

## PODPORUJÚCE PROJEKTY

### Štrukturálne fondy EÚ

Centrum excelentnosti pre nové technológie v elektrotechnike, ITMS 26240120011, 2009-2010, partner.

Centrum aplikovaného výskumu nanočastíc, ITMS 26240220011, 2009-2011, žiadateľ

Centrum excelentnosti pre nové technológie v elektrotechnike - II. etapa, ITMS 26240120019, 2010-2012, partner

Centrum komercializácie poznatkov a ochrany duševného vlastníctva SAV, ITMS 2624022000, 2009-2012, partner.

Efektívne riadenie výroby a spotreby energie z obnoviteľných zdrojov, ITMS 26240220039, 2010-2013, partner

Aplikovaný výskum pokročilých fotovoltických článkov, ITMS 26240220047, 2010-2013, žiadateľ

Výskumné centrum svetla a svetelnej techniky, ITMS 26220220150, 2010-2014, partner

### Európsky hospodársky priestor

Súbory nanočastíc a nanočasticových membrán pre senzorové aplikácie, EHP 2008-01-01, 2008-2010

### Agentúra na podporu výskumu a vývoja

APVV-0267-06, APVV-0362-07, APVV-0173-06, APVV LPP-0080-06, APVV LPP -0175-09

### Grantová agentúra VEGA

VEGA 2/7118/27, VEGA 2/0047/08, VEGA 2/0107/08, VEGA 2/0126/09, VEGA 1/0332/08, VEGA 2/0093/10

### Medzinárodné projekty

Nové štruktúry s 2D súbormi nanočastíc, DESY Hamburg, 2008 – 2011

Laserom a LB metódou deponované nanočasticové vrstvy: využitie v magnetických senzoch a v spintronike, APVV, SK-IT-0027-08, 2009 – 2011

Vývoj nových súčiastok pre XRD a nové GISAXS zariadenia, COMET K2 project A2.12, Mater. Center Forsch. Loeben, Rakúsko, 2009 – 2011

Nanoštruktúry pre spintroniku a iné aplikácie, MNT-ERA-Net 2007-009-SK , 2008-2010

Oxidové senzory pre detekciu chemikálií, NATO CLG 982748, 2007-2009

## VÝSTUPY

### Publikačné výstupy

Výsledky výskumu sú pravidelne publikované v renomovaných vedeckých časopisoch, viď. ISI Web of Knowledge, Scopus (za posledných päť rokov cca 70 publikácií evidovaných v databáze Current Contents, desiatky príspevkov v konferenčných zborníkoch).

### Výstupy aplikačného charakteru

Spôsob prípravy zosietených polymérových nanočastíc na báze butylakrylátu (prihláška patentu 5001-2010), Spôsob výroby nanočasticových monovrstiev a multivrstiev (prihláška patentu 5006-2010), Nanočasticové senzory plynov – CO, NO<sub>2</sub> (s Univerzitou Lecce a CNR Lecce, Taliansko), Elektrochemický senzor na báze nanočasticovej membrány, Nanočasticové etalóny (s Bruker AXS GmbH, Nemecko)

## SPOLUPRACUJÚCE INŠTITÚCIE

Univerzita Bielefeld (Nemecko), Univerzita Lecce (Taliansko), CNR Lecce (Taliansko), E. Schmidt Inst. Mater. Sci., Leoben (Rakúsko)

HASYLAB/DESY Hamburg (Nemecko), ESFR Grenoble (Francúzsko)

Malibu GmbH & Co. KG (Nemecko), MCL Forschung GmbH (Rakúsko), INCOATEC GmbH (Nemecko), Bruker AXS GmbH (Nemecko)

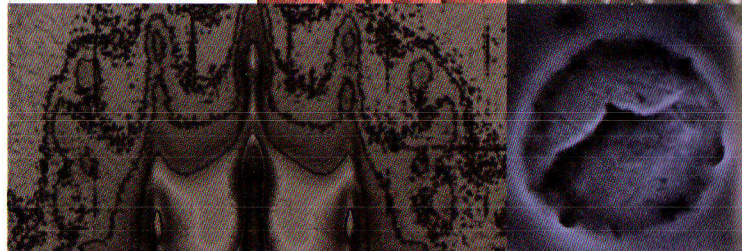
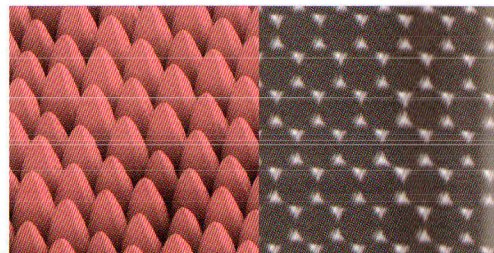
OMS, s.r.o. (Slovensko)

EIÚ SAV, ÚACh SAV,

ÚM SAV, ÚMMS SAV,

ÚPo SAV, TI SAV

FEI STU, FMFI UK



### Adresa:

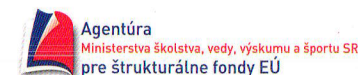
Fyzikálny ústav SAV, Nanolab,  
Dúbravská cesta 9  
845 11 Bratislava,  
Slovenská republika

marec 2011



# NANOLAB

## ZÁKLADNÝ A APLIKOVANÝ VÝSKUM V NANOVEDE A NANOTECHNOLÓGIÍ



Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku

Realizácia: 2009 – 2014

ODDELENIE MULTIVRSTIEV A NANOŠTRUKTÚR  
FYZIKÁLNY ÚSTAV SAV

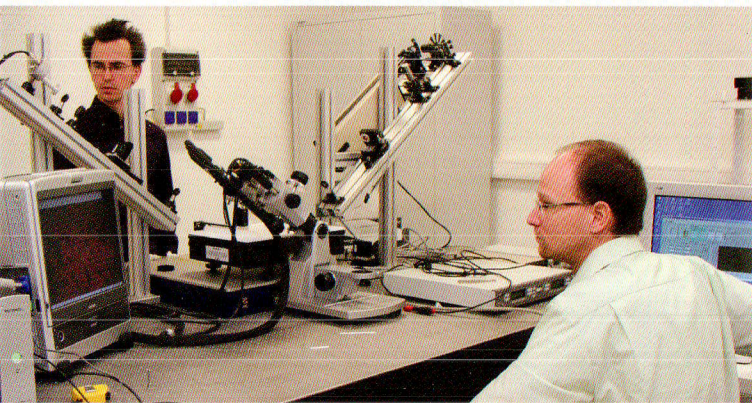
<http://www.fu.sav.sk/ml/index.html>

## STRATEGICKÉ CIELE

Nanotechnológie s biotechnológiami a informačno-komunikačnými technológiami sú v európskych strategických dokumentoch trojicou technológií, ktoré v koncepcii udržateľného rozvoja poskytujú nové vedecké a technické riešenia pre obnovenie hospodárskeho rastu a tvorbu nových pracovných príležitostí.

Nanotechnológie sa vyvinuli z mikrotechnológií a čerpajú z doteraz nepoznaných vlastností materiálov a súčiastok, ktoré sa objavujú pri zmenšovaní základných štruktúr na úroveň nanometrov, čo zodpovedá zhlukom tisícov atómov.

Laboratórium Nanolab so zameraním na výskum nanotechnológií a nanoštruktúr (nanočastíc, nanovrstiev) sa vybuďovalo viacdrojovým financovaním zo Štrukturálnych fondov EÚ – OP VaV, z projektov Agentúry na podporu výskumu a vývoja, Európskeho hospodárskeho mechanizmu a z prostriedkov SAV. Viaceré inovatívne laboratórne zariadenia sa vyvinuli priamo v Oddelení multivrstiev a nanoštruktúr FÚ SAV.



## RIEŠITELIA

RNDr. Eva Majková, DrSc., vedúca Oddelenia multivrstiev a nanoštruktúr

RNDr. Katarína Gmucová, CSc.

Ing. Ján Ivančo, PhD.

Ing. Matej Jergel, DrSc.

Ing. Štefan Lányi, DrSc.

Prof. Ing. Štefan Luby, DrSc.

Ing. Vojtech Nádaždy, CSc.

Dr. Peter Šiffalovič, PhD.

Ing. Rudolf Senderák

*Postdoktorandi*

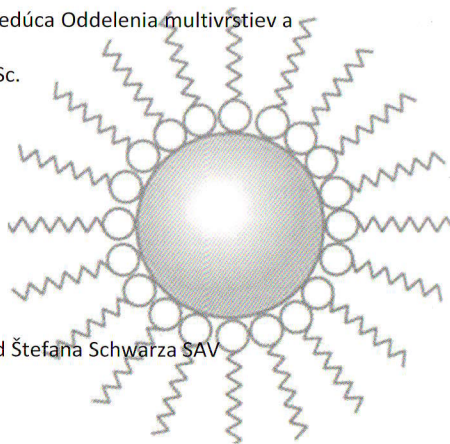
Ing. Yuriy Halahovets, PhD.

Ing. Martin Weis, PhD., Fond Štefana Schwarzsa SAV

*Doktorandi*

RNDr. Monika Benkovičová

Mgr. Karol Vegsö



## EXPERIMENTÁLNE VYBAVENIE

**Laboratórne zariadenie Lab-GISAXS\*** na rozptyl röntgenového žiarenia pri malých uhloch v režime GISAXS a SAXS umožňuje charakterizovať spojitosť nanovrstiev hrúbky 1 nm, prítomnosť klastrov vo vrstvách a usporiadanie nanočastíc do súborov s časovým rozlíšením 25 ms. Zariadenie vyvinuté v Nanolabe na báze investícií zo ŠF čiastočne nahrádza doteraz využívané meranie na synchrotrónovom zväzku.

**Preparačný mikroskop s veľkou pracovnou vzdialenosťou\*** umožňujúci 3D mapovanie povrchu.

**Metrologický AFM mikroskop\*** s rozlíšením umožňujúcim vizualizáciu nanočastíc.

**Zariadenie na meranie kontaktného uhla kvapky\*** využívané pri vývoji superhydrofóbných povrchov.

**Rýchly elipsometer** umožňuje sledovať zmeny optických parametrov nanovrstiev v časových intervaloch 5 ms.

**Rastrovací magnetooptický Kerrov mikroskop, MOKE.** Magnetizáciu, hysteréznu slučku a reflektivitu nanoštruktúr stanoví z plošky 500 x 500 nm<sup>2</sup>.

**Langmuir–Blodgettovej vanička NIMA Tech. 612 D** na vytváranie súborov nanočastíc na substrátoch plochy 20 x 20 cm<sup>2</sup>.

**Langmuir–Blodgettovej vanička KSV-NIMA High Compression\*.** V kombinácii s Lab-GISAXS alebo preparačným mikroskopom umožňuje unikátne sledovanie usporiadania nanočastíc na rozhraní voda vzduch.

**Elektrochemický analyzátor (voltcoulometria, rovnovážna voltametria, cyklická voltametria)** umožňuje sledovať cez kinetiku redox reakcií morfológické zmeny nanočasticovej membrány vyvolané externými vplyvmi.

**Analyzátor nábojových prechodových javov (DLTS, C-V, I-V)** pracujúci v kontaktnom alebo bezkontaktnom móde poskytuje informácie o defektoch v polovodičoch využívaných vo fotovoltike.

**Zariadenie na rýchle žiahanie vzoriek** vo vysokom vákuu a v magnetickom poli.

**Generátor ozónu** používaný okrem cieľenej ozonolýzy surfaktantu nanočastíc na prípravu ultračistých substrátov pre depozíciu nanočasticových vrstiev.

**Zariadenie na fotodisociáciu** surfaktantu nanočastíc UV žiarením o energii 4,9 eV slúžiace na prípravu nanočasticových vrstiev bez organickej obálky.

*V procese akvizície / vyvíjané:*

**Depozičné zariadenie s naprašovaním pomocou ionového zväzku a spektrálny in-situ elipsometer\***

**Zostava vákuových depozičných zariadení prepojených s gloveboxom na prípravu organických solárnych článkov, Dotykový profilometer, Spektrofotometer UV-VIS-NIR, Optický rozptylomater\***

**Solárny simulátor a zariadenie na meranie I-V kriviek\***

**UV laser s mikroposuvom\*, Optické stoly s tmením\***

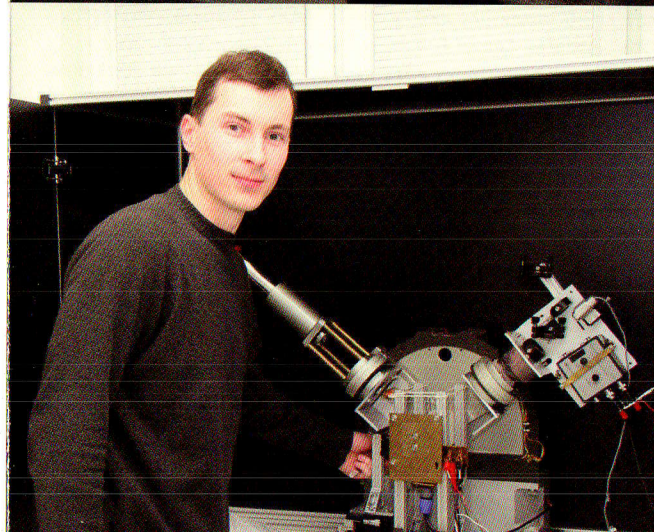
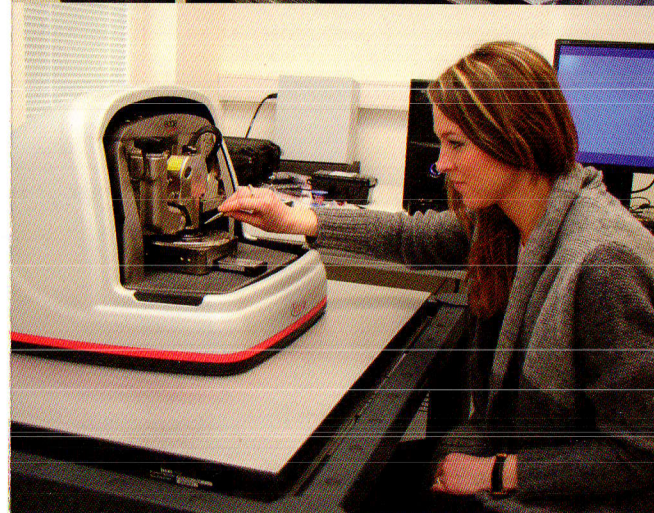
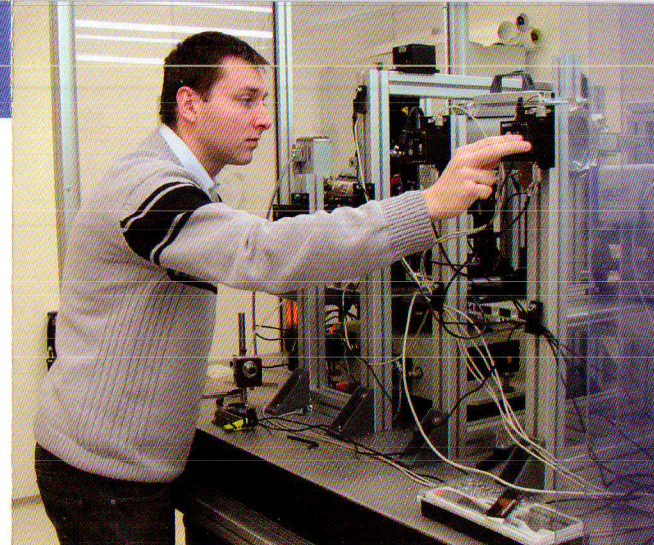
**Zariadenie na meranie kvantovej účinnosti fotonických štruktúr\***

**Langmuir–Blodgettovej vanička**

**Rastrovací nábojový tranzientný mikroskop s rozlíšením 600 elektrónov**

\*Zariadenia zakúpené v rámci projektov ŠF alebo plánované na zakúpenie v rámci už schválených projektov ŠF.

Foto: Vladimír Šmihula



G  
I  
S  
A  
X

A  
F  
M

M  
O  
K  
E