COMPARISON OF STUDENT PERFORMANCES IN THE SUBJECT OSH MACHINES AND MACHINE PARTS

Gabriel BÁNESZ

Abstract: The paper presents a comparison of the results of the knowledge tests that students take in the field of OSH subject Parts of machinery and equipment. Author of the paper compares the performance of students in the knowledge tests Parts of machines and machines in two year term. Knowledge test reveal the readiness of respondents to the practical measurement of the subject.

Key words: e-learning, knowledge tests, parts of machines and tools, practical measurements.

KOMPARÁCIA VÝKONOV ŠTUDENTOV BOZP V PREDMETE STROJE A ČASTI STROJOV

Resumé: Príspevok prezentuje komparáciu výsledkov z vedomostných testov, ktoré študenti odboru BOZP absolvujú v predmete Časti strojov a stroje. Autor v príspevku porovnáva výkony študentov z vedomostných testov v predmete Časti strojov a stroje za dvojročné obdobie. Vedomostné testy preverujú pripravenosť respondenta na praktické merania v danom predmete.

Kľúčová slova: elektronické vzdelávanie, vedomostné testy, časti strojov a stroje, praktické merania.

1 Úvod

Od roku 2005 je na Katedre techniky a informačných technológií akreditovaný študijný odbor Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci (BOZP). V rámci tohto štúdia sú pripravovaní budúci bezpečnostní technici pre rôzne oblasti hospodárstva a spoločenského života. Študijný program je prioritne orientovaný na prípravu budúcich bezpečnostných technikov v rámci povinných predmetov, povinne voliteľných predmetov a voliteľných predmetov. V povinných predmetoch sú zaradené základné a profilové predmety z oblasti platných zákonov, legislatívy týkajúcej sa problematiky bezpečnej práce, hygieny práce, posudzovania rizík a pod. V skupine povinných predmetov sú rovnako zaradené aj predmety technického a prírodovedného zamerania ako bezpečnosť technických systémov, bezpečnosť technických zariadení, nebezpečné látky a procesy, matematika, fyzika a pod.

Skupina povinne voliteľných predmetov a voliteľných predmetov sa orientuje na technické disciplíny, ktoré dotvárajú profil budúceho absolventa. V tejto skupine predmetov sú zaradené napríklad: pohony strojov, elektronické signalizačné, istiace a blokovacie systémy, vyhradené technické zariadenia.

Tretia skupina voliteľných predmetov je orientovaná na predmety, ktorými si študenti môžu dopĺňať svoje poznatky z častí strojov a strojov a elektrotechniky.

Štúdium BOZP je organizované vo forme prednášok, seminárov a aj praktických cvičení. Jedným z predmetov, v ktorom sú zaradené aj praktické cvičenia je predmet Časti strojov a stroje I, Časti strojov a stroje II v zimnom a letnom semestri prvého ročníka štúdia. Jedným zo základných cieľov predmetu Časti strojov a stroje II je získať základné praktické zručnosti z merania vlastností technických materiálov, určovania základných parametrov častí strojov a strojných zariadení (skrutky, pružiny, ozubené kolesá, prevodovka, hustota technických materiálov a meranie súčiniteľa šmykového trenia).

Pre dobré zvládnutie praktických meraní sú potrebné teoretické vedomosti z oblasti, do ktorej smeruje to ktoré konkrétne meranie. Vo svojej praxi sme sa v minulosti často stretávali s problémom, že študent práve túto teoretickú prípravu nezvládol, prípadne ju nepovažoval za dôležitú a tým ju aj ignoroval. Z tohto dôvodu sme pre teoretickú prípravu na merania vytvorili v univerzitnom informačnom systéme „vzdelávací portál“ kurz, kde majú študenti z odboru BOZP možnosť získať potrebné vedomosti na úspešné zvládnutie samotných meraní.

Kurz Stroje a časti strojov je dostupný na lokalite <http://edu.ukf.sk/>. Prístup je možný len pre študentov, ktorí získajú prístupový kľúč od vyučujúceho, teda v našom prípade ide

o študentov odboru BOZP prvého ročníka v príslušnom letnom semestri.

Kurz sa skladá zo siedmich samostatných tém, kde študenti získajú základné informácie o teórii, metódach merania a spôsobe spracovania nameraných veličín. Pre lepšiu prehľadnosť sú jednotlivé témy zostavené v nasledovnej štruktúre:

- Teoretický základ pre dané meranie
- Študijné materiály
- Diskusia k danej téme
- Test

V teoretickom základe je uvedená teória pre príslušné meranie, pričom vo viacerých prípadoch je text doplnený aj o odkazy na súvisiace internetové linky, prípadne prezentácie.

V študijných materiáloch sú uvedené odkazy na relevantnú printovú literatúru. Súčasťou je aj súbor s titulnou stranou pre protokol, ktorý je potrebné z každého merania vypracovať.

Diskusné fórum umožňuje diskusiu medzi prihlásenými účastníkmi kurzu, kde si môžu vymieňať vzájomné informácie na danú tému, prípadne poslať e-mail na konkrétnu osobu alebo priamo sa obrátiť na vyučujúceho.

Poslednou súčasťou každej témy je test. Úspešným absolvovaním testu študenti získavajú oprávnenie na vykonanie konkrétneho merania. Za úspešné absolvovanie sa považuje jeho zvládnutie na 51 %. Nakoľko ostrá prevádzka kurzu už beží tretí rok, tak v našom príspevku chceme prezentovať, zhodnotiť a porovnať výkony študentov z jednotlivých testov za akademické roky 2010/2011 a 2011/2012.

2 Výskumné metódy použité pre komparáciu výsledkov testov za sledované obdobie

Predmetom nášho výskumu boli vedomosti študentov 1. ročníka odboru BOZP potrebné na zvládnutie praktických meraní v predmete Časti strojov a stroje II. Ako výskumný nástroj na zisťovanie vedomostí, boli zostavené elektronické testy v e-learningovom kurze na UKF v prostredí LMS Moodle.

Vedomostné testy boli zamerané na úroveň osvojenia potrebných poznatkov na zvládnutie praktických meraní. To znamená, že každý test bol kognitívny, výstupný, NR-rozlišujúci, neštandardizovaný vedomostný test. Obsahom testov bolo učivo zahrnuté v teoretickom základe z každého merania. Počet úloh v každom teste bol desať. Vyhodnotenie vedomostných testov bolo automatické prostredníctvom LMS Moodle, pričom každá položka testu bol hodnotená

jedným bodom za každú správnu odpoveď. Za každú nesprávnu, neúplnú alebo vynechanú odpoveď systém priradil nula bodov. Ak v niektorej položke testu boli zaradené priradovacie odpovede, tak systém v prípade niektorej nesprávne priradenej odpovede započítal pomernú časť z jedného bodu. Spolu za každý test mohol študent získať 10 bodov. Čas na vypracovanie každého testu bol nastavený na 12 minút.

Obsah jednotlivých testov bol nasledovný.

Test 0 Meranie technických a fyzikálnych veličín

Prvý test zisťoval pripravenosť študentov na spracovávanie nameraných hodnôt, štatistiku a používanie zákonných meracích jednotiek. Obsahoval osem položiek s výberom správnej odpovede zo štyroch možností, jednu položku s priradovaním odpovede a jednu položku s odpoveďou pravda/nepravda.

Otázky testu boli zamerané nasledovne: 1. Definícia ampéra, 2. Značka elektrického napätia, 3. Veličiny základných jednotiek SI, 4. Definícia jednotky času, 5. Označenie jednotky svietivosti, 6. Doplnkové jednotky, 7. Metódy spracovania nameraných veličín, 8. Jednotka rýchlosti, 9. Metódy spracovania nameraných veličín, 10. Značka rovinného uhla.

Test 1 Meranie tuhosti pružiny

Druhý test overoval znalosti účastníkov kurzu z teoretického základu merania na pružine. Cieľom merania bolo určiť pružinovú konštantu dvomi metódami. Prvá metóda využívala závislosť medzi predĺžením a pôsobiacou silou. Druhá metóda využívala zákonitosti priamočiareho harmonického kmitania bez tlmenia. Všetky otázky v teste boli s výberom jednej správnej odpovede zo štyroch možností.

Otázky testu boli zamerané nasledovne: 1. Určenie tuhosti pružiny pomocou harmonických kmitov, 2. Metóda merania tuhosti pružiny pomocou harmonických kmitov, 3. Graf závislosti predĺženia pružiny od zaťažujúcej sily, 4. Závislosť medzi pôsobiacou silou a predĺžením pružiny (vzťah), 5. Jednotka tuhosti pružiny, 6. Určenie tuhosti pružiny zo závislosti predĺženia pružiny a zaťažujúcej sily, 7. Výpočet tuhosti pružiny z predĺženia, 8. Jednotka periódy kmitavého pohybu, 9. Definícia sily, 10. Jednotka uhlovej rýchlosti.

Test 2 Meranie na skrutkách

Test overoval pripravenosť študentov na zisťovanie hlavných parametrov skrutiek a matic ako: druh skrutky (matice), druh závit, rozstup, stúpanie, veľký, stredný a malý priemer závit. Všetky otázky v teste boli s výberom jednej správnej odpovede zo štyroch možností.

Otázky testu boli zamerané nasledovne: 1. Priemery metrických skrutiek, 2. Parametre, ktoré sa určujú závitovými mierkami, 3. Veľkosť vrcholového uhla whitworthovho závit, 4. Stúpanie whitworthovho závit, 5. Určenie skrutkového spoja z technického výkresu (spoj pomocou závitnej skrutky), 6. Ktorý závit odmeriame posuvným meradlom na závite matice, 7. Definícia rozstupu, 8. Veľkosť vrcholového uhla pre metrické závity, 9. Určenie skrutkového spoja z technického výkresu (spoj pomocou skrutky so šesťhrannou hlavou), 10. Definícia stúpania.

Test 3 Meranie na ozubených kolesách

Položky testu preverovali poznatky respondentov ohľadom správnych postupov a teoretických základov pre meranie na ozubených kolesách. Išlo hlavne o správne určenie ich hlavných parametrov ako počet zubov, modul, priemery hlavovej, rozstupovej a pätovej kružnice. Test rovnako preveril znalosti pre výpočet prenášaného krútiaceho momentu. Deväť úloh bolo s výberom jednej správnej odpovede zo štyroch možností a jedna úloha bola priradovacieho typu.

Otázky testu boli zamerané nasledovne: 1. Vzťah pre určenie hlavovej kružnice, 2. Merateľné veličiny z ozubeného kolesa potrebné na určenie modulu, 3. Určenie krivky profilu zuba, 4. Vzťah pre krútiaci moment, 5. Spôsob merania hlavovej kružnice, 6. Vzťah pre určenie pätovej kružnice, 7. Definícia modulu ozubeného kolesa, 8. Vzťah pre určenie rozstupovej kružnice, 9. Definícia hodnoty $\sigma_{dov.o}$, 10. Jednotka modulu ozubeného kolesa.

Test 4 Meranie na prevodovke

Otázky preverovali pripravenosť respondentov z teórie prevodov a prevodoviek. Ide o výstupné otáčky a možný prenášaný krútiaci moment pre jednotlivé prevodové stupne, pri známych vstupných otáčkach a prenášanom výkone. Všetky otázky v teste boli s výberom jednej správnej odpovede zo štyroch možností.

Otázky testu boli zamerané na: 1. Postup pri meraní hlavovej kružnice, 2. Vzťah pre určenie pätovej kružnice, 3. Výpočet prevodového pomeru u zložených prevodov, 4. Vzťah pre určenie hlavovej kružnice, 5. Vzťah pre určenie

rozstupovej kružnice, 6. Parametre potrebné pre výpočet prevodového pomeru, 7. Využitie prevodoviek, 8. Výpočet prevodového pomeru, 9. Určenie prevodového pomeru z nameraných hodnôt, 10. Výpočet otáčok výstupného člena prevodu zo zadaných hodnôt.

Test 5 Meranie súčiniteľa šmykového trenia

Test sa zameriaval na teoretické základy z oblasti šmykového trenia, pričom samotné meranie bolo uskutočňované pomocou sklonného tribometra. Test obsahoval osem položiek s výberom správnej odpovede zo štyroch možností, jednu položku s priradovaním odpovede a jednu položku s odpoveďou pravda/nepravda.

Otázky testu boli zamerané nasledovne: 1. Princíp merania na sklonnom tribometri, 2. Určovanie súčiniteľa šmykového trenia z tabuliek, 3. Definícia trecej sily, 4. Definícia normálovej sily a určenie jej smeru, 5. Jednotka pre súčiniteľ šmykového trenia, 6. Príklady využitia šmykového trenia v technickej praxi, 7. Určenie smeru trecej sily, 8. Definícia šmykového trenia, 9. Využitie šmykového trenia, 10. Príčina šmykového trenia.

Test 6 Meranie hustoty technických materiálov

Test preveroval znalosti z postupov merania hustoty technických materiálov nepriamou metódou. Ide hlavne o určovanie hmotnosti pomocou rovnoramenných váh a meranie rozmerov vzoriek pomocou posuvného meradla. Obsahoval päť položiek s výberom správnej odpovede zo štyroch možností, tri položky s priradovaním odpovede a dve položky s odpoveďou pravda/nepravda.

Otázky testu boli zamerané nasledovne: 1. Jednotka hustoty, 2. Premeny jednotiek hustoty, 3. Premeny jednotiek hmotnosti, 4. Vzťah pre výpočet hustoty, 5. Postup pri meraní hustoty nepriamou metódou, 6. Vzťahy pre výpočet objemu telies, 7. Jednotka hustoty v sústave SI, 8. Výpočet hustoty zo zadaných hodnôt, 9. Premeny jednotiek objemu, 10. Vzťahy pre výpočet objemu telies.

Na komparáciu výsledkov výskumu bola použitá popisná štatistika a prostredníctvom štatistických testov sme skúmali nasledovne:

- či výkony študentov v oboch skupinách zodpovedajú normálnemu rozdeleniu,
- či rozdiel vo výkonoch študentov v jednotlivých testoch za sledované obdobie je štatisticky významný.

Zistené výsledky a porovnania sú prezentované vo forme tabuliek.

3 Priebeh a výsledky výskumu

Výskum sa uskutočnil na cvičeniach predmetu Stroje a časti strojov II v priebehu letného semestra v akademických rokoch 2010/2011 a 2011/2012. Študenti mali možnosť v rámci e-learningového kurzu v priebehu jedného týždňa sa pripraviť z teoretických základov na cvičenia. Testovanie sa uskutočnilo vždy na začiatku cvičení v učebni výpočtovej techniky na Katedre techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre.

3.1 Štatistické metódy na porovnanie výsledkov testov

V prvom kroku sme použili štatistický test podľa Shapira-Wilka, ktorým sme zisťovali, či výsledky študentov v jednotlivých testoch v oboch sledovaných rokoch zodpovedajú normálnemu rozdeleniu. V uvedenom štatistickom teste sme testovali nulovú hypotézu H_0 , že výkony študentov v jednotlivých testoch v sledovaných rokoch zodpovedajú náhodnému rozdeleniu, oproti alternatívnej hypotéze H_1 že výkony študentov v jednotlivých testoch v sledovaných rokoch nezodpovedajú normálnemu rozdeleniu. Ako testovacie kritérium sme použili štatistiku

$$W = \frac{\left(\sum_{i=1}^m a_i^{(n)} (x_{n-i+1}^* - x_i^*) \right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

kde:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \text{ je aritmetický priemer}$$

$$m = \frac{n}{2} \text{ ak } n \text{ je párne číslo}$$

$$m = \frac{n-1}{2} \text{ ak } n \text{ je nepárne číslo}$$

koeficienty $a_i^{(n)}$ boli zvolené z príslušných štatistických tabuliek.

Ak platí $W \leq W(n, \alpha)$, tak zamietame na zvolenej hladine významnosti α testovanú hypotézu H_0 o normálnom rozdelení výsledkov študentov. (Markechová a kol. 2011)

Výsledky z aplikácie testu podľa Shapira-Wilka sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Štatistické hodnoty pre určenie normálneho rozdelenia v jednotlivých testoch

rok	test	0	1	2	3	4	5	6
2011/ 2012	$W_{(40,0,05)}$	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940
	W	0,879	0,911	0,856	0,756	0,799	0,965	0,839
	H_0	Z	Z	Z	Z	Z	P	Z
2012/ 2013	$W_{(43,0,05)}$	0,943	0,943	0,943	0,943	0,943	0,943	0,943
	W	0,879	0,956	0,762	0,876	0,829	0,872	0,944
	H_0	Z	P	Z	Z	Z	Z	Z

Ako vyplýva z uvedených hodnôt v tabuľke 1, tak v ani jednej skupine sa nepotvrdilo normálne rozdelenie výsledkov študentov v sledovaných rokoch. Z tohto dôvodu na porovnanie výkonov študentov v oboch skupinách sme museli použiť neparametrický Wilcoxonov dvojvýberový test, ktorý je neparametrickou analógiou dvojvýberového t-testu.

Tento test je možné použiť, ak sú rozsahy oboch súborov m, n , veľké čísla ($m > 30, n > 20$), v našom prípade $m = 40$ a $n = 43$. Ako testovacie kritérium sme použili štatistiku

$$U = \frac{U_1 - \frac{1}{2} m.n}{\sqrt{\frac{m.n}{12} (m+n+1)}}$$

ktorá má za platnosti testovanej hypotézy asymptoticky normálne normované rozdelenie $N(0,1)$.

Pre hodnotu U_1 platí

$$U_1 = m.n + \frac{m.(m+1)}{2} - T_1$$

Kde T_1 je súčet poradí hodnôt v prvej skupine.

Testovanú hypotézu H_0 zamietame na hladine významnosti α v prospech alternatívnej hypotézy

H_1 , ak $U \geq u_\alpha$, alebo, ak je vypočítaná hodnota pravdepodobnosti p dostatočne malá ($p < 0,05$ resp. $p < 0,01$), potom testovanú hypotézu H_0 o normálnom rozdelení náhodného výberu zamietame. (Markechová a kol. 2011)

V našom prípade sme testovali nulovú hypotézu H_0 , že medzi výberovými súbory študentov (z rokov 2011/12 a (2012/2013)

v jednotlivých testoch nie je štatisticky významný rozdiel vo výsledkoch, oproti alternatívnej hypotéze H_1 , že medzi výberovými súbory študentov (z rokov 2011/12 a (2012/2013) v jednotlivých testoch je štatisticky významný rozdiel vo výsledkoch.

Tabuľka 2 Štatistické hodnoty pre overenie stanovených hypotéz v teste podľa Wilcoxonu

skupina	Súčet poradí	Súčet poradí	U	p	H_0
	2011/2012	2012/2013			
test 0	2060,5	1425,5	3,467	0,0005	Z
test 1	2057,0	1429,0	3,435	0,0005	Z
test 2	1775,0	1711,0	0,865	0,3866	P
test 3	2075,0	1411,0	3,599	0,0003	Z
test 4	1863,5	1622,5	1,672	0,0944	P
test 5	1567,0	1919,0	-1,029	0,3030	P
test 6	2164,5	1321,5	4,415	0,0000	Z

Poznámka: V tabuľkách 2 a 3 sú hrubo vyznačené tie údaje z testov, u ktorých sa potvrdili štatisticky významné rozdiely v porovnávaných výkonoch študentov.

Ako vyplýva z tabuľky 2, tak štatisticky významné rozdiely vo výkonoch študentov v sledovaných rokoch boli zaznamenané v teste 0, teste 1, teste 3 a teste 6. To znamená, že v tomto prípade prijímame alternatívnu hypotézu, to znamená, že v testoch 0, 1, 3 a 6 sú rozdiely vo

výsledkoch testov v oboch sledovaných rokoch štatisticky významné.

Na samotné porovnanie výkonov testov použijeme deskriptívnu štatistiku, ktorú uvádzame v tabuľke 3

Tabuľka 3 Popisná štatistika testov

Test	0		1		2		3	
rok	11/12	12/13	11/12	12/13	11/12	12/13	11/12	12/13
priemer	8,6	7,0	7,7	5,9	8,5	7,9	8,9	7,5
medián	9	7,6	8	6	9	8	9,5	8
modus	9	9	8	8	9	10	10	9
odchýlka	1,3	2,5	1,7	2,2	1,3	2,3	1,5	2,1
rozptyl	1,7	6,4	2,8	4,9	1,7	5,4	2,2	4,2
maximu	10	10	10	10	10	10	10	10
minimu	5,6	0	4	0	5	0	4	2
rozsah	4,4	10	6	10	5	10	6	8

Pokračovanie tabuľky 3 Popisná štatistika testov

Test	4		5		6	
rok	11/12	12/13	11/12	12/13	11/12	12/13
priemer	8,7	8,0	7,3	7,3	8,7	7,0
medián	9	8	7,2	8	9	7,2
modus	10	10	6,7	10	9,5	8,7
odchýlka	1,6	1,9	1,6	2,7	1,2	1,8
rozptyl	2,7	3,8	2,4	7,2	1,4	3,4
maximu	10	10	10	10	10	10
minimu	3,3	0	3,7	0	4	2,5
rozsah	6,7	10	6,3	10	6	7,5

Ak porovnáme stredné hodnoty v testoch 0, 1, 3 a 6, tak môžeme konštatovať, že lepšie výkony v testoch na preverenie pripravenosti študentov na praktické cvičenia dosiahli študenti v roku 2011/2012. Skupina študentov v akademickom roku 2012/2013 dosiahla horšie výsledky.

Z vlastnej skúsenosti môžeme uviesť, že najväčšie problémy študentom robia aktivity, kde je potrebné na základe nameraných hodnôt určiť tabuľkové hodnoty technických veličín stanovených normou. Ide hlavne o určovanie parametrov metrických závitov a stanovenie základných rozmerov ozubených kolies. V prípade ozubených kolies ide hlavne o stanovenie priemerov rozstupovej, hlavovej a pätovej kružnice.

V teste na preverenie znalostí pre meranie tuhosti pružiny, kde bol zistený štatisticky významný rozdiel boli výsledky najhoršie. Študentom robí najväčší problém správne zaznamenať potrebné údaje pre zvolenú metódu merania tuhosti pružiny.

Náš výskum sa zameriava na a porovnávanie výkonov študentov. Tieto porovnania môžu pomôcť pri skvalitnení teoretickej prípravy študentov formou, ktorá je veľmi blízka dištančnej forme vzdelávania. Študent si volí sám čas a tempo, štúdia, pričom svoje výsledky sú prakticky hneď k dispozícii. Rovnako aj motivačný činiteľ u študentov je väčší, nakoľko absolvovanie testu je podmienkou ďalšej práce na cvičeniach. V prípade, že študent v teste nevyhoví, tak na cvičenie nie je pripustený a test musí zopakovať v náhradnom termíne. Nami uvádzané výsledky z testovania študentov, sú výlučne z prvých pokusov študentov.

5 Záver

E-learningový kurz je využívaný na prípravu študentov na praktické cvičenia. Pred spustením kurzu príprava na merania prebiehala formou inštruktáže, čo bolo časovo veľmi náročné.

Vyhotovením kurzu sa čas na prípravu presunul do formy samoštúdia študenta, ktorý sa pripravuje v čase, keď nie je v škole a túto prípravu môže prispôsobiť svojim potrebám. V praxi to znamená, že študenti sú rozdelení do skupín a každé meranie robia vždy v iný týždeň semestra a postupne sa striedajú na jednotlivých meraniach. Takýmto spôsobom sa pripravujú vždy len na jedno meranie a ich vedomosti sú preverené tesne pred samotným cvičením na pôde univerzity. Testy sú sprístupnené len na čas, keď je študent na cvičeniach.

Sme toho názoru, že forma takejto prípravy na praktické cvičenia sa v praxi osvedčila. Dokonca sme ju aplikovali aj v učiteľských odboroch štúdia, konkrétne v externých formách. Z tohto dôvodu sú v štádiu tvorby a prípravy vzdelávacie kurzy pre povinne voliteľný predmet Pohony strojov I a Pohony strojov II a Technická mechanika.

6 Literatúra

- [1] BÁNESZ, G.: Vzdelávanie bezpečnostných technikov s podporou kurzu LMS Moodle. In. Celoživotné vzdelávanie v oblasti BOZP. Nitra: UKF, 2012. ISBN 978-80-558-0072-1
- [2] BÁNESZ, G.: LMS Moodle vo vzdelávaní bezpečnostných technikov. In. Modernizace vysokoškolské výuky technických predmetů. Hradec Králové: UHK, 2013. ISSN 1214-0554
- [3] LUKÁČOVÁ, D.: Využívanie internetu študentmi na vysokej škole. In Modernizace vysokoškolské výuky technických predmetů. Hradec Králové: UHK, 2008. ISBN 978-80-7041-154-4, s. 88 -93.
- [4] LUKÁČOVÁ, D.: Competences of Teachers and students in ICT. In In. Journal of Technology and Information Education. 2/2011, Volume 3, Issue 2. ISSN 1803-537X
- [5] FESZTEROVÁ, M.: Implementácia nových trendov vzdelávania do oblasti BOZP pre budúcich učiteľov chémie. In Edukacia -

Technika - Informatyka. ISSN 2080-9069, 2012, č. 3, s. 156.

[6] MARKECHOVÁ, D. – TIRPÁKOVÁ, A. – STEHLÍKOVÁ, B.: Základy štatistiky pre pedagógov. Nitra: UKF, 2011. ISBN 978-80-8094-899-3

[7] NERADOVÁ, S. – HORÁLEK, J.: Využití statistiky při evaluaci v e-learningových systémech. In. Journal of Technology and Information Education. 1/2012, Volume 4, Issue 1. ISSN 1803-537X

[8] PAULSEN, M. F. Online Education and Learning Management Systems – Global Elearning in a Scandinavian Perspective. 1. ed., Oslo: NKI Forlaget, 2003. 219 p.

[9] ŠVEJDA, G. a kol.: Vybrané kapitoly z tvorby e-learningových kurzov. Nitra: PF UKF, 2006. ISBN 80-8050-981-1

[10] TOMKOVÁ, V. Videokonferenčný systém ako inovačný prvok vo vzdelávaní In: Edukacja - Technika - Informatyka : wybrane problemy edukacji informatycznej i informacyjnej. ISSN 2080-9069, Roč. 3, č. 2 (2011), 2. časť, s. 173-178.

[11] UKF -Moodle [online] UKF, 2008 [cit. 2013-03-31]. Dostupné na internete: <http://edu.ukf.sk/>

doc. PaedDr. Gabriel Bánesz

Katedra techniky a informačných technológií

Pedagogická fakulta UKF

Dražovská 4

949 74 Nitra, SR

Tel: +421 37 6408 342,

E-mail: gbanesz@ukf.sk

<http://www.ktit.pf.ukf.sk/>