

## Posudok habilitačnej práce

Autor habilitačnej práce: **PaedDr. Ľuboš Krišťák, PhD.**

Názov práce: **Inovácia fyzikálneho vzdelávania na vysokých školách technického zamerania**

Predloženú habilitačnú prácu možno na základe spôsobu jej spracovania hodnotiť ako **súbor publikovaných vedeckých prác doplnený pomerne rozsiahlym komentárom.** Okrem úvodu a záveru je práca rozčlenená do 4 kapitol. Rozsah práce je 124 strán a prílohy – výber z publikačnej činnosti k habilitačnej práci v kompletnom znení na priloženom DVD, výber, resp. zoznam prác súvisiacich s habilitačnou prácou a prílohy 1-9 na priloženom DVD.

Autor k habilitačnej práci predkladá: zoznam pôvodných publikovaných vedeckých a odborných prác, doklady o ohlase, prehľad pedagogickej činnosti a zhodnotenie osobného vedeckého prínosu.

Štruktúra práce zahŕňa kapitoly 1. Ciele habilitačnej práce, 2. Interaktívne metódy na Slovensku a vo svete, 3. Inovácia fyzikálneho vzdelávania na technických vysokých školách na Slovensku a 4. Stručné zhrnutie výsledkov výskumu odpovedá téme habilitačnej práce.

Autor sa v habilitačnej práci dominantne zameriava na inováciu fyzikálneho vzdelávania na vysokých školách technického zamerania a jeho inováciu vyplývajúcu zo zmien, ktoré nastali vo fyzikálnom vzdelávaní na všetkých úrovniach.

Vychádza pritom z analýzy súčasného stavu a potreby využívania interaktívnych metód aj na úrovni vysokých škôl, čo dokumentuje prehľadom súčasného stavu v **kapitole 2.** Opiera sa pritom o výsledky dlhodobých výskumov v oblasti didaktiky (Arons, Nachtigall, Hestenes, Haloun, McDermottová, Hake a ďalší), ktoré poukazujú na efektivitu využívania interaktívnych metód vo vzdelávaní aj na úrovni vysokých škôl. Tu autor spomína úspešné projekty založené práve na aplikácii interaktívnych metód, medzi inými aj na úrovni základných škôl (FAST). Dominantne sa však zaoberá úspešnými projektmi amerických autorov (ILD, PI, JiTT, TiIP), ktoré boli venované úvodným kurzom fyziky na vysokých školách. Táto kapitola je napísaná prehľadne a je vhodným východiskom pre samotné aktivity autora. Má autor prehľad aj o úspešných projektoch podobného typu v európskom meradle?

**Kapitola 3** sa venuje slovenským vysokým školám a situácii vo výučbe základných kurzov fyziky. Autor analyzuje súčasnú situáciu a dopady reformy práve na výučbu fyziky na VŠ a množstvu problémov, ktoré s tým súvisia. Vychádza pritom zo skúseností z výučby fyziky na Technickej Univerzite vo Zvolene. Autor ilustruje úroveň žiakov ZŠ, gymnázií, a ďalších typov škôl výsledkami PISA testovania z roku 2006 (str.27). Autor mohol uviesť podrobnejšiu charakteristiku jednotlivých úrovní uvádzaných v obr. 3, resp. výsledky analýzy z roku 2009 a prípadné zmeny vo výsledkoch. Prosím autora o spresnenie. Autor pritom vidí niekoľko ciest na zlepšenie súčasnej situácie, a to konkrétne spoluprácu so strednými školami, zvýšenie rozsahu výučby fyziky na VŠ a úpravu obsahu a metód vzdelávania.

V rámci situácie na SŠ autor v **podkapitole 3.1** uvádza výsledky realizovaných prieskumov ale na tomto mieste len v kvalitatívnej podobe a tiež ďalšie aktivity smerom k stredným školám, ktoré autor realizoval v rámci niekoľkých projektov, ktorých bol

zodpovedným riešiteľom alebo riešiteľom. Autor v tejto rozsiahlej kapitole takmer na 40 stranách a v celom rade ďalších publikácií uvádza výsledky svojich širokých aktivít smerujúcich k SŠ, resp. aj k ZŠ. Napriek tomu, že práca je dominantne zameraná na inováciu vzdelávania vo fyzike na vysokých školách technického zamerania, autor tu prezentuje množstvo výstupov zameraných na SŠ, resp. ZŠ. Aj keď fyzikálne vzdelávania na ZŠ, SŠ a VŠ iste vzájomne úzko súvisia, prosím autora o zdôvodnenie zvoleného postupu.

Autor navrhol učebný materiál doplnený experimentmi a problémovými úlohami z jadrovej fyziky (str.31-32). Ide o komplexný pomerne rozsiahly materiál doplnený metodickými listami pre učiteľa a žiackymi pracovnými listami. Nie je mi však jasná relevantnosť uvádzaných odkazov uvedených na str. 32<sup>2</sup>, pritom odkaz na „Dvořák, 2011“ som v zozname vôbec nenašla. Autor tu uvádza aj výsledky dopĺňujúcich výskumov súvisiacich s týmto učebným textom. Podobný materiál autor vytvoril aj pre základné školy a je taktiež doplnený publikovaným výskumom. Pre ZŠ bol autorom vytvorený aj učebný materiál zameraný na tému Energia, ktorý je taktiež doplnený publikovaným výskumom. K aktivitám autora patrí aj spoluorganizátorstvo známej medzinárodnej akcie European Particle Physics Masterclasses. Ďalej sa podieľal ako spoluriešiteľ na ďalších projektoch smerom k SŠ, napr. tvorba videozáznamov školských pokusov z fyziky pre základné a stredné školy, tvorba elektronických učebných textov z akustiky pre stredné školy, ktorý je doplnený aj publikovaným výskumom. K ďalším projektom, do ktorých bol autor zapojený patrí medzinárodný projekt Počítačom podporované laboratórium vo vyučovaní prírodovedných a technických predmetov prebiehajúci v niekoľkých častiach. Výstupy projektu sú rozsiahle, niektoré z nich poznám a jedná sa o veľmi dobre metodicky aj obsahovo spracovanú sériu počítačom podporovaných aktivít a kurzov, ktoré sú využiteľné v našom vzdelávaní. Aký je podiel autora na týchto aktivitách? K posledným uvádzaným projektom patrí APVV projekt, kde je autor zodpovedným riešiteľom a je zameraný na inováciu fyzikálneho a technického vzdelávania na stredných odborných školách v spolupráci s UMB v Banskej Bystrici a Univerzitou v Zielonej Gore, Poľsko, ktorý beží od roku 2012. Predchádzajúca spolupráca týchto pracovísk vyústila do tvorby učebníc zameraných na Dopravnú výchovu, pri príprave ktorých autor taktiež spolupracoval.

**Podkapitola 3.2** s rozsahom dvoch strán je venovaná situácii na VŠ a časovej dotácii na fyzikálne predmety. Autor tu uvádza, že vytvoril didaktický test zostavený z úloh pre ZŠ. Chýbajú tu však podrobnejšie informácie, kedy bol test administrovaný, aké boli výsledky testu a pod. Autor tiež uskutočnil výskum zameraný na konceptuálne otázky z mechaniky. Bol test administrovaný budúcim študentom VŠ pred začatím prvého semestra? Prosím autora o doplnenie uvedených informácií. Ako testovanie uvádzané v tejto kapitole súvisí s výskumom uvedeným v kapitole 4?

**Podkapitola 3.3** s rozsahom zhruba 33 strán je venovaná nosnej časti práce, ktorou je inovácia vzdelávania na VŠ. Autor popisuje rozsiahly výskum, s 9 cieľmi (str. 66, a,...,i) ťažiskovo realizovaný v rámci troch KEGA projektov, na ktorých autor spolupracoval ako zodpovedný riešiteľ alebo zástupca zodpovedného riešiteľa. Realizácia jednotlivých cieľov však nie je spracovaná v ich predstavenej postupnosti. Niektoré z nich sú čiastočne zodpovedané v predchádzajúcich kapitolách (napr. cieľ „Analyzovať stratégie, metódy a postupy úspešne používané vo vyučovaní fyziky v zahraničí“ avšak autorom deklarované „porovnanie so slovenskými stratégiami,...“ chýba), resp. autor ich spracoval v logike riešených projektov. Cieľ 1 „Analyzovať súčasný stav obsahu fyzikálneho vzdelávania na VŠ technického smeru na Slovensku“, resp. cieľ 2 „Analyzovať pedagogicko-psychologické východiská vzdelávacích systémov v niektorých krajinách a porovnať ich s tradičným vyučovaním na VŠ technického smeru na Slovensku“ som našla čiastočne spracovaný v monografii Krišťák, L., Němec, M. Inovácia fyz. vzdelávania na TU vo Zvolene, TU Zvolen, 2011 aj s porovnaním s niektorými krajinami, ako je Veľká Británia, Nemecko,

Francúzsko a Česká republika. Analýzu stratégií, metód a postupov úspešne používaných vo vyučovaní fyziky v zahraničí a porovnať ich so slovenskými (cieľ 3) sa v tejto publikácii nenachádza. Cieľ 4 „Vypracovať metodiku a didaktiku použitia nových stratégií, metód a postupov do podmienok slovenského vysokého školstva technického zamerania....., resp. vytvoriť novú metódu alebo systém metód vyučovania fyziky na VŠ technického zamerania“ je explicitne spracovaný až v časti 3.4. Tu autor podrobne popisuje postupne vyvíjanú metódu P&E, ktorá je zrejme skratkou Problém a Experiment, ktorá vychádza z úspešných interaktívnych metód používaných v zahraničí. Interaktivita je pritom zabezpečená prezentovaním problému, zadaného rozličným spôsobom, na ktorý študenti hľadajú odpoveď. Autor uvádza v práci štruktúru pracovných listov pre študentov, resp. metodických listov pre učiteľa s odvolávkou na ďalšie príklady v publikácii (str. 93, V5), ktorá však nie je na DVD uvedená, čo je škoda, lebo čitateľ by si tak mohol urobiť názornejšiu predstavu. Autor tu mohol uviesť celkom konkrétne ukážky pracovných listov pre študentov, resp. metodických materiálov pre učiteľa. Na druhej strane by som však chcela vyzdvihnúť zrejme najvýznamnejší prínos autora pre inováciu fyzikálneho vzdelávania na VŠ, kedy sa mu podarilo tradičné výkladové metódy vzdelávania nahradiť interaktívnymi metódami (domnievam sa na základe uvedenej štruktúry učebných materiálov) vypracovaním modelovej metodiky P&E a priviesť študentov k aktivite priamo počas výučby. Konkrétne výučbové materiály sú uvedené pod kódom U9, U10, avšak pre čitateľa práce nie sú dostupné.

Cieľ 7 „Vypracovať nové vysokoškolské učebnice a ďalšie didaktické pomôcky z fyziky...“ je realizovaný vytvorením dvoch vysokoškolských učebníc v tlačenej podobe a dvoch publikácií na DVD nosičoch Fyzika v environmentálnom inžinierstve I. a II. Autor okrem týchto učebníc v spolupráci so spoluautormi vytvoril ďalšie VŠ skriptá (Aplikovaná fyzika, Fyzika – zberka úloh, I., II, Fyzika v experimentoch – žiacke pracovné listy). Autor v rámci ďalšieho KEGA projektu finalizuje v spolupráci s ďalšími spoluautormi ďalšie tri vysokoškolské učebnice a v treťom projekte zameranom na tvorbu učebníc v novoakreditovaných odboroch pripravuje s kolektívom autorov ďalšie výstupy spolu s rozsiahlymi multimediami prílohami (napr. Technická fyzika). Je až udivujúce, aký obrovský rozsah výstupov autor dokázal vytvoriť v relatívne krátkom časovom intervale. Svedčí to zrejme aj o autorovej mimoriadnej pracovitosti ako aj schopnosti efektívne spolupracovať v kolektíve.

Cieľu 6 „Zistiť vplyv novej metodiky a novovytvorených materiálov na výkony študentov“ sa autor dominantne venuje v samostatnej kapitole 4 s názvom Stručné zhrnutie výsledkov výskumu. Autor realizoval v rámci už spomínaných troch KEGA projektov rozsiahle výskumy na niekoľkých univerzitách na Slovensku a v Čechách (TU Zvolen, Žilinská Univerzita, UMB v Banskej Bystrici, Slovenská poľnohospodárska Univerzita v Nitre, FMFI UK v Bratislave, Pedagogická fakulta ZU v Plzni) v rokoch 2007-2012. Autor ako príklad uvádza analýzu výskumu v roku 2010, ktorým štatistickými metódami potvrdil pravdivosť hypotézy „Použitie interaktívnej metódy vo vyučovaní predmetu Fyzika štatisticky významne ovplyvní úroveň vedomostí študentov z fyziky“. Opäť by som očakávala, že čitateľ sa dostane k podrobnejšej analýze avšak autorom uvádzaná publikácia (str. 106) nie je dostupná, nachádza sa iba v zozname použitej literatúry. Ďalšie výstupy súvisiace s výskumom sú dostupné v publikáciách na DVD (str.107). Dosiahnuté výsledky sú dokladované štatistickými metódami pomocou porovnávacích štatistík, resp. normalizovaných ziskov a sú naozaj presvedčivé. Stálo by zato, aby autor tieto výsledky prezentoval aj v niektorom zahraničnom časopise alebo konferencii orientovanej na výskum v oblasti prírodovedného vzdelávania (napr. konferencia ESERA). Do akej miery sa autorom navrhnutá metodika, resp. učebnice uplatňujú na spolupracujúcich univerzitách?

Ťažšie čitateľným robí text autorom zvolený kľúč uvádzania publikácií, ktoré sú prezentované výlučne v elektronickej podobe na DVD a nie sú uvádzané na základe

postupnosti autorových odvolávok na príslušné publikácie ale na druhej strane sú v podstate súčasťou habilitačnej práce. Tiež sa v texte miešajú odkazy na literatúru (na autorove výstupy) s výstupmi uvádzanými malým písmom, ktoré sú zrejme chápané ako súčasť habilitačnej práce a mali by byť dostupné v plnom alebo aspoň čiastočnom znení pre čitateľa práce. Taktiež v práci uvádzaný komentár nie vždy korešponduje s prezentovanými výstupmi (napr. podkapitola 3.3 uvádza súbor autorom formulovaných cieľov, ich zodpovedanie však nie je explicitne formulované, resp. sa prelína viacerými kapitolami). Na druhej strane autor v habilitačnej práci predstavil ucelenú problematiku súvisiacu s inováciou vzdelávania na vysokých školách technického zamerania. Autor sa v pomerne širokej miere venuje aj problematike vzdelávania na stredných školách, resp. aj na základných školách. Autorov príspevok už len v oblasti VŠ vzdelávania k tejto problematike je rozsiahly a postačujúci. PaedDr. Krišťák sa ako autor, resp. spoluautor podieľal na vývoji interaktívnej metodiky, ktorej dal názov P&E, ktorú uplatnil pri tvorbe niekoľkých vysokoškolských učebníc a následne navrhnutú metodiku overoval a upravoval počas piatich rokov vo výučbe na svojej domovskej vysokej škole a ďalších školách SR a ČR. Dôkladným výskumom sa mu podarilo ukázať opodstatnenosť navrhutej interaktívnej metodiky, čo korešponduje s dlhoročnými výskumami realizovanými predovšetkým v zahraničí, ktorými sa autor vo svojej práci inšpiroval. Predložená práca a predovšetkým tieto uvedené výstupy majú jednoznačný prínos pre teóriu vyučovania fyziky a je to jedna z mála prác na Slovensku z oblasti fyzikálneho vzdelávania, ktorá sa ucelene venuje práve vysokoškolskej didaktike.

## **Záver**

Predložená habilitačná práca PaedDr. Ľubomíra Krišťáka, PhD. je napísaná v jazykovej, terminologickej a bibliografickej norme a spĺňa všetky požiadavky na habilitačné práce podľa vyhlášky MŠ SR. PaedDr. Ľubomír Krišťák, PhD. prezentoval výsledky svojej pedagogickej a vedeckovýskumnej práce v dostatočnej miere. Mnohé z nich boli publikované na konferenciách a v domácich a zahraničných časopisoch.

**Na základe analýzy pedagogickej a vedeckovýskumnej činnosti PaedDr. Ľubomíra Krišťáka, PhD. doporučujem po úspešnom obhájení habilitačnej práce jeho vymenovanie za docenta v odbore Teória vyučovania fyziky.**

V Košiciach, 6. augusta 2013

doc. RNDr. Zuzana Ješková, PhD.  
oponent habilitačnej práce