-17-18-40-44-foro/proyectos/150-implementation-de-un-difusor-qrd-en-una-guitarra>
- [3] KOLMER, F.; KYNCL, J. *Prostorová akustika*. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury Alfa, 1982.
- [4] *Webové stránky softwaru Agros 2D*
<http://www.agros2d.org/>
- [5] Cox, J. T.; D'Antonio, P. *Acoustic Absorbers and Diffusers: Theory, design and application*. CRC Press, 2009.



MODERNIZACE VYSOKOŠKOLSKÉ VÝUKY TECHNICKÝCH PŘEDMĚTŮ 2015

Výsledky výzkumu a vývoje v technických oborech, inovace technických studijních programů, trendy v didaktice odborných předmětů, efektivní práce s informacemi a srovnávací studie z mezinárodní vědecké konference, pořádané v rámci Pedagogických dnů 26. března 2015 v Hradci Králové pod záštitou doc. PhDr. Pavla Vacka, Ph.D., děkana Pedagogické fakulty UHK a prof. Ing. Vladimíra Jurčí, CSc., děkana Technické fakulty ČZU v Praze.

Editoři: doc. dr. René Drtina, Ph.D.
Ing. Jan Chromý, Ph.D.
Magda Kotková
© 2015

Redakční spolupráce: Media4u Magazine

Nezávislé recenze zpracovali:

prof. Ing. Pavel Cyrus, CSc.
prof. Ing. Rozmarína Dubovská, DrSc.
prof. JUDr. Karel Marek, CSc.
prof. RNDr. Vladislav Navrátil, CSc.
prof. PhDr. Štefan Pikálek, CSc.
doc. Ing. Patrik Burg, PhD.
doc. Ing. Jana Burgerová, PhD.
doc. dr. René Drtina, Ph.D.
doc. Ing. Vladimír Král, Ph.D.
doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.

doc. Ing. Pavel Krpálek, CSc.
doc. PhDr. Bohumíra Lazarová, Ph.D.
doc. Ing. Peter Monka, PhD.
PaedDr. Stanislava Beláková, PhD.
Ing. Ladislav Čelko, Ph.D.
PaedDr. Soňa Fándlyová, PhD.
Ing. Jan Chromý, Ph.D.
Ing. Jaroslav Kára, CSc.
PaedDr. Iveta Kohanová, PhD.

Ing. Katarína Krpáková Krellová, Ph.D.
Mgr. Peter Kuna, PhD.
Mgr. Václav Maněna, Ph.D.
PhDr. René Szotkowski, Ph.D.
Ing. Jozef Šandora, PhD.
Mgr. Lukáš Tkáč, PhD.
Ing. Miroslav Vala, CSc.
PaedDr. Marek Varga, PhD.
Mgr. et Mgr. Robin Horák
Mgr. Jan Kubrický

Vydal: ExtraSYSTEM © 2015
ISBN 978-80-87570-27-2

