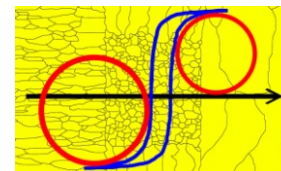


AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA



Prehľad činnosti LNAM za roky 2007 - 2011



Základné údaje o Laboratóriu Nanomateriálov a Aplikovaného Magnetizmu

Personálne zloženie

Vedeckí pracovníci: **Ivan Škorvánek**

Jozef Kováč

Jozef Marcin

Marek Varga (ŠF od 2010)

Jana Turčanová (MD)

Doktorandi: **Marek Capik**

Riešená problematika

- ◆ magneticky mäkké amorfné a nanokryštalické zliatiny
- ◆ magneticky tvrdé nanokompozity
- ◆ materiály pre magnetickú refrigeráciu
- ◆ tepelné spracovanie materiálov vo vonkajšom magnetickom poli

1. Vedecké výstupy

Celkový počet CC publikací - 72

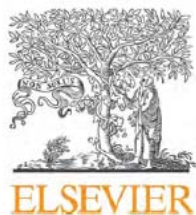
Prekryv s OFMJ – 16 (J. Kováč)

Prekryv s LMF – 8 (J. Kováč)

Prekryv s OFNT – 2 (J. Kováč)

Počet CC publikací po odrátání překryvov: 46

- **Scientometrický sumár**
- $A = \text{Počet CC prác} = 46 \text{ za } 5 \text{ rokov}$
- $B = \text{Počet tvorivých prac. (aj doktorandi)} = \text{cca } 4.5$
- $X = A/B = 10.2; X/5 = 2.04/\text{TP/rok}$

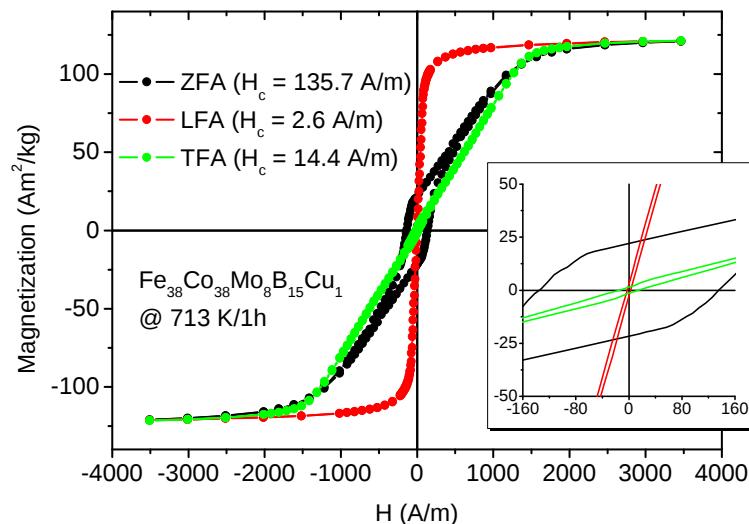
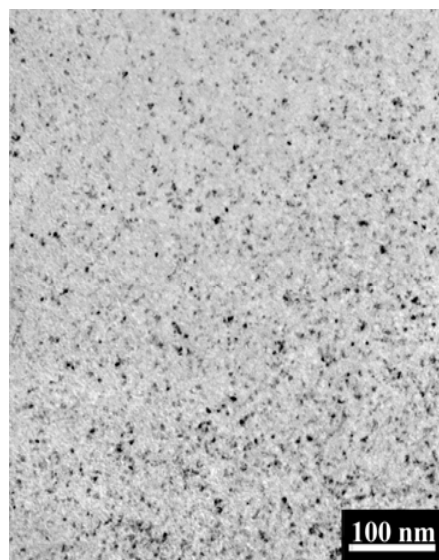


Improvement of soft magnetic properties in $\text{Fe}_{38}\text{Co}_{38}\text{Mo}_8\text{B}_{15}\text{Cu}_1$ amorphous and nanocrystalline alloys by heat treatment in external magnetic field

I. Škorvánek^{a,*}, J. Marcin^a, J. Turčanová^a, J. Kováč^a, P. Švec^b

^a Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences, Watsonova 47, 040 01 Košice, Slovakia

^b Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská Cesta 9, 842 28 Bratislava, Slovakia



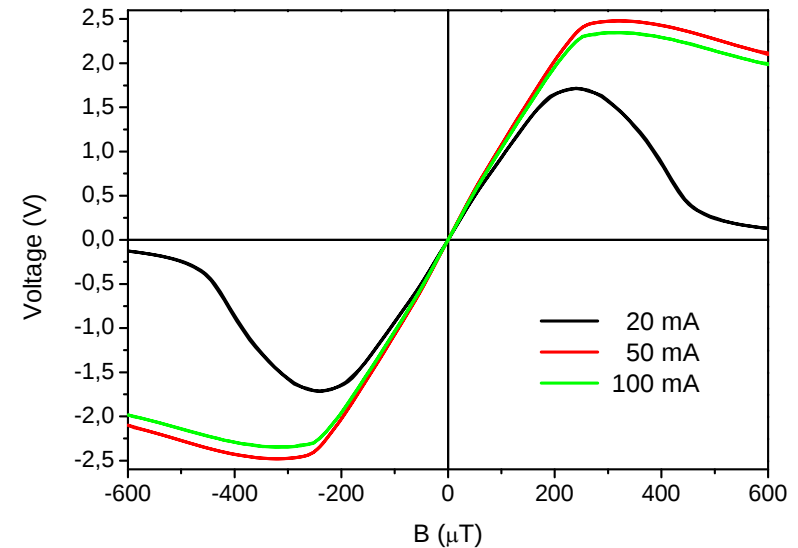
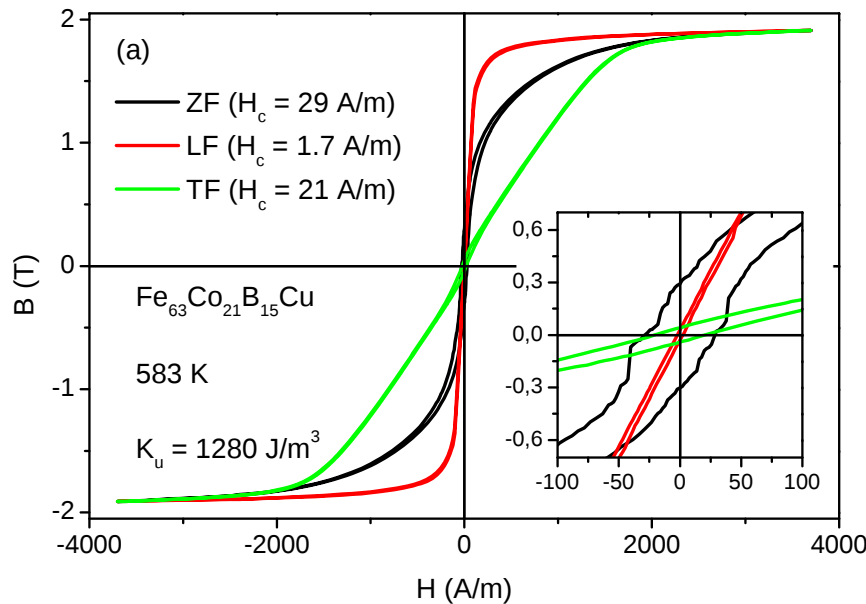
Melt-Spun Fe–Co–B–Cu Alloys With High Magnetic Flux Density for Relax-Type Magnetometers

Jozef Marcin¹, Alexius Klinda², Peter Švec³, Dušan Praslička², Josef Blažek², Jozef Kováč¹, Peter Švec Sr.³, and Ivan Škorvánek¹

¹Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences, Košice, Watsonova, 47, 040 01, 040 01, Slovakia

²Faculty of Aeronautics, Technical University, Košice, Rampová, 040 01, 7, 041 21, Slovakia

³Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Dúbravská cesta 842 28, 9, 845 11, Slovakia



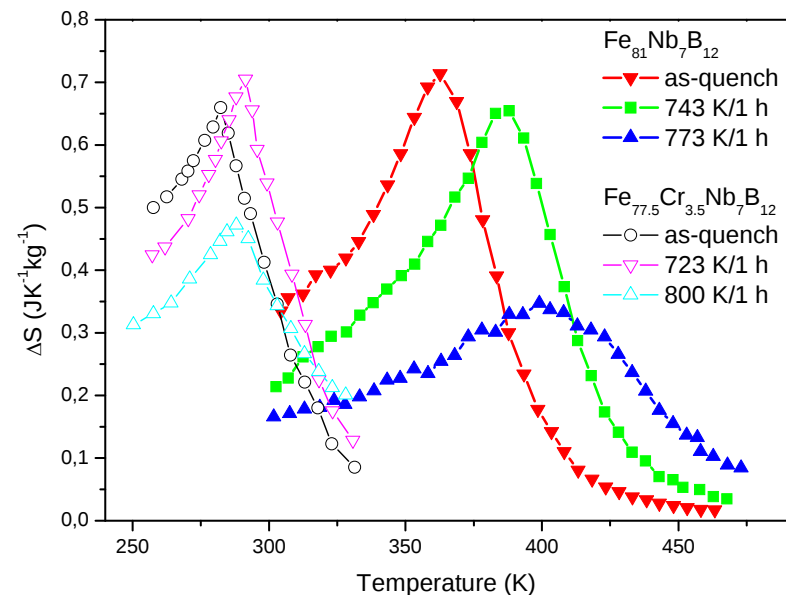
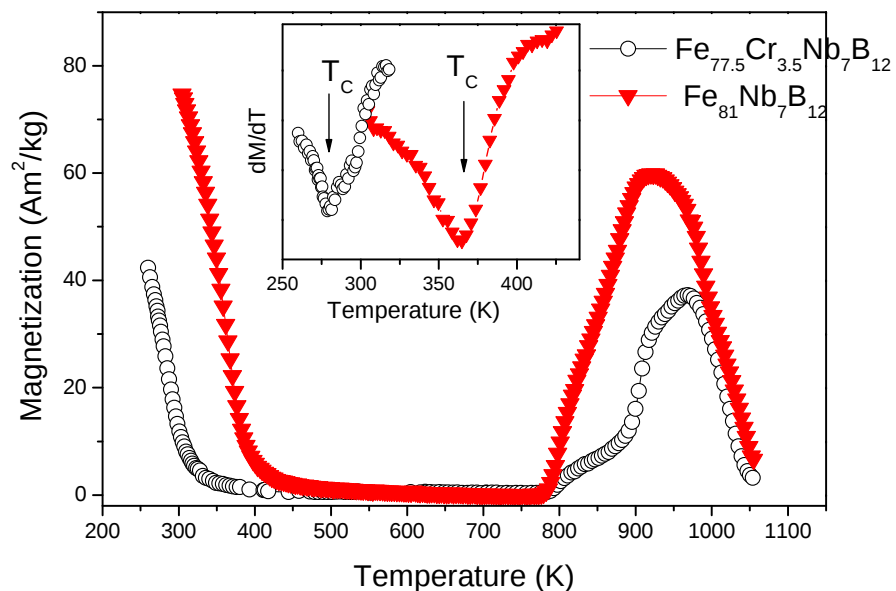
the sensitivity is about 10 mV/μT
 measuring range 250 μT

Magnetocaloric effect in amorphous and nanocrystalline $\text{Fe}_{81-x}\text{Cr}_x\text{Nb}_7\text{B}_{12}$ ($x=0$ and 3.5) alloys

I. Škorvánek^{a,*}, J. Kováč^a, J. Marcin^a, P. Švec^b, D. Janičkovič^b

^a Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences, Watsonova 47, 043 53 Košice, Slovakia

^b Institute of Physics, Slovak Academy of Sciences, SK-842 53 Bratislava, Slovakia



The influence of microstructure on magnetic properties of nanocrystalline Fe–Pt–Nb–B permanent magnet ribbons

N. Randrianantoandro,^{1,a)} A. D. Crisan,^{1,2} O. Crisan,² J. Marcin,³ J. Kovac,³ J. Hanko,³ J. M. Grenèche,¹ P. Svec,⁴ A. Chrobak,⁵ and I. Skorvanek³

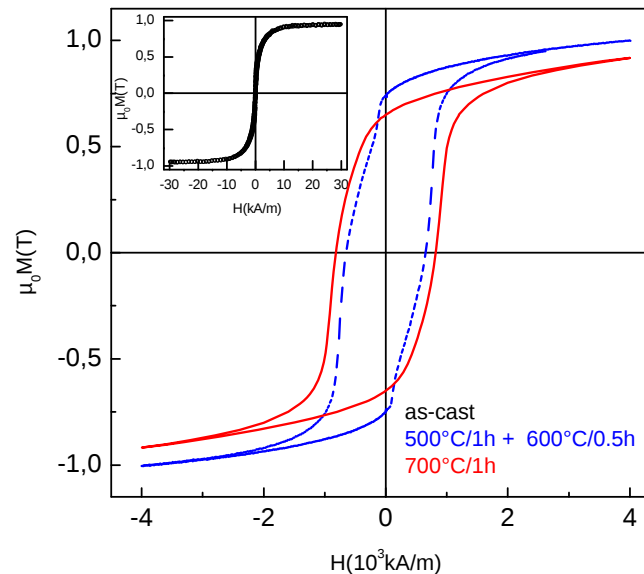
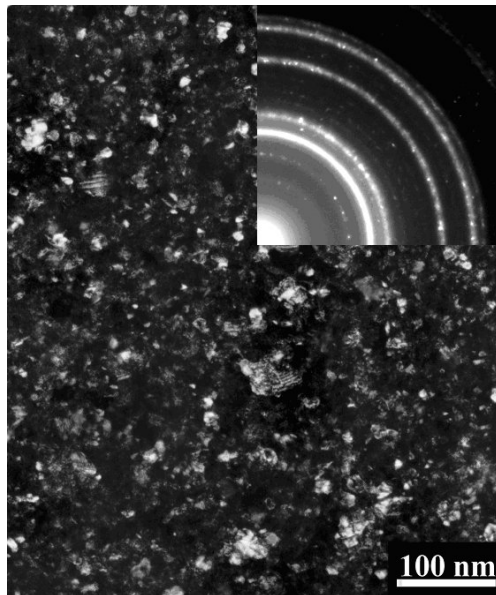
¹Laboratoire de Physique de l'Etat Condensé, UMR CNRS 6087, Université du Maine, 72085 Le Mans cedex 9, France

²National Institute for Materials Physics, P.O. Box MG-7, 76900 Bucharest, Romania

³Institute of Experimental Physics, Slovak Academy of Sciences, 043 53 Kosice, Slovakia

⁴Institute of Physics, SAS, Dúbravská cesta 9, 84228 Bratislava, Slovakia

⁵August Chelkowski Institute of Physics, University of Silesia, 40-007 Katowice, Poland



Nanocrystalline glass-coated FeNiMoB microwires

E. Komova,¹ M. Varga,² R. Varga,^{2,a)} P. Vojtanik,² J. Bednarcik,³ J. Kovac,⁴ M. Provencio,⁵ and M. Vazquez⁵

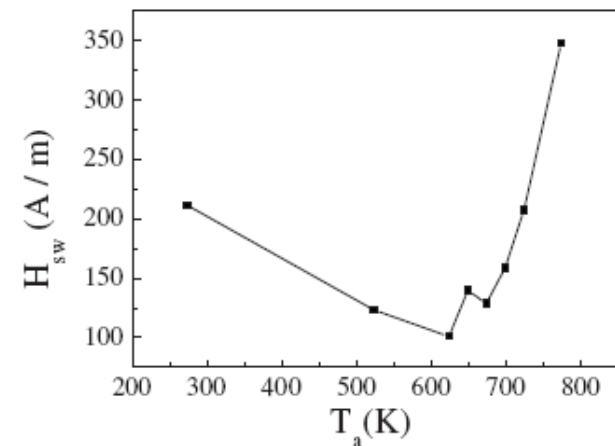
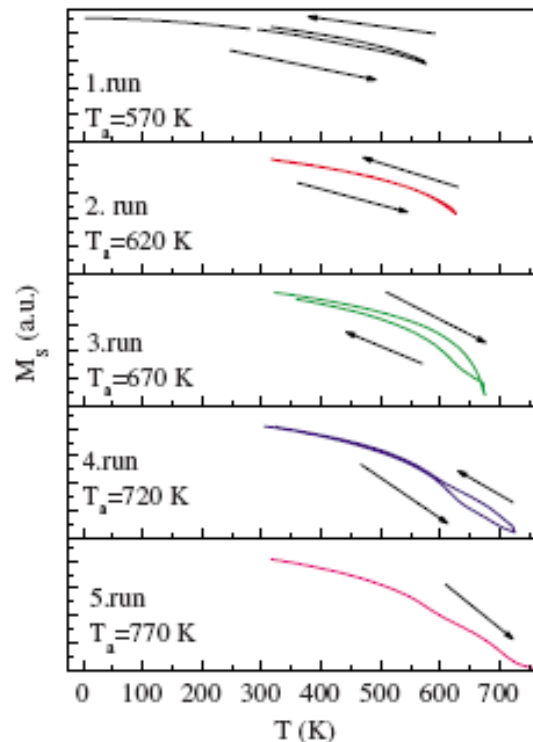
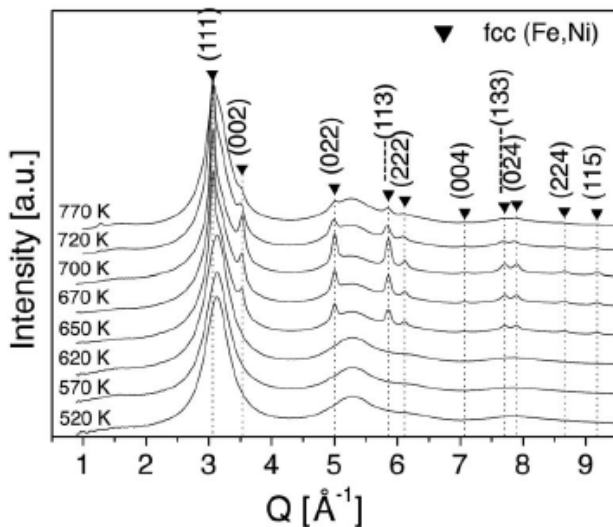
¹Faculty of Aeronautics, TU Kosice, Rampova 7, 04121 Kosice, Slovakia

²Faculty of Science, Institute of Physics, Park Angelinum 9, 04154 Kosice, Slovakia

³HASYLAB am DESY, Notkestrasse 85, D-22603 Hamburg, Germany

⁴Institute of Experimental Physics, SAS, Watsonova 47, 04353 Kosice, Slovakia

⁵Institute of Materials Science, CSIC, 28049 Madrid, Spain



2. Ohlasy na vedecké výstupy

Počty citácií WOS (2006-2010) 280

2006 – 62, 2007 – 61, 2008 – 50, 2009 – 48, 2010 – 41

asi 13 cit./TP (4)/rok)

Zoznam najcitovanejších prác a počet ich ohlasov za 2006-2010

1. Z.D. Zhang, J.G. Zheng, I. Škorvánek, G.H. Wen, J. Kováč, F.W. Wang, J.L. Yu, Z.J. Li, X.L. Dong, S.R. Jin, W. Liu, X.X. Zhang, J. Phys: Cond. Mat. 13 (2001) 1921-1929 (32)
2. Z.D. Zhang, J.L. Yu, J.G. Zheng, I. Škorvánek, J. Kováč, X.L. Dong, Z.J. Li, S.R. Lin, H.C. Yang, Z.J. Guo, W. Liu, X.G. Zhao, Phys. Rev. B 64 (2001) 024404 (1-5) (25)
3. I. Škorvánek, J. Marcin, T. Krenický, J. Kováč, P. Švec, D. Janičkovič, J. Magn. Magn. Mater. 304 (2006) 203-207 (13)
4. I. Škorvánek, P. Švec, J. Marcin, J. Kováč, T. Krenický, M. Deanko, Phys. Stat. Sol. (a) 196, (2003) 217-220 (12)
5. E. Illeková, D. Janičkovič, M. Miglierini, I. Škorvánek, P. Švec, J. Magn. Magn. Mater. 304 (2006) e636-638 (11)

Zoznam najviac citovaných autorov z organizácie a počet ich ohlasov za hodnotené obdobie (2006-2010)

I. Škorvánek 262 (cca 200 bez samocitácii), J. Kováč cca 70 ?

3. Vedecké postavenie

Pozvané prednášky na medzinárodných konferenciách

1. ŠKORVÁNEK I. – MARCIN J. – CAPIK M. – VARGA M. – TURČANOVÁ J. – KOVÁČ J. – ŠVEC P. – JANIČKOVIČ D. – KOVÁČ F. – STOYKA V., Tailoring of functional properties in Fe-based soft magnetic alloys by thermal processing under magnetic field, In: **8th International PAMIR Conference on Fundamental and Applied MHD, Borgo, Corsica, France, September 5-9, 2011**
2. ŠKORVÁNEK I., Magnetostatic Applications, In: **GAMAS Summer School, Borgo, Corsica, France, September 5-9, 2011**
3. I. Škorvánek - J. Marcin - J. Kováč - B. Idzikowski - P. Švec, AMORPHOUS AND NANOCRYSTALLINE FeCo- AND GdFeCo-BASED ALLOYS WITH IMPROVED APPLICATION-ORIENTED PROPERTIES, In: **5th International Workshop on Amorphous and Nanostructured magnetic materials, 5-7 September 2011, Iasi, Romania**
4. Ivan ŠKORVÁNEK – Jozef MARCIN – Jozef KOVÁČ – Peter ŠVEC , Recent progress in FeCo-based soft magnetic nanocrystalline alloys, In **PM11: The European Conference PHYSICS OF MAGNETISM 2011, Poznan, June 27 – July 1, 2011**
5. Ivan Skorvanek - Jozef Marcin – Peter Svec, Field-Annealed FeCo-Based Amorphous and Nanocrystalline Alloys with Improved Magnetic Softness, In: **TMS2011, 140th Annual Meeting & Exhibition, San Diego, February 27 – March 3, 2011**



Pozvané prednášky na medzinárodných konferenciách (pokr.)

6. ŠKORVÁNEK, Ivan. Tailoring of functional properties of magnetic materials by thermal processing in static magnetic field. **COST P17 : training school on magneto sciences, Riga, Latvia, May 18-22, 2009**
7. ŠKORVÁNEK, Ivan - MARCIN, Jozef - TURČANOVÁ, Jana - HANKO, Ján - ŠVEC, Peter. FeCo-based nanocrystalline alloys with tailorable soft magnetic properties. In **ICCE-17 : seventeenth International Conference on Composites or Nano Engineering,, Honolulu, USA, July 26 - August 1, 2009**
8. ŠKORVÁNEK, Ivan - MARCIN, Jozef - TURČANOVÁ, Jana - KOVÁČ, Jozef - ŠVEC, Peter - JANIČKOVIČ, Dušan. Recent advances in soft magnetic nanocrystalline Fe-Co and Fe-Ni based alloys. In **IWNCS 2008 : Ninth International Workshop on Non-Crystalline Solids, Porto, 27-30 April 2008**
9. ŠKORVÁNEK, I. – MARCIN, J. – TURČANOVÁ, J. – KOVÁČ, J. – ŠVEC, P. – JANIČKOVIČ, D. Recent advances on soft magnetic nanocrystalline alloys. In **NANOVED 2007: 4th International Conference on Nanosciences and Nanotechnologies, Bratislava, Slovakia, November 11 – 14, 2007**
10. ŠKORVÁNEK, I. – ŠVEC, P. – MARCIN, J. – TURČANOVÁ, J. – KOVÁČ, J. – JANIČKOVIČ, D. Nanocrystalline Fe(Co,Ni)-based alloys with tailorable soft magnetic properties. In **ANMM'07: 4th International Workshop on Amorphous and Nanostructured Magnetic Materials, 29 – 31 August 2007, Iasi, Romania.**

Pozvané prednášky na domácich konferenciách

1. ŠKORVÁNEK, Ivan. Nanokryštalické materiály so zlepšenými magnetickými vlastnosťami. In 17. Konferencia slovenských fyzikov, Hotel Družba, Bratislava, 16. - 19. september 2009
2. ŠKORVÁNEK, Ivan - MARCIN, Jozef - TURČANOVÁ, Jana - KOVÁČ, Jozef - ŠVEC, Peter. FeCo-based soft magnetic nanocrystalline alloys. Scientific Conference Physics of Materials '09 organised on occasion of the 40th anniversary of the foundation of Faculty of Electrical Engineering and Informatics Technical University of Košice, 14-16 October 2009, Košice, Slovakia.

Organizácia konferencií

Sympóziu: „Processing to Control Morphology and Texture in Magnetic Materials“ na konferencii 141st Annual Meeting and Exhibition TMS 2012, Orlando, Florida **I. Škorvánek, spoluorganizátor sympózia**

14th Czech and Slovak Conference on Magnetism, July 6.-9., 2010, Košice, Slovakia, CSMAG-10

I.Škorvánek - predseda organizačného výboru, J. Marcin – predseda programového výboru, J. Kováč - predseda publikačného výboru

Nanoved & Nanotech & Techtransfer 2010 : International conference on nanosciences, nanotechnologies, nanomaterials, nanomedicine and technology transfer, Bratislava, Slovakia, May 16 - 19, 2010

I. Škorvánek člen organizačného výboru

Workshop: „Utilization of Electromagnetic Processing of Materials (EPM) to Control the Properties and Microstructure of Solids“, 27. 5. - 29. 5. 2009 Praha, **I. Škorvánek, spoluorganizátor**

Organizácia konferencií

13th Czech and Slovak Conference on Magnetism, July 9 – 12, 2007, Košice, Slovakia, CSMAG-07

I.Škorvánek predseda programového výboru, **J. Kováč** predseda publikačného výboru

J. Kováč predseda publikačnej komisie a editor zborníka z konferencie **ICMF 11** – publikované v JOURNAL OF PHYSICS-CONDENSED MATTER 20, 20 2008 a Magnetohydrodynamics 2008

Členstvá v medzinárodných programových, organizačných a poradných výboroch

I. Škorvánek

Člen medzinárodného poradného výboru série konferencií „Soft Magnetic Materials, SMM“ (od 2005-doteraz)

Člen medzinárodného vedeckého výboru série konferencií „Fundamental and Applied Magnetohydrodynamics, PAMIR Conferences“ (od 2010-)

Člen Magnetic Materials Committee of „Minerals, Metals and Materials Society, TMS“, USA (od 2011-)

Člen medzinárodného programového výboru série konferencií International Workshop on Amorphous and Nanostructured Magnetic Materials (od 2011-)

Člen výkonného výboru (zástupca koordinátora) EU-research network “Group on Applied Magnetosciences” GDRE GAMAS (2009 -)

Člen výkonného výboru COST P17 action „Electromagnetic Processing of Materials“ (2006 – 2009)

Zoznam domácich ocenení a vyznamenaní

J. Kováč: Cena SAV za vybudovanie infraštruktúry za rok 2008 (člen kolektívu)

Recenzná činnosť

I. Škorvánek - člen editorial board ISRN NANOTECHNOLOGY od 2010 (recenzia článkov pre tento časopis)

Kolektív LNAM - Recenzie článkov pre APL, JAP, JMMM, IEEE Trans. Magn., JALCOM, Physica B, J. Non. Cryst. Sol., Intermetallics, Acta Phys. Pol. A, Czech. J. Phys.,

Pozvanie zahraničných inštitúcií na oponovanie prác:

Dizertačné práce: Francúzsko Grenoble 2009, Sevilla Španielsko 2011, Oviedo Španielsko 2011

Habilitačné práce: Grenoble 2011

Recenzie projektov. RP-EU, ESF, GAČR, APVV, VEGA

4. Projekty

Domáce projekty

- VEGA 2/7193/27, Nové nanokryštalické magneticky mäkké a magneticky tvrdé materiály so zlepšenými funkčnými vlastnosťami., 01/2007-12/2009, vedúci projektu
- VEGA 2/0209/10, Modifikácia funkčných vlastností nanokryštalických magnetických materiálov tepelným spracovaním v magnetickom poli, 01/2010-12/2012, vedúci projektu
- APVV-0413-06, Komplexné kovové zliatiny, 01/2007-12/2009, vedúci projektu za UEF SAV (partnerská organizácia).
- APVV-0454-07, Výskum a vývoj magnetických senzorových systémov vyhľadávania a indikácie feromagnetických a vodivých telies, 2008-2010, vedúci projektu za UEF SAV (partnerská organizácia).
- APVV-0266-10, Sensory na báze magnetických mikrodrôtov – SEMAMID, 2011-2014, vedúci projektu za UEF SAV (partnerská organizácia).
- CE SAV NANOSMART 2, Centrum nanoštruktúrnych materiálov - NANOSMART, 01/2007-12/2010, vedúci projektu za UEF SAV (partnerská organizácia).
- CE SAV CFNT-MVEP, Centrum fyziky nízkych teplôt a materiálového výskumu v extrémnych podmienkach – CFNT-MVEP, 04.08.2011 – 31.12.2014, vedúci jednej z organizačných zložiek centra na UEF SAV

Projekty ŠF

- OPVaV - 2008/2.1/01-SORO, Centrum excelentnosti progresívnych materiálov s nano a submikrónovou štruktúrou, ITMS kód projektu: 26220120019, koordinátor projektu za ÚEF SAV (partnerská organizácia)
- OPVaV - 2009/2.1/02-SORO, Budovanie infraštruktúry Centra excelentnosti progresívnych materiálov s nano a submikrónovou štruktúrou, ITMS kód projektu: 26220120035, koordinátor projektu za ÚEF SAV (partnerská organizácia).
- OPVaV - 2008/2.2/01-SORO, Technológia prípravy elektrotechnických ocelí s vysokou permeabilitou určených pre elektromotory s vyššou účinnosťou, ITMS kód projektu: 26220220037, vedúci projektu za ÚEF SAV (partnerská organizácia).
- OPVaV - 2009/2.2/02-SORO, Nové materiály a technológie pre energetiku, ITMS kód projektu: 26220220061, vedúci 2 samostatných aktivít v projekte

Zahraničné a bilaterálne projekty

NATO Science for Security PST.EAP.CLG 981072, Novel nanocrystalline soft magnetic alloys with high critical temperatures, 07/2004-02/2007, vedúci projektu

COST P17, Electromagnetic Processing of Materials, 03/2006-09/2009, vedúci projektu, člen medzinárodného riadiaceho výboru za SR

APVV - SK-FR-0007-07, Nové magneticky tvrdé zliatiny na báze FePt pripravené z amorfnych prekursorov, 2008-2009, vedúci projektu

APVV SK-PL-0047-09, Vplyv chemického zloženia a spôsobu prípravy na magnetické a magnetokalorické vlastnosti LaFeCo(Si, Al, Ga) zliatin, 2010-2011, vedúci projektu

APVV SK-RO-0027-10, Multifunkčné nanoštruktúrne magnetické materiály pre senzorové aplikácie, 2011-2012, vedúci projektu

GDRE GAMAS - Európska výskumná sieť – Združenie pre aplikované magnetovedy GAMAS, 01/2008-12/2011, vedúci projektu v SR, zástupca vedúceho (PI)

5. Doktorandské štúdium

- I. Škorvánek- spolugarant doktorandského štúdia „Fyzika kondenzovaných látok“ na PF UPJŠ
- **Doktorandi:**
- RNDr. Jana Turčanová PhD., nástup a ukončenie doktorandského štúdia 09/2006 – 12/2009
- Mgr. Marek Capik, doktorandské štúdium prebieha od 09/2010 – doteraz
- **Prednášky pre doktorandov:** Predmet: Magnetické materiály s význačnými vlastnosťami (14 hod., séria prednášok je realizovaná každoročne v zimnom semestri).
- **Učebný text:** I. Škorvánek Progresívne magnetické materiály (35 str.) in J. Dusza a kolektív autorov: Progresívne materiály a technológie, vydaval Ústav materiálového výskumu SAV (2008), Košice, monografia určená pre ďalšie vzdelávanie vedeckých pracovníkov SAV, ISBN: 978-80-968543-6-3.

5. Výstupy do spoločenskej praxe

Patenty:

V r. 2011 bola vypracovaná a podaná patentová prihláška s názvom : „Spôsob výroby izotrópných elektrotechnických ocelí s nízkymi wattovými stratami „autori: F.Kováč, I. Petryshynets, V. Stoyka, I. Škorvánek, T.Kvačkej, Prihláška patentu: č. PV-00009-2011

Výstupy do praxe:

V spolupráci s Leteckou Fakultou TU Košice a firmou EDIS v.d. Košice bola v rámci riešenia projektu APVV-0454-07 (2008-2010) vyvinutá nová generácia priemyselných senzorových systémov na vyhľadávanie nežiadúcich feromagnetických telies na pásových dopravníkoch. Jadro senzorovej časti pozostáva z magneticky mäkkých zliatin na báze FeCoBCu so špeciálnymi magnetickými charakteristikami, ktoré boli pripravené použitím techniky tepelného spracovania zliatin vo vonkajšom magnetickom poli v LNAM. Prvý takto inovovaný senzorový systém, ktorý vyhľadáva kusové feromagnetiká aj v aglomerovanej železnej rude uviedla firma EDIS v.d. do skúšobnej prevádzky v Třineckých železiarňach. Ďalšie 2 systémy boli koncom r. 2010 použité v novom kolesovom rýpadle KK 1300 pre Severočeské hnedouhoľné doly.

Sensor systems for search of unwanted metallic (ferromagnetic) objects on belt conveyors



6. Popularizácia

Deň otvorených dverí na ÚEF SAV (2007 - 2011)

J. Marcin

Popularizačné prednášky o magnetických materiáloch

I. Škorvánek

**J. Kováč - účasť v projekte APVV ENaS - Enviromental
nano-aplications closely to students**

7. Infraštruktúra a personálny rozvoj

Nová infraštruktúra v rámci projektov ŠF

OPVaV - 2008/2.1/01-SORO

Centrum excelentnosti progresívnych materiálov nano a submikrónovou štruktúrou

ITMS kód projektu: 26220120019



**Ultracitlivé mikrováhy
Mettler Toledo XP6U**



**Héliový pyknometer
Micromeritics AccuPyc II
1340, 1 cm³ meracia
komôrka**



**Impedančný analyzátor
Agilent 4294A**

Nová infraštruktúra v rámci projektov ŠF

OPVaV - 2008/2.1/01-SORO

Centrum excelentnosti progresívnych materiálov nano a submikrónovou štruktúrou

ITMS kód projektu: 26220120019



**Vysokopresný multimeter
(presnosť 8-1/2 digitu)
KEITHLEY
2002/MEM2/2001-
TCSCAN**



**Bipolárny štvorkvadrantový
prúdový zdroj
KEPCO BOP 72-6DL4886**

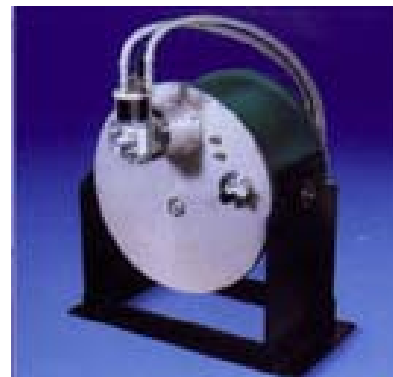


**Transportná nádoba na
kvapalné hélium
Oxford Instruments CH-120**

Nová infraštruktúra v rámci projektov ŠF

OPVaV - 2009/2.1/02-SORO

Budovanie infraštruktúry Centra excelentnosti progresívnych materiálov s nano a submikrónovou štruktúrou
ITMS kód projektu: 26220120035



Supravodivý "cryogen-free" magnetický systém s príslušenstvom

Cryogenic CFM-14T-75

14 T, kruhový pracovný priestor 75 mm

homogenita v 10 mm dsv 0,1%, $-6,8 \text{ cm} < z < 6,8 \text{ cm}$ >13T

Kúpna zmluva č. KZ 2011/C-005 zo dňa 30.9.2011.

Dodávka do 09/2012

Nová infraštruktúra v rámci projektov ŠF

OPVaV - 2008/2.2/01-SORO

Technológia prípravy elektrotechnických ocelí s vysokou permeabilitou určených pre elektromotory s vyššou účinnosťou
ITMS kód projektu: 26220220037



Automatizovaný systém na meranie dynamických magnetických charakteristík magneticky mäkkých materiálov

**Magnet-Physik REMAGRAPH – REMACOMP
Combination C – 705**

**Kúpna zmluva č. KZ 2011/C-001 zo dňa 2.6.2011
Dodávka do 03/2012**

Nová infraštruktúra v rámci projektov ŠF

OPVaV - 2009/2.2/02-SORO

Nové materiály a technológie pre energetiku

ITMS kód projektu: 26220220061



Vibračný magnetometer

MicroSense EV9 VSM

Kúpna zmluva č. KZ 2011/C-006 zo dňa 6.10.2011

Dodávka do 06/2012



**Magnetooptický Kerrov
mikroskop**

EVICO MAGNETICS

Kúpna zmluvač. KZ 2011/C-
004 zo dňa 8.9.2011

Dodávka do 03/2012

Pod'akovanie členom tímu LNAM za odvedenú
prácu v r. 2007 - 2011 !!!