



N á v r h
habilitačnej komisie na udelenie titulu docent
RNDr. Jozefovi Kravčákovi, PhD.
v študijnom odbore 5.2.48 fyzikálne inžinierstvo

V zmysle uznesenia Vedeckej rady FEI TUKE č. 34/2017 zo dňa 28.09.2017 bola predsedom Vedeckej rady a dekanom FEI TUKE vymenovaná:

a) habilitačná komisia v zložení:

predseda:

prof. Ing. Josef Blažek, CSc.

VŠBM v Košiciach

členovia:

prof. Ing. Július Cirák, CSc.

UJFI FEI STU v Bratislave

prof. RNDr. Ján Ziman, CSc.

KF FEI TUKE

b) oponenti habilitačnej práce:

prof. Dr. Ing. Miroslav Neslušan

KOVT SjF ŽU v Žiline

doc. RNDr. Ján Füzér, PhD.

UFV PF UPJŠ v Košiciach

doc. RNDr. Slavomír Gabáni, PhD.

UEF SAV v Košiciach

Habilitačná práca a relevantné materiály boli rozoslané dňa 13.11.2017. Materiály boli taktiež prístupné na: <http://www.tuke.sk/wps/portal/tuke/research/inauguracne-a-habilitacne-konania/fei-habilitacne-konania/rndr-jozef-kravcak-phd>.

Posudky obdržané od všetkých troch oponentov boli kladné a odporúčali vymenovanie RNDr. Jozefa Kravčáka, PhD. za docenta. Oznámenie o konaní habilitačnej prednášky a obhajoby habilitačnej práce menovaného bolo zverejnené dňa 06.03.2018 v denníku Pravda a na vyššie uvedenej internetovej stránke TUKE.

Habilitačná prednáška a obhajoba habilitačnej práce sa uskutočnila dňa 21.03.2018 o 8:30 hod. v zasadačej miestnosti FBERG TUKE, Letná 9, Košice, 2. posch. A blok za účasti habilitačnej komisie, troch oponentov a členov Vedeckej rady FEI TUKE.

Habilitačná komisia na základe §1 ods. 15 vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov alebo umelecko-pedagogických titulov docent a profesor v znení neskorších predpisov, podľa kritérií na získanie titulu docent vyhodnotila plnenie podmienok a na základe predložených dokladov, oponentských posudkov, odborného posúdenia úrovne prednesenej habilitačnej prednášky a výsledku obhajoby habilitačnej práce celkovo zhodnotila pedagogickú a vedeckú činnosť uchádzača a predkladá Vedeckej rade FEI TUKE tento návrh:

I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O UCHÁDZAČOVI

RNDr. Jozef Kravčák, PhD. sa narodil v r. 1972 v Bardejove. Prehľad vysokoškolského vzdelania a ďalšieho akademického rastu: vysokoškolské vzdelanie II. stupňa (Mgr.): roky 1990-1995, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, študijný odbor fyzika, zameranie: Fyzika kondenzovaných látok. Akademický titul RNDr.: r. 1998, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, odbor fyzika. Vysokoškolské vzdelanie III. stupňa (PhD.): roky 1995-1999, obhajoba 25.3.2004, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, vedný odbor fyzika kondenzovaných látok a akustika.
Pribeh zamestnaní: od roku 1997 odborný asistent na Katedre fyziky, FEI TUKE.

II. ZHODNOTENIE PEDAGOGICKEJ ČINNOSTI A VÝSLEDKY DOSIAHNUTÉ VO VÝCHOVNO-VZDELÁVACEJ OBLASTI

RNDr. Jozef Kravčák, PhD. viedol:

1. cvičenia z predmetov:

- Fyzika (od 1997)
- Fyzika I (od 1998)
- Fyzika II (od 1999)
- Aplikovaná fyzika (LS 2010/11, LS 2011/12)
- Základy fyziky (LS 2013/14, LS 2014/15)
- Teória elektromagnetického poľa (od ZS 2011/12)
- Štruktúra a vlastnosti materiálov (od LS 2012/2013)
- Experimentálne metódy skúmania materiálov (od ZS 2013/2014)
- Physics (v anglickom jazyku)

2. prednášky z predmetov:

- Teória elektromagnetického poľa (od ZS 2012/13)
- Štruktúra a vlastnosti materiálov (od LS 2012/2013)
- Structure and properties of materials (LS 2015/16 v anglickom jazyku pre študentov Erasmus)
- a časti prednášok z predmetu:
Experimentálne metódy skúmania materiálov (od ZS 2013/2014)

3. záverečné práce:

- Vedúci diplomovej práce:
Bc. Viktória Šuhajová (KEMT) 2011 *Aplikácie feromagnetických drôtov v elektrotechnike*
- Vedúci bakalárskej práce:
Patrik Kronovetter (KF) 2017 *Reverzibilné a ireverzibilné deformačné procesy v elektrotechnických materiáloch*

Je spoluautorom 3 vysokoškolských učebníc.

Spolupracoval pri zavedení nových predmetov bakalárskeho študijného programu fyzikálne inžinierstvo progresívnych materiálov (FIPM):

1. Štruktúra a vlastnosti materiálov
2. Experimentálne metódy skúmania materiálov.

V rokoch 2016-17 bol členom komisie pre obhajobu bakalárskych prác v študijnom programe FIPM.

V rámci grantového programu „Rozvíjať technik(o)u“ Nadácie Volkswagen Slovakia (júl 2015 – apríl 2016) viedol odborné semináre na tému: Rekuperácia v elektromobile pomocou elektromagnetických polí, pre študentov bakalárskeho a doktorandského štúdia v študijnom programe FIPM na Katedre fyziky.

Na základe doterajšieho pedagogického pôsobenia a výsledkov vo výchovno-vzdelávacej oblasti je možné konštatovať, že RNDr. Jozef Kravčák, PhD. preukazuje vysokú úroveň v tejto oblasti a má dobré predpoklady pre výkon funkcie docenta.

III. ZHODNOTENIE VEDECKO-VÝSKUMNEJ ČINNOSTI A VÝSLEDKOV DOSIAHNUTÝCH V TEJTO OBLASTI

RNDr. Jozef Kravčák, PhD. pracuje na Katedre fyziky od roku 1997.

V roku 1995 ukončil štúdium na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach v odbore fyzika, kde obhájil diplomovú prácu na tému: Štúdium magnetického oneskorenia pomocou komplexnej permeability. V rokoch 1995-1997 bol na internej forme doktorandského štúdia na Katedre experimentálnej fyziky PF UPJŠ v Košiciach, kde sa zaoberal magnetickou relaxáciou v amorfných feromagnetických zliatinách. V rokoch 1997 – 1999 pokračoval v externej forme doktorandského štúdia, počas ktorého sa zaoberal smerovým usporiadaním v amorfných feromagnetických zliatinách.

Na Katedre fyziky FEI TUKE pracuje od roku 1997 v oddelení fyziky magnetických materiálov, kde sa podieľa na výskume magnetických vlastností a stability rýchlochladených amorfných feromagnetických zliatin v tvare tenkých pásov, drôtov a sklom pokrytých mikrodrôtov.

V roku 2004 obhájil dizertačnú prácu na tému: Smerové usporiadanie, magnetické vlastnosti a stabilita feromagnetických zliatin.

V súčasnosti sa venuje výskumu dynamiky doménovej steny, Barkhausenovho javu a vírivých prúdov počas premagnetovania feromagnetických zliatin, problematike magnetoimpedancie v amorfných feromagnetických drôtoch a sklom pokrytých mikrodrôtoch a štúdiu štruktúry a atómového zloženia feromagnetických materiálov pomocou skenovacieho elektrónového mikroskopu SEM/EDS .

V oblasti výskumu sa zameriava na:

1. *Dynamické premagnetizačné procesy v amorfných feromagnetických drôtoch FeSiB s tzv. bistabilným správaním, ktoré sú spojené s ireverzibilným skokom jednej doménovej steny.*

Hlavné výsledky:

- pomocou experimentálnej metódy Sixtusa a Tonksa analyzoval proces štartovania doménovej steny z konca amorfného drôtu FeSiB, určil štartovacie pole, pohyblivosť doménovej steny a rozmer premagnetovanej oblasti (jadra) drôtu,
- analýzou indukovaných napäťových impulzov počas pohybu doménovej steny v bistabilnom drôte FeSiB určil tvar pohybujúcej sa doménovej steny pomocou teoretického modelu,
- ukázal, že počas štartovania doménovej steny z okraja amorfného drôtu FeSiB sa najprv zmení tvar doménovej steny z počiatočného kónického tvaru na rovinný tvar,

- na základe modelu vnútornej magnetickej štruktúry typu jadro-obal, ktorý vysvetľuje bistabilné správanie amorfného drôtu FeSiB s kladnou magnetostrikciou, vypracoval teoretický model vírivých prúdov pre pohyb Blochovej doménovej steny v strede feromagnetického materiálu, ktorý je pokrytý vodivou vrstvou
- z uvedeného modelu vírivých prúdov vyplýva možnosť praktického využitia viskózneho pohybu Blochovej doménovej steny pre bezkontaktné senzory hrúbky vodivej vrstvy, vodivosti, teploty a pod.

2. Jav magnetoimpedancie v amorfných feromagnetických mikrodrôtoch CoFeSiB pokrytých sklom s malou zápornou magnetostrikciou.

Je autorom série článkov a konferenčných príspevkov, v ktorých prezentoval hlavné výsledky:

- priebeh impedancie mikrodrôtov CoFeSiB pri pomalom premagnetovaní v pozdĺžnom magnetickom poli je charakterizovaný dvojicou symetrických maxím, ktoré súvisia s procesom ireverzibilného stáčania vektora magnetizácie z helikálneho smeru ľahkého magnetovania mikrodrôtu na jeho povrchu;
- magnetoimpedancia v mikrodrôtoch CoFeSiB pri pomalom cyklickom premagnetovaní vykazuje hysteréziu;
- dodatočná aplikácia cirkulárneho magnetického poľa (vytvoreného jednosmerným prúdom) generuje asymetrický priebeh impedancie mikrodrôtov CoFeSiB, tzv. jav asymetrickej magnetoimpedancie;
- odstránenie skleneného obalu mikrodrôtov CoFeSiB vedie k zvýšeniu kritického poľa a vytvoreniu malého lokálneho maxima impedancie;
- na základe meraní magnetoimpedancie formuloval hypotézu o formovaní sekundárnej doménovej štruktúry na štruktúrnych poruchách (inklúziách) na povrchu mikrodrôtov CoFeSiB pozorovaných po odstránení skleneného obalu.

3. Štúdium štruktúry a atómového zloženia feromagnetických materiálov pomocou skenovacieho elektrónového mikroskopu SEM/EDS.

Venuje sa štúdiu štruktúry povrchu rýchlochladených feromagnetických materiálov:

- amorfných drôtov a sklom pokrytých mikrodrôtov;
- polykryštalických Heuslerových zliatin;

a analýze atómového zloženia materiálov pomocou EDX. Po odstránení skleneného obalu z mikrodrôtov odhalil pomocou SEM výskyt štruktúrnych porúch (inklúzií) na povrchu mikrodrôtov FeSiB, CoFeSiB. Analýzou čiarového spektra EDX na priereze mikrodrôtu FeSiB poukázal na difúziu atómov kyslíka a kremíka na rozhraní sklo- kov, ku ktorej pravdepodobne dochádza počas výroby (Taylorovou-Ulitovského metódou) sklom pokrytých mikrodrôtov.

Výsledky jeho vedecko-výskumnej činnosti boli v spoluautorstve publikované v 16 vedeckých článkoch (CC), boli citované v 17 publikáciách, z toho 11 citácií v databázach Web of Science a Scopus. Prezentované boli na 15 medzinárodných vedeckých konferenciách.

Prezentoval pozvanú prednášku pre SMAGS (Slovenskú magnetickú spoločnosť) :
Vplyv neferomagnetických vrstiev na vlastnosti feromagnetov (Košice, 31.03.2014).

Bol spoluriešiteľom projektov:

1. Projekt VEGA č. 1/8128/01 - Proces magnetizácie a stabilita magnetických látok

- pripravených rýchlym ochladením z taveniny
2. Projekt VEGA č. 1/1013/04 - Procesy premagnetovania a stabilita vybraných amorfných a nanokryštalických feromagnetických materiálov
 3. Projekt VEGA č. 1/4013/07 - Premagnetizačné procesy a modifikácia štruktúry v nerovnovážnych feromagnetických zliatinách
 4. Centrum excelentnosti integrovaného výskumu a využitia progresívnych materiálov a technológií v oblasti automobilovej elektroniky", ITMS 26220120055
 5. Projekt VEGA 1/0136/10 - Štruktúra amorfných feromagnetických materiálov a ich vybrané magnetické vlastnosti
 6. Projekt APVV-0027-11 - Dynamika doménovej steny v tenkých magnetických drôtoch
 7. Projekt VEGA 1/0778/12 - Modifikácia štruktúry a vybraných magnetických vlastností amorfných feromagnetických materiálov
a zodpovedným riešiteľom projektu:
 8. Projekt č.085 /15_RT Nadácie Volkswagen Slovakia - Rekuperácia v elektromobile pomocou elektromagnetických polí
V súčasnosti je spoluriešiteľom projektov:
 9. Projekt VEGA /0413/15 - Dynamika magnetizačných procesov v amorfných feromagnetických materiáloch
 10. Projekt APVV-16-0079 - Moderné amorfné a polykryštalické funkčné materiály pre senzory a aktuátory

Na základe doterajšieho pôsobenia a na základe výsledkov dosiahnutých vo vedecko-výskumnej činnosti je možné konštatovať, že RNDr. Jozef Kravčák, PhD. má dobré predpoklady pre výkon funkcie docenta.

IV. STANOVISKÁ OPONENTOV K NÁVRHU NA VYMENOVANIE ZA DOCENTA

K predloženej habilitačnej práci RNDr. Jozefa Kravčáka, PhD.: Vplyv štruktúry povrchu rýchlo chladených feromagnetických materiálov na vybrané dynamické magnetizačné procesy a doručeným dokumentom zaujali oponenti nasledujúce stanoviská:

prof. Dr. Ing. Miroslav Neslušan: Predložená práca predstavuje súbor vybraných publikovaných prác autora zoradený do tematických kapitol, zameriava sa na dynamické magnetizačné procesy v mikrodrôtoch pričom obsahovo prezentuje dôležité aspekty magnetizačných procesov, ktoré môžu mať výrazný vplyv na funkčnosť mikrodrôtov pri ich reálnom využití v praxi. Uvedená problematika je experimentálne dosť náročná a vyžaduje si rozsiahle znalosti z danej oblasti. Kapitoly sú zoradené v zásade logicky za sebou, výstupy sú podložené experimentálnymi údajmi, resp. výpočtovými modelmi. Po preštudovaní habilitačnej práce môžem konštatovať, že je táto spracovaná po obsahovej ako aj formálnej stránke na dobrej úrovni, podľa požiadaviek kladených na tento typ prác. Metodicky je predložená práca spracovaná správne. Autor využil metodicky správne experimentálne a analytické potupy a v zásade správne vyhodnotil získané údaje. Výsledky habilitačnej práce sú prínosom pre vedný odbor čo potvrdzuje aj to, že boli publikované v prestížnych časopisoch. Habilitant plní stanovené kritériá pre habilitačné konanie čo sa týka pedagogického procesu a predovšetkým vedecko-výskumnej činnosti.

doc. RNDr. Ján Fúzer, PhD.: Autor predložil habilitačnú prácu, ktorá je výsledkom jeho vedecko-pedagogickej činnosti za obdobie ostatných 20 rokov. Práca sa skladá z re printovej časti (10 publikácií uvedených v plnom znení) a z textovej časti spracovanej vo forme prehľadu dosiahnutých

výsledkov. Pri hodnotení výsledkov habilitačnej práce je možné konštatovať, že autor študoval nielen experimentálny materiál, ale aj prislúchajúce teórie, z čoho vyťažil rad nových poznatkov o magnetizačných procesoch, magnetoimpedancii a o štruktúre mikrodrôtov. Autor spĺňa kritéria požadované na FEI TUKE pre habilitačné konanie. Pozitívne hodnotím hlavne pedagogickú činnosť. Vysoký počet odučených hodín a tematická rôznorodosť z neho robia skúseného pedagóga. Vedecké práce, ktoré tvoria jadro habilitačnej práce prešli rigoróznym recenzným konaním v zahraničných a domácich časopisoch. Škoda, že aspoň časť z nich nebola zaslaná do časopisov s vyšším impaktom, čo by sa mohlo premietnuť vo vyššom počte citácií.

doc. RNDr. Slavomír Gabáni, PhD.: Habilitačná práca sa zaoberá vlastným experimentálnym a teoretickým štúdiom vybraných magnetizačných procesov v amorfných feromagnetických materiáloch, ktoré majú dlhodobý a stále rastúci aplikačný význam. Predkladateľ výrazne prispel k výskumu v danej oblasti. Publikované experimentálne výsledky a navrhnuté modely sú stručne, jasne a výstižne opísané v troch kapitolách, ktoré zároveň predstavujú tri hlavné výskumné témy, ktorými sa autor dlhodobo zaoberá. Autor svojou prácou preukazuje vysokú odbornú znalosť fyzikálnej problematiky a dlhoročné vyše dvadsaťročné pedagogické skúsenosti pri jej vysvetľovaní, čo ho predurčuje k získaniu titulu docent. Habilitant by mal mať v budúcnosti ambície publikovať aj v časopisoch s vyšším impakt faktorom a odovzdať svoje poznatky a skúsenosti viacerým svojim vlastným diplomantom, doktorandom či asistentom. Habilitant, jeho habilitačná práca a výsledky jeho činnosti spĺňajú všetky kritéria na udelenie titulu docent na FEI TUKE a vyhovuje podmienkam ustanoveným v zákone.

Z habilitačnej práce, celkového profilu, existujúcich publikácií, citácií, vedecko-výskumnej činnosti, pedagogickej činnosti a dosiahnutých výsledkoch oponenti konštatujú, že RNDr. Jozef Kravčák, PhD. je pedagogicky a vedecky skúsenou osobnosťou so schopnosťami prenášať najnovšie teoretické poznatky a praktické skúsenosti do pedagogickej a vedecko-výskumnej činnosti. Všetci oponenti odporúčali udeliť RNDr. Jozefovi Kravčákovi, PhD. titul docent v odbore fyzikálne inžinierstvo.

V. HODNOTENIE HABILITAČNEJ PREDNÁŠKY A OBHAJOBY HABILITAČNEJ PRÁCE

RNDr. Jozef Kravčák, PhD. sa vo svojej habilitačnej prednáške: Vplyv štruktúry povrchu rýchlo chladených feromagnetických materiálov na vybrané dynamické magnetizačné procesy venoval štruktúre amorfných feromagnetických materiálov, ktoré sa vyrábajú metódou rýchleho ochladenia taveniny, pričom atómy počas tuhnutia nestihnú zaujať svoje rovnovážne polohy v kryštalickej mriežke. Predstavil unikátne magnetické vlastnosti a javy súvisiace s atómovým zložením, tvarom a povrchom týchto materiálov. Nevratný (ireverzibilný) pohyb jednej doménovej steny, tzv. veľký Barkhausenov skok, študoval v amorfnom feromagnetickom drôte FeSiB s bistabilným správaním. Svoje experimentálne a teoretické výsledky zhrnul v teoretickom modeli vírivých prúdov popisujúcom dynamiku tenkej doménovej steny v strede feromagnetického materiálu, ktorý je pokrytý vodivou vrstvou. Vyplýva z neho možnosť praktického využitia viskózneho pohybu doménovej steny (tlmeného vírivými prúdmi) pre bezkontaktné senzory hrúbky vodivej vrstvy, vodivosti, teploty a pod. V ďalšej časti prednášky sa venoval rotácii vektora magnetizácie z helikálneho smeru ľahkého magnetovania na povrchu mikrodrôtu CoFeSiB, ktorá je zodpovedná za hysteréziu pozorovanú v závislostiach GMI (obrovskej magneto-impedancie) a AGMI (asymetrickej magneto-impedancie). Štruktúru povrchu mikrodrôtov CoFeSiB a FeSiB vyšetroval pomocou SEM/EDS analýzy, ktorá odhalila výskyt štruktúrnych porúch (inklúzií) na povrchu mikrodrôtov, kde sa pravdepodobne vytvára sekundárna (uzatváracia) doménová štruktúra. EDS analýza na priereze mikrodrôtu FeSiB poukázala na difúziu atómov kyslíka a kremíka na rozhraní sklo-kov, počas výroby (Taylorovou-Ulitovského metódou) sklom pokrytých mikrodrôtov.

Prednáška bola prezentovaná na vysokej odbornej úrovni.

V časti obhajoby habilitačnej práce reagoval na posudky oponentov a odpovedal na položené otázky.

VI. ZÁVER

V zmysle § 76 ods. 3 písm. a) zákona č. 131/2002 Z.z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v platnom znení habilitant získal vysokoškolské vzdelanie tretieho stupňa.

V zmysle § 76 ods. 3 písm. b) zákona č. 131/2002 Z.z. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v platnom znení habilitant vypracoval habilitačnú prácu: Vplyv štruktúry povrchu rýchlochladených feromagnetických materiálov na vybrané dynamické magnetizačné procesy a úspešne absolvoval habilitačné konanie.

Habilitačná komisia v zmysle § 76 ods.6 vyššie citovaného zákona ďalej konštatuje, že RNDr. Jozef Kravčák, PhD.

- a) vedecky a pedagogicky pôsobí na FEI TUKE v študijnom odbore fyzikálne inžinierstvo
- b) svojimi vedeckými prácami vytvoril v danom študijnom odbore ucelené vedecké dielo. Výsledky jeho vedecko-výskumnej činnosti boli v spoluautorstve publikované v 16 vedeckých článkoch (CC), boli citované v 17 publikáciách, z toho 11 citácií v databázach Web of Science a Scopus. Prezentované boli na 15 medzinárodných vedeckých konferenciách.
- c) je v danom odbore uznávanou vedeckou osobnosťou, spolupracuje s univerzitným prostredím na Slovensku i v zahraničí.

Habilitačná komisia v zmysle § 1 ods. 15 vyššie citovanej vyhlášky MŠ SR č. 6/2005 Z. z.

o d p o r ú č a

**udelit' RNDr. Jozefovi Kravčákovi, PhD. titul docent v študijnom odbore
5.2.48 fyzikálne inžinierstvo**

V Košiciach 21.03.2018

habilitačná komisia :

predseda:

prof. Ing. Josef Blažek, CSc. v.r.

členovia:

prof. Ing. Július Cirák, CSc. v.r.

prof. RNDr. Ján Ziman, CSc. v.r.