

Česká společnost pro nové materiály a technologie
Praha

**NANOTECHNOLOGIE
V ČESKÉ REPUBLICE
2005**

Zpracoval kolektiv autorů:

Libor Kraus

Jitka Kubátová

Tasilo Prnka

Jiřina Shrbená

Karel Šperlink

prosinec 2005

© Česká společnost pro nové materiály a technologie, 2005

ISBN 80-7329-111-6

OBSAH

1. ÚVOD	7
2. POUŽITÉ DEFINICE A NOMENKLATURA	10
3. METODIKA PROVEDENÉHO PRŮZKUMU	12
4. PROGRAMOVÉ ZAJIŠTĚNÍ VÝZKUMU A VÝVOJE NANOTECHNOLOGIÍ V ČR	13
4.1. SOUČASNÁ PODPORA VaV NANOTECHNOLOGIÍ Z VEŘEJNÝCH PROSTŘEDKŮ	14
4.2. PROGRAM „NANOTECHNOLOGIE PRO SPOLEČNOST“	15
5. VÝZKUM A VÝVOJ NANOTECHNOLOGIÍ V ČR	20
5.1. AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY	20
5.1.1. Biofyzikální ústav AV ČR	20
5.1.2. Fyzikální ústav AV ČR	23
5.1.3. Mikrobiologický ústav AV ČR	31
5.1.4. Technologické centrum AV ČR	32
5.1.5. Ústav anorganické chemie AV ČR	34
5.1.6. Ústav experimentální medicíny AV ČR	36
5.1.7. Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR	37
5.1.8. Ústav fyziky materiálů AV ČR	41
5.1.9. Ústav fyziky plazmatu AV ČR	42
5.1.10. Ústav chemických procesů AV ČR	44
5.1.11. Ústav jaderné fyziky AV ČR	45
5.1.12. Ústav makromolekulární chemie AV ČR	47
5.1.13. Ústav molekulární biologie rostlin AV ČR	51
5.1.14. Ústav přístrojové techniky AV ČR	52
5.1.15. Ústav radiotechniky a elektroniky AV ČR	54
5.1.16. Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR	56
5.1.17. Ústav systémové biologie a ekologie AV ČR	57
5.1.18. Orientační přehled činnosti ústavů AV ČR	58
5.2. UNIVERZITY	59
5.2.1. Univerzita Karlova v Praze	59
5.2.1.1. Matematicko-fyzikální fakulta	59
5.2.1.2. Přírodovědecká fakulta	64
5.2.1.3. 1. Lékařská fakulta	66
5.2.1.4. 2. Lékařská fakulta	68
5.2.2. Masarykova univerzita v Brně	69
5.2.2.1. Přírodovědecká fakulta	69

5.2.3.	České vysoké učení technické v Praze	71
5.2.3.1.	Fakulta strojní	71
5.2.3.2.	Fakulta elektrotechnická	73
5.2.3.3.	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská	74
5.2.3.4.	Fakulta stavební	76
5.2.4.	Vysoké učení technické v Brně	77
5.2.4.1.	Fakulta strojního inženýrství	77
5.2.4.2.	Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií	80
5.2.4.3.	Fakulta chemická	81
5.2.5.	Vysoká škola chemicko-technologická v Praze	83
5.2.5.1.	Fakulta chemické technologie	83
5.2.5.2.	Fakulta chemického inženýrství	86
5.2.6.	Západočeská univerzita v Plzni	88
5.2.6.1.	Fakulta aplikovaných věd	88
5.2.6.2.	Fakulta strojní	89
5.2.7.	Technická univerzita v Liberci	90
5.2.7.1.	Fakulta strojní	90
5.2.7.2.	Fakulta textilní	91
5.2.7.3.	Fakulta mechatroniky a mezioborových inženýrských studií ...	92
5.2.8.	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem	92
5.2.8.1.	Přírodovědecká fakulta	92
5.2.9.	Univerzita Pardubice	94
5.2.9.1.	Fakulta chemicko-technologická	94
5.2.10.	VŠB – Technická univerzita v Ostravě	96
5.2.10.1.	Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství	96
5.2.10.2.	Fakulta strojní	97
5.2.10.3.	Institut fyziky	99
5.2.10.4.	Vysokoškolský ústav chemie materiálů	100
5.2.11.	Univerzita Palackého v Olomouci	101
5.2.11.1.	Přírodovědecká fakulta	101
5.2.12.	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně	103
5.2.12.1.	Fakulta technologická	103
5.2.13.	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích	105
5.2.13.1.	Ústav fyzikální biologie	105
5.2.15.	Orientační přehled činnosti na fakultách	107
5.3.	PŘÍSPĚVKOVÉ ORGANIZACE RESORTŮ	108
5.3.1.	Institut klinické a experimentální medicíny v Praze	108
5.3.2.	Ústav hematologie a krevní transfúze v Praze	109

5.3.3.	Masarykův onkologický ústav v Brně	111
5.3.4.	Český metrologický institut v Brně	112
5.4.	VÝZKUMNÁ PRACOVISTĚ SOUKROMÉ SFÉRY	113
5.4.1.	SYNPO, a.s., Pardubice	113
5.4.2.	Ústav jaderného výzkumu, a.s., Řež	114
5.4.3.	Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s., Ústí nad Labem	115
5.4.4.	Výzkumný ústav organických syntéz, a.s., Pardubice	116
5.4.5.	SVÚM, a.s., Praha	117
5.4.6.	VÚK Panenské Břežany, s.r.o.	119
5.4.7.	COMTES FHT, s.r.o., Plzeň	120
5.4.8.	SVÚOM, a.s., Praha	121
5.4.9.	České technologické centrum pro anorganické pigmenty, a.s., Přerov ..	122
5.4.10.	Orientační přehled činnosti výzkumných pracovišť soukromé sféry	123
6.	VÝROBNÍ PODNIKY	124
6.1.	VELKÉ PODNIKY	124
6.1.1.	RSM Chemacryl, a.s., Sokolov	124
6.1.2.	Jablonex Group, a.s., Jablonec nad Nisou	125
6.1.3.	Saint Gobain Advanced Ceramics, s.r.o., Turnov	125
6.1.4.	BorsodChem MCHZ, s.r.o., Ostrava	126
6.1.5.	Lasselsberger, a.s., Plzeň	126
6.1.6.	Orientační přehled činnosti ve velkých podnicích	127
6.2.	MALÉ A STŘEDNÍ PODNIKY	127
6.2.1.	Advanced Technology Group, a.s., Praha	127
6.2.2.	BVT Technologies, s.r.o., Brno	128
6.2.3.	CPN, s.r.o., Dolní Dobrouč	129
6.2.4.	Crytur, s.r.o., Turnov	129
6.2.5.	Delong Instruments, a.s., Brno	130
6.2.6.	ELCERAM, a.s., Hradec Králové	130
6.2.7.	ELMARCO, s.r.o., Liberec	131
6.2.8.	EXBIO, a.s., Vestec	131
6.2.9.	FEI Czech Republic, s.r.o., Brno	132
6.2.10.	Generi Biotech, s.r.o., Hradec Králové	132
6.2.11.	HVM Plasma, spol. s r.o., Praha	133
6.2.12.	LAO Průmyslové systémy, s.r.o., Praha	133
6.2.13.	LIMTEK, s.r.o., Blansko	134
6.2.14.	MIKROPUR, s.r.o., Hradec Králové	134
6.2.15.	OPTAGLIO, s.r.o., Řež	135
6.2.16.	SHM, s.r.o., Šumperk	135

6.2.17. SPOLSIN, spol. s r.o., Česká Třebová	136
6.2.18. TESCOAN, s.r.o., Brno	136
6.2.19. TTS, s.r.o., Praha	137
6.2.20. Orientační přehled činnosti v malých a středních podnicích	137
7. OBCHODNÍ SPOLEČNOSTI, ODBORNÉ SPOLEČNOSTI A DALŠÍ AKTIVITY	139
7.1. OBCHODNÍ SPOLEČNOSTI	139
7.1.1. Carl Zeiss, s.r.o., Praha	139
7.1.2. Edlin, s.r.o., Praha	139
7.1.3. JEOL (EUROPE) S.A., Praha	140
7.1.4. MiT, s.r.o., Praha	140
7.1.5. NANOTRADE, s.r.o., Olomouc	141
7.1.6. Scientific Instruments Brno, spol. s r.o.	141
7.1.7. SIGMA ALDRICH, s.r.o., Praha	142
7.1.8. Orientační přehled činnosti v obchodních společnostech	142
7.2. ODBORNÉ SPOLEČNOSTI	143
7.2.1. Česká společnost pro nové materiály a technologie, Praha	143
7.3. DALŠÍ AKTIVITY	144
7.3.1. Czech nano-team	144
7.3.2. Síť „MOVPE“	145
7.3.3. Konsorcium pro výzkum nanostrukturovaných a síťovaných polymerních materiálů (CRNCPM)	145
7.3.4. Skupina NANOTECH ČVUT	146
7.3.5. NANOMAT	146
7.3.6. NENAMAT	147
7.3.7. Stav standardizace v oblasti nanotechnologií v ČR	147
8. VZDĚLÁVÁNÍ V OBLASTI NANOTECHNOLOGIÍ NA ČESKÝCH UNIVERZITÁCH	148
9. POPULARIZACE NANOTECHNOLOGIÍ V ČR	155
9.1. ČASOPISY, NOVINY, KNIHY, TELEVIZNÍ POŘADY	155
9.2. ČESKÉ INTERNETOVÉ ADRESY	164
10. ZÁVĚR	165

1. ÚVOD

Dne 17. srpna 2005 schválila vláda České republiky svým usnesením č. 1006 návrh programu výzkumu a vývoje „Nanotechnologie pro společnost“. Posláním programu je „**urychleně dosáhnout významného pokroku v rozvoji výzkumu a praktického využití nanotechnologií a nanomateriálů pro společnost v ČR, a to koordinovaným a koncentrovaným úsilím akademické sféry, výzkumných organizací a podniků, zejména MSP**“. Poprvé má perspektivní a intenzivně se rozvíjející obor nanotechnologií samostatný výzkumný program.

Výzkum nanotechnologií, především základní výzkum, se začal rozvíjet v Československu v druhé polovině osmdesátých let minulého století, kdy Antonín Fojtík¹, tehdy pracovník Ústavu fyzikální chemie a elektrochemie ČSAV, publikoval řadu původních prací o výzkumu „polovodičových koloidů“ a kvantových efektech v extrémně malých částicích. Z jeho článku „Svět (ne)zanedbatelných rozměrů“ v časopisu Vesmír² uvádíme snímek prokazující vliv velikosti částic CdS na jejich fluorescenční spektrum – **obr. č. 1**. Koncem osmdesátých let publikoval A. Fojtík výsledky svých prací s Jiřím Jirkovským, dnešním pracovníkem Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR. V té době se výraz nanotechnologie ještě u nás nepoužíval.



Obr. č. 1 – S klesajícím rozměrem částic sulfidu kadmátového se posouvá fluorescenční spektrum. Rozměry kvantových částic klesají od 5nm do 1nm (zleva doprava). Fluorescenční spektrum bylo excitováno světlem o délce 366 nm. (Použito se svolením autora.)

O dnes velmi populárních fullerenech napsal pravděpodobně poprvé Miloš Matyáš v roce 1992³ a o nanokrystalických materiálech Pavel Lukáč v roce 1993⁴.

Prvé granty podporující výzkum nanotechnologií byly uděleny Grantovou agenturou ČR rovněž v roce 1993⁵:

¹ Dr. Ing. Anton Fojtík, CSc. (*1948), nyní pracovník ČVUT-FJFI v Praze.

http://kfe.fjfi.cvut.cz/k412/home/Fojtik/cz/docs/List_of_Publication.pdf

² Antonín Fojtík: „Svět (ne)zanedbatelných rozměrů“, Vesmír, 65, 1986, str. 690–692.

³ Miloš Matyáš: „Fullereny a fullerity“, Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, 37, 1992, str. 288.

⁴ Pavel Lukáč: „Nanokrystaly“, Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, 38, 1993, str. 14.

⁵ „Přehled ukončených projektů z prvního kola grantové soutěže – Projekty řešené v letech 1993–1995“, GAČR, Praha, 1998.

- 101/93/0733 „Bezkontaktní nedestruktivní měření a topografie povrchů s nanometrickou rozlišovací schopností“, nositel grantu: Doc. RNDr. Pavel Tománek, CSc., VUT-FEI Brno
- 202/93/1173 „Magnetoelastické vlastnosti amorfních a nanokrystalických materiálů“, nositel grantu: Ing. Luděk Kraus, CSc., Fyzikální ústav AV ČR
- 202/93/0391 „Struktura a vlastnosti kovových a oxidických magnetických materiálů připravených netradičními technologiemi“, nositel grantu: Ing. Jan Šubrt, CSc., Ústav anorganické chemie AV ČR

Výraz „nanotechnologie“ byl zřejmě použit poprvé až v roce 1995, kdy se objevil v názvu mezinárodního semináře „Nanotechnologie – Nanometrologie“, pořádaného na VUT-FS v Brně⁶. Přednášky se věnovaly měření, pozorování struktury a obrábění v oboru nanometru.

Prvý přehled výzkumu a vývoje nanotechnologií v ČR provedla Jarmila Walachová z ÚRE AV ČR v roce 1997⁷ v rámci řešení mezinárodního projektu programu PHARE. Do své rozsáhlé analýzy, která byla provedena podle jednotlivých dílčích tematických oblastí, zahrnuje 18 vysokých škol, 39 ústavů AV ČR a 3 soukromé subjekty. Do hodnocení byla zahrnuta nejen pracoviště, která se zabývají výzkumem a vývojem nanotechnologií, ale i pracoviště, která mají podmínky takovým výzkumem se zabývat. Přehled byl doplněn seznamem 177 publikací různých českých autorů.

V prosinci 2000 vypracoval Tasilo Prnka, Tastech Slavičín, pro Českou společnost pro nové materiály a technologie (ČSNMT) stručný přehled stavu výzkumu a vývoje nanotechnologií, uvedený v neveřejné zprávě⁸. Zpráva ukázala postupný nárůst řešených grantových projektů od roku 1993 (k řešení počínaje rokem 2001 jich bylo zařazeno 15). Charakterizována byla činnost v 8 ústavech AV ČR, na 7 fakultách vysokých škol a ve třech soukromých subjektech.

V červnu 2003 byla vydána zpráva tematické sítě EU Nanoforum, ve které byly stručně charakterizovány subjekty zabývající se výzkumem nanotechnologií v kandidátských zemích EU⁹. Popsána byla činnost v 6 ústavech AV ČR, na 6 vysokých školách a v 8 soukromých společnostech. Byla podána informace o založení sekce „Nanovědy a nanotechnologie“ při ČSNMT v roce 2002 a o prvé konferenci o nanotechnologiích „NANO 02“ konané v Brně. Celkově mají informace obsažené ve zprávě malou vypovídací hodnotu.

V srpnu 2004 byla vydána další zpráva tematické sítě EU Nanoforum, která reagovala na vstup 10 zemí do EU dne 1. 5. 2004. Část zprávy týkající se ČR byla rozšířena o informace o činnosti TC AV ČR a charakteristiku dvou dalších vysokých škol (UTB Zlín a VŠB Ostrava)¹⁰.

V září 2004 byla vydána další zpráva Nanoforum zaměřená tentokrát na mapování situace v bioanalytických a biodiagnostických technikách v jednotlivých evropských zemích¹¹. Autor

⁶ Sborník „Nanotechnologie – Nanometrologie“, cyklus přednášek, pořadatelé VUT-FS Brno a TU Wien, 26. 4. 1995, 98 str.

⁷ J. Walachová: „The State of the Art of the Nanotechnology in Czech Republic“, v „Nanotechnology – A dedicated tool for the future“, vyd. I. Mojzes, B. Kovacs, MIL-ORG Ltd – NETI, Budapest, 1997, str. 45–66

⁸ T. Prnka: „Stav výzkumu nanotechnologií a nanomateriálů“, ČSNMT, 2000, 12 str.

⁹ „Nanotechnology in the Candidate Countries – Who’s Who and Research Priorities“, vyd. I. Malsch, kap. 5 „Czech Republic“, 6/2003, str. 45–64, www.nanoforum.org

¹⁰ „Nanotechnology in the Candidate Countries – Who’s Who and Research Priorities“, vyd. I. Malsch, kap. 5 „Czech Republic“, 8/2004, str. 66–85, www.nanoforum.org

¹¹ „Nanotechnology in the EU – Bioanalytical and Biodiagnostic Techniques“, autor Ch.Ruch, vyd. M.Morrison, 10/2004, info o ČR na str. 30-31, www.nanoforum.org

zprávy zaznamenal v ČR jediný subjekt zabývající se bionanotechnologiemi – Ústav fyzikální biologie na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích.

Další zpráva tematické sítě Nanoforum, která tentokrát mapuje infrastrukturu nanotechnologií a sítě v členských zemích EU, byla vydána v červenci 2005¹². v České republice byly hodnoceny 4 ústavy AV ČR, 5 pracovišť vysokých škol a Český metrologický institut. Popsány byly dvě sítě řešitelů (MOVPE a Czech Nano-team). Vedle popisu činnosti pracovišť je uvedeno i jejich přístrojové vybavení.

S ohledem na neúplné a někdy i zavádějící informace o rozvoji výzkumu a aplikací nanotechnologií v ČR podávané v rámci EU i z hlediska potřeb řízení výzkumu v této oblasti v ČR se ČSNMT rozhodla vypracovat pokud možno podrobnou zprávu o současném stavu výzkumu a aplikací nanotechnologií v ČR. Zpráva byla zpracována v rámci řešení projektu LA 249 programu MŠMT „Mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji – INGO“, který je součástí Národního programu výzkumu I.

¹² „European Nanotechnology Infrastructure and Networks“, 7/2005, vyd. M. Morrison, příloha 1, www.nanoforum.org

2. POUŽITÉ DEFINICE A NOMENKLATURA

Nanovědy a nanotechnologie představují koncepčně nový přístup k pochopení a využití těch vlastností hmoty, jež kriticky závisí na rozměrech v řádu nanometrů.

Nanověda je studium jevů a manipulace s materiály na atomové, molekulární a supramolekulární úrovni, kde se vlastnosti výrazně liší od vlastností ve větších rozměrových škálách.

Nanotechnologie jsou projektování, charakterizace, produkce a aplikace struktur, zařízení a systémů řízením tvarů a rozměrů v nanometrické škále.

Uvedené definice byly zformulovány v rámci zpracovávání britské studie „Nanoscience and Nanotechnologies: Opportunities and Uncertainties“ v roce 2004.¹³

Definovat tuto interdisciplinární vědní oblast a technologie je důležité pro jejich odlišení od klasických vědních a technických disciplin. Proto se často používají slova s předponou nano-, jako např. nanomateriály, nanomedicína, nanobiotechnologie, nanoanalytika, nanoelektronika a řada dalších, ale i nanochemie a nanofyzika, což může být někdy zavádějící. Na druhé straně, mnoho autorů, institucí a podniků nepoužívá pro označení své práce v oboru nanometrů předponu nano-, což stěžuje identifikaci náplně jejich činnosti a může vést k nepřesným výsledkům prováděného průzkumu.

Pro charakterizování oboru byla použita následující nomenklatura – **Tab. I.** Uvedená nomenklatura byla použita v rakouském NANO Catalogue¹⁴ a byla doplněna o část 8.

Tab. I Nanotechnologie – nomenklatura

1. Nanomateriály

- a) Nanopráškové materiály, nanočástice
- b) Kompozitní materiály obsahující nanočástice
- c) Materiály s uhlíkovými nanotrubicemi nebo fullereny
- d) Tenké vrstvy
- e) Nanostrukturní kovy a slitiny, nanokeramika
- f) Polymerní nanokompozity, polymerní nanomateriály

2. Nanotechnologie pro ukládání a přenos informací, mikro- a nanoelektronika

- a) Nanoelektronika, materiály a zařízení
- b) Optoelektronika (fotonika)
- c) Optické materiály a zařízení
- d) Magnetické materiály a zařízení, spintronika
- e) Organická fotonika
- f) MEMS, NEMS

3. Nanobiotechnologie, nanomedicína

- a) Zapouzdřování léků
- b) Cílená doprava léků
- c) Tkáňové inženýrství
- d) Biokompatibilní materiály a vrstvy
- e) Molekulární analýza, analýza DNA
- f) Biologicko-anorganické rozhraní a hybridy
- g) Diagnostika, molekulární rozpoznávání

¹³ „Nanoscience and Nanotechnologies: Opportunities and Uncertainties“, Royal Society and Royal Academy of Engineering, 29. 7. 2004, www.nanotec.org.uk

¹⁴ Austrian NANO Catalogue, www.bit.ac.at/nanotechnology

- 4. Nanotechnologie pro aplikaci v senzorech**
 - a) Senzory využívající nanomateriály
 - b) Biomolekulární senzory
- 5. Nanotechnologie pro (elektro) chemické technologie zpracování**
 - a) Filtrace
 - b) Katalýza nebo elektrody s nanostrukturními povrchy
 - c) Chemická syntéza, supramolekulární chemie
- 6. Dlouhodobý výzkum s širokou aplikací**
 - a) Self-assembly (samosestavování)
 - b) Kvantová fyzika, kvantové jevy v nanorozměrech
 - c) Nano- a mezoskopické systémy,
 - d) Chemické materiály - nanochemie
 - e) Ultra-přesné inženýrství
- 7. Přístroje a zařízení, výzkum a aplikace technologií**
 - a) Analytické přístroje, metody, techniky a zkoumání
 - b) Výroba prášků (nanočástic) a jejich zpracování
 - c) Zařízení a metody pro vytváření vrstev a povlaků
 - d) Zařízení a metody vytváření objektů (patterning., ECAP, vytváření vláken ap.)
 - e) Ultra-přesné obrábění, nanometrologie
- 8. Zdravotní, ekologické a sociální aspekty nanotechnologie**
 - a) Toxicita nanočástic
 - b) Ekologické aspekty
 - c) Sociální a etické aspekty
 - d) Standardizace
 - e) Patentování
 - f) Prognózy, foresight
 - g) Popularizace nanotechnologie
 - h) Obchod s nanovýrobky

3. METODIKA PROVEDENÉHO PRŮZKUMU

Pro získání hodnověrných informací pro tuto zprávu bylo použito několik způsobů:

- Byl proveden dotazníkový průzkum, ve kterém respondenti odpovídali pouze na dva požadavky: a) zaslání stručné charakteristiky činnosti, b) zaslání stručného seznamu zařízení a přístrojů, které se používají pro výzkum nanotechnologií. Bylo osloveno 19 ústavů AV ČR (odpověď přišla od 12 ústavů), 30 fakult vysokých škol (odpovědělo 14), 11 soukromých výzkumných pracovišť (odpověděly 4) a 54 podniků (odpovědělo 24).
- Další informace byly získány z internetových stránek výzkumných pracovišť a podniků.
- Byly použity přílohy vládního usnesení o programu „Nanotechnologie pro společnost“, ve kterých jsou uvedeny seznamy řešených projektů.
- Byly použity údaje v dříve provedených analýzách rozvoje nanotechnologie v ČR.⁷⁻¹²
- V úvahu byly vzaty informace obsažené ve sbornících z konferencí NANO 02, 03, 04 a 05.
- Prozkoumána byla Centrální evidence projektů a databáze GA ČR, GA AV ČR, programů EUREKA, COST, 5. RP EU a 6. RP EU.
- Byly použity údaje ze seznamu členů sekce „Nanovědy a nanotechnologie“ České společnosti pro nové materiály a technologie.
- Využito bylo seznamu publikací pracovníků AV ČR (ASEP) a seznam aktuálních témat a expertů z pracovišť AV ČR.

V úvahu byl vzat především stav v roce 2005 a jen v některých případech informace z uplynulých třech-čtyřech let. Pro charakteristiku jednotlivých pracovišť byla zvolena jednotná osnova:

- Název pracoviště
- Adresa, (IČO)
- URL
- Stručná charakteristika pracoviště
- Zaměření výzkumu a vývoje
- Řešené projekty z oblasti nanotechnologií
- Experti/obor

V publikaci nejsou uvedeny informace o experimentálních zařízeních potřebných pro výzkum nanotechnologií, ani o výrobních zařízeních. I v této oblasti byly získány rozsáhlé informace. Ukázalo se však, že naprostá většina používaných zařízení se běžně používá k experimentální činnosti i v jiných oborech. Některá speciální a unikátní zařízení potřebná pro výzkum nanotechnologií byla zmíněna v textu.

Podle nomenklatury v **Tab. I.** byly pro získání lepšího přehledu u výzkumných pracovišť a výrobních podniků označeny jednotlivé aktivity kódy.

Údaje uvedené v této práci byly odeslány k autorizaci všem subjektům. U subjektů, které upravily nebo potvrdily zasláné údaje, je uvedeno **Autorizováno**

¹⁵ <http://csnmt.fme.vutbr.cz/nano>

¹⁶ www.cas.cz

4. PROGRAMOVÉ ZAJIŠTĚNÍ VÝZKUMU A VÝVOJE NANOTECHNOLOGIÍ V ČR

Výzkum a vývoj (VaV) je v ČR financován z veřejných a soukromých prostředků. V roce 2004 bylo na VaV věnováno 1,27% HDP, z toho z veřejných zdrojů 0,54 %. Prostředky věnované na výzkum nanotechnologií nelze odpovědně odhadnout, protože tato oblast se statisticky nesleduje a existují výše uvedené problémy s identifikací projektů.

Základní výzkum je financován v podstatě pouze z veřejných zdrojů. Aplikovaný výzkum, zejména jeho část – průmyslový výzkum, může být financován z obou zdrojů. Při podpoře průmyslového výzkumu se používají pravidla EU a programy schvaluje Úřad pro ochranu hospodářské soutěže.

V současné době upravuje oblast veřejné podpory výzkumu a vývoje Zákon č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků, platný od 1. 7. 2002, který podrobně vymezuje základní pojmy, předmět a způsoby podpory, podmínky podpory, vlastnictví hmotného majetku pořízeného pro výzkum a vývoj, veřejnou soutěž ve výzkumu a vývoji, poskytování informací o výzkumu a vývoji a orgány výzkumu a vývoje. Zákon provádějí tři nařízení vlády:

- Nařízení vlády č. 267/2002 Sb., o informačním systému výzkumu a vývoje.
- Nařízení vlády č. 461/2002 Sb., o účelové podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o veřejné soutěži ve výzkumu a vývoji.
- Nařízení vlády č. 462/2002 Sb., o institucionální podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o hodnocení výzkumných záměrů.

Prostředky na VaV z veřejných zdrojů se poskytují dvěma způsoby:

- institucionální podporou, což je poskytnutí tzv. institucionálních prostředků na výzkumný záměr, na specifický výzkum na vysokých školách nebo na mezinárodní spolupráci České republiky ve výzkumu a vývoji,
- účelovou podporou, kterou je poskytnutí tzv. účelových prostředků na projekt výzkumu a vývoje, kde projektem je vymezení předmětu činnosti ve výzkumu a vývoji. Rozlišují se programové projekty řešené v rámci výzkumných programů a grantové projekty řešené v rámci soutěží grantových agentur (Grantová agentura ČR, Grantová agentura Akademie věd ČR).

Definice jednotlivých pojmů jsou uvedeny v **Bloku 1**.

BLOK 1

Základní definice a pojmy podle Zákona č. 130/2002 Sb. o podpoře výzkumu a vývoje:

Výzkum je systematická tvůrčí práce rozšiřující poznání, včetně poznání člověka, kultury nebo společnosti, metodami umožňujícími potvrzení, doplnění či vyvrácení získaných poznatků, prováděná jako

1. **základní výzkum**, kterým jsou experimentální nebo teoretické práce prováděné s cílem získat znalosti o základech či podstatě pozorovaných jevů, vysvětlení jejich příčin a možných dopadů při využití získaných poznatků, nebo
2. **aplikovaný výzkum**, kterým jsou experimentální nebo teoretické práce prováděné s cílem získání nových poznatků zaměřených na budoucí využití v praxi. Ta část apliko-

vaného výzkumu, jehož výsledky se prostřednictvím vývoje využívají v nových výrobcích, technologiích a službách, které jsou určeny k podnikání podle zvláštního právního předpisu (např. Obchodní zákoník), se označuje jako **průmyslový výzkum**.

Vývoj je systematické tvůrčí využití poznatků výzkumu nebo jiných námětů k produkci nových nebo zlepšených materiálů, výrobků nebo zařízení anebo k zavedení nových či zlepšených technologií, systémů a služeb, včetně pořízení a ověření prototypů, poloprovozních nebo předváděcích zařízení.

Výzkumný záměr je vymezení předmětu výzkumné činnosti právnické osoby nebo organizační složky, jeho cílů, strategie, nákladů a předpokládaných výsledků, který zajišťuje v základním nebo aplikovaném výzkumu, s výjimkou průmyslového výzkumu, její koncepční rozvoj na období 5 až 7 let.

Specifický výzkum na vysokých školách je část výzkumu na vysokých školách, která je bezprostředně spojena se vzděláváním a na níž se podílejí studenti.

Mezinárodní spolupráce České republiky ve výzkumu a vývoji je spolupráce realizovaná na základě mezinárodních smluv, kterými je Česká republika vázána.

Programový projekt – příjemce se vyjadřuje, jakým způsobem a za jakých podmínek přispěje k naplnění cílů programu formulovaných poskytovatelem.

Grantový projekt - příjemce cíle a způsoby řešení v základním výzkumu stanovuje sám.

4.1. SOUČASNÁ PODPORA VaV NANOTECHNOLOGIÍ Z VEŘEJNÝCH PROSTŘEDKŮ

Výzkum a vývoj v oblasti nanotechnologií je financován především z veřejných prostředků (z rozpočtových kapitol AV ČR, GA ČR, MŠMT a částečně MPO), o které se zájemci ucházejí ve veřejných soutěžích. Část základního výzkumu v oblasti nanotechnologií je financována institucionálně prostřednictvím výzkumných záměrů.

Současný stav v oblasti výzkumu a vývoje nanotechnologií v ČR charakterizuje následující přehled:

- Finanční prostředky na výzkum nanotechnologií bylo a je možno získat v rámci výběrových řízení vyhlášených následujícími poskytovateli prostředků na výzkum a vývoj: GA ČR, GA AV ČR, MŠMT, MPO, MZ a MO. Ve všech případech se používá systém bottom-up, t.zn., že se očekávají návrhy řešení projektů od jednotlivých řešitelů.
- GA ČR, GA AV ČR, MŠMT, MZ a MO zatím nevyhlásily žádný program, při jehož zadání by byly uvedeny nanotechnologie jako tematická priorita. Projekty zaměřené na nanotechnologie lze podávat v rámci veřejných soutěží všeobecně zaměřených programů (např. u MŠMT je to program NPV I „Výzkumná centra“ a program „Centra základního výzkumu“).
- MPO poprvé vyhlásilo jako prioritu nanotechnologie a nanomateriály v roce 2002 u programů KONSORCIA a PROGRES, ovšem v rámci celkem 17 různých priorit. Podobně postupovalo MPO i v letech 2003, 2004 a 2005 v rámci programů TANDEM a IMPULS.
- V dubnu 2003 byl vládou schválen **Národní program výzkumu I (NPV I)** na léta 2004–2009. V NPV I se slovo „nano“ nevyskytuje v názvu žádného Tematického programu ani žádného Dílčího programu. Mezi 90 klíčovými výzkumnými směry jsou nanotechnologie zmíněny pouze ve dvou bodech tematického programu 3 (TP3) „Konkurenceschopnost

při udržitelném rozvoji“, který je zajišťován MPO v rámci programu POKROK. Jsou to klíčové směry: TP3-DP4 (Nové materiály), priorita 7. „Elektronické a fotonické materiály a struktury“, bod a) polovodiče, vlnovody, mikroelektromechanické a *nanoelektromechanické* systémy a TP3-DP5 (Nastupující technologie), priorita 1. „*Nanotechnologie a nanomateriály*“ (jeví v *nanorozměrech*, *nanobiotechnologie*). Program POKROK nebyl již v roce 2005 vyhlášen.

- V březnu 2005 schválila vláda **Národní program výzkumu II (NPV II)** na léta 2006–2011. V rámci 4 tematických programů se předpokládá řešení projektů v 49 tematických oblastech. Téma „nanotechnologie“ se objevuje v následujících tematických oblastech:
Poskytovatel MPO, tematický program 1 „Trvalá prosperita“
T1-3-5 „Nové polovodičové senzory a nanosoučástky“
T1-3-7 „Nové metody nanodiagnostiky“
T1-5-3 „Nanomateriály a procesy“
Poskytovatel MŠMT, tematický program „Zdravý a kvalitní život“
T2-2-3 „Nanomateriály v biologii a medicíně“
Pro jednotlivé tematické programy jsou stanoveny obecně charakterizované cíle. Vyžaduje se podíl z neveřejných prostředků.
Veřejná soutěž byla vyhlášena koncem roku 2005.
- V rámci vybraných výzkumných záměrů, podporovaných z institucionálních prostředků MŠMT, AVČR a MZ, jsou financovány i záměry zaměřené na nanotechnologie.
- S výjimkou účasti na řešení projektů v rámci 6. Rámcového programu výzkumu a vývoje EU, lze na projekty mezinárodní spolupráce zaměřené na nanotechnologie získat podporu z prostředků MŠMT v dílčím programu NPV I „Programy mezinárodní spolupráce ve výzkumu“ (COST, EUREKA, EUPRO, KONTAKT, INGO) a z prostředků GA ČR v programech ESF EUROCORES.

4.2. PROGRAM „NANOTECHNOLOGIE PRO SPOLEČNOST“

Jak již bylo uvedeno v úvodu, 17. 8. 2005 byl vládou ČR schválen výzkumný program „Nanotechnologie pro společnost“, na jehož financování se bude v různém rozsahu podílet stát i soukromá sféra. Program byl vyhlášen 14. prosince 2005 na období 7 let, tj. 2006–2012. Doba řešení jednotlivých projektů bude maximálně 5 let. Zahájení řešení prvních projektů programu se předpokládá od 1. července 2006. V letech 2006 a 2007 bude provedeno opakované vyhlášení a další projekty budou zahájeny od 1. 1. 2007 a 1. 1. 2008.

4.2.1. Cíle programu

- 1) Vytvořit nové materiály a metody jejich přípravy, vypracovat metody optimalizace a dosahování cíleně modifikovaných užitných mechanických, elektrických a dalších vlastností materiálů, založené na unikátních vlastnostech nanočástic, nanovláken, kompozitních a nanostrukturních materiálů.
Účinným transferem poznatků rozšířit spektrum průmyslově využitelných technologií, založených na praktickém využití nanočástic, nanovláken, nanopovlaků, nanostruktur a nanokompozitů v materiálové výrobě v ČR a zejména u volných nanočástic a nanovláken posoudit možný negativní vliv na životní prostředí a člověka.
- 2) Využít nanostruktury a nanokomplexy, včetně hybridních materiálů ovladatelných vnějším magnetickým polem, pro nové lékové formy, diagnostika, kontrastní látky a nosiče, zajiš-

řující cílený transport těchto látek či přenos genové informace, jejich aktivaci a biodegradaci v organismu.

Navrhnout nové biosensory a diagnostické systémy umožňující citlivou detekci molekulárních objektů a podpořit zavádění moderních nanotechnologických materiálů a metod do zdravotnické praxe v ČR.

- 3) Navrhnout nové nástroje, přístroje a zařízení pro tvorbu a charakterizaci nanostruktur s vysokým rozlišením a vypracovat nové metody pro manipulaci a propojování nanoobjektů s mikro a makrookolím, zejména s mikroelektronikou.

Pro technicky zajímavé objemové a gradientní materiály vytvořit nové metrologické postupy pro současnou charakterizaci topografie a chemického složení jejich povrchů s vysokým laterálním rozlišením a vypracovat metody optimalizace užitečných mechanických, elektrických a dalších vlastností těchto materiálů.

- 4) Navrhnout, připravit, charakterizovat a modelovat nové nanostruktury, vhodné pro detektory, fotonické krystaly či lasery a nové polovodičové spintronicke materiály pro vývoj nové generace nanosoučástek pro záznam a přenos informace.

Vypracovat nové metody přípravy nanostruktur a nanomateriálů s cíleným řízením rozměrů objektů či jejich samoorganizací, zejména připravit, charakterizovat a optimalizovat nové nano-uhlíkové a nanodiamantové materiály pro bio-aplikace a nanoelektroniku.

4.2.2. Členění programu

- 1) Podprogram „Nanočástice, nanovlákná a nanokompozitní materiály“
- 2) Podprogram „Nanobiologie a nanomedicína“
- 3) Podprogram „Nano-makro rozhraní“
- 4) Podprogram „Nové jevy a materiály pro nanoelektroniku“

4.2.3 Priority jednotlivých podprogramů:

- 1) Podprogram „Nanočástice, nanovlákná a nanokompozitní materiály“

➤ **Nanočástice kovů a kovových oxidů.** Výzkum bude zaměřen na technologie přípravy nanočástic kovů (např. Au, Ag,...) a jejich oxidů, nitridů a dalších sloučenin (např. MgO, TiO₂,...), technologie jejich kompaktování, stabilitu, užitečné vlastnosti nanočástic, výzkum jejich aplikace a výzkum jejich vlivu na životní prostředí a člověka.

➤ **Nanočástice a nanovrstvy na bázi keramických materiálů.** Příprava a charakterizace nanozrn, ultratenkých vrstev a supermřížek na bázi nanokrystalických keramik s unikátními vlastnostmi. Konkrétně může dále jít o studium a výzkum nových nanokompozitů z magnetických oxidů, rozměrových efektů vrstevnatých kuprátů, feroelektrických a feromagnetických materiálů. Tyto nanomateriály mohou být samy cílem výzkumu či průmyslové výroby v oblasti strojírenství, elektrotechnice i elektronice.

➤ **Nanovlákná na bázi uhlíku, speciálních anorganických materiálů a polymerů.** Výzkum se zaměří na materiály s cíleně modifikovanými mechanickými, elektrickými, magnetickými a optickými vlastnostmi. Tyto nanomateriály budou jednak samy cílem výzkumu či průmyslové výroby pro získání produktů vyšší užitečné hodnoty a jednak přinesou praktické využití v nových technologiích, např. v konverzi a akumulaci energie.

➤ **Nanopovlaky, nanostruktury a nanokompozitní materiály.** Výzkum nanopovlaků a funkčních nanostruktur v tenkých vrstvách bude cíleně orientován na zlepšení užitečných

vlastností prakticky významných materiálů, např. vývoj samočisticích a antibakteriálních vrstev a produktů použitelných v ochraně životního prostředí, zejména pro odstraňování škodlivin z vody a vzduchu. Výzkum nanokompozitů bude zaměřen na nalezení vhodné vazby mezi kovovou, keramickou či polymerní matricí a vyztužující nanostrukturou (zpravidla keramickou) fází kompozitů, určených pro extrémní mechanické a chemické namáhání. Oblastmi využití jsou miniaturizované systémy a jejich integrace do nové generace výrobků na úrovni mikro- a nanorozměrů.

2) Podprogram „Nanobiologie a nanomedicína“

- **Cílený transport biologicky aktivních látek a nanosystémů pro diagnostiku, terapii či radioterapii, např. pomocí polymerů či „molekulárních nádob“.** Výzkum lékových forem, kontrastních látek a diagnostik založených na biodegradovatelných (zejména polymerních) systémech umožňujících vazbu léčiv, případně diagnostik a dalších biologicky aktivních molekul jako jednotek zajišťujících orgánově či buněčně-specifickou dopravu celého systému v živém organismu a jeho specifickou aktivaci v požadovaném místě účinku. V ideálním případě by tento systém měl fungovat jako diagnostikum a zároveň i specifické terapeutikum. Zásadní je transport chemoterapeutik a radioterapeutik určených především pro léčbu nádorových onemocnění.
- **Magnetické nanočástice pro lékařské účely.** Důraz bude kladen na hybridní materiály skládající se z magnetických jader a biokompatibilního makromolekulárního obalu, kdy vnějším magnetickým polem lze ovládat jejich transport, distribuci a chování. Tyto nanočásticové systémy by měly sloužit *in vivo* v diagnostice i terapii, jako cílený transport léků, chemoterapeutik a radioterapeutik i jako kontrastní látky pro zobrazovací magnetickou rezonanci a lokální destrukci rakovinných nádorů magnetickou hypertermií.
- **Biofunkcionalizace povrchů.** Jde o pochopení fundamentálních procesů ovlivňujících interakci molekulárních objektů na površích kovů a polovodičů, jejich tvorby či samouspořádání. Důraz bude kladen na nano-biotechnologie pro vytváření definovaného rozhraní mezi biologickým a nebiologickým prostředím umožňujícím dosažení specifické biologické aktivity, např. tvorbu, regeneraci a rekonstrukci buněk a tkání (bioinženýrství) a vytváření biokompatibilních povrchů lékařských přípravků, zařízení a přístrojů a úpravě povrchů specificky reagujících na přítomnost vybraných molekul (detekční systém biosensorů), a to nejen pro lékařské využití.
- **Biosenzory a diagnostické systémy.** Výzkum diagnostických systémů a čipů založených na povrchové modifikaci nanovláken, mřížek nebo citlivých snímačů protilátek specifických proti různým molekulám. Interakce i malého množství molekul s protilátkami a s tím spojená vysoce citlivá změna vodivosti nebo dalších vlastností by měla být využita pro jejich specifickou detekci.
- **Polymerní nanokomplexy pro přenos genové informace a genové terapie.** Příprava, studium vlastností a výzkum komplexů DNA umožňujících *in vivo* účinný cílený transport genové informace do předem vybraných typů buněk a nebo používaných jako systémy zajišťující účinnou transfekci více typů buněk a využití pro terapii.
- **Supramolekulární vytváření nanostruktur.** Pro biomedicínské využití je zásadní vytváření umělých nanostruktur řízeným sestavováním cíleně připravených molekulárních stavebních prvků. To je, spolu s maximálním využitím samouspořádání, kovalentní i nekovalentní vazby, jedním z cílů supramolekulární chemie.

3) Podprogram „Nano-makro rozhraní“

- **Rozvoj nástrojů, přístrojů, zařízení a metod pro tvorbu a charakterizaci nanostruktur s vysokým rozlišením**, který bude zaměřen na charakterizaci materiálů z hlediska topografických, elektrických, optických a magnetických vlastností, jejich pasivace, tepelné odolnosti a odolnosti vůči intenzivním svazkům a mechanickým vlivům. Takovéto nanotechnologické nástroje umožní přímou kontrolu v jednotlivých technologických krocích.
- **Rozvoj metod pro manipulaci a propojování nanoobjektů s mikro a makrookolím**, zejména s mikroelektronikou, které umožní měření elektrických a provozních parametrů jednotlivých elektronických elementů a nanostruktur. Budou zkoumány metody manipulace s atomy, molekulami a klastry, litografické metody pro kontaktování nanostruktur a nanosoučástek a jejich zabudování do složitých obvodů a elektronických přístrojů.
- **Rozvoj metrologických metod a charakterizace povrchů technicky zajímavých makroskopických materiálů s nm rozlišením** s využitím skenovacích sondových mikroskopů, optiky, difrakčních elektronových a fotoelektronových metod. Budou vytvořeny metrologické postupy pro určování rozměrů nanoobjektů a současně jejich chemického složení, topografie a elektronových vlastností. Tyto metody budou využity i pro udílení atestů a garance vlastností novým výrobkům, u nichž stav povrchu hraje zásadní roli.
- **Studium objemových materiálů, na jejichž vlastnosti má zásadní vliv mikrostruktura či nanostruktura, zejména nanometrické hranice zrn**. Významnou skupinou takových materiálů jsou nanostrukturní objemové a gradientní dielektrické a kovové materiály, jejichž výzkum se zaměří zejména na nanotechnologie přípravy nanostrukturních keramik či ultrajemnozrnných kovů a intermetalických slitin (např. aplikací extrémní lokální plastické deformace či ovlivňováním hranic zrn) s cílem získání materiálů o mimořádné pevnosti a plasticitě včetně vynikajících elektrických a magnetických vlastností.

4) Podprogram „Nové jevy a materiály pro nanoelektroniku“

- **Nanofotonika a zvláště nové typy laserů**. Důraz bude kladen na studium kvantových vlastností elektronů a jejich vliv na emisi, šíření a absorpci fotonů v dvoj-, jedno- i nul-dimensionálních strukturách, jejich teoretické modelování a simulace obecných nanofotonických systémů. Zásadní bude příprava a charakterizace nanostruktur či nanorozměrových polymerů, vhodných pro detektory, fotonické krystaly, emisní diody a především lasery.
- **Polovodičová spintronika**, zaměřená na přípravu, charakterizaci a využití spintronických materiálů a struktur, kombinujících magnetické a nemagnetické polovodiče. Důraz bude kladen na přípravu nanosoučástek, které nebudou pro záznam a přenos informace využívat náboj elektronů, ale jejich spin a budou tak tvořit významnou část nanoelektroniky.
- **Nanostruktury na bázi uhlíku a nanodiamantové vrstvy**. Cílem výzkumu unikátních elektrických, optických a magnetických vlastností uhlíkových nanostruktur, obsahujících atom uhlíku v sp , sp^2 a sp^3 stavech, bude prozkoumat nové možnosti uhlíkových nanomateriálů, jakož i nových fyzikálních jevů, které jsou exkluzivně svázány s nano-uhlíkem, a které mají perspektivu v nanoelektronice a bio-aplikacích. Významným úkolem bude zvládnout depozici nanodiamantových vrstev na substrátech velikosti větší než 10 cm^2 a modifikací jejich povrchu dosáhnout prakticky využitelných unikátních elektrických a povrchových vlastností.

- **Nanotechnologie a nanojevy na atomární a molekulární úrovni.** Významná část by se měla zaměřit na rozvoj a realizaci metod přípravy nanostruktur a nanomateriálů s cíleným řízením rozměrů objektů či samoorganizaci, ať už se jedná o metody litografické, epitaxní, napařovací i napařovací, sol-gel, laserem řízené či další techniky a také na přípravu a uplatnění kovových nanostruktur v oblasti plasmoniky se zaměřením na výzkum šíření elmg. signálu podél nanostruktur. Zásadní roli bude mít tvorba nanoelektronických prvků a součástek (např. jednoelektronového transistoru) a jejich aplikace pro výzkum kvantových jevů s perspektivním uplatněním v nanoelektronice či molekulární elektronice.

5. VÝZKUM A VÝVOJ NANOTECHNOLOGIÍ V ČR

Výzkumnou činnost v oblasti nanovědy a nanotechnologií provádí v různém rozsahu a s různou kapacitou řada pracovišť akademické sféry (ústavy AV ČR a pracoviště vysokých škol) a soukromého sektoru. Činnosti každého pracoviště v jednotlivých organizacích jsou označeny kódem podle tabulky I. Při hodnocení se nerozlišoval typ výzkumu a vývoje (základní, aplikovaný, vývoj). V AV ČR byly hodnoceny jednotlivé ústavy a na vysokých školách fakulty.

5.1. AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

Akademie věd České republiky (dále AV ČR) je národní výzkumnou institucí tvořenou soustavou vědeckých pracovišť oborů věd o živé a neživé přírodě a oborů humanitních a sociálních. Jejím hlavním a nezastupitelným úkolem je řešení dlouhodobých a významných výzkumných projektů především z oblasti základního výzkumu. Zároveň AV ČR plní s tím související funkce: napomáhat praktickému uplatnění výsledků vlastní badatelské práce, rozvíjet vědeckou výchovu a podílet se na vysokoškolském vzdělávání, popularizovat vědu a její výsledky ve společnosti.

AV ČR má svoji kapitolu státního rozpočtu a její činnost je tudíž převážně financována státem. Předmětem její činnosti je základní výzkum. V AV ČR působí více než 6800 přepočtených pracovníků (z toho více než polovina jsou výzkumní pracovníci s vysokoškolskou kvalifikací). To představuje 18–20 % výzkumné základny ČR.

V současnosti má Akademie 57 vědeckých pracovišť, jež mají postavení základní vědecko-organizační jednotky s právní subjektivitou (**obr. č. 2**). Z průzkumu vyplynulo, že výzkumem nanotechnologií se zabývá nejméně 17 pracovišť (na obr. č. 2 jsou zvýrazněna). Pracoviště zabývající se výzkumem nanotechnologií jsou dále uvedena v abecedním pořádku.

5.1.1. Biofyzikální ústav AV ČR (BFÚ AV ČR)

Královopolská 135, 612 65 Brno, IČO 68081707

www.ibp.cz

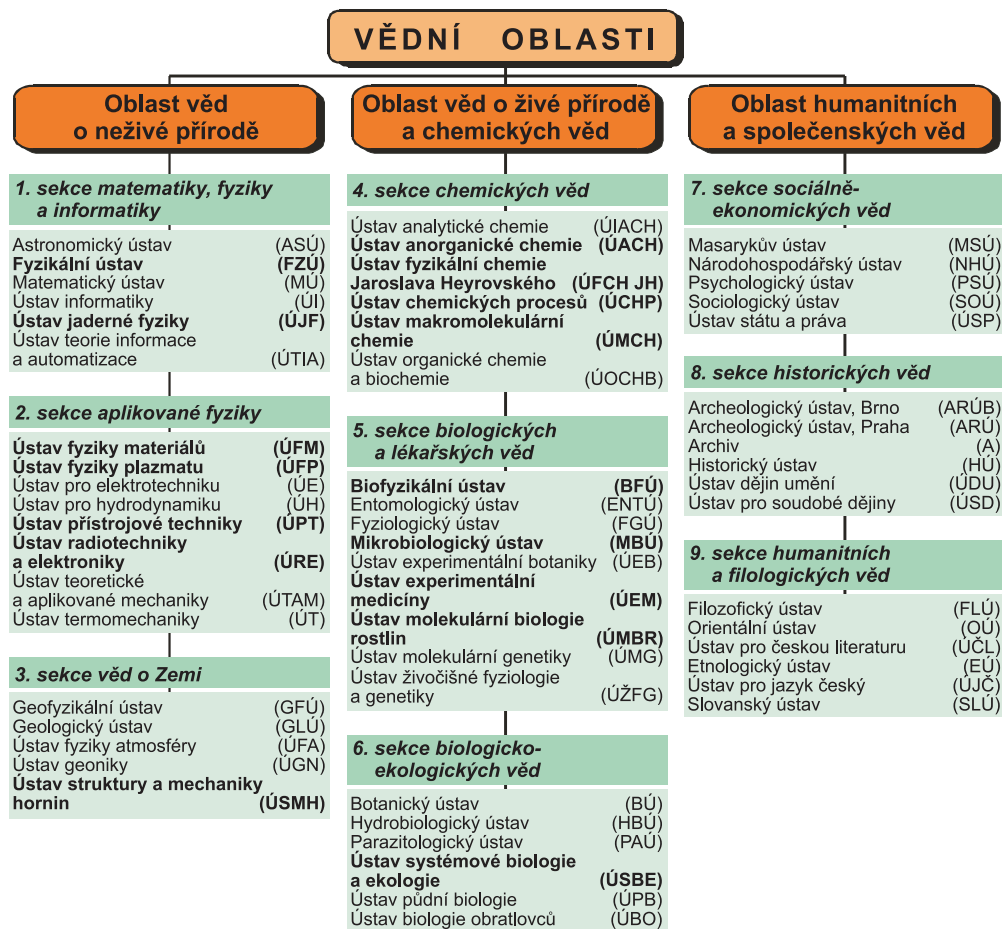
Stručná charakteristika pracoviště

Náplní činnosti ústavu je výzkum fyzikálních a chemických vlastností, struktury a interakcí biomakromolekul, výzkum biofyzikálních vlastností živých systémů na úrovni molekulární, buněčné a organismální, včetně působení faktorů vnějšího prostředí, a teoretický výzkum v těchto oblastech. BFÚ AV ČR je rozdělen do 16 laboratoří. Výzkum charakteru bionanotechnologií se provádí zejména v Laboratoři biofyzikální chemie a molekulární onkologie (vedoucí E. Paleček), v Laboratoři fyziky biomakromolekul a jejich složek (V. Vetterl) a v Laboratoři cytodynamiky (A. Kozubík).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 je výzkum v BFÚ AV ČR zaměřen především na problematiku *výzkumného záměru AV0Z50040507 „Biofyzika dynamických struktur a funkcí biologických systémů“*, řešitel RNDr. Jana Šlotová, CSc.

Obr. č. 2 – Vědecká pracoviště Akademie věd ČR



Výzkum je zaměřen na vztahy mezi primární strukturou DNA a jejími konformačními vlastnostmi s ohledem na evoluci genomů, interakce DNA s proteiny (histony, HMG proteiny, onkoproteiny) a s protinádorově účinnými látkami obsahujícími kovy, interakce DNA a proteinů v mezifázích ve vztahu k elektrochemickým sensorům pro genomiku a proteomiku, na architekturu buněčného jádra, uspořádání a modifikace chromatinu, strukturu a funkci nukleoproteinů a telomerických komplexů, dynamiku genomů a genomových teritorií, vztahy mezi genovou expresí, buněčnou diferenciací, onkogenní transformací a ontogenetickým vývojem, vliv endo- a exogenních mediátorů modifikujících proliferaci, diferenciaci a apoptózu v buněčných populacích, počítačové simulace dynamické struktury a interakcí DNA/RNA s proteiny a biologicky aktivními látkami. Aplikace budou směřovat do medicíny, agrobiologie, ekotoxikologie a biotechnologií.

Z uvedeného vyplývá, že ústav zaměřuje svoji činnost do oblasti molekulární biologie, biotechnologie, genomiky a proteomiky a dalších bio-věd. Řada výše uvedených problematik patří, podle definic uvedených v části 2, do oblasti nanověd, bionanotechnologie a nanomedicíny.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Z přehledu programových projektů řešených v BFÚ AV ČR v současné době byly vybrány následující projekty¹⁷:

Projekt GA AV ČR IAA4004402 „Elektrochemické detektory hybridizace DNA a jejich aplikace v DNA diagnostice“ (2004–2007), řešitel RNDr. Miroslav Fojta, CSc.

Projekt GA AV ČR IBS5004107 „Aplikace biofyzikálních metod v biotechnologické a klinické praxi“ (2001–2005), řešitel Prof. RNDr. Vladimír Vetterl, DrSc. Mj. příprava pevných elektrod a jejich modifikace: kovové, grafitové/uhlíkové a polovodičové materiály, rtuťové filmové elektrody, amalgamové slitiny, elektrody modifikované chemicky, nanočásticemi a biopolymery.

Projekt GA AV ČR IAA4004404 „Interakce biopolymerů s ligandy a detekce jejich konformačních změn na fázových rozhraních pomocí elektrochemických a optických metod“ (2004–2006), řešitel Prof. RNDr. Vladimír Vetterl, DrSc.

Projekt GA AV ČR IAB4004305 „Chemicky modifikované pevné elektrody v elektrochemické analýze nukleových kyselin a jejich složek“ (2003), řešitel Mgr. Stanislav Hasoň, Ph.D.

Projekt MŠMT – FRVŠ 2005 - F4a 2541/2005 „Aplikace elektrochemických a optických metod při navrhování chemických senzorů a biosenzorů“ (2005), řešitel Prof. RNDr. Vladimír Vetterl, DrSc.

Projekt GA AV ČR IBS5004355 „Možnosti elektrochemických metod v genomice, základy vývoje biosenzorů DNA“ (2003–2005), řešitel Prof. RNDr. Emil Paleček, DrSc.

Projekt GA ČR 203/04/1325 „Nové přístupy ve vývoji elektrochemických senzorů pro poškození DNA“ (2004–2006), řešitel RNDr. Miroslav Fojta, CSc.

Projekt GA ČR 204/03/0566 „Využití elektrochemie v analýze proteinů a při detekci hybridizace DNA“ (2003–2005), řešitel Prof. RNDr. Emil Paleček, DrSc.

Projekt MZ 1A8241 „Nové možnosti diagnostiky leukémií s využitím technologie DNA-mikročipů“ (2004–2006), řešitel Doc. RNDr. Stanislav Kozubek, DrSc.

Experti/obor

Prof. RNDr. Vladimír Vetterl, DrSc. - fyzika biopolymerů, interakce biomolekul s povrchy, bioelektrochemie, nanobiotechnologie

Prof. RNDr. Emil Paleček, DrSc. – chemická reaktivita nukleových kyselin, interakce DNA s bílkoviny, elektrochemické senzory poškození DNA

Doc. RNDr. Jiří Šponer, DrSc. – struktura, dynamika a molekulové interakce RNA a DNA

Doc. RNDr. Stanislav Kozubek, DrSc. – molekulární cytologie a cytometrie, radiační biologie, biologie nádorů, ředitel ústavu

Doc. RNDr. Alois Kozubík, CSc. – cytokinetika, buněčná onkologie

Doc. RNDr. Miroslav Fojta, CSc. – nádorové supresory a molekulární mechanismy jejich působení, elektrochemické senzory

Mgr. Stanislav Hasoň, Ph.D. – fyzika biopolymerů, interakce biomolekul s povrchy, bioelektrochemie

Autorizováno

Kód: 3e, 3f, 3g, 4b

¹⁷ www.vlada.cz/1250/rvv/cep/ceplist.sqw

5.1.2 Fyzikální ústav AV ČR (FZÚ AV ČR)

Na Slovance 2, 182 21 Praha 8, IČO 68378271

www.fzu.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Současný program výzkumu ústavu zahrnuje fyziku elementárních částic, fyziku kondenzovaných systémů, fyziku plazmatu a optiku. Je zaměřen zejména na tyto oblasti výzkumu: matematická fyzika, kvantová termodynamika, struktura elementárních částic, diagnostika plazmatu, detektory částic, vlastnosti látek s různým typem a stupněm uspořádání, povrchy a rozhraní v pevných látkách, kvantově-rozměrové jevy, kvantové kapaliny, supravodivost, fázové přechody, klasické i moderní technologie přípravy krystalů a tenkých vrstev, nelineární a kvantová optika, speciální optická zařízení.

Přehled činnosti FZÚ AV ČR je rovněž dostupný v Československém časopise pro fyziku, č.4/2005¹⁸.

Výzkum je organizován v 5 sekcích:

- Sekce fyziky elementárních částic (vedoucí J.Chýla)
- Sekce kondenzovaných látek (M. Glogarová)
- Sekce fyziky pevných látek (A. Šimůnek)
- Sekce optiky (J. Řídký)
- Sekce výkonových systémů (K. Jungwirth – ředitel ústavu)

Sekce jsou rozděleny do 24 výzkumných oddělení, která se dále dělí na laboratoře nebo skupiny. Výzkumem v oblasti nanověd (nanofyziky) a nanotechnologií se zabývá velké množství řešitelských týmů. Ústav je koordinačním pracovištěm sítě „MOSFET“ a iniciátorem a koordinátorem virtuálního centra pro fyziku nanostruktur „Czech Nano-team“ (viz část 7.3.). Ústav byl iniciátorem nového programu AV ČR „Nanotechnologie pro společnost“.

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 je výzkum ve FZÚ AV ČR zaměřen především na problematiku následujících výzkumných záměrů:

- AV0Z10100502 „Jevy fyziky elementárních částic přesahující standardní model“
- AV0Z10100520 „Specifické jevy v kondenzovaných systémech se sníženou prostorovou dimenzí a narušenou symetrií“
- AV0Z10100521 „Fyzikální vlastnosti a příprava nanostruktur, povrchů a tenkých vrstev“
- AV0Z10100522 „Vlnové a částicové šíření světla, optické materiály a technologie“
- AV0Z10100523 „Intenzivní zdroje záření a interakce záření s hmotou“

Řešené záměry a programové projekty v oblasti nanotechnologií

Z databází CEP a CEZ byly vybrány následující reprezentativní výzkumné záměry a programové projekty související s nanotechnologiemi:

¹⁸ Československý časopis pro fyziku, 55, č. 4, 2005, str. 289–404.

Výzkumný záměr AV0Z10100520 „Specifické jevy v kondenzovaných systémech se sníženou prostorovou dimenzí a narušenou symetrií“ (2005–2010), řešitel prom. fyz. Milada Glogarová, CSc.

Předmětem činnosti je studium dynamických a kooperativních jevů v kondenzovaných látkách s význačným narušením symetrie způsobeným sníženou dimenzí, poruchami a nepravidelnostmi prostorového uspořádání (tenké vrstvy, supermřížky, hranice zrn, domén a fází, nečistoty, klastry, nanokompozity, kapalně krystaly). Je studován vliv elektronových korelací, příměsí a nehomogenit na formování elektronové struktury materiálů s komplikovanou krystalickou strukturou.

Je studována dynamika dielektrické odezvy materiálů s význačnými dielektrickými vlastnostmi, dále mechanické a strukturní vlastnosti hranic zrn ve vybraných kovových polykrystalech a fázové transformace v intermetalických slitinách s tvarovou pamětí (vysokoteplotní slitiny, magnetické slitiny atd.) v polykrystalickém stavu. Rovněž je studována struktura nanokrystalických kovových materiálů, včetně přítomnosti mikropnutí a zbytkových deformací, změny mřížkového parametru a struktury hranic zrn, která se v těchto materiálech liší od struktury v klasických polykrystalech. Jsou připravovány a testovány systémy s význačnými magnetickými kooperativními vlastnostmi.

V teoretické části záměru je cílem ucelený mikroskopický popis elektronových a atomových vlastností systémů s netriviální strukturou, narušenou symetrií, sníženou dimenzí nebo v extrémních podmínkách, a to jak ve stavu termodynamické rovnováhy, tak i mimo ni. Na jedné straně se bude vycházet z fundamentální teorie elektronových a atomárních procesů popsaných kvalitativně mikroskopickými modely specifických aspektů pevných látek, na druhé straně je usilováno o aplikace základní teorie ve sféře materiálového výzkumu, který vyžaduje realistické výpočty pro konkrétní systémy.

Získané poznatky by měly být základem pro další vývoj materiálů s požadovanými vlastnostmi, případně funkčních materiálů, využívajících charakteristických změn svých vlastností působením vnějších podmínek.

Výzkumný záměr AV0Z 10100521 „Fyzikální vlastnosti a příprava nanostruktur, povrchů a tenkých vrstev“, řešitel RNDr. Antonín Šimůnek, CSc., (2005–2010)

Výzkumný záměr orientuje hlavní činnost na badatelský výzkum nových forem pevných látek, jejichž vlastnosti či chování jsou rozhodující měrou určovány buď jejich povrchem anebo jejich nanometrickou či vrstevnatou, případně aperiodickou strukturou. Celosvětové trendy výzkumu takových materiálů jsou výrazně ovlivňovány nejen již úspěšnými nebo alespoň nadějnými praktickými aplikacemi, ale i škálou odhalovaných nových fyzikálních jevů. Pro výzkum těchto „moderních“ materiálů má pracoviště vytvořeny velmi vhodné výchozí podmínky, dané předchozím mnohaletým úspěšným experimentálním i teoretickým studiem polovodičů a magnetických materiálů. Řešení výzkumného záměru představuje účelné propojení pokročilých technologií pro přípravu zkoumaných materiálů, unikátních metod pro jejich experimentální studium v rozsáhlém oboru vnějších podmínek a teoretického zpracování dosažených poznatků pomocí mikrofyzikálních teoretických modelů i *ab-initio* výpočtů. Předmět výzkumné činnosti je zaměřen do tří tematických směrů I, II a III:

I.

Studium povrchů a růstu tenkých vrstev a nanostruktur především křemíku a diamantu, ale i scintilačních materiálů, určení jejich mikrostruktury s nanometrickým rozlišením a studium vlivu mikrostruktury na transportní a optické vlastnosti.

- Výzkum tenkých vrstev Si se zaměřuje na růst mikro(nano)-krystalického Si zejména při nízkých teplotách deposice, vytvoření prediktivního modelu a jeho využití k prověření možnosti realizace netradičních typů fotovoltaických článků, ale i na možnost využít těchto materiálů pro nanolitografii. Si nanostruktury, ať už připravené ve formě tenkých vrstev z nanočástic získaných fotochemickým leptáním či implantací Si iontů např. do Infrasilu, jsou studovány se záměrem prověřit existenci optického zisku a následnou možnost přípravy Si laseru pro křemíkovou nanofotoniku.
- Významným předmětem studia jsou povrchy polovodičů a na atomární úrovni jejich rekonstrukce a difúze adsorbovaných atomů. Je používána STM mikroskopie, pozorované topografické útvary jsou charakterizovány lokální hustotou elektronových stavů v reálném prostoru, která rozhodující měrou určuje budoucí aplikace v nanotechnologiích. STS spektroskopie umožní chemickou identifikaci pozorovaných objektů, které budou interpretovány modelovými i *ab-initio* výpočty v rámci DFT formalismu.
- Diamant je připravován ve formě homoepitaxních a heteroepitaxních vrstev. Jsou studovány strukturní, elektronové a spektroskopické vlastnosti v atomárním měřítku, prováděna optická a elektrická charakterizace vrstev, spektroskopie defektů a příměsí v diamantových vrstvách včetně makroskopické charakterizace vzorků. Na bázi diamantových vrstev jsou připravovány elektronické součástky (např. detektory) a bioaktivní povrchy pro DNA biočipy, výhledově i biosenzory.
- Na vybraných scintilačních materiálech jsou studovány procesy přenosu a záchytu energie, stabilita materiálů v podmínkách scintilační konverze a vliv materiálových defektů. Jsou využívány metody časově rozlišené spektroskopie a EPR, převážně na monokrystalech komplexních fluoridů a oxidů se širokým zakázaným pásem včetně modelování dynamiky excitovaných stavů luminiscenčních center.

II.

Polovodičové struktury na bázi sloučenin AIIIBV, zejména výzkum nanostruktur, systémů se sníženou dimenzí a zředěných feromagnetických polovodičů.

Výzkum zahrnuje:

- Optimalizaci růstu struktur požadovaných parametrů připravených technologiemi MBE resp. MOVPE.
- Experimentální studium elektrických, optických a magnetických vlastností vzorků, připravených z těchto struktur. U nanostruktur a nízkodimenzionálních systémů se jedná převážně o luminiscenční spektroskopii a elektronový transport resp. magnetotransport a cyklotronovou rezonanci, u feromagnetických polovodičů jsou transportní měření doprovázena magnetooptickými experimenty a studiem magnetizace a magnetické susceptibility.
- Ucelený kvantitativní teoretický popis pozorovaných jevů v rámci kvantové elektrodynamiky. U feromagnetických polovodičů je rozvíjena zavedená metodika, založená na modelu magnetické interakce mezi lokálními příměšovými spiny zprostředkované pohyblivými nosiči ve valenčním pásu polovodiče.
- Výzkum nemagnetických nanostruktur je orientován na potenciální budoucí aplikace v optoelektronice, zředěné feromagnetické polovodiče najdou uplatnění v tzv. spinové elektronice (spintronice). Zavedená metodika umožní kvantitativní modelování spintronických funkcí spojených s jevy jako je gigantická magnetorezistence, proudem indukovaná změna magnetizace, Kerrova a Faradayova rotace apod. Předběžné výzkumy ukazují, že v polovodičích tohoto typu mohou být tyto jevy i o několik řádů silnější než v klasických kovových feromagnetických materiálech.

III.

Krystalová struktura, magnetické a transportní vlastnosti vybraných materiálů.

Výzkum se soustřeďuje na:

- Vrstevnaté, nanosegregované a speciální komplexní oxidy a intermetalické sloučeniny, které vykazují silnou odezvu na změny vnějších termodynamických podmínek a které jsou zkoumány v kombinovaných extrémních podmínkách, tj. za velmi nízkých a velmi vysokých teplot, vysokých vnějších tlaků a vysokých magnetických polí.
- V nanostrukturních supravodičích jsou studovány experimentálně i teoreticky supravodivé víry, budou prováděny ab-initio i modelové výpočty elektronové struktury systému se silnou elektronovou korelací.
- Rozvoj metod výpočtů elektronových stavů z prvních principů založené na teorii funkcionálu spinové hustoty, zejména metod vhodných pro systémy se silnou korelací, kde dosavadní přístupy neposkytují uspokojivý souhlas mezi teorií a experimentem. Paralelně s elektronovou strukturou je experimentálně i teoreticky zkoumána reálná struktura materiálů difrakčními a spektroskopickými metodami. Jsou rozvíjeny metody pro popis rtg. absorpčních spekter (XANES) za účelem strukturální analýzy klastrů (velikost klastru, vliv tvaru a povrchu klastru).
- Zobecnění nespojitých modulačních funkcí pro případy vykazující jednorozměrné modulace na dvou až třírozměrné modulace. Ukazuje se, že vysoká symetrie některých látek následně vede ke vzniku několika modulačních vektorů.
- Zavedení obecného multifázového popisu pro analýzu struktur materiálů složených z více fází.

Výzkumná činnost na uvedených materiálech prováděná na atomární úrovni umožní spolu s teoretickými modely a výpočty nejen analýzu a interpretaci experimentálních dat, ale také predikci fyzikálních vlastností studovaných systémů. Nové možnosti pro fyziku pevných látek se otevírají uvedením do plného provozu České měřicí stanice na synchrotronu Elettra v Terstu.

Výzkumný záměr AV0Z10100522 „Vlnové a částicové šíření světla, optické materiály a technologie“, řešitel prom. fyz. Jan Řídký, CSc., 2005–2010

Záměrem je studium vlastností klasických a kvantových aspektů šíření světla, optických materiálů, vrstevnatých struktur, optických systémů a technologií. V klasické optice se práce zaměřuje především na interferometrii, holografii, koherenční a statistické chování světelných svazků, fraktálovou optiku. V oblasti kvantové optiky jsou konstruovány různé typy zdrojů kvantově korelovaných fotonových párů, v kvantové informatice se práce soustřeďují na měření překryvů, fidelity a purity kvantových stavů. U optických materiálů se výzkum vybraných vícenásobně dopovaných oxidických krystalů s vysokou polarizací a nanostrukturovaných optických materiálů zaměřuje především na anomální chování optických vlastností v okolí fázových přechodů. Optické technologie zahrnou studium fyzikálních základů netradičních optických a optoplasmatických technologií, vhodných k přípravě nových typů funkčních optických tenkovrstvých systémů a nanostruktur. V rentgenové optice se práce zaměřují na krystalovou optiku pro synchrotronové záření.

V návaznosti na nanotechnologie:

Jsou studovány fyzikální vlastnosti tenkých vrstev připravovaných pomocí různě modifikovaných nízkoteplotních plazmatických technologií. Jedná se především o tenké vrstvy, vícevrstvé systémy či nanostruktury určené pro výzkum a aplikace v optice či optoelektronice.

Provádí se výzkum základních mikromechanických parametrů optických funkčních tenkovrstvých systémů, nanokompozitů, rozhraní a nanostrukturovaných povrchů. Experimentální výzkum se soustřeďuje především na struktury připravované na bázi různých forem dopovaného uhlíku, případně perovskitových oxidů, včetně studia procesů difuze a adsorbce na definovaných površích.

Výzkum je soustředěn především na následující formy optických materiálů: krystaly, textury, keramiky, tenké vrstvy a jejich systémy, rozhraní, podpovrchové vrstvy a povrchové struktury, nanokompozity, nanočástice a nanopórní systémy.

Vytváření nanokrystalických, nanokompozitních a gradientních vrstev nových a perspektivních materiálů v reaktivním okolním prostředí. Studium a optimalizace depozičního procesu s cílem vytváření stechiometrických a krystalických vrstev za nízkých depozičních teplot, na velkých plochách podložek (řádu $3 \times 3 \text{ cm}^2$), s tloušťkovou nehomogenitou menší než 10 %. Pozornost se soustředí především na materiály C, Ti, Zr, Zn, Al, Fe, BN, Cr, Si, atd.

Projekt MŠMT LC 510: „Centrum nanotechnologií a materiálů pro nanoelektroniku“ (2005–2009), ředitel RNDr. Jan Kočka, DrSc. Spolupráce: UK-MFF (doc. RNDr. Jan Valenta, PhD), ÚFCHJH AV ČR (Prof. RNDr. Ladislav Kavan, CSc.)

Jedním z největších problémů dalšího rozvoje elektroniky je, že snižující se rozměry, nutné pro vyšší integraci, vedou k tomu, že narůstá počet součástek a délka vodivých spojů v integrovaných obvodech na 1 cm^2 , a tak enormně narůstá i odporovým ohřevem uvolněné teplo. Tento problém má možná řešení, určující 3 směry potřebného základního výzkumu v rámci Centra nanotechnologií a materiálů pro nanoelektroniku:

- I. Využít místo transportu elektrického náboje fotonů světla, tj. zvládnout fotonické zpracování informace, pokud možno přednostně na křemíku.
- II. Využít pro přenos, ale i uchování informace místo náboje elektronu jeho spinu. To by mohlo vést nejen ke snížení uvolněného tepla, ale i k revolučním změnám pamětí i dalším výhodám této tzv. spintroniky.
- III. Použít místo dnes dominujícího krystalického křemíku nové materiály - např. diamant (který vydrží mnohem větší teploty) či nanostruktury s unikátními vlastnostmi - např. uhlíkové „nanotrubice“, případně až jednotlivé molekuly či supramolekulární komplexy.

Významný pokrok byl dosažen v pochopení „nanojevů“ v biologii. Pro masivní praktické využití je zásadní schopnost využít pro zpracování „bio“ signálů výpočetní techniku, a proto je pro „nanoelektroniku“ významným směrem výzkumu „bio-funkcionalizace“ nanoelektronických materiálů a schopnost integrovat různé typy biosenzorů, otevírající možnost využití v medicíně a biologii.

Soupis projektů, souvisejících s nanotechnologiemi a řešených ve FZÚ AV ČR:

Projekty GA AV ČR

IAA1010113 „Komplexní dielektrická odezva vysokopermitivních materiálů s nanoskopickým uspořádáním“ (2002–2005), řešitel RNDr. Stanislav Kamba, CSc.

IAA1010408 „Magnetotransport v polovodičových nanosupermřížkách“ (2004–2006), řešitel Ing. Ludvík Smrčka, DrSc.

KJB1010417 „Nanokrystalické struktury v tenkých optických vlnovodech připravených metodou pulsní laserové depozice a magnetronového naprašování“ (2004–2006), řešitel Ing. Ján Lančok, CSc.

IAA1010213 „Mechanismus zářivé rekombinace v subnanometrových InAs/GaAs laserových strukturách“ (2003–2005), řešitel Doc. Ing. Eduard Hulicius, CSc.

IAA1010404 „Vliv vnějších polí na nízkorozměrné elektronové struktury“ (2004–2008), řešitel Ing. Jozef Krištofik, CSc.

IAA100480501 „Řešitelné modely nanosystémů“ (2005–2007), řešitel Doc. RNDr. Petr Šeba, DrSc.

IAA1010203 „Elektronové korelace a vlastnosti pevných látek“ (2002–2005), řešitel RNDr. Václav Drchal, CSc.

IAA1010316 „Mikrokrystalické a nanokrystalické polovodiče pro fotoniku: elektronové děje ve škále nanometrů a femtosekund“ (2003–2007), řešitel Prof. RNDr. Ivan Pelant, DrSc.

IAA1010413 „Nanověda a nanotechnologie se sondovými mikroskopy: od jevu na atomární úrovni k materiálovým vlastnostem.“ (2004–2008), řešitel Ing. Vladimír Cháb, CSc.

IQS100100553 „Nové hybridní magnetické nanokompozitní materiály pro vybrané aplikace v lékařství, zobrazovací magnetické rezonanci a hypertermii“ (2005–2008), řešitel Doc. Ing. Emil Pollert, DrSc.

Projekty GA ČR

202/05/0575 „Teoretický výzkum polovodičové spintroniky“ (2005–2007), řešitel RNDr. Tomáš Jungwirth, CSc.

202/03/0413 „Kvantové tečky s dlouhovlnnou emisí“ (2003–2005), řešitel Ing. Jiří Oswald, CSc.

202/04/0994 „Krystalografie, elektronová a magnetická struktura povrchů nanovrstev GaAs připravených nízkoteplotní molekulární epitaxí“ (2004–2006), řešitel Prof. RNDr. Igor Bartoš, DrSc.

202/05/2233 „Tenké vrstvy nanodiamantu: technologie, strukturální a elektronické vlastnosti a bio-senzory“ (2005–2007), řešitel RNDr. Milan Vaněček, CSc.

202/02/D069 „Kvantově rozměrné polovodičové struktury připravené technologií MOVPE“ (2002–2005), řešitelka Ing. Alice Hospodková, PhD, garant Doc. Ing. Eduard Hulicius, CSc.

202/04/0993 „Dielektrická odezva systému s vysokou permitivitou a nanoskopickými nehomogenitami“ (2004–2006), řešitel RNDr. Jan Petzelt, DrSc.

202/05/0242 „Prostorově rozlišená balistická elektronová emisní spektroskopie na jednoduchých InAs/GaAs kvantových tečkách“ (2005–2007), řešitel RNDr. Jiří Pangrác

202/04/1519 „Nízkoteplotní molekulární svazková epitaxe feromagnetického (Ga, Mn) As“, (2004–2006), řešitel Ing. Vít Novák, CSc.

202/05/0365 „Kvantové vlastnosti elektronů ve dvojrozměrných periodických systémech a silných magnetických polích“ (2005–2007), řešitel Ing. Pavel Středa, DrSc.

202/04/2016 „Studium deformačních procesů v moderních kovových materiálech metodami *in-situ*“ (2004–2006), řešitelka RNDr. Juliana Gemperlová, CSc.

202/05/0218 „Kryogenní heliová klasická a kvantová turbulence“ (2005–2007), řešitel Doc. RNDr. Ladislav Skrbek, DrSc.

202/04/1440 „Magnetické a spektroskopické vlastnosti clusterů tranzitivních kovů“ (2004–2006), řešitel RNDr. Ondřej Šipr, CSc.

202/04/1055 „Nábojová renormalizace pro silně korelované a neuspořádané elektrony“ (2004–2006), řešitel RNDr. Václav Janiš, DrSc.

202/04/0585 „Nerovnovážná časová dynamika silných korelací v itinerantních elektronových systémech“ (2004–2006), řešitelka RNDr. Anděla Kalvová, CSc.

202/04/0583 „*Ab initio* teorie magnetických polovodičů“ (2004–2006), řešitel RNDr. František Máca, CSc.

203/03/0924 „Efekty uspořádání a povaha chemické vazby v manganitech na bázi bizmutu“ (2003–2005), řešitel Ing. Jiří Hejtmánek, CSc.

202/05/2111 „Struktura a magnetické vlastnosti amorfních a nanokrystalických slitin na bázi Fe(Ni)MoCuB“ (2005–2007), řešitel Ing. Miroslav Maryško, CSc.

202/03/0789 „Nové křemíkové nanomateriály pro optoelektroniku“ (2003–2005), řešitel Prof. RNDr. Ivan Pelant, DrSc.

205/03/1468 „Vznik fullerenu v horninách pyrolyzou bitumenních prekurzorů“, (2003–2005), řešitelka Ing. Věra Hamplová, CSc.

MŠMT – Podpora začínajících pracovníků:

1K05019 „Hybridní nanokompozitní magnetika pro diagnostiku a terapii v lékařství“ (2005–2006), řešitel Doc. Ing. Emil Pollert, DrSc., klíčová osoba Pavel Veverka, PhD.

1K05020 „*Ab initio* studie elektrických a mechanických vlastností nanosystémů“ (2005–2007), řešitel Ing. Vladimír Cháb, CSc., klíčová osoba Ing. Pavel Jelínek, PhD.

Projekty mezinárodní spolupráce a jiné

Projekty EU:

2004-005567 „Syntéza orbitálního magnetismu plastových nanočástic“ (2004–2008), řešitel RNDr. Zdeněk Frait, DrSc.

CT-04-512224 „Výzkum diamantových rozhraní pro všestrannou elektroniku“ (2004–2008), řešitel RNDr. Milan Vaněček, CSc.

IST-01-39112 „Nanostrukturní fotonické senzory“ (2003–2006), řešitel Ing. Miroslav Jelínek, DrSc.

EAPCLG981519 „Nanokrystalické diamantové vrstvy pro biomedicínské optické aplikace“ (2005–2006), řešitel Ing. Miroslav Jelínek, DrSc.

Projekt NATO:

SfP 977980 „Nová nanostrukturovaná skla, anizotropní skla a texturované sklokeramické materiály“ (2002–2005), řešitel Ing. Ivan Gregora, CSc.

MŠMT-Kontakt

ME 655 „Dynamika adsorbovaných atomů a vytváření nanostruktur“ (2003–2005), řešitel Doc. RNDr. Zdeněk Chvoj, DrSc.

Vybraní experti/obor

Prof. RNDr. Igor Bartoš, DrSc. – teorie povrchů a rozhraní,

RNDr. Miroslav Cukr, CSc. – technologie MBE,

RNDr. Václav Drchal, CSc. – teorie magnetických polovodičů,

RNDr. Antonín Fejfar, CSc. – hrotové mikroskopie, nanokrystalické materiály, tenké vrstvy polovodičů pro sluneční články,

Ing. František Fendrych, PhD – depozice nanogranulárních magnetických vrstev, magnetorezistence, spinově závislé tunelování elektronů,

Doc. Ing. Eduard Hulicius, CSc. – kvantověrozměrové polovodičové struktury, epitaxní polovodičové technologie, zvláště MOVPE,

Ing. Alice Hospodková, PhD – MOVPE technologie nanostruktur, kvantové jámy a tečky,

Ing. Vladimír Cháb, CSc. – povrchy polovodičů na atomární úrovni, charakterizace a výpočty,

RNDr. Tomáš Jungwirth, CSc. – spintronika, nanoelektronika, teorie Hallova jevu,

Ing. Miroslav Jelínek, DrSc. – tenké vrstvy, laserové depozice, laserové aplikace,

RNDr. Jan Kočka, DrSc. – multifunkční materiály v oblasti nekystalických polovodičů s důrazem na nanotechnologii, křemíková nanoelektronika,

RNDr. Miroslav Kotrla, CSc. – teorie povrchových růstových procesů, metodologie numerických simulací,

RNDr. Karel Král, CSc. – kvantová teorie pevných látek, kvantový transport v nanostruktu-
rách, kvantové počítání,

Ing. Luděk Kraus, CSc. – nanomagnetické materiály

RNDr. Jiří J. Mareš, CSc. - transportní vlastnosti nízkodimensionálních polovodičových nanostruktur,

Ing. Jiří Oswald, CSc. – luminiscence nízkodimensionálních polovodičových nanostruktur,

Prof. RNDr. Ivan Pelant, DrSc. – optické vlastnosti nanokrystalických polovodičů, zejména křemíku,

RNDr. Jan Petzelt, DrSc. – dielektrika, feroelektrika, infračervená a ramanovská spektroskopie,

Doc. Ing. Emil Pollert, DrSc. – nanomagnetické materiály pro lékařské využití

Ing. Ludvík Smrčka, DrSc. – spintronika, teorie nízkodimensionálních struktur,

Ing. Pavel Středa, DrSc. – teorie nízkodimensionálních struktur a Hallova jevu,

RNDr. Antonín Šimůnek, CSc. – elektronové stavy v objemu a na povrchu pevných látek a nanostruktur

RNDr. Milan Vaněček, CSc. – příprava a charakterizace diamantových a nanodiamantových vrstev,

RNDr. Zdeněk Výborný, CSc. – litografie, nanolitografie,

Autorizováno

Kód: 1b, 1d, 1e, 2a, 2c, 2d, 4b, 6b, 6c, 7a, 7c, 7d, 8g

5.1.3. Mikrobiologický ústav AV ČR (MBÚ AV ČR)

Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4, IČO 61388971

www.biomed.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Předmětem činnosti MBÚ AV ČR je vědecký výzkum v oblastech fyziologie, biochemie a genetiky mikroorganismů, molekulární biologie a molekulární mikrobiologie, studium mikrobiálních produktů a jejich tvorby, výzkum biodegradačních aktivit mikroorganismů a symbiotických vztahů biologických modelů, včetně vývoje nových biotechnologických postupů. Výzkumná činnost probíhá v 5 sektorech:

- Biogeneze a biotechnologie přírodních látek (vedoucí M. Flieger)
- Buněčná a molekulární mikrobiologie (J. Nešvera)
- Ekologie (F. Nerud)
- Imunologie a gnotologie (M. Bilej)
- Autotrofní mikroorganismy (V. Zachleder)

Sektory jsou rozděleny na 23 laboratoří. Výzkumné práce v oblasti nanotechnologií se provádějí zejména v Laboratoři humorální imunity (B. Říhová), Laboratoři genetiky, fyziologie a bioinženýrství hub (M. Flieger), Laboratoři molekulární genetiky bakterií (J. Nešvera) a v Laboratoři architektury proteinů (K. Bezouška).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zejména zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z50200510 „Mikroorganismy ve výzkumu a biotechnologiích“, řešitel Prof. RNDr. Blanka Říhová, DrSc.

Práce se zaměří na genomiku, proteomiku, bioinformatiku, fyziologii, stresové faktory, diferenciaci, morfologii, fylogenezi a ekologii mikroorganismů, včetně jejich biodegradačních aktivit a na mechanismy jejich dlouhodobých adaptací k nepříznivým podmínkám. Dále budou studovány biotransformace, rekombinantní a transgenní mikrobiální technologie. Šlechtěním a molekulárně genetickými metodami budou připravovány rekombinantní mikroorganismy a v poloprovozních měřítkách získávány jejich produkty. U řas a bakterií budou studovány molekulární mechanismy fotosyntetických procesů a fototrofní a heterotrofní reprodukce. Budou analyzovány molekulární aspekty bakteriální patogenicity, vrozené i získané imunitní reakce u konvenčních i bezmikrobiálních zvířat a jejich regulace za fyziologických a patologicky změněných podmínek. Pozornost bude věnována studiu a možnému ovlivnění autoimunitních reakcí a nádorových onemocnění, přípravě vakcín, protinádorových léčiv a imunoterapeutik.

Některé práce spadají do oblasti nanotechnologií, zejména nanobiotechnologií a nanomedicíny:

- Příprava organicko-kovových nanokompozitů založených na rozpustných exopolysacharidech, Al, Fe, Cu a Cd (M. Flieger)
- Cílená doprava léků – protinádorová léčiva kovalentně vázaná na polymerní nosič (B. Říhová)
- Vývoj elektrochemických biosenzorů pro detekci herbicidů (J. Masojídek)
- Genetická modifikace restrikčně-modifikačních enzymů Typu I pro jejich využití v nanobiotechnologiích – molekulární motor, součást biosenzorů (M. Weiserová)

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spolupráce na řešení projektu AV ČR IAA4050201 „Nová generace polymerních nosičů léčiv pro cílenou terapii“ (2002–2006), řešitel Doc. Ing. Karel Ulbrich, DrSc., ÚMCH AV ČR, spoluřešitel za MBÚ AV ČR: Prof. RNDr. Blanka Říhová, DrSc.

Projekt AV ČR IBS5020101 „Makromolekulární chemoterapeutika“ (2001–2005), řešitel Prof. RNDr. Blanka Říhová, DrSc.

Spolupráce na řešení projektu GA ČR GA204/05/2255 „Polymerní konjugáty léčiv směřované specifickými oligopeptidy“ (2005–2007), řešitel Doc. Ing. Karel Ulbrich DrSc., ÚMCH AV ČR, spoluřešitel: Prof. RNDr. Blanka Říhová, DrSc.

Spolupráce na řešení projektu MŠMT 1M0505 „Centrum cílených terapeutik“ (2005-2009), řešitel Doc. MUDr. Vladimír Viklický CSc., ÚJV Řež, spoluřešitel, Prof. RNDr. Blanka Říhová, DrSc.

Projekt GA ČR GA204/03/1011 „Rozpřažení DNA restriční a DNA translokační funkce restričně-modifikačního enzymu EcoR124I - potenciálního molekulárního motoru“ (2003–2005), řešitel RNDr. Marie Weiserová, CSc.

Experti/obor

Prof. RNDr. Blanka Říhová, DrSc. – imunitní systém a genetické regulace produkce protilátek, nádorová onemocnění, ředitelka ústavu

RNDr. Marie Weiserová, CSc. – bionanotechnologie, molekulární motory

Doc. RNDr. Karel Bezouška, CSc. – molekulární biologie

RNDr. Miroslav Fliieger, CSc. – genetika a fyziologie mikroorganismů a analytická chemie

Autorizováno

Kód: 1f, 3a, 3b, 3e, 4b

5.1.4. Technologické centrum AV ČR (TC AV ČR)

Rozvojová 135, 165 02 Praha 6

www.tc.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Technologické centrum je národním informačním centrem pro evropský výzkum, připravuje analytické a výhledové studie v oblasti výzkumu, vývoje a inovací a zabývá se mezinárodním transferem technologií. Je to sdružení právnických osob reprezentovaných pěti ústavu Akademie věd ČR, a to Fyzikálním ústavem, Mikrobiologickým ústavem, Ústavem chemických procesů, Ústavem fyziky plazmatu a Ústavem molekulární genetiky, a společností Technology management s.r.o.

Hlavní aktivity Technologického centra:

- Národní informační centrum pro evropský výzkum – NICER (informace a poradenství k rámcovým programům EU, monitorování účasti ČR v programech mezinárodní výzkumné spolupráce, koordinace a metodické řízení národní informační sítě NINET)

- Transfer technologií (přímá spolupráce s průmyslovými podniky a podnikateli při inovaci produktů a technologických procesů, mezinárodní transfer technologií a komercializace výsledků výzkumu a vývoje)
- Strategické studie a projekty (studie pro výzkumnou a inovační politiku, priority výzkumu a vývoje, foresight, strategie pro znalostní ekonomiku)
- Regionální rozvoj (regionální inovační strategie, projekty pro strukturální fondy se zaměřením na inovace)

Činnost v oblasti nanotechnologií

- NICER: informační činnost, poradenství, monitorování a mezinárodní spolupráce jako náplň práce národního kontaktu pro 3. prioritu NMP (Nanotechnologie a nanovědy, inteligentní multifunkční materiály, výrobní technologie a zařízení) 6. Rámcového programu EU - národní kontakt Doc. RNDr. Jitka Kubátová, CSc.
- Partner v projektu 5. Rámcového programu IPS 199 950015 „Micro and Nano Technologies and Markets – MINATECH“ (2000–2003): podíl na vypracování studie o současném stavu a vývoji nanotechnologií a jejich tržních aplikací v oblastech informačních technologií, zdravotnictví, automobilového průmyslu a přístrojové techniky, studie o možnostech a potřebách malých a středních podniků komerčně využít nanotechnologie a pomoc těmto podnikům se zapojit do projektů 5. Rámcového programu. Řešitelka za Technologické centrum - Doc. RNDr. Jitka Kubátová, CSc.
- Partner v projektu 6. Rámcového programu NMP4-CT-2003-505726 „Technological roadmaps till 2014 in nanoscience and nanotechnologies in materials, health and medical systems, energy - NANOROADMAP“ (2004–2005): podíl na vypracování tří technologických map („roadmaps“) poskytujících prognózy komerčních uplatnění nanotechnologií v oblasti materiálů, zdraví & medicíny a energetiky v nejbližších 10 letech. Technologické mapy jsou určeny pro výzkumné organizace, malé a střední podniky, velký průmysl a tvůrce strategií ve výzkumu a aplikacích nanotechnologií. Poslouží také Evropské komisi při přípravě 7. Rámcového programu. Řešitelka za Technologické centrum – Doc. RNDr. Jitka Kubátová, CSc.

Expertí

Doc. RNDr. Jitka Kubátová, CSc. – informační činnost, poradenství, koordinační činnost, popularizace a mezinárodní spolupráce v oboru nanotechnologií

Ing. Rudolf Fryček – výzkum, koordinační činnost, popularizace a mezinárodní spolupráce v oboru nanotechnologií

Autorizováno

Kód: 8f, 8g

5.1.5. Ústav anorganické chemie AV ČR (ÚACH AV ČR)

250 68 Řež u Prahy, IČO 61388980

www.iic.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Ústav se zabývá základním výzkumem v anorganické chemii, v hraničních oborech anorganické chemie s fyzikou tuhé fáze a s ekologií a základním výzkumem v bioanorganické chemii. Výzkumná činnost se provádí ve 3 odděleních a 2 společných laboratořích:

- Oddělení chemie pevných látek a interkalačních sloučenin (vedoucí J.Šubrt)
- Oddělení syntéz (Z. Černý)
- Oddělení kinetiky (K. Lang)
- Společná laboratoř nízkých teplot (spolu s FZÚ AV ČR a MFF UK)
- Laboratoř anorganických materiálů (spolu s VŠCHT Praha, L. Němec)

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 je výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z40320502 „Design, syntéza a charakterizace klastrů, kompozitů, komplexů a dalších sloučenin na bázi anorganických látek; mechanismy a kinetika jejich interakcí“, řešitel Ing. Jana Bludská, CSc. (ředitelka ústavu).

Výzkumný záměr sleduje design a přípravu kompozitních a krystalických materiálů s definovanou velikostí částic, boranových klastrů, speciálních skel, organokovových a interkalačních sloučenin s vlastnostmi cílenými pro využití v optoelektronice, magnetooptice, fotokatalýze, medicíně a ekologii. Charakterizace zahrnuje statický a kinetický přístup s cílem definovat strukturu, reaktivitu a další vlastnosti připravených látek. Nekovalentní interakce metalokomplexů budou využity pro molekulární rozpoznávání. Popis interakcí krystalické a plynné fáze s roztoky a taveninami poskytne know-how pro nové technologie.

Výzkumná činnost v oblasti nanotechnologií se provádí především v Oddělení chemie pevných látek a interkalačních sloučenin. Provádí se:

- Syntéza nanokompozitů na bázi nanočástic oxidů kovů v SiO_2 matrici metodou sol-gel. Charakterizace struktury, magnetických a optických vlastností těchto materiálů.
- Syntéza nanočástic binárních i vícesložkových oxidů kovů metodou homogenního srážení z vodných roztoků. Připravené materiály jsou testovány jako fotokatalyzátory a katalyzátory detoxikace (rozkladu na nejedovaté produkty) bojových otravných látek.
- Syntéza, charakterizace a aplikace „sandwichových“ pigmentů s bariérovým antikoročním účinkem na bázi slídy pokryté nanočásticemi oxidů kovů.
- Charakterizace nanostruktur vzniklých laserem iniciovanými chemickými reakcemi.
- Výzkum porfyrinových nanostruktur, příprava a jejich chemické a fotofyzikální vlastnosti.
- Syntéza a charakterizace nanočástic zlata a dalších ušlechtilých kovů povrchově modifikovaných isotopem ^{10}B v karboranovém skeletu pro použití v neutronové záchytové léčbě nádorových onemocnění.

Od dubna 2005 je v ústavu v činnosti prozatím jediný transmisní elektronový mikroskop s vysokým rozlišením (HR-TEM) v ČR od firmy JEOL.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MPO 1H-PK2/56 „Nanodispersní oxidy a hydroxidy Ti, Fe, Al, Zn, a Zr pro destrukci chemických bojových látek“ (2005–2009), řešitel RNDr. Bakardžieva Snejana, PhD.

Projekt MPO FD-K3/062 „Realizace multifunkčních nanostruktur z nanodestiček titaničitého ionexu s polymerní nanovrstvou jako fotostabilizovaných elektroaktivních antikoročních pigmentů“ (2003–2005), řešitel RNDr. Zdeněk Kváča

Projekt MPO FI-IM2/107 „Realizace exfoliátů nanomolekulárních anexových fází směsných solí kovů a titanu jako selektivních antikoročních pigmentů pro ekologické nátěrové systémy“ (2005–2007), řešitel RNDr. Zdeněk Kváča

Ústav se podílí na řešení projektu MŠMT 1M0577 „Výzkumné centrum pro nanopovrchové inženýrství - NANOPIN“ (2005–2009), příjemce ATG, s.r.o, Praha (F. Peterka). Spoluřešitel za ÚACH AV ČR je Ing. Jan Šubrt, CSc. V rámci výzkumných prací probíhají práce na vypracování a optimalizování metody přípravy nanočástic anatasu (TiO_2) homogenním srážením z vodných roztoků TiOSO_4 . Následnou kalcinací za kontrolované teploty bude měněn poměr anatasu a rutilu s cílem získat produkt s nejvyšší možnou fotoaktivitou.

Ústav se podílí na řešení projektu MŠMT programu „Centra základního výzkumu“ LC523 „Perspektivní anorganické materiály“ (2005–2009), řešitel Prof. Ing. Miloslav Frumar, DrSc., Univerzita Pardubice. Za ÚACH AV ČR spolupracuje Ing. Jan Šubrt, CSc.

Expertí/obor

Ing. Jan Šubrt, CSc. – práškové anorganické oxidické materiály, aplikace fotokatalyticky aktivního TiO_2 , pigmenty, elektronová mikroskopie

RNDr. Zdeněk Kváča – nanodestičky titaničitých ionexů, redoxní a feroelektrické vlastnosti nanostruktur titaničitů

Mgr. Václav Štengl, PhD. – syntéza, charakterizace a aplikace nanočástic oxidů kovů, připravených srážecími postupy z vodných roztoků.

RNDr. Daniel Nižňanský, PhD. – syntéza nanokompozitů na bázi nanočástic oxidů kovů v SiO_2 matici metodou sol-gel, charakterizace struktury, magnetických a optických vlastností těchto materiálů.

Mgr. Tomáš Baše – nanočástice kovů, příprava, charakterizace a aplikace

RNDr. Bakardžieva Snejana, PhD. – elektronová mikroskopie

Mgr. Mariana Klementová – elektronová mikroskopie

Autorizováno

Kód: 1a, 1b, 1e, 7a, 7b

5.1.6. Ústav experimentální medicíny AV ČR (ÚEM AV ČR)

Vídeňská 1083, 142 40 Praha 4, IČO 68378041

<http://uemweb.biomed.cas.cz>

Stručná charakteristika pracoviště

ÚEM AV ČR se zabývá vybranými problémy biomedicíny se zaměřením na aplikaci v klinické medicíně. Zabývá se zejména základním neurovědním výzkumem, buněčnou biologií, genotoxickými a embryotoxickými účinky xenobiotik, mechanismy vzniku vrozených vad, vznikem a průběhem toxických reakcí na buněčné a tkáňové úrovni, histochemií a farmakologií oka, biochemií enzymů jako markerů metabolických procesů a účinky farmak na imunitní reakce v průběhu infekčních onemocnění. Ústav je od r. 2000 součástí Centra Excellence EU s názvem MEDIPRA. Výzkumná činnost probíhá ve 13 odděleních. Ústav se účastní práce v 8 společných laboratořích a ústavech s jinými pracovišti. Výzkum charakteru nanomedicíny a nanobiotechnologií se provádí v Oddělení neurověd (vedoucí E. Syková), Oddělení tkáňových kultur a kmenových buněk (P. Jendelová), Oddělení neurobiologie (A. Chvátal) a Oddělení tkáňového inženýrství (E. Amler).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum v ÚEM AV ČR zaměřen především na problematiku výzkumného záměru AV0Z50390512 „Molekulární, buněčné a systémové mechanismy závažných onemocnění lidského organismu, jejich diagnostika, terapie a farmakoterapie“, řešitel Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc.

Cílem řešení je výzkum v oblasti biomedicíny a vyhledávání možností praktického využití získaných výsledků v následujících oborech: molekulární a buněčná biologie, molekulární embryologie a farmakologie, neurofyziologie, neurochemie, neuropatologie, neurofarmakologie a imunofarmakologie, genotoxikologie a teratologie. Výzkum je orientován na studium mechanismů funkce buňky, subcelulárních struktur, receptorů a mediátorů, interakci buněk, činnost buněčných tkání a orgánů a patologické změny vyvolané v živých organizmech působením škodlivin vnitřního a vnějšího prostředí. Cílem je nalézt způsob diagnostiky a terapie onemocnění a dovést je k praktickému využití. Aplikační oblasti zahrnují zdravotnictví (terapeutické postupy v neurochirurgii, traumatologii, zvláště míšního poranění, imunologii, oftalmologii, plastickou chirurgii, otolaryngologii), farmaceutický průmysl (léčiva a diagnostické kity) a hygienu a epidemiologii (hodnocení rizika chemických látek pro lidskou populaci).

V oblasti nanověd a nanotechnologie probíhají práce zaměřené na

- Značení buněk superparamagnetickými nanočásticemi a jejich sledování *in vivo* pomocí nukleární magnetické rezonance (NMR).
- *In vivo* testování materiálů na bázi nanovláken jako rekonstrukční matrice pro tkáň, zejména centrálního nervového systému a pojivové tkáň (chrupavky).

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Ústav spolupracuje na řešení projektu GA ČR 304/03/1189 „Použití superparamagnetických nanočástic pro MR zobrazování implantovaných buněk“ (2003–2005), řešitel Ing. Milan Hájek DrSc., příjemce Institut klinické a experimentální medicíny, Praha 4. Spolupráce v ÚEM AV ČR – Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc. a RNDr. Pavla Jendelová, PhD.

Ústav je spoluzakladatelem Výzkumného centra: „Centrum buněčné terapie a tkáňových náhrad“ MŠMT ČR 1M0021620803 (2005-2009), hlavní řešitel Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc., příjemce Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta.

Ústav je partnerem třech zahraničních projektů Evropské unie:

DiMI/512146 „Diagnostic Molecular Imaging: A Network of Excellence for Identification of new molecular imaging markers for diagnostic purposes“, koordinátor projektu Prof. Andreas Jacobs, University of Cologne, Německo. Hlavní řešitel v ÚEM AV ČR – Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc.

ANGIOTARGETING/504743 „Targeting-Tumour-Vascular / Matrix Interactions“, koordinátor Prof. Rolf Bjerkvig, University of Bergen, Norsko. Hlavní řešitel v ÚEM AV ČR – Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc.

RESCUE/518233 “From stem cell technology to functional resoration after spinal cord injury“, STREP, koordinátor Dr. Alain Privat, Institute of Neuroscience, Montpellier, Francie. Hlavní řešitel v ÚEM AV ČR – Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc.

Experti/obor

Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc. – kmenové buňky, nanočástice, umělé biomateriály, neurovědy, ředitelka ústavu

RNDr. Pavla Jendelová, PhD. – kmenové buňky, nanočástice, umělé biomateriály, neurovědy

Doc. RNDr. Alexandr Chvátal, DrSc. – kmenové buňky, neurovědy

RNDr. Evžen Amler, CSc. – kmenové buňky, pojivová tkáň

Autorizováno

Kód: 3b, 3c, 3f, 3g

5.1.7. Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR (ÚFCH JH AV ČR)

Dolejškova 3, 182 23 Praha 8, IČO 61388955

www.jh-inst.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Ústav rozvíjí badatelskou činnost ve fyzikální chemii a chemické fyzice se zaměřením na vztahy mezi strukturou a reaktivitou látek. Soustřeďuje se zejména na teoretický a experimentální výzkum chemických a fyzikálně-chemických dějů na atomární a molekulární úrovni (struktura a dynamika látek, mechanismus reakcí) v plynné, kapalně a pevné fázi a na jejich rozhraních, a to především v systémech významných pro chemickou katalýzu a sorpční, elektrochemické a biologické procesy (včetně přípravy a charakterizace nových katalytických, sorpčních, elektrodoových a jiných speciálních materiálů).

Výzkumná činnost probíhá v 6 odděleních:

- Oddělení teoretické chemie (vedoucí J. Pitner)
- Oddělení chemické fyziky (S. Civiš)

- Oddělení biofyzikální chemie (V. Mareček)
- Oddělení katalýzy I (Z. Sobalík)
- Oddělení katalýzy II (J. Čejka)
- Oddělení elektrochemie (Z. Samec)

Výzkum nanotechnologií se provádí v Oddělení chemické fyziky (zajímaví pracovníci P. Čárský, Z. Bastl, Z. Knor), Oddělení katalýzy I (Z. Sobalík, J. Dědeček, L. Brabec, B. Wichterlová), Oddělení katalýzy II (J. Čejka) a v Oddělení elektrochemie (Z. Samec, L. Kavan, J. Jirkovský).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum v ÚFCH JH AV ČR zaměřen především na problematiku výzkumného záměru AV0Z40400503 „Struktura, reaktivita a dynamika molekulárních a biomolekulárních systémů: teorie, experiment a aplikace“, řešitel Prof. RNDr. Petr Čárský, DrSc.

Cílem výzkumného záměru je identifikace a objasnění souvislosti mezi strukturou a interakcemi v molekulárních a biomolekulárních systémech a jejich chemickou resp. elektrochemickou reaktivitou a fyzikální dynamikou. Novost záměru spočívá v experimentálním přístupu na atomární resp. molekulární úrovni, který je umožněn rychlým rozvojem spektroskopických a mikroskopických metod s vysokým rozlišením a technik syntézy materiálů v nanoměřítku. Předmětem výzkumné činnosti je:

- vývoj a využití metod kvantové chemie v chemické fyzice, katalýze a elektrochemii,
- kinetika a dynamika chemických procesů v plynné fázi a na površích,
- struktura a vlastnosti molekul a jejich agregátů,
- struktura, funkčnost a dynamika biomembrán,
- syntéza a strukturní chemie nanoskopických materiálů,
- mechanismus katalytických a elektrokatalytických procesů,
- sorpční a transportní děje,
- struktura a (foto)elektrochemická reaktivita molekul a biomolekul v kapalných fázích a na mezifázích.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Tuzemské projekty

Projekt AV ČR č. 1ET400400413 „Vývoj programového prostředí pro matematické simulace a predikce v katalýze a elektrokatalýze“ (2004–2008), řešitel Ing. Zdeněk Sobalík, CSc.

V rámci řešení jsou vyvíjeny postupy matematické simulace a predikce reaktivity nano-struktur kovů a oxidů v pevných maticích pro (elektro)katalytické procesy. Cílem projektu je rovněž získání obecných postupů – software pro modelování nano-strukturních katalyzátorů, a postupů pro vývoj struktur katalyzátorů pro významné procesy transformace NO_x na dusík, selektivní oxidace uhlovodíků a elektrokatalytické procesy v palivových článcích.

Projekt GA AV ČR č. IAA4040411 „Oxidy přechodových kovů na mesoporézních molekulových sítích pro metathese lineárních olefinů“ (2004–2007), řešitel Prof. Ing. Jiří Čejka, DrSc.

Projekt je zaměřen na syntézu nových typů heterogenních katalyzátorů pro metathesi olefinů založených na oxidech přechodových kovů s nosičem typu mesoporézního molekulového síta. Projekt předpokládá syntézu mesoporézních molekulových sít s přesně definovanou velikostí pórů v oblasti 3–10 nm na bázi aluminu, siliky, silikoaluminu a jejich modifikaci oxidy Mo a Re. Kombinace experimentálních technik (XRD, ESCA, MAS NMR, FTIR, Raman) bude využita ke studiu interakce příslušného oxidu s nosičem a k charakterizaci změn, které nastanou v průběhu přípravy katalyzátorů, při jejich aktivaci, po reakci a regeneraci.

Projekt GA AV ČR č. IAA4040306 „Přenos náboje v organizovaných supramolekulárních soustavách fullerenu“ (2003–2006), řešitel Prof. RNDr. Ladislav Kavan, CSc.

Podstatou návrhu je elektrochemický výzkum reakce přenosu náboje u fullerenu C₆₀, C₇₀ a endohedrálních fullerenuů jednak ve formě organizovaných filmů na podložce a jednak ve formě supramolekulárního komplexu fullerenu uvnitř uhlíkové nanotrubic („fullerene peapods“). Součástí projektu je i vlastní preparace a charakterizace (Vis-NIR, Raman, SEM, XRD, SPM, ESCA) uvedených materiálů z komerčně dostupných fullerenuů a nanotubic.

Projekt GA ČR č. 203/03/0824 „Templátováním připravený mesoskopický TiO₂ pro elektrody a fotokatalyzátory“ (2003–2005), řešitel Prof. RNDr. Ladislav Kavan, CSc.

Podstatou návrhu je systematické strukturní, elektrochemické, fotochemické a fotoelektrochemické studium mesoskopických materiálů na bázi TiO₂, připravených pomocí templátové syntézy. Cílená aplikace pokročilé syntézy a charakterizace materiálů by měla přinést konzistentní obraz vysoce organizovaného mesoskopického TiO₂ z hlediska jeho použití jako elektrodového materiálu a fotokatalyzátoru. Cílem projektu je pochopení fotochemických, elektrochemických a fotoelektrochemických vlastností v závislosti na mesoskopické struktuře povrchu TiO₂.

Projekt GA AV ČR č. IAA4040407 „Elektrokatalýza na kovových nanočásticích deponovaných na kapalnou membránu“ (2004–2007), řešitel Prof. RNDr. Zdeněk Samec, DrSc.

V rámci projektu budou vyvíjeny nové metody přípravy kovových nanočástic a zkoumány jejich elektrokatalytické vlastnosti pro potenciální využití v palivových článcích. Metody přípravy budou založeny na elektrochemické redukci kovových iontů na kapalnou membránu na porézním nosiči.

Projekt GA ČR č. 203/05/0846 „Růst nanofiltračních vrstev z koloidních roztoků. Vliv elektrochemických vlastností koloidních roztoků na kinetiku růstu a morfologii vrstev“ (2005–2007), řešitel RNDr. Libor Brabec, CSc.

Nanofiltrační vrstvy dosáhly uplatnění jako membránové separátory, reaktory nebo senzory. S výzkumem vlastností těchto materiálů je spjata studium částic výchozích koloidních roztoků. Pro řízení výsledné morfologie a textury vrstev, jejich propustnosti, kompaktnosti a separační funkce je nutno znát faktory ovlivňující agregaci koloidních částic a následný růst vrstvy. Hlavní cíle projektu jsou (i) objasnit souvislost aktivační energie růstu vrstvy se zeta-potenciálem koloidních částic a (ii) zjistit, jak závisí zeta-potenciál na vlastnostech kapalné fáze (pH, iontová síla, složení).

Projekt GA ČR č. 203/05/2309 „Nanostrukturované anorganické materiály na bázi molekulových sít pro senzorové aplikace“ (2005–2007), řešitel Mgr. Jiří Dědeček, CSc.

Projekt je zaměřen na přípravu materiálů pro aplikaci v optických senzorech plynů pracujících za zvýšených/vysokých teplot a v agresivních podmínkách při řízení spalovacích a průmyslových procesů. Tyto plně anorganické materiály jsou navrhovány na bázi zeolitů a příbuzných

molekulových sít s ionty přechodových kovů lokalizovanými v mřížkových a mimomřížkových pozicích s lokálním uspořádáním na atomární úrovni.

Spolupráce na řešení projektu MŠMT 1M4531433201 „Výzkumné centrum pro nanopovrchové inženýrství“ (2005–2009), příjemce ATG, a.s., řešitel: RNDr. František Peterka, PhD., spolupráce za ÚFCHJH AV ČR – RNDr. Jaromír Jirkovský, CSc. (viz 6.2.1).

Spolupráce na řešení projektu MŠMT LC510 „Centrum nanotechnologií a materiálů pro nanoelektroniku“ (2005–2009), příjemce FZÚ AV ČR, řešitel RNDr. Jan Kočka, DrSc., spoluřešitelem za ÚFCHJH AV ČR je Prof. RNDr. Ladislav Kavan, CSc.

Evropské projekty řešené v rámci 6. Rámcového programu:

Projekt FP6-2004-ENERGY-3 SUSDEV-1.2.7 „Advanced Separation and Storage of Carbon Dioxide: Design, Synthesis and Application of Novel Nanoporous Sorbents“, (2005–2008), řešitel Prof. Ing. Jiří Čejka, DrSc.

Projekt SES6-CT-2003-502783 „Molecular orientation, low band gap materials and new hybrid device concepts for the improvement of plastic solar cells“, (2004–2006), řešitel Prof. RNDr. Ladislav Kavan, CSc.

Projekt NMP3-CT-2005-516982 „Nanocrystalline Heterosupermolecular Materials for Optoelectronic Applications“, (2005–2008), řešitel Prof. RNDr. Ladislav Kavan, CSc.

Projekt NMP3-CT-2004-505906 „Nanostructures for energy and chemical production“, (2004–2007), řešitel Prof. RNDr. Zdeněk Samec, DrSc.

Projekt NMP3-CT-2005-011730 IDECAT „Integrated design of Catalytic Nanomaterials for a Sustainable Production“, (2005–2010), řešitel Ing. Blanka Wichterlová, DrSc.

Projekt 6. RP EU NENA – „Nanostructures for Energy and Chemicals Production“, řešitel Prof. RNDr. Petr Čárský, DrSc.

Experti/obor

Prof. RNDr. Petr Čárský, DrSc. – vývoj kvantově-chemických metod, ředitel ústavu

Prof. RNDr. Ladislav Kavan, DrSc. – uhlíkové a oxidické nanostruktury, elektrochemie, spektroeletrochemie;

Prof. RNDr. Zdeněk Samec, DrSc. – elektrokatalýza;

RNDr. Jaromír Jirkovský, CSc. – fotokatalýza, nanopovrchy TiO₂, aplikace v oblasti samočisticích povrchů;

Doc. Ing. Jiří Čejka, CSc. – heterogenní katalýza, syntéza mikroporézních a mesoporézních molekulových sít, zeolity a molekulová síta;

Ing. Zdeněk Sobalík, CSc. – vývoj struktur katalyzátorů pro významné procesy transformace NO_x na dusík, selektivní oxidace uhlovodíků;

RNDr. Zdeněk Bastl, CSc. – studium nanostrukturálních materiálů metodou elektronové spektroskopie

Autorizováno

Kód: 1a, 1c, 5a, 5b, 6b, 6c, 6d, 7a

5.1.8. Ústav fyziky materiálů AV ČR (ÚFM AV ČR)

Žižkova 22, 606 62 Brno, IČO 68081723

www.ipm.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Činnost ústavu je zaměřena na interdisciplinární oblast vědy o materiálech. Těžiště jeho aktivity spočívá převážně v základním výzkumu kovových materiálů. Ústav se orientuje na fyzikální podstatu procesů probíhajících v kovových materiálech při creepu, únavě a interakci creepu s únavou a při jiných typech mechanického zatěžování a na výzkum struktury a vybraných fyzikálních vlastností materiálů. V obou těchto oblastech výzkumu je cílem objasnit vztah mezi chováním a vlastnostmi materiálů a jejich strukturálními charakteristikami. Výzkumná činnost probíhá ve dvou odděleních, jež jsou rozdělena na skupiny:

- Oddělení mechanických vlastností (vedoucí L. Kunz)
 - Skupina creepu kovových materiálů (K. Milička)
 - Skupina pokrokových vysokoteplotních materiálů (V. Sklenička)
 - Skupina vysokocyklové únavy (P. Lukáš)
 - Skupina nízkocyklové únavy (J. Polák)
 - Skupina křehkého lomu (I. Dlouhý)
- Oddělení struktury (M. Svoboda)
 - Skupina difúze a termodynamiky (J. Čermák)
 - Skupina struktury fází (M. Svoboda)
 - Skupina elektrických a magnetických vlastností (O. Schneeweiss)

Výzkumná činnost související s nanotechnologiemi se provádí ve Skupině pokrokových vysokoteplotních materiálů (V. Sklenička), ve Skupině vysokocyklové únavy (L. Kunz), ve Skupině struktury fází (J. Buršík) a ve Skupině elektrických a magnetických vlastností (O. Schneeweiss, Y. Jirásková).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum v ÚFM AV ČR zaměřen především na problematiku stacionární výzkumným záměrem AV0Z20410507 „Fyzikální vlastnosti pokročilých materiálů ve vztahu k jejich mikrostruktuře a způsobu přípravy“, řešitelem je ředitel ÚFM AV ČR Doc. RNDr. Petr Lukáš, CSc.

Fyzikální vlastnosti následujících pokročilých materiálů jsou experimentálně a teoreticky studovány ve vztahu k jejich mikrostruktuře a způsobu přípravy: ultrajemnozrné, mikrokrytalické, nanokrytalické a amorfni materiály; intermetalika; monokrystaly superslitin; pokročilé ocele; pokročilé Mg, Fe a Ni slitiny; paměťové slitiny; kompozity a nanokompozity; kovové lamináty; bezolovnaté pájky; magnetické polovodiče; polokovové magnety; magnetické multivrstvy; silicidy transitivních kovů. Cílem je objasnit, popsat a kvantifikovat mechanismy procesů a vývoje mikrostruktury probíhající v pokročilých materiálech během creepu, únavy a lomu. Difúze, termodynamika, struktura fází, elektrické a magnetické charakteristiky budou studovány v relevantním rozsahu teplot. To vše přispěje do celosvětové pokladnice znalostí o pokročilých materiálech (mechanizmy procesů, databáze experimentálních dat a vlastností) a následně k optimalizaci jejich přípravy.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií a nanomateriálů

Projekt GA AV ČR IAA2041301 „Creepové procesy v ultrajemných kovech a slitinách připravených technikou ECAP“ (2003–2007), řešitel Prof. Ing. Václav Sklenička, DrSc.

Projekt GA ČR 202/04/0221 „Struktura, elektrické a magnetické vlastnosti nanokrystalických materiálů tvořených uhlíkem a 3d tranzitivními kovy“ (2004–2006), řešitel Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc.

Projekt GA ČR 202/05/2111 „Struktura a magnetické vlastnosti amorfních a nanokrystalických slitin na bázi Fe(Ni)MoCuB“ (2005–2007), řešitel Ing. Yvonna Jirásková, CSc.

Spolupráce na řešení projektu GA ČR 202/05/0607 „Příprava uhlíkových mikro- a nanostruktur plazmovými technologiemi“ řešitel Mgr. Lenka Zajíčková, Ph.D., Masarykova univerzita v Brně. Spolupráce za ÚFM AV ČR RNDr. Jiří Buršík, CSc. Popis projektu – viz MU-PřF.

Ústav spolupracuje na projektu MŠMT 1M0512 „Centrum výzkumu práškových nanomateriálů“ (2005–2009), řešitel Prof. RNDr. Miroslav Mašláň, CSc., příjemce Univerzita Palackého v Olomouci. Spolupráce za ÚFM AV ČR Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc. a Ing. Bořivoj Million, DrSc.

Projekt MŠMT 1P05ME804, Národní program výzkumu, programy mezinárodní spolupráce „Únavové vlastnosti ultrajemnozrnných slitin mědi a hořčíku“ 2005–2008, řešitel Prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc.

Experti/obor

Prof. Ing. Václav Sklenička, DrSc. – ultrajemnozrnné materiály připravené extrémní plasticou deformací (ECAP), nanokompozitní materiály a vrstvy, mechanické vlastnosti a mikrostruktura nanomateriálů

Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc. – nanokrystalické materiály kovů, oxidů a intersticiálních sloučenin, nanokompozity, struktura, fázové složení, elektrické a magnetické vlastnosti

Ing. Yvonna Jirásková, CSc. – nanokrystalické materiály připravené řízenou krystalizací amorfních slitin, struktura, fázové složení, elektrické a magnetické vlastnosti

RNDr. Jiří Buršík, CSc. – elektronová mikroskopie nanostruktur připravených plazmovými technologiemi

Autorizováno

Kód: 1a, 1b, 1c, 2d, 7a

5.1.9. Ústav fyziky plazmatu AV ČR (ÚFP AV ČR)

Za Slovankou 3, 182 21 Praha 8, IČO 61389021

www.ipp.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Ústav provádí výzkum a vývoj řízeného termojaderného slučování, využití elektrických výbojů, generátorů plazmatu, interakce plazmatu s jinými skupenstvími hmoty, likvidace odpadů v proudu plazmatu, procesů plazmového stříkání a řešení dalších problémů souvisejících s plazmatem. Výzkum probíhá v 5 odděleních:

- Oddělení tokamaku (vedoucí F. Žáček)
- Oddělení impulzních plazmových systémů (K. Koláček)
- Oddělené termického plazmatu (M. Hrabovský)
- Oddělení materiálového inženýrství (P. Chráska)
- Oddělení laserového plazmatu (K. Jungwirth)

Výzkum zaměřený na nanotechnologie probíhá v omezeném rozsahu v Oddělení materiálového inženýrství.

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z20430508 „Fyzikální a chemické procesy v plazmatu a jejich aplikace“, řešitel Prof. Ing. Dr. Pavel Chráska, DrSc.

Plazma se ve 21. stol. stává stále důležitější a zasahuje do mnoha oblastí života. Počínaje jadernou fúzí přes plazmové technologie, plazmochemii, až po laserové plazma a využití výbojů v plazmatu. Pro lepší kontrolu těchto aplikací plazmatu je třeba dobře porozumět mnoha základním fyzikálním a chemickým procesům. Proto budou generovány různé typy plazmatu a vyvíjeny nové metody jejich studia. Cílem je popsat chování horkého plazmatu v tokamacích, hustého nebo nerovnovážného plazmatu ve výbojích, termického plazmatu a jeho interakce s ostatními skupenstvími. Experimentální měření budou konfrontována s teoretickými výpočty a numerickým modelováním. Výsledky budou mít přímý dopad do řady oborů, počínaje účastí na projektu ITER, přes ekologické metody čištění, generaci měkkého RTG záření, plasmové technologie a plazmovou likvidaci odpadů po vývoj nových materiálů pro extrémní podmínky použití.

V oblastech výzkumu nanotechnologií je v současné době předmětem prací:

- Vytváření amorfních a nanokrystalických povlaků i samonosných částí z keramických materiálů pomocí plazmového stříkání s vodou stabilizovaným plazmovým hořákem (WSP), při kterém dochází k velmi rychlému tuhnutí a vzniku nerovnovážných struktur.
- Produkce nanokrystalických keramických částí pomocí řízené krystalizace při vhodném tepelném zpracování z původně amorfních částí obsahujících vicesložkový keramický materiál s eutektickým bodem.
- Produkce obecných plazmových nástřiků, jejichž základní stavební jednotkou je tenký kruhový disk, tzv. splat, který je běžně tvořen rovnoběžně uspořádanými sloupcovými zrny běžícími napříč tloušťkou splatu. Průřez sloupcových zrn ve splatu je typicky v řádech desítek nanometrů.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

V rámci mezinárodní spolupráce ústav řeší projekt „Amorfni a nanokrystalické keramické nástřiky“ (2003–2006), řešitelé Ing. Tomáš Chráska, PhD., Prof. Ing. Dr. Pavel Chráska, DrSc., spolupráce: Industrial Materials Institute, NRC, Kanada.

Cílem projektu je vyprodukovat amorfni a nanokrystalické keramické nástřiky pomocí technologie žárového stříkání. Amorfni a nanokrystalické struktury nástřiku se dosahuje vhodnou volbou výchozích materiálů a změnou stříkacích podmínek a parametrů. Nástřiky se provádějí různými typy plasmových hořáků. Parametry žárového stříkání jsou modifikovány tak, aby se

docílilo nanokrystalické struktury během nanášení, nebo se nejprve utvoří amorfni struktura, která se pak následnou kontrolovanou krystalizací přemění na nanostrukturu.

Hlavní očekávané výsledky programu:

- Tlusté nástřiky s amorfni a nanokrystalickou strukturou vyprodukované žárovým stříkáním
- Sada parametrů kontrolujících krystalizaci amorfni nástřiků pro dosažení nanokrystalické struktury.

Experti/obor

Ing. Tomáš Chráska, PhD. – transmisní elektronová mikroskopie, plazmově stříkané vrstvy (především nanokrystalické keramiky), polovodičové nanostruktury

Prof. Ing. Dr. Pavel Chráska, DrSc. – strukturní a fázové transformace, ředitel ústavu

Ing. Pavel Rohan, PhD. – teplotní vlastnosti materiálů, fázové transformace

Autorizováno

Kód: 1a, 1d

5.1.10. Ústav chemických procesů AV ČR (ÚCHP AV ČR)

Rozvojová 135, 165 02 Praha 6, IČO 67985858

<http://www.icpf.cas.cz>

Stručná charakteristika pracoviště

Ústav se zabývá výzkumem v oblasti teorie chemických procesů, zejména ve vědních oborech chemického inženýrství, fyzikální chemie a inženýrství životního prostředí. Výzkumná činnost se provádí v 5 odděleních a 4 laboratořích.

Výzkum zaměřený na nanotechnologie se provádí v Termodynamické laboratoři Eduarda Hály (I. Wichterle, I. Nezbeda, M. Lísal), v Oddělení katalýzy a reakčního inženýrství (M. Zdražil, O. Šolcová, V. Hejtmánek), v Oddělení nových procesů v chemii a biotechnologii (J. Čermák, G. Kuncová), v Laboratoři chemie a fyziky aerosolů (J. Smolík) a v Laboratoři laserové chemie (J. Pola).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z40720504 „Výzkum vícefázových reagujících systémů pro návrh procesů v oblastech syntézy a přípravy nových materiálů, energetiky a ochrany životního prostředí“, řešitel Prof. Ing. Jiří Hanika, DrSc., ředitel ústavu.

Cílem výzkumu je identifikace charakteristik soustav na molekulární úrovni a jejich integrace s fenomenologickými poznatky o chování systémů v závislosti na procesních podmínkách. Hlavní směry výzkumu jsou: studium rovnovážného chování vícefázových soustav s chemickými reakcemi; termo- a hydrodynamika vícefázových systémů za extrémních podmínek; základy extrakčních, sorpčních a membránových separačních procesů a procesů využívajících superkritické tekutiny; dynamika transportních procesů v chemických, elektrochemických,

spalovacích a biotechnologických reaktorech; objasnění mechanismů katalyzovaných reakcí a destrukčních reakcí toxických organických látek; příprava nových materiálů reakcemi indukovanými mikrovlnným a laserovým zářením. Výsledky umožní kvantitativně popsat chování reagujících vícefázových soustav pomocí matematických modelů, použitelných pro optimální návrh procesních zařízení, vyhovujících požadavkům na maximální šetrnost k životnímu prostředí.

Výzkum v oblasti nanotechnologií je zaměřen především na nanoporézní materiály, nanokatalýzu a syntézu nanočástic, např aerosolovými procesy.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR 203/05/0725 „Molekulární simulace chemicky reagujících tekutin v nanoporézních materiálech“ (2005–2007), řešitel Doc. Ing. M. Lísal, DrSc.

Projekt GA AV ČR 1ET400720409 „Aplikace pokročilých simulačních metod pro studium struktury, fyzikálně-chemických vlastností a přípravy kompozitních materiálů a nanomateriálů“ (2004–2008), řešitel Prof. RNDr. I. Nezbeda, DrSc.

Projekt GA ČR 104/04/0963 „Nanostrukturní materiály – textura z fyzikální adsorpce“ (2004–2006), řešitel Ing. O. Šolcová, CSc.

Projekt NATO CLG980587 „Fe a γ -Fe₂O₃ polymerní nanokompozity vynikající tepelné stability, vytvářené laserem“ (2004–2006), řešitel RNDr. J. Pola, CSc.

Spolupráce na projektu 5. RP EU MATINOES – „Novel organic-inorganic materials in optoelectronic systems for the monitoring and control of bio-processes“ (2002–2005), řešitel Ing. Gabriela Kuncová, CSc. Vývoj na enzymech založených biooptoelektronických senzorů.

Experti/obor

Prof. RNDr. Ivo Nezbeda, DrSc. – molekulární fyzika tekutin, intermolekulární interakce

Doc. Ing. Martin Lísal, DrSc. – aplikovaná statistická termodynamika, počítačové simulace, molekulární a vícesložkové modelování

RNDr. Josef Pola, DrSc. – laserová chemie

Ing. Olga Šolcová, CSc. – textura porézních pevných látek, transport hmoty v pevných látkách

Autorizováno

Kód: 1f, 2b, 4b, 5b, 5c, 6d

5.1.11. Ústav jaderné fyziky (ÚJF AV ČR)

250 68 Řež, IČO 61389005

www.ujf.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Náplní činnosti ústavu je zejména jaderná fyzika v oblasti nízkých a středních energií, a to jak teoretická, tak experimentální. Ústav se zabývá studiem jaderné spektroskopie záření beta a gama, jaderných reakcí včetně srážek těžkých iontů a hyperjaderné fyziky. Jeho činnost je

zaměřena též na některé příbuzné obory, jako je studium pevné fáze pomocí rozptylu neutronů, matematická fyzika a teoretická subjaderná fyzika. Výzkumná činnost je rozdělena do 7 oddělení. Výzkum nanotechnologií se provádí v Oddělení neutronové fyziky v Laboratoři nukleárních analytických metod (vedoucí V. Hnatowicz) a v Oddělení teoretické fyziky (P. Exner).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z10480505 „Jaderná fyzika a příbuzné obory v základním, aplikovaném a interdisciplinárním výzkumu“, řešitel Ing. Jan Dobeš, CSc., ředitel ústavu.

Probíhá experimentální studium silně interagující hmoty v srážkách těžkých iontů, jader vzdálených od linie stability, jaderných reakcí pro astrofyziku a hmotnosti neutrina z elektronové spektroskopie. Předpokládá se využití jaderných analytických metod a neutronové difrakce ve výzkumu kondenzovaných látek a materiálů a vědách o živé přírodě. Dále bude probíhat výzkum a vývoj radiofarmak. Cílem prací je rozšíření poznatků o silně interagujících systémech a aplikace a zavádění jaderných metod do dalších oblastí vědy a technologie.

Oddělení neutronové fyziky, Laboratoř nukleárních analytických metod se angažuje v oblasti mikro- a nanověd v následujících oblastech:

- příprava a charakterizace tenkých vrstev hybridních materiálů na bázi uhlíkových allotropů a tranzitních kovů, např. C60-Ni (hybridní materiály typu C60-Ni prokazují zajímavé strukturální vlastnosti, často ve formě spontánně organizujících se systémů v sub-mikroskopické oblasti).
- příprava struktur LIPSS (spolupráce s FZÚ AV ČR)
- využívání nukleárních analytických metod (PIXE – proton induced X-ray emission, PTT – particle transmission technique)

V Oddělení teoretické fyziky se Prof. RNDr. Pavel Exner, DrSc. v současné době zabývá matematickými modely nanosystémů.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR IAA100480501 „Řešitelné modely nanosystémů“ (2005-2007), Prof. RNDr. Pavel Exner, DrSc. Význam mikroskopických struktur, v nichž lze studovat koherentní vlastnosti kvantových částic v závislosti na geometrii a topologii takového systému, neustále roste v souvislosti s lepšími experimentálními metodami a příchodem nových materiálů jako jsou uhlíkové nanotrubic. Cílem projektu je podrobná analýza některých modelů, u nichž lze očekávat zajímavé fyzikální jevy, pomocí účinných matematických metod. Mezi otázky, které jsou řešeny, patří spektrální a rozptylové vlastnosti kvantových vrstev a „měkkých“ kvantových drátů indukované křivostí, jejich chování vůči poruchám včetně lokalizace plynoucích z náhodného tvaru, možnost popsat systém větvičích se nanotrubic pomocí odpovídajícího grafu, transport přes rozhraní materiálů s různou spin-orbitální interakcí, včetně možného využití jako zdroje polarizovaných elektronů, nalezení spektra pro elektron interagující s hranicí vlnovodu a řetězem bodových poruch, apod.

Projekt AV ČR IBS1048301 „Příprava nových radiofarmak na bázi monoklonálních a rekombinantních protilátek a peptidů značených α a β radionuklidy“ (2003–2006), řešitel Ing. Rostislav Mach, DrSc.

Experti/obor.

Doc. Ing. Vladimír Hnatowicz, DrSc. – experimentální nukleární fyzika, nukleární analytické metody

RNDr. J. Vacík, CSc. – studium systémů oxidů kovů, systému kov-fulleren, spontánní samoorganizace aj.

Ing. Rostislav Mach, DrSc. – radiofarmaka

Prof. RNDr. Pavel Exner, DrSc. – nestabilní systémy, kvantová mechanika povrchů, rezonanční jevy aj.

RNDr. Vratislav Peřina, CSc. – růst, modifikace a struktura tenkých vrstev a multivrstev používaných v mikroelektronice a optice, optoelektronika aj.

RNDr. Anna Macková, PhD. – růst, modifikace a struktura tenkých vrstev a multivrstev používaných v mikroelektronice a optice, optoelektronika aj.

RNDr. Vladimír Havránek, CSc. – PIXE analýza aerosolů, tenkých pevných vrstev, biologických materiálů atd.

Kód: 1c, 1d, 6b, 7a

5.1.12. Ústav makromolekulární chemie AV ČR (ÚMCH AV ČR)

Heyrovského nám. 2, 162 06 Praha 6, IČO 61389013

www.imc.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Úkolem ÚMCH AV ČR je základní, orientovaný a aplikovaný výzkum v chemii a fyzice syntetických makromolekul. Tento výzkum zahrnuje čtyři hlavní oblasti: molekulární a supramolekulární polymerní systémy, biologicky aktivní makromolekulární systémy, funkční polymery a polymerní materiály.

Výzkum probíhá v 11 odděleních, z nichž některá jsou rozdělena na pracovní skupiny. V závorkách u zvýrazněných oddělení jsou uvedeni pracovníci zaměřeni na nanotechnologie.

- Oddělení řízených polymerací (vedoucí P. Vlček)
- **Oddělení polymerních sítí a mechanických vlastností** (L. Matějka, K. Dušek, M. Raab, M. Špírková)
- **Oddělení polymerních materiálů** (I. Fortelný, M. Šlouf, I. Kelnar, S. Nešpůrek, J. Pflieger)
- Oddělení hydrogelů pro lékařskou a technickou praxi (J. Michálek)
- **Oddělení biolékařských polymerů** (K. Ulbrich)
- **Oddělení bioanalogických a speciálních polymerů** (F. Rypáček, D. Horák)
- **Oddělení polymerních membrán** (E. Brynda)
- Oddělení chemie pevných látek (L. Tichý)
- **Oddělení nadmolekulárních polymerních struktur** (P. Štěpánek, Č. Koňák, V. Cimrová)
- **Oddělení strukturální analýzy** (J. Dybal, J. Pleštil)
- Oddělení analytické chemie (P. Holler)

Ústav koordinuje činnost Konsorcia pro výzkum nanostrukturovaných a síťovaných polymerních materiálů (viz část 7.3.3.) a v rámci 6. Rámcového programu výzkumu EU zabezpečuje činnost Školicího střediska Marie Curie (MCTS) „Organizované polymerní nanostruktury pro aplikaci v biologii a technologii“.

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z40500505 „Progresivní makromolekulární materiály a supramolekulární systémy: syntéza a studium vlastností, jevů a možností využití pro speciální aplikace a moderní technologie“, řešitel Doc. Ing. Karel Ulbrich, DrSc.

Výzkum je zaměřen na řízenou syntézu polymerních látek a nadmolekulárních systémů syntetických makromolekul a hybridních systémů syntetických a biologických makromolekul vedoucí k produktům s jednotnou a definovanou strukturou a specifickými užitnými vlastnostmi a na vývoj nových teorií vysvětlujících fyzikální a chemické chování studovaných soustav. V centru pozornosti je studium uspořádaných systémů vzniklých vzájemnou interakcí syntetických nebo syntetických a přírodních makromolekul a nízkomolekulárních látek, prováděné na atomové, molekulární a supramolekulární úrovni. Z hlediska potenciálních aplikací bude středem pozornosti vývoj nových inteligentních materiálů reagujících na podněty z okolí, materiálů pro bioinženýrství a biomimetiku, s důrazem na tkáňové inženýrství, biokonjugátů pro dopravu léčiv a genové terapie, materiálů aplikovatelných v membránách pro separační procesy a palivové články, materiálů a systémů pro senzory, fotoniku a mikroelektroniku. Výzkum technických polymerů bude zaměřen na vývoj hybridních organicko-anorganických nanokompositů a polymerních nanostrukturovaných materiálů, na zlepšení užitných vlastností polymerních směsí a na vývoj recyklovatelných a biodegradovatelných materiálů a materiálů vznikajících z obnovitelných přírodních zdrojů.

V ústavu se provádí poměrně rozsáhlý výzkum zaměřený na nanobiotechnologie, nanomedicínu, organickou nanoelektroniku, a nanomateriály (polymerní nanokomposity a nanostruktury) a na rozvoj nanověd a experimentálních metod aplikovatelných v makromolekulárních nanotechnologiích.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR 1ET400500402 „Počítačové modelování chemických struktur pro vývoj makromolekulárních systémů s novými biologickými, mechanickými a elektronickými vlastnostmi“ (2004–2008), řešitel RNDr. Jiří Dybal, CSc. Matematické modelování struktur makromolekulárních systémů je úspěšně využíváno jednak k předpovědi vlastností a chování látek, jejichž příprava je obtížná a vyžaduje dlouhodobé plánování, jednak k analýze látek již získaných. Rozšířené možnosti modelování budou využity pro efektivní vývoj a navrhování biologicky aktivních makromolekul v oblasti cíleného transportu léčiv, genové terapie a tkáňových náhrad, biomimetických polymerů schopných konat mechanickou práci, nanostrukturně organizovaných hybridních polymerních sítí a molekulárních optoelektronických prvků.

Projekt GA AV ČR IAA4050201 „Nová generace polymerních nosičů léčiv pro cílenou terapii“ (2002–2006), řešitel Doc. Ing. Karel Ulbrich, DrSc. Projekt spadá do oblasti nanomedicíny.

Projekt GA AV ČR IAA4050313 „Vodivé polymerní nanofilmy“ (2003–2007), řešitel RNDr. Jan Prokeš, CSc. Projekt se zabývá přípravou vodivých nanofilmů (40–500 nm) přímo v průběhu polymerace.

Projekt GA AV ČR IAA4050409 „Polymery pro fotoniku“ (2004–2008), řešitel RNDr. Věra Cimrová, CSc. Jsou připravovány a studovány nové konjugované polymery a polymery s luminiscenčními, fotovodivými, fotochromními a mezogenními jednotkami. Užitím polymerních směsí a uspořádaných nanostruktur aktivních elementů bude možné modifikovat fotofyzikální a elektrické vlastnosti tenkých filmů.

Projekt GA AV ČR IAA100500501 „Nanočástice citlivé ke změnám prostředí“ (2005–2008), řešitel Doc. RNDr. Čestmír Koňák, DrSc.

Projekt GA AV ČR IAA400500506 „Nové vícesložkové autoorganizované nanokompozitní materiály“ (2005–2009), řešitel Ing. Milena Špírková, CSc.

Projekt GA AV ČR IAA400500507 „Nanobiotechnologie pro vytváření rozhraní mezi biologickým prostředím a umělými objekty“ (2005–2007), řešitel RNDr. Eduard Brynda, CSc., Postupná adsorpce bílkovin, polypeptidů, nabitých polysacharidů a přírodních nebo syntetických polyelektrolytů na pevné podložky, řízená ovlivňováním fyzikálních interakcí mezi makromolekulami, je využívána k vytváření organizovaných molekulárních souborů tvořících funkční rozhraní mezi umělými povrchy a biologickými tekutinami nebo buňkami. Současně jsou studovány mechanismy uplatňující se při kontaktu pevných povrchů s krevní plasmou a krví a adhezi a růstu buněk na podpůrných strukturách. Jsou vyvíjeny soubory (i) složené hlavně z albuminu a polysacharidů zabráňující usazování látek z krevní plasmy, adhezi destiček a koagulaci krve, (ii) soubory obsahující protilátky imobilizované na povrchu optických (SPR) imunosenzorů a magnetických částic umožňujících detekci nebo separaci specifických látek z krevní plasmy nebo krve a (iii) soubory obsahující složky mezibuněčné hmoty a modifikované fibrinové sítě podporující nebo regulující adhezi, proliferaci a diferenciaci buněk.

Projekt GA ČR 106/03/0679 „Vývoj polyamidových nanokompozitů se zvýšenou houževnatostí připravených mísením v tavenině“ (2003–2005), řešitel Ing. Ivan Kelnar, CSc.

Projekt GA ČR 203/03/0600 „Asociační chování, struktura a vlastnosti blokových kopolymerů“ (2003–2005), řešitel Ing. Josef Pleštil, CSc.

Projekt je zaměřen hlavně na přípravu a strukturní charakterizaci systémů obsahujících hydrofilně-hydrofobní blokové kopolymery ve vodných prostředích (micely, směsné micely, vícevrstvé nanočástice, složitější lyotropní struktury zahrnující uspořádané fyzikální gely a stabilizované formy těchto struktur).

Projekt GA ČR 203/05/2252 „Polymerní nanokompozitové systémy s hierarchickou strukturou“ (2005–2007), řešitel RNDr. Libor Matějka, CSc.

Projekt GA ČR 203/05/2256 „Magnetické hydrofilní polymerní mikročástice reagující na vnější stimuly pro lékařství a bioinženýrství“ (2005–2007), řešitel Ing. Daniel Horák, CSc. Budou syntetizovány vhodné magnetické kapaliny s regulovaným pokrytím povrchu různými stabilizujícími vrstvami ovlivňujícími hydrofilní/hydrofobní vlastnosti. Monodisperzní polymerní mikro- a nanočástice, enkapsulující magnetický koloid a současně reagující na vnější stimuly jako je teplota nebo pH, budou následně syntetizovány (mini)emulzní a disperzní kopolymerizací hydrofilních monomerů s teplotně a/nebo pH citlivým komonomerem.

Projekt GA ČR 204/05/2255 „Polymerní konjugáty léčiv směřované specifickými oligopeptidy“ (2005–2007), řešitel Doc. Ing. Karel Ulbrich, DrSc. Projekt spadá do oblasti nanomedicíny.

Projekt GA ČR, EUROCORES GESON/03/E001 „Samoorganizované nanostruktury amfifilních blokových kopolymerů“ (2003–2006), řešitel RNDr. Petr Štěpánek, CSc.

Spolupráce na řešení projektu MPO FT-TA2/018 „Pokročilé svazkové technologie vytváření a zpracování vrstev pro výrobní praxi v elektronice“ (2005–2008), příjemce ELCERAM, a.s., Hradec Králové, řešitel Ing. Karel Strobl, spoluřešitel za ÚMCH AV ČR Prof. RNDr. Stanislav Nešpůrek, DrSc.

Účast na řešení projektu MŠMT 1M0505 „Centrum cílených terapeutik“ (2005–2009), řešitel Doc. MUDr. Vladimír Viklický, CSc., Ústav jaderného výzkumu, a.s., Řež. Spoluřešitel v ÚMCH AV ČR – Doc. Ing. Karel Ulbrich, DrSc. Projekt spadá do oblasti nanomedicíny.

Účast na řešení projektu MŠMT 1M0538 „Centrum buněčné terapie a tkáňových náhrad“ (2005–2009), řešitel Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc., Univerzita Karlova. Spoluřešitel za ÚMCH – RNDr. František Rypáček, CSc. Projekt spadá do oblasti nanomedicíny.

Účast na výzkumných pracích sítě excelence 6. RP NANOFUN-POLY „Nanostructured and Multi-Functional Polymer-Based Materials and Nanocomposites“ (2004–2008), řešitel Prof. Ing. Dr. Karel Dušek.

Spolupráce na projektu 6. RP EU EXPERTISSUES – „Novel Therapeutic Strategies for Tissue Engineering of Bone and Cartilage Using Second Generation Biomimetic Scaffolds“ (2004–2009), řešitel RNDr. František Rypáček, CSc.

Experti/obor

Doc. Ing. Karel Ulbrich, DrSc. – nanomedicína (molekulární systémy pro cílenou dopravu léčiv a genů), ředitel ústavu

RNDr. František Rypáček, CSc. – nanomedicína (materiály pro tkáňové inženýrství)

RNDr. Eduard Brynda, CSc. – nanobiotechnologie a nanomedicína (organizované soubory biologických a syntetických makromolekul pro tkáňové inženýrství a biosenzory)

Ing. Daniel Horák, CSc. – nanomedicína (polymerní magnetické nanočástice)

Doc. RNDr. Čestmír Koňák, DrSc. – nanomateriály, nanomedicína (optické metody pro supramolekulární polymerní materiály, nanoklastry a nanočástice)

RNDr. Libor Matějka, CSc. – nanomateriály (nanokomposity, organicko-anorganické a polymerní nanostrukturované materiály)

RNDr. Petr Štěpánek, CSc. – nanomateriály (supramolekulární nanostrukturované polymerní materiály)

RNDr. Jiří Dybal, CSc. – počítačové modelování chemických struktur

RNDr. Jiří Pflieger, CSc. – nanoelektronika (organická molekulární elektronika, nanočástice v polymerních maticích pro solární články)

Ing. Josef Pleštil, CSc. – X-ray a neutronová strukturální analýza

RNDr. Miroslav Šlouf, Ph.D. – morfologie, TEM

Autorizováno

Kód: 1d, 1f, 2a, 2d, 2e, 3a, 3b, 3e, 4b, 6a, 7a

5.1.13. Ústav molekulární biologie rostlin (ÚMBR AV ČR)

Branišovská 31, 370 05 České Budějovice

www.umbr.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Ústav byl zřízen k 1. 7. 1990 v souvislosti s rozdělením Ústavu experimentální botaniky ČSAV na dva samostatné celky se sídlem v Praze a v Českých Budějovicích.

Výzkumné aktivity ústavu sahají od rostlinné molekulární biologie k agroekologickým studiím. Jsou zaměřeny zejména na genetické inženýrství rostlin, molekulární genetiku a cytogenetiku, diagnostiku rostlinných virů a viroidů, biofyziku a fyziologii fotosyntézy. Ústav se podílí i na aplikovaném výzkumu v oblasti rostlinných biotechnologií. Ústav je rozdělen na 5 oddělení (genových manipulací, molekulární cytogenetiky, molekulární genetiky, fotosyntézy a virologie rostlin). Výzkum nanotechnologií (podle nomenklatury v tab. I) se provádí v oddělení Molekulární cytogenetiky (vedoucí J. Macas), v oddělení Fotosyntézy (F. Vácha) a v oddělení Virologie rostlin (K. Petrzyk).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z50510513 „Výzkum struktury genetické informace rostlin a jejich patogenů na molekulární úrovni, indukce a analýza cílených změn genomu a plastomu a studium fotosyntetických procesů a projevů dědičnosti v interakci s prostředím a patogeny“, řešitel Doc. Ing. Josef Špak, DrSc.

Předmětem řešení je: 1) Molekulární organizace rostlinného genomu a chromozomů a mechanismus exprese genů: sekvenování repetitivní DNA genomu vickovitých rostlin, genetické a fyzikální mapování; funkční genomika, transgenóza a molekulární biodiverzita lnu, chmele *Arabidopsis*; analýza struktury a funkce chimerických buněčných RNA, aberantních RNA a dsRNA ve vztahu k expresi genů; transformace genomu a plastomu za účelem studia exprese jaderných genů, funkce fotosystému II a produkce cizorodých proteinů, 2) Molekulární interakce rostlina–patogen: variabilita genomu, struktura a funkce virů, viroidů a fytoplazem; mechanismus umlčování genů a „antisensing“; vývoj vysoce výkonných detekčních metod patogenů, 3) Výzkum fotosyntézy: primární procesy přenosu světelné energie do energetických a chemických vazeb; struktura a funkce reakčních center komplexu fotosystému II; výměna plynů a efekt fixace oxidu uhličitého na regulaci fotosyntézy.

Práce v oblasti nanotechnologií

V oddělení Molekulární cytogenetiky se provádí výzkum v oblasti molekulární analýzy DNA výzkum repetitivních sekvencí rodu *Vicia* a dalších druhů vickovitých rostlin. Využívá se DNA microarrays.

V oddělení Virologie rostlin se v oblasti diagnostiky a molekulárního rozpoznávání řeší problematika vývoje biomarkerů pro detekci virů ovoce, opět technologií arrays.

V oddělení Fotosyntézy se studují molekulární mechanismy fotosyntézy a struktury fotosyntetického aparátu. Provádí se spektroskopie jedné molekuly.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR GA204/04/1207 „Struktura a evoluce satelitní DNA rostlin“ (2004–2006), řešitel RNDr. Jiří Macas, Ph.D.

Spolupráce na řešení projektu GA ČR GA206/05/2739 „Struktura a funkce samoorganizujících se nanostruktur založených na bakteriochlorofylových agregátech“ (2005–2007, řešitel RNDr. Jakub Pšenčík, Ph.D. (UK-MFF Praha), spoluřešitel za ÚMBR AV ČR Doc. RNDr. František Vácha, PhD. Hlavním cílem tohoto projektu je získat informace o možnostech využití uměle připravených komplexů obsahujících bakteriochlorofylové (BChl) agregáty v nanotechnologiích.

Řešení projektu MŠMT OC 853.001 (COST) „Vývoj biomarkerů pro detekci virů ovoce technologií arrays“ (2002–2007), řešitel Doc. Ing. Josef Špak, DrSc.

Expert/obor

Doc. Ing. Josef Špak, DrSc. – virologie, ředitel ústavu

RNDr. Jiří Macas, Ph.D. – molekulární cytogenetika

Doc. RNDr. František Vácha, PhD. – biochemie, biochemie a biofyzika fotosyntézy, spektroskopie jedné molekuly, kinetická spektroskopie

Autorizováno

Kód: 3d), 3f)

5.1.14. Ústav přístrojové techniky AV ČR (ÚPT AV ČR)

Královopolská 147, 612 64 Brno, IČO 68081731

www.isibrno.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Ústav se zabývá výzkumem fyzikálních metod, speciálních technologií a unikátních přístrojových principů ve vědních oblastech elektronové mikroskopie, nukleární magnetické rezonance a kvantových generátorů světla. Vytváří špičkové technologické prvky a postupy v oborech ultravysokého vakua, kryotechniky a supravodivosti. Cílem interdisciplinárního výzkumu mikrostruktury hmoty je získání výsledků využitelných v biologii, chemii, medicíně, ekologii a fyzice. Výzkum se provádí ve třech oborech, které se dále člení na 20 řešitelských týmů:

- Obor elektronová optika
- Obor nukleární magnetické rezonance
- Obor koherenční optiky

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z20650511 „Rozvoj experimentálních metod studia fyzikálních vlastností hmoty a jejich aplikací v pokročilých technologiích“, řešitel RNDr. Luděk Frank, DrSc., ředitel ústavu.

Výzkumný záměr je orientován do oblasti aplikované fyziky a technických věd. Cílem je rozvíjet metodologii získávání obrazové a spektrální informace z atomárních, molekulárních i buněčných struktur, včetně snímání a zpracování biosignálů, a její vybrané aplikace v biologii, medicíně a materiálových vědách. Elektronové svazky, generované, ovládané a detekované nově vyvinutými postupy, budou používány ke studiu látek a holografických jevů a při spojování a mikroobrábění materiálů. Zařízení kvantových generátorů světla bude využito k vytváření různých druhů optických pastí pro nedestruktivní manipulace s mikroobjekty a budou vyvíjeny vysoce koherentní lasery pro metrologii optických frekvencí a interferometrická měření. Potenciál metod nukleární magnetické resonance pro studium živé hmoty bude využít a rozšířen o tvorbu obrazového kontrastu laserem polarizovanými vzácnými plyny a o techniky spektroskopického zobrazování.

Ústav se již řadu let podílí na rozvoji nejrůznějších metod z oblasti nanotechnologií. Tradičně se jedná o nové metody zobrazování elektronovými mikroskopy, technologie mikrolitografie využívající elektronového litografu a depozice tenkých vrstev magnetronovým naprašováním. Nové originální metody laserové interferometrie umožňují měřit délkové změny v desetinách nanometrů a byla zkonstruována zařízení (optické pinzety), která využívající mechanického účinku fokusovaných laserových svazků k prostorovému zachycení a přemístování nanoobjektů v kapalném prostředí.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR KJB2065405 „Studium nanostruktur elektronovým svazkem“ (2004–2006), řešitel Ing. Petr Hrnčířík

Projekt GA ČR 102/05/2325 „Elektronová litografie nanostruktur“ (2005–2006), řešitel Ing. Vladimír Kolařík, PhD.

Projekt COST OC523.30 „Nanokompozitní povlaky jako tvrdá pevná maziva“ (2000–2004), řešitel ing. Jaroslav Sobota CSc.

Spolupráce na řešení projektu GA AV ČR IAA1065203 „Využití kombinace laserových mikrosvazkových a cytometrických technik ke studiu struktury a dynamiky lidského genomu“ (2002–2006), řešitel Prof. RNDr. Miroslav Liška, DrSc., VUT Brno. Spoluřešitel za ÚPT AV ČR je Doc. RNDr. Pavel Zemánek, PhD. Podstatou projektu je využít metod a experimentálních sestav optické pinzety, optického skalpelu a automatizovaného cytometru, které byly vyvinuty za finanční podpory předcházejících projektů, ke studiu mechanických vlastností a uspořádání interfázního chromatinu v jádrech živých i fixovaných lidských buněk. Teoretické a experimentální zkušenosti interdisciplinárního týmu řešitelů budou využity: - k fluorescenčnímu barvení chromatinu živých buněk, - k laserem indukované fúzi živých fluorescenčně označených buněk, - k topologické analýze rozložení obarvené oblasti chromatinu v jádrech živých a fixovaných buněk, - ke vnášení fluorescenčně obarvených nanosond do jádra živé buňky, optickému zachycení sondy a vymezení prostoru, který je pro sondu nedostupný, s mikrometrovým rozlišením, - ke studiu mechanických vlastností chromatinu s využitím optických manipulací s vhodnými sondami.

Projekt 6RP EC č. 508952 „Advanced techniques for optical manipulation using novel 3D light field synthesis (ATOM3D).“

Spolupráce na řešení projektu GA ČR 202/05/0607 „Příprava uhlíkových mikro- a nanostruktur plazmovými technologiemi“ řešitelka Mgr. Lenka Zajíčková, Ph.D., Masarykova univerzita v Brně. Spoluřešitel za ÚPT AV ČR, Mgr. Jiřina Matějková. V laboratoři KFE

Přírodovědecké fakulty MU Brno jsou zkoumány možnosti produkce uhlíkových nanotrubic metodou PECVD (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition). Depozice probíhá ve vysokofrekvenčním (13,56 MHz) nebo mikrovlnném (2,4 GHz) výboji za zvýšené teploty 500-800 °C ve směsi argonu, vodíku a metanu za sníženého nebo atmosférického tlaku. Výsledkem je tenká vrstva tvořená uhlíkovými nanotrubicemi na křemíkovém substrátu. Tato vrstva je poté analyzována metodami UHR FE SEM (ultrahigh resolution field emission scanning electron microscopy) – řádkovací elektronová mikroskopie s vysokým rozlišením a EDS rentgenové mikroanalýzy. Spolupracují: J. Matějková, A. Rek, Ústav přístrojové techniky AV ČR Brno. Popis projektu – viz MU-PřF

Experti/obor

Ing. Jaroslav Sobota, CSc. – depozice tenkých vrstev magnetronovým naprašováním

Doc. RNDr. Pavel Zemánek, PhD. – optická pinzeta, optická mikromanipulace

Mgr. František Matějka – elektronová litografie, holografie

Doc. Ing. Vladimír Kolařík, CSc. – elektronová litografie, holografie

Mgr. Jiřina Matějková – REM s vysokým rozlišením a EDS rentgenová mikroanalýza, měření tenkých vrstev

Ing. Antonín Rek, CSc. – EDS (energiově dispersní) a WDS (vlnově dispersní) rentgenová mikroanalýza

Ing. Vladimír Romanovský, Ph.D. – laboratoře elektronové mikroskopie

Ing. Ondřej Číp, Ph.D. – laserová interferometrie

Autorizováno

Kód: 1c, 1d, 3d, 3f, 7a, 7c, 7d, 7e

5.1.15. Ústav radiotechniky a elektroniky AV ČR (ÚRE AV ČR)

Chaberská 57, 182 51 Praha 8, IČO 67985882

www.ure.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Výzkumná a vývojová činnost ÚRE AV ČR se soustřeďuje na tři hlavní oblasti: fotoniku, optoelektroniku a signály a systémy. Výzkum se provádí ve třech sekcích, které se dále dělí na oddělení:

- Sekce fotoniky (vedoucí J. Homola)
- Sekce elektronických systémů a signálů (J. Šimša)
- Sekce materiálů (O. Procházková)

Výzkum zaměřený na nanotechnologie se provádí v Sekci fotoniky, v Oddělení optických senzorů (J. Homola) a v Sekci materiálů v Oddělení polovodičové technologie (D. Nohavica) a Oddělení diagnostiky (P. Gladkov, J. Walachová).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z20670512 „Materiály, struktury, systémy a signály v elektronice, optoelektronice a fotonice“, řešitel Ing. Vlastimil Matějec, CSc., ředitel ústavu.

V rámci zaměření ústavu na základní výzkum v elektronice, optoelektronice a fotonice je výzkumný záměr soustředěn do tří oblastí – fotonické struktury, materiály pro optoelektroniku a systémy pro generaci, přenos a zpracování signálů. V oblasti fotonických struktur je výzkum zaměřen na perspektivní pasivní, aktivní a nelineární fotonické struktury a systémy využívající principů vláknových a planárních vlnovodů, difrakčních struktur a fotonických krystalů pro aplikace v optických komunikacích a senzorech. Výzkum materiálů pro optoelektroniku je zaměřen na přípravu a diagnostiku nových materiálů, struktur a nanostruktur využitelných zejména pro speciální optické vlnovody, zdroje záření, optické zesilovače, detektory a solární články. V oblasti systémů a signálů jsou zkoumány procesy generování, přenosu a zpracování signálů v etalonech frekvence a času, v multiuživatelských komunikačních sítích a v řečových systémech.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spolupráce na řešení projektu GA AV ČR IAA400500507 „Nanobiotechnologie pro vytváření rozhraní mezi biologickým prostředím a umělými objekty“ (2005–2007), řešitel RNDr. Eduard Brynda, CSc. (ÚMCH AV ČR), spoluřešitel za ÚER AV ČR Ing. Jiří Homola, CSc.

Projekt GA ČR 202/05/0242 „Prostorově rozlišená balistická elektronová emisní spektroskopie na jednotlivých InAs/GaAs kvantových tečkách uzavřených mezi AlGaAs bariérami“ (2005–2007), řešitelka Ing. Jarmila Walachová, CSc.

Projekt MŠMT ME 697 „Tvorba a charakterizace samoorganizovaných pórů v heterostrukturách InGaP/GaAs“ (2003–2005), řešitel Doc. Petar Gladkov, PhD. Vytváření pórovité struktury umožňuje ovlivňovat základní vlastnosti polovodičových materiálů. Porézní struktury A3B5 mají ve srovnání s porézním křemíkem základní výhodu v přímozonné pásové struktuře a možnosti měnit šířku zakázaného pásu.

Expertní/obor

Ing. Jiří Homola, CSc. – optické vlnovody, fotonická zařízení, optické senzory

Doc. Petar Gladkov, PhD. – porézní polovodičové materiály

Ing. Jarmila Walachová, CSc. – charakterizování nanostruktur skenovací tunelovou mikroskopií, balistickou emisní elektronovou mikroskopií a spektroskopii

Ing. Dušan Nohavica, CSc. – technologie epitaxních struktur A3B5 a nanostruktur, polovodičové lasery, LED(y), fotodetektory a solární články

Kód: 1d, 2b, 3e, 4b, 6a, 7a

5.1.16. Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR (ÚSMH AV ČR)

V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8, IČO 67985891

www.irsm.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Výzkumná činnost sahá od péče o lokální seismické sítě a odhadů seismického ohrožení důležitých staveb, přes zjišťování struktury, napětí a porušení hornin pomocí šíření seismických vln, testování hornin za účelem stabilizace podzemních konstrukcí, zkoumání nebezpečných svahových pohybů a poruch, zjišťování geologických rizik ohrožujících nejen památkové objekty až po využití uhlíkových materiálů pro zpracování odpadů a přípravu uhlíkových kompozitů. Výzkum probíhá v 7 odděleních.

Výzkum v oblasti nanotechnologií probíhá okrajově v Oddělení kompozitních s uhlíkových materiálů (K. Balík).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z30460519 „Výzkum vlastností geomateriálů, vývoj metod jejich ekologického využívání a interpretace geodynamických procesů“, řešitel Ing. Karel Balík, CSc.

Výzkum přirozených geomateriálů (hornin a horninového prostředí), uměle vytvořených geomateriálů (geopolymerů) a příbuzných materiálů na bázi uhlíku a křemíku v širokém rozmezí velikostí strukturálních prvků nanometrových, mikrometrových, milimetrových, metrových a kilometrových rozměrů. Chemické, mineralogické a petrografické složení, mechanické, fyzikální a fyzikálně-chemické vlastnosti zkoumaných materiálů a jejich heterogenita, zejména s ohledem na plochy nespojitosti a jejich prostorový a časový vývoj. Vliv tepelného a silového působení na vlastnosti a chování materiálů. Multidisciplinární výzkum bude zejména soustředěn na: 1) hodnocení nebezpečných účinků přirozených i lidskou činností vyvolaných geodynamických procesů; 2) dynamiku Českého masivu a strukturu zemské kůry; 3) ekologické využití surovin rovněž ve spojení s likvidací škodlivých odpadů; 4) vývoj materiálů z netradičních prekurzorů: biomateriály, žáruvzdorné, stavební, konstrukční a sorpční materiály.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR 106/03/1167 „Kompozitní materiály na bázi skelných tkanin a siloxanové matrice jako náhradní a spojovací prvky v ortopedii“ (2003–2005), řešitel Ing. Karel Balík, CSc. Při řešení projektu se využívá spojení vynikajících mechanických vlastností kompozitů (mechanická pevnost větší než pevnost lidské kosti, modul pružnosti (tuhost) je shodný) s bioaktivitou hydroxyapatitu (HAP), který samostatně, jako keramický materiál vykazuje nízkou hodnotu mechanické pevnosti. Matrice kompozitu je obohacena nano-hydroxyapatitem, který je účinný především na stěnách otevřených pórů s velikostí vhodnou pro vrůstání kostní tkáně.

Expert/obor

Ing. Karel Balík, CSc. – uhlíkové materiály, kompozity, ředitel ústavu

Kód: 1b, 3d

5.1.17. Ústav systémové biologie a ekologie AV ČR (ÚSBE AV ČR)

Na Sádkách 7, 370 05 České Budějovice, IČO 67179843

www.usbe.cas.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Hlavním předmětem činnosti Ústavu systémové biologie a ekologie AV ČR (ÚSBE) je vědecký výzkum zaměřený na analýzu toků energie, látek a informací uvnitř biologických systémů. Výzkumná činnost ÚSBE se orientuje na systémový přístup výrazně spojený s metodologickou náplní širšího oborového pojmu systémová biologie/ekologie. Výzkum probíhá ve třech sektorech:

- Sektor fyzikální biologie
- Sektor integrální ekologie
- Sektor ekosystémových procesů

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude výzkum zaměřen na problematiku výzkumného záměru AV0Z60870520 „Prostorová a funkční dynamika biologických, ekologických a sociálně-ekonomických systémů v interakci s globální změnou klimatu“, řešitel Prof. RNDr. Michal V. Marek, DrSc., ředitel ústavu.

Předmětem výzkumného záměru je studium životního prostředí jako přírodně-sociálního systému, který se vyvíjí v prostoru a čase. Přírodní systémy jsou charakteristické svou prostorovou a funkční dynamikou, kterou lze v jistém zjednodušení sledovat na základě analýzy toku energie, látek a informací daným systémem. Vliv globální změny je chápán nejen jako významný faktor prostředí ale i jako impuls pro zavádění nových biotechnologií a nanotechnologií.

Oddělení biomagnetických technik v Sektoru fyzikální biologie se v oblasti nanotechnologií zabývá přípravou biokompatibilních magnetických kapalin, přípravou, studiem a využitím kompozitních materiálů na bázi biologických struktur (např. mikrobiální buňky, lignocelulosový materiál) modifikovaných magnetickými kapalinami, přípravou a využitím magnetických biopolymerních mikročástic, kde magnetickou složku tvoří magnetické nanočástice a studiem přípravy magnetických biokompatibilních polymerních nanočástic jako potenciálních nosičů léčiv.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR IBS6087204 „Vývoj a studium magnetických detekčních, separačních a značících technik a jejich využití v biovědách a biotechnologiích“ (2002–2005), řešitel Doc. Ing. Ivo Šafařík, DrSc. Při řešení se využívá magnetických nanočástic.

Projekt MŠMT 1P05OC053 “Magnetická separace důležitých biologicky aktivních látek z vaječ” (COST 923: Multidisciplinary Hen Egg Research) (2004–2006), řešitelka Ing. Mirka Šafaříková, PhD. Při řešení se využívá magnetických nanočástic.

Projekt GA ČR 203/03/1070 „Extrakce neionických tenzidů, alkylfenolů a ftalátů z vody magnetickými adsorbenty“ (2003–2005), řešitelka Ing. Mirka Šafaříková, PhD. Při řešení se využívá magnetických nanočástic.

Experti/obor

Doc. Ing. Ivo Šafařík, DrSc. – biomagnetické techniky – příprava magnetických nano- a mikročastic a biokompatibilních magnetických nosičů, vývoj nových metod a aplikací v oblasti biochemie, mikrobiologie, (bio)analytické chemie a biotechnologie

Ing. Mirka Šafaříková, Ph.D. – biomagnetické techniky – příprava magnetických nano- a mikročastic a biokompatibilních magnetických nosičů, vývoj nových metod a aplikací v oblasti biochemie, mikrobiologie, (bio)analytické chemie a biotechnologie.

Autorizováno

Kód: 1d, 2d, 3a, 3d, 7b

5.1.18. Orientační přehled činnosti ústavů AV ČR

V tab. II je proveden přehled činností ústavů AV ČR podle hlavních oborů nomenklatury nanotechnologií (viz tab. I).

Tab. II.

Ústav AVČR	1	2	3	4	5	6	7	8
BFÚ			X	X				
FZÚ	X	X		X		X	X	X
MBÚ	X		X	X				
TC								X
ÚACH	X						X	
ÚEM			X					
ÚFCHJH	X				X	X	X	
ÚFM	X	X					X	
ÚFP	X							
ÚCHP	X	X		X	X	X		
ÚJF	X					X	X	
ÚMCH	X	X	X	X		X	X	
ÚMBR			X					
ÚPT	X		X				X	
ÚRE	X	X	X	X		X	X	
ÚSMH	X		X					
ÚSBE	X	X	X				X	

Legenda: 1 – nanomateriály, 2 – nanoelektronika, 3 – nanobiotechnologie, nanomedicína, 4 – nanosenzory, 5 – nano v chemické technologii, 6 – dlouhodobý výzkum, 7 – přístroje a technologie, 8 – různé

Nejvíce oblastí pokrývají: FZÚ AV ČR, ÚMCH AV ČR a ÚRE AV ČR (v případě ÚRE AV ČR s malou kapacitou).

Na nanomateriály se zaměřuje 13 ústavů, na problematiku analýz a aplikace technologií 9 ústavů, na nanobiotechnologie a nanomedicínu 8 ústavů atd.

5.2. UNIVERZITY

5.2.1. UNIVERZITA KARLOVA

Univerzita Karlova založená v roce 1348 patří mezi nejstarší světové univerzity a dnes je jednou z nejvýznamnějších vzdělávacích a vědeckých institucí v České republice uznávanou v kontextu evropském i světovém. Její vědecký a pedagogický výkon i unikátní historická tradice z ní činí významnou kulturní instituci.

Univerzita má v současnosti 17 fakult (14 v Praze, 2 v Hradci Králové a 1 v Plzni), 3 vysokoškolské ústavy, 6 dalších pracovišť pro vzdělávací, vědeckou, výzkumnou a vývojovou nebo další tvůrčí činnost nebo pro poskytování informačních služeb, 5 celouniverzitních účelových zařízení a rektorát jako výkonné pracoviště řízení UK. Univerzita má přes sedm tisíc zaměstnanců, z toho čtyři tisíce akademických a vědeckých pracovníků. Na UK studuje přes 42 000 studentů.

Prioritou univerzity je vědecká a výzkumná činnost, o kterou se též musí opírat doktorské i magisterské studijní programy. Vědecký výkon pracovišť UK měřený objemem získaných finančních prostředků poskytovaných vysokým školám v České republice představuje zhruba třetinu těchto prostředků. Cílem UK je profilovat se jako „research university“, konkurenceschopná v rámci světového univerzitního a výzkumného prostoru.

Z průzkumu vyplynulo, že:

- Z 934 evidovaných programových projektů, řešených na UK v roce 2005, se nanotechnologií týká jen přibližně 30 a 4 výzkumné záměry. Identifikace projektů zaměřených na nanotechnologie je obtížná zejména na lékařských fakultách, protože z názvů projektů, ani z jejich popisu, není jednoznačné, zda do oblasti nanotechnologií patří.
- Ověřený výzkum nanotechnologií probíhá v různém rozsahu na 4 fakultách. Jsou to:
 - Matematicko-fyzikální fakulta
 - Přírodovědecká fakulta
 - 1. lékařská fakulta.
 - 2. lékařské fakulta

Výzkumná činnost spadající podle nomenklatury do oblasti nanobiotechnologií a nanomedicíny se provádí v omezeném měřítku pravděpodobně i na dalších lékařských fakultách UK (3. LF UK, LF v Hradci Králové, LF v Plzni) i na Farmaceutické fakultě v Hradci Králové. Zpracovatelé této publikace však nezískali žádné potřebné informace.

5.2.1.1. Matematicko-fyzikální fakulta (MFF UK)

Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 1

www.mff.cuni.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Charakteristickým rysem činnosti fakulty je těsné spojení vzdělávacích aktivit ve fyzice, informatice a matematice s tvůrčí vědeckou a výzkumnou činností v těchto oblastech. Výzkum zaměřený na nanotechnologie probíhá ve Fyzikální sekci, která je rozdělena na 16 kateder a ústavů. Jsou to:

- Astronomický ústav (vedoucí P. Harmanec)

- **Fyzikální ústav** (V. Baumruk)
- Kabinet výuky obecné fyziky (I. Stulíková)
- Katedra didaktiky fyziky (L. Dvořák)
- **Katedra elektroniky a vakuové fyziky** (V. Matolín)
- **Katedra fyziky kovů** (F. Chmelík)
- **Katedra fyziky nízkých teplot** (J. English)
- **Katedra fyziky elektronových struktur** (R. Kužel)
- **Katedra makromolekulární fyziky** (M. Ilavský)
- Katedra geofyziky (J. Zahradník)
- **Katedra chemické fyziky a optiky** (J. Hála)
- Katedra meteorologie a ochrany ovzduší (J. Bednář)
- Ústav teoretické fyziky (J. Horáček)

Některé katedry se dále dělí na oddělení, skupiny či laboratoře. Výzkumem nanotechnologií a nanomateriálů se zabývají pracovníci v tučně označených katedrách a ústavech.

Zaměření výzkumu a vývoje.

V letech 2005–2010 bude výzkum na MFF UK zaměřen na problematiku dvou výzkumných záměrů: Výzkumný záměr MŠMT MSM0021620834 „Fyzika kondenzované fáze: nové materiály a technologie“, řešitel Prof. RNDr. Pavel Höschl, DrSc.

Výzkum je zaměřen na oblast fyziky kondenzované fáze, na řadu materiálů s unikátním fyzikálními vlastnostmi, počínaje vysoce čistými materiály pro elektroniku, supravodiči, materiály s nízkodimenzionální strukturou a konče syntetickým diamantem. S tím souvisí výzkum nových technologií, které běžně využívají molekulárních svazků v ultravysokém vakuu, reakcí probíhajících v plazmatu a výkonných mikrovlnných generátorech nebo při vysokých teplotách a tlacích. Práce se rovněž zaměří na materiály nemající obdobu v přírodě, např. supermříže, deltakvantové struktury, kvantové dráty či kvantové tečky.

Výzkumný záměr MŠMT MSM 0021620835 „Fyzika molekulárních, makromolekulárních a biologických systémů“, řešitel: Prof. RNDr. Jan Hála, DrSc.

Komplexní výzkum fyzikálních procesů v molekulárních, makromolekulárních a biologických systémech navazuje na úspěšně řešený předcházející výzkumný záměr MSM 113200001 „Fyzika biologických systémů a syntetických makromolekulárních struktur“.

Výzkum je zaměřen především na fyzikální chování přirozených a modifikovaných nukleotidů, přírodních a umělých fotosyntetických systémů, fotosenzitizérů kvasinek, polymerních sítí včetně nanokompozitů a polyelektrolytických hydrogelů. Teoretická interpretace použije kvantové teorie, kvantově-chemických výpočtů a modelování na studium fyzikálních vlastností biologicky významných komplexů, interkalátů a makromolekulárních struktur. Stávající spektroskopické metody jsou dále rozvíjeny a aplikovány na vyšetřování struktury, funkce, interakcí a dynamiky biologických a makromolekulárních struktur na úrovni molekul, makromolekul, membrán a buněk.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Ve Fyzikálním ústavu, v Oddělení fyziky biomolekul, se zabývají základním výzkumem v oblasti molekulární biofyziky zaměřeným na studium fyzikálně-chemických vlastností, struktury a interakcí biomolekul – především nukleových kyselin, proteinů a porfyrinů – a jejich

biologicky významných analog (J. Štěpánek, J. Baumruk, P. Mojzes). V Oddělení magnetooptiky se Š. Višňovský věnuje studiu magnetooptických jevů v magnetických nanostrukturách. V Oddělení polovodičů a polovodičové optoelektroniky se věnují studiu některých důležitých vlastností polovodičů a studiu optických vlastností v silném magnetickém poli (P. Höschl, R. Grill, P. Hlídek, M. Zvára a další). K dispozici je velmi silný elektromagnet (12 T).

Na Katedře fyzikální elektroniky a vakuové fyziky probíhá výzkum v oborech vakuová fyzika, fyzika povrchů a tenkých vrstev, fyzika plazmatu a kosmická fyzika, spolu s jejich aplikacemi v diagnostice a moderních materiálových technologiích. Na nanotechnologie se zaměřují: V. Matolín, I. Ošřádal, P. Sobotík, P. Řepa, I. Matolínová a další.

Na Katedře fyziky kovů se P. Lukáč a Z. Trojanová zaměřují na studium nanokompozitů hořčíkových slitin, F. Chmelík na nanostrukturní materiály a P. Málek a M. Janeček na vytváření ultrajemné struktury kovových materiálů metodou ECAP.

Na Katedře fyziky nízkých teplot I. Procházka a J. Čížek studují vlastnosti slitin s ultrajemnou strukturou.

Hlavním zaměřením Katedry fyziky elektronových struktur je studium struktury a elektronových vlastností materiálů. Struktura a mikroskopické elektronové vlastnosti tenkých vrstev, magnetických multivrstev a intermetalických sloučenin s f- a d-elektrony jsou zkoumány metodami rozptylu rentgenového záření, synchrotronového záření a pomocí rozptylu neutronových svazků. Objemové vlastnosti, speciálně pak magnetické chování, transportní, termodynamické a kohezni vlastnosti, fázové transformace a difúzní procesy jsou měřeny v široké oblasti teplot, vnějších tlaků a magnetických polí. Probíhá výzkum moderních materiálů, např. nanokrystalických prášků, dvojdimenzionálních povrchových struktur, kapalných krystalů a uhlíkových materiálů. Nanotechnologiemi se zabývají R. Kužel, V. Sechovský, D. Rafaja a další.

Na Katedře makromolekulární fyziky, ve Skupině plazmových polymerů, se zabývají procesy plazmové polymerace k úpravě povrchu a mikro- a nanokompozitními materiály kov nebo polovodič, vložených do matrice plazmového polymeru (H. Biederman, D. Slavínská). Ve Skupině fyziky vodivých polymerů a anorganických polovodičů se J. Prokeš a další zabývají výzkumem vodivých polymerních nanofilmů.

Na Katedře chemické fyziky a optiky, v Oddělení kvantové optiky a optoelektroniky, se zabývají ultrarychlou laserovou spektroskopií (femtosekundové a pikosekundové časové rozlišení). V oblasti „nano“ se soustřeďují na studium ultrarychlých procesů v polovodičových nanokrystalech (zejména CdSe, CdS, Si), včetně studia dynamiky spinově polarizovaných nosičů náboje (spintronika). Oddělení se věnuje i rozvoji technologie přípravy nanokrystalických tenkých filmů CdS, CdSe metodou chemické depozice z roztoku. Celkově se jedná o základní výzkum s potenciálními aplikacemi v optoelektronice, fotonice a spintornice (P. Malý, F. Trojánec, P. Němec, T. Ostatnický). V Oddělení optické spektroskopie se primárními procesy fotosyntézy zabývají J. Hála, J. Pšenčík, fotoluminiscenci a elektroluminiscenci polovodičů J. Dian a spektroskopií polovodičových nanokrystalů J. Valenta a P. Janda. V Oddělení kvantové a nelineární fyziky se P. Čapková a M. Pospíšil věnují různým aspektům polymerních nanokompozitů.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt AV ČR IAA1010316 „Mikrokrystalické a nanokrystalické polovodiče pro fotoniku: elektronové děje ve škále nanometrů a femtosekund“ (2003–2007), řešitel Prof. RNDr. Petr Malý, DrSc.

Projekt MŠMT LZ1K03022 „Dynamika spinu elektronu v polovodičích“ (2003–2005), řešitel Doc. RNDr. Petr Malý, DrSc.

Projekt GA AV IAA050313 „Vodivé polymerní nanofilmy“ (2003–2007), řešitel RNDr. Jan Prokeš, CSc.

Projekt GA AV IAA2112303 „Modelování deformačního chování hořčikovných slitin“ (2003–2005), řešitel Prof. RNDr. Pavel Lukáč, DrSc.

Projekt GA ČR 106/03/0790 „Superjemnozrné hliníkové materiály připravené metodou intenzivní plastické deformace“ (2003–2005), řešitel Doc. RNDr. Přemysl Málek, CSc.

Projekt GA ČR 106/05/0073 „Studium mikrostruktury a teplotní stability ultra jemnozrných Mg slitin připravených silnou plastickou deformací“ (2005–2007), řešitel Mgr. Jakub Čížek, Ph.D.

Projekt GA ČR 106/05/2347 „Komplexní studium moderních materiálů připravených metodou ECAP“ (2005–2007), řešitel Doc. RNDr. Miloš Janeček, CSc.

Projekt GA ČR 106/03/0819 „Studium reálné struktury nanokrystalických tenkých vrstev pomocí rtg. difrakce“ (2003–2005), řešitel Prof. RNDr. David Rafaja, CSc.

Projekt GA ČR 202/03/0776 „Magnetooptické jevy v magnetických nanostrukturách“ (2003–2005), řešitel Prof. Ing. Štefan Višňovský, DrSc.

Projekt GA ČR 202/03/0789 „Nové křemíkové nanomateriály pro optoelektroniku“ (2003–2005), řešitel Doc. RNDr. Jan Valenta, PhD.

Projekt GA ČR 202/03/0792 „Prostorově rozlišená rastrovací tunelová spektroskopie kovů na povrchu Si“ (2003–2005), řešitel RNDr. Pavel Sobotík, CSc. Mj. pozorování nanoklastrů.

Projekt GA ČR 202/05/0244 „Reaktivita bimetalických nanostruktur na bázi s,p- a přechodových kovů“ (2005–2007), řešitel Mgr. Iva Matolínová, Dr.

Projekt GA ČR 203/03/0900 „Optické senzory na bázi porézního křemíku se zvýšenými rozpoznávacími vlastnostmi“ (2003–2005), řešitel RNDr. Juraj Dian, CSc.

Projekt GA ČR 206/05/2739 „Struktura a funkce samoorganizujících se nanostruktur založených na bakteriochlorofylových agregátech“ (2005–2007), řešitel RNDr. Jakub Pšenčík, PhD.

Projekt GA ČR 205/03/D111 „Struktury jílových minerálů interkalovaných organickými molekulami pro aplikace v nanotechnologiích“ (2003–2006), řešitel RNDr. Miroslav Pospíšil, PhD.

Projekt MŠMT 1P05ME754 (mezinárodní spolupráce) „Nanokompozity kysličník kovu/organická vrstva“ (2005–2007), řešitel Prof. RNDr. Hynek Biederman, DrSc. Příprava nanokompozitních vrstev oxid kovu/plazmový polymer.

Projekt MŠMT 1P05ME788 (mezinárodní spolupráce) „Optimalizace magneto-optických nanostruktur pro vysokofrekvenční aplikace“ (2005–2007), řešitel Prof. Ing. Štefan Višňovský, DrSc.

Projekt MŠMT LZ1K03022 „Dynamika spinu elektronu v polovodičích“ (2003–2005), řešitel Prof. RNDr. Petr Malý, DrSc.

Projekt MŠMT LZ1K03023 „Vývoj účinné analytické techniky ke studiu biomolekul založené na povrchem zesíleném Ramanově rozptylu (SERS)“ (2003–2005), řešitel Doc. RNDr. Josef Štěpánek, CSc.

Projekt MŠMT LZ1K03025 „Studium defektů v ultra jemnozrných materiálech“ (2003–2005), řešitel RNDr. Ivan Procházka, CSc.

Projekt MŠMT OC 527.10 (program COST) „Plazmové polymery připravované vf. rozprašováním polymerů“ (2002–2005), řešitel Prof. RNDr. Hynek Biederman, DrSc.

Studium procesů plazmové polymerace vf. rozprašováním polymerů a vlivu tohoto procesu na nanášené tenké vrstvy plazmových polymerů. Vrstvy jsou aplikovány pro modifikaci povrchů pevných látek a pro přípravu nových materiálů. Zejména se jedná o přípravu kompozitních a nanokompozitních dvou a více složkových materiálů.

Účast na projektu MŠMT LC 510 „Centrum nanotechnologií a materiálů pro nanoelektroniku“ (2005–2009), řešitel RNDr. Jan Kočka, DrSc., FZÚ AV ČR. Spoluřešitel za UK-MFF je Doc. RNDr. Jan Valenta, Ph.D.

Účast na projektu ARC Discovery-Project Grant DP0343308 Silicon Photonic Devices, (2003–2005), hlavní řešitel prof. R.G. Elliman, Australian National University, Canberra, Austrálie, spoluřešitel na UK MFF je Doc. RNDr. Jan Valenta, Ph.D.

Spolupráce na projektu 6. RP (STREP) NANOCHEMSSENS – „Nanostructures for Chemical Sensors“ (2004–2007), řešitel Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc.

Spolupráce na projektu 6. RP EU NANOFUN-POLY (viz Ústav makromolekulární chemie AV ČR)

Spolupráce na řešení projektu „Oxide Based Nanostructures as Innovative Gas Sensors“, řešitel Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc.

Výzkumná spolupráce s National Institute for Materials Science v Tsukubě, Japonsko zaměřená na široký okruh problémů, mj. „Design of Nano-scale Reactivity Systems“, řešitel Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc.

NATO Grant č. CLG 980670: Composition and electronic structure of In₂O₃ film's surface: interrelation with gas response“, (2004–2007), řešitel Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc.

Experti/obor

Prof. RNDr. Pavel Höschl, DrSc. – kvantové struktury, technologie polovodičů, nanostruktury
Doc. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc. – optická spektroskopie komplexních biomolekul (zejména nukleových kyselin a proteinů)

Doc. RNDr. Josef Štěpánek, CSc. – biofyzika, studium biomolekul optickou spektroskopií, rozvoj měření a analýzy dat získaných metodami Ramanovy a absorpční spektroskopie

Doc. RNDr. Peter Mojzes, CSc. – studium struktury biomolekul a makromolekul (nukleové kyseliny, proteiny, porfyriny) metodami optické spektroskopie

Prof. Ing. Štefan Višňovský, DrSc. – magnetooptické nanostruktury

Prof. RNDr. Vladimír Matolín, DrSc. – fyzika povrchů a tenkých vrstev, výzkum struktury a reaktivity jedno a vícesložkových kovových systémů

Doc. RNDr. Ivan Ošřádal, CSc. – heteroepitaxní růst kovů na povrchích křemíku, technika STM

Doc. RNDr. Petr Řepa, CSc. – vakuová technika a technologie, měření vlastností nanomateriálů, metody vytvářená nanostruktur

Doc. RNDr. František Chmelík, CSc. – akustická emise v pevných látkách, struktura a fyzikální vlastnosti slitin a kompozitů na bázi hliníku a hořčíku, plastické nestability (dvojčatění, Portevinův–Le Châtelierův jev), materiály se submikrokrytalickou a nanokrytalickou strukturou

Prof. RNDr. Pavel Lukáč, DrSc. – fyzika materiálů, nanostruktury

Doc. RNDr. Radomír Kužel, CSc. – rentgenografické difrakční studium polykrystalických materiálů (nanostrukturálních materiálů)

Doc. RNDr. David Rafaja, CSc. – prášková rentgenová difrakce, rtg. rozptyl na ultratenkých vrstvách, magnetických multivrstvách a kvantových tečkách, difúzní procesy v pevných látkách

Prof. RNDr. Hynek Biederman, DrSc. – plazmová polymerizace

Prof. RNDr. Vladimír Sechovský, DrSc. – fyzika kondenzovaných látek, elektronová struktura a vlastnosti nových materiálů, magnetismus

Prof. RNDr. Jan Hála, DrSc. – molekulární spektroskopie, biofyzika fotosyntézy

Doc. RNDr. Petr Malý, DrSc. – kvantová optika a optoelektronika, ultrarychlá laserová spektroskopie, polovodičové nanokrystaly, spintronika

Doc. RNDr. František Trojánek, PhD. – studium ultrarychlých procesů v polovodičových nanokrystalech

RNDr. Petr Němec, PhD. – studium ultrarychlých procesů v polovodičových nanokrystalech

Prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc. – molekulární simulace (struktura a vlastnosti interkalátů aj.), vývoj nanokompozitů polymer-jíl, struktura a vlastnosti biologických membrán

Doc. RNDr. Jan Valenta, Ph.D. – polovodičové nanokrystaly, nanofotonika, optická spektroskopie jednotlivých molekul a nanokrystalů

Autorizováno

Kód: 1d, 1e, 1f, 2a, 2b, 2d, 2e, 4a, 6a, 7a

5.2.1.2. Přírodovědecká fakulta (PřF UK)

Albertov 6, 128 43 Praha 2

www.natur.cuni.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Činnost PřF je velmi široká a je zaměřena na výuku a výzkum moderních přírodních věd, které jsou charakterizovány interdisciplinarností a transdisciplinarností a jejichž nejznámějším představitelem je komplexní studium životního prostředí člověka. Dále se provádí výuka a výzkum v oblasti biomedicínských věd, které mají význam pro mnoho aspektů života, vyučuje se a zkoumá komplexní obor geologicko-geografických studií přírodních zdrojů i jejich využívání a ochrany, či oblast chemie moderních technologických materiálů. Výzkum zaměřený na nanotechnologie byl identifikován především v Sekci chemie. Sekce je rozdělena na následující katedry:

- Katedra analytické chemie (vedoucí K. Štulík)
- **Katedra anorganické chemie** (I. Lukeš)
- Katedra biochemie (M. Stiborová)
- **Katedra fyzikální a makromolekulární chemie** (J. Vohlídal)
- **Katedra organické chemie** (M. Kotora)

● Katedra učitelství a didaktiky chemie (H. Čtrnáctová)

Některé katedry se dále dělí na oddělení či skupiny. Katedry zabývající se též výzkumem nanotechnologií jsou vyznačeny tučně.

Jeden pracovník Ústavu geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů v Sekci geologie se mj. zabývá studiem výskytu fullerenu v geologickém prostředí (Doc. RNDr. Jan Jehlička, DrSc.)

Zaměření výzkumu a vývoje

Výzkum nanotechnologií není v současné době podpořen výzkumným záměrem. Výzkum probíhá v malých skupinách nebo jej provádějí jednotlivci.

Na Katedře anorganické chemie, ve Skupině pevných materiálů, se zkoumají magnetické nanokompozity a používá se metoda jejich přípravy sol-gel (Daniel Nižňanský)

Na Katedře fyzikální a makromolekulární chemie je realizován výzkum nanotechnologií ve Skupině „Asociující polymery“ (Karel Procházka, Jan Sedláček), ve Skupině „Povrchově zesílený Ramanův rozptyl“ (Blanka Vlčková) a ve Skupině „Teoretická chemie“ (Filip Uhlík) Další podrobnosti – viz seznam projektů.

Na Katedře organické chemie se Jaroslav Pecka zabývá materiály pro molekulární elektroniku.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR IAA0504060 „Povrchem zesílené fotofyzikální procesy na kovových nanočásticích v polymerních nanokompozitech“ (2004–2007), řešitel Doc. RNDr. Blanka Vlčková, CSc.

Projekt GA AV ČR 1ET401110505 „Fullereny a nanotrubky jako stavební bloky nanotechnologií“ (2005–2007), řešitel RNDr. Filip Uhlík, PhD.

Projekt GA ČR 203/04/0490 „Samoorganizované nanostruktury na bázi polyelektrolytů nové architektury citlivé na vnější podněty“ (2004–2006), řešitel Prof. RNDr. Karel Procházka, DrSc.

Projekt GA ČR 203/04/0688 „Využití vybraných typů molekul pro přípravu nanostruktur kovů vykazujících silné optické resonance“ (2004–2006), řešitel Doc. RNDr. Blanka Vlčková, CSc.

Projekt GA ČR 203/05/2194 „Mesoporézní hybridní katalyzátory pro přípravu speciálních polymerů“ (2005–2007), řešitel RNDr. Jan Sedláček, Dr.

Projekt GA ČR 203/04/0921 „Syntéza lineárních pyridin-fenylenových oligomerů pro použití v molekulární elektronice“ (2004–2006), řešitel RNDr. Jaroslav Pecka

Projekt GA ČR 205/03/1468 „Vznik fullerenu v horninách pyrolýzou bitumenních prekurzorů“ (2003–2005), řešitel Doc. RNDr. Jan Jehlička, DrSc.

Projekt MŠMT 1P05ME790 (mezinárodní spolupráce) „Cílená příprava nanostruktur kovů s molekulárními můstky pro spektroskopii super-zesíleného Ramanova rozptylu“ (2005–2007), řešitel Doc. RNDr. Blanka Vlčková, CSc.

Experti/obor

Doc. RNDr. Blanka Vlčková, CSc. – nanomateriály a nanokompozitní materiály s nanočásticemi Ag a Au, plasmonika

Prof. RNDr. Karel Procházka, DrSc. – samouspořádávající se polymery

RNDr. Daniel Nižňanský, PhD. – nanokompozity magnetických a feroelektrických materiálů

RNDr. Filip Uhlík, PhD. – fullereny, uhlíkové nanotrubičky

Prof. RNDr. Jiří Vohlídal, DrSc. – nanoporézní heterogenní katalyzátory pro polymerizační reakce

Autorizováno

Kód: 1c, 1e, 1f, 2a, 2d, 5b, 5c, 6a

5.2.1.3. 1. lékařská fakulta + Všeobecná fakultní nemocnice (1LF UK)

Kateřinská 32, 121 08 Praha 2

www.lfl.cuni.cz

Stručná charakteristika pracoviště

1. lékařská fakulta je součástí Univerzity Karlovy v Praze od roku 1348 a je nejstarší lékařskou fakultou ve střední Evropě. Vychovává budoucí lékaře v oboru lékařství a oboru stomatology, a to pouze formou řádného prezenčního studia. Na fakultě je realizováno i vysokoškolské studium bakalářské v oboru ošetrovatelství, ergoterapie, fyzioterapie, zdravotnická technika a navazující magisterské studium v oborech zdravotnická technika a informatika, učitelství zdravotnických předmětů pro střední školy. Rozsáhlý výzkum v oblasti medicíny a biologie se provádí v 74 ústavech a klinikách. Podle Prof. MUDr. Vladimíra Tesaře, DrSc., proděkana fakulty, se výzkum a práce, spadající podle nomenklatury uvedené v Tab. I. do oblasti nanobiotechnologií a nanomedicíny, provádějí v následujících ústavech a klinikách:

- Ústav patologické fyziologie (ředitel E. Nečas)
- Ústav buněčné biologie a patologie (I. Raška)
- Farmakologický ústav (M. Perlík)
- Ústav dědičných metabolických poruch (M. Elleder)
- 1. interní klinika (P. Klener) - laboratoř molekulární hematologie
- 2. interní klinika (A. Linhart) – klinika kardiologie a angiologie, výzkumná angiologická laboratoř
- 3. interní klinika (Š. Svačina) – laboratoř pro endokrynologii a metabolismus.

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2011 budou v 1. LF UK řešeny dva výzkumné záměry, které ve svých okruzích obsahují i prvky nanobiotechnologie a nanomedicíny:

Výzkumný záměr MSM0021620806 „Molekulární biologie a patologie buňky za normy a u vybraných klinicky závažných patologických procesů“, řešitel Prof. MUDr. Milan Elleder, DrSc.

Výzkumný záměr reprezentuje dvanáct základních biomedicínských okruhů zaměřených na vybrané problémy normy a patologických stavů. Nadřazeným cílem je vzájemné sblížení biomedicínsky zaměřených pracovišť výzkumem na společné molekulární a buněčné úrovni

metodických center, jako nezbytný předpoklad pro perspektivní biomedicínský výzkum. Takto orientovaný výzkum je významným zdrojem relevantních informací o buněčných procesech operujících za normy a za patologických stavů a jejich poznání umožňuje vývoj nových terapeutických postupů. Prioritou jsou strukturálně biologická studia jaderného kompartmentu, zejména popis jadérekové struktury z hlediska syntézy rRNA a replikace ribosomálních genů, studium dynamiky chromosomálních teritorií v souvislosti s jejich replikací a analýza vzájemné polohy chromosomů v jádře, analýza pozice „linker“ histonu v chromatinovém vlákně, studium funkce Cajalova tělíska a jaderných skvrn, modifikace a remodelace chromatinu v regulaci transkripce, identifikace nových proteinů atd.

Výzkumný záměr MSM0021620808 „Molekulárně biologické, genetické a epigenetické aspekty vzniku a rozvoje modelových tumorů dospělého věku. Význam pro epidemiologii, časnou diagnostiku a léčbu“, řešitel Prof. MUDr. Pavel Klener, DrSc.

Výzkumné práce přinesou nové poznatky z oblasti buněčné a molekulární biologie a fyziologie, důležité jak z hlediska základního výzkumu (poznání některých regulačních mechanismů růstu, diferenciací a transformace buněk), tak i kliniky (buněk na cytostatickou léčbu). Výsledky výzkumného záměru mají umožnit identifikaci molekulárních cílů a buněčných regulačních procesů, umožňujících predikci, časnou diagnostiku, průběžné sledování rozvoje onemocnění atd. Dalším cílem je návrh nových biologicky aktivních látek interferujících s nádorovou progresí, jak na úrovni samotné transformované buňky, tak i ovlivněním imunitního systému.

Práce charakteru bionanotechnologií a nanomedicíny se provádějí v těchto ústavech a laboratořích

V Ústavu patologické fyziologie se provádí vývoj bioafinitních, imunoafinitních a enzymových reaktorů jako součástí mikročipových zařízení pro vyhledávání autoantigenních epitopů. K přípravě enzymových reaktorů se používají magnetické mikro- nebo nanočástice.

V Laboratoři genové exprese Ústavu buněčné biologie a patologie se provádí výzkum funkční organizace buněčného jádra.

V Laboratoři molekulární hematologie 1. interní kliniky se provádí molekulární diagnostika hematologických maligních onemocnění s použitím PCR (polymerázová řetězová reakce)

Ve Farmakologickém ústavu se v oddělení klinické farmakologie provádí DNA analýza genů pro metabolismus a transport xenobiotik.

Ve Výzkumné angiologické laboratoři 2. interní kliniky se provádí separace lipoproteinů a charakteristika jejich subfrakcí (5–1200 nm).

V Ústavu dědičných metabolických poruch se při studiu dědičných metabolických onemocnění používá technik molekulární biologie (analýzy genů spojených se studovaným onemocněním – sekvencování PCR, poziční klonování, studium genové exprese, proteinové studie).

V Laboratoři pro endokrynologii a metabolismus 3. interní kliniky se provádějí DNA analýzy při výzkumu hyperlipoproteinemie, arteriální hypertenze a diabetu.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MZ 1A8239 „Rozvoj aplikací DNA čipů pro potřeby diagnostiky a studium patogeneze a léčby dědičných metabolických onemocnění“ (2004–2006), řešitel Prof. MUDr. Milan Elleder, DrSc.

Projekt GA ČR 304/04/0692 „Funkce, struktura a dynamika jaderné továrny na ribosomy“ (2004–2006), řešitel: Prof. RNDr. Ivan Raška, DrSc.

Experti/obor

Prof. MUDr. Pavel Klener, DrSc – hematologie, onkologie

Prof. MUDr. Milan Elleder, DrSc. – buněčná patologie dědičných onemocnění

Prof. MUDr. Ivan Raška, DrSc – funkční organizace buněčného jádra

Doc. MUDr. Karel Smetana, DrSc. – buněčná biologie a tkáňové inženýrství, vývoj biokompatibilních implantátů a tkáňově inženýrských náhrad

Kód: 2d, 3d

5.2.1.4. 2. lékařská fakulta + Fakultní nemocnice Motol (2LF UK)

V Úvalu 84, 150 06 Praha 5

www.lf2.cuni.cz

Stručná charakteristika pracoviště

2. lékařská fakulta vznikla rozdělením lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Byla zřízena v roce 1953 jako Fakulta dětského lékařství Univerzity Karlovy v Praze. Akademický senát Univerzity Karlovy 7. 9. 1990 schválil návrh na změnu názvu fakulty na 2. lékařskou fakultu Univerzity Karlovy v Praze. Hlavním posláním fakulty je výuka lékařství a vědecké bádání v lékařských vědách. Fakulta je rozdělena na 22 ústavů a 29 klinik. Sektor vědy a výzkumu na 2. LF UK je provázán s vědeckou a výzkumnou činností ve Fakultní nemocnici v Motole. Výzkum v oblasti nanomedicíny pravděpodobně probíhá v několika ústavech fakulty, nebyly však získány potřebné informace. Od roku 2005 se na fakultě pod vedením Prof. MUDr. Evy Sykové, DrSc. řeší projekt MŠMT „Centrum buněčné terapie a tkáňových náhrad“, který je do značné míry zaměřen do oblasti nanomedicíny. Práce navazují na činnost obdobného centra, které vyvíjelo činnost v letech 2000–2004.

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2009 bude na 2. LF řešen a koordinován projekt MŠMT 1M0538 „Centrum buněčné terapie a tkáňových náhrad“, řešitel Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc. Řešení projektu se účastní mimo 2. LF: Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR (Prof. MUDr. Jan Motlík, DrSc.), Ústav makromolekulární chemie AV ČR (RNDr. František Rypáček, CSc.), Ústav experimentální medicíny AV ČR (Doc. RNDr. Alexandr Chvátal DrSc.), Institut klinické a experimentální medicíny (Ing. Milan Hájek, DrSc.), Ústav hematologie a krevní transfúze (MUDr. Petr Kobyłka, CSc.) a další pracoviště.

Buněčná terapie je alternativou pro léčení degenerativních a civilizačních chorob, včetně nervových. Jde o tzv. regenerativní medicínu. Cílem buněčné terapie, zvláště pomocí kmenových buněk, je nahradit, opravit a zlepšit funkci poškozené tkáně. Toho je možné dosáhnout pomocí implantace izolovaných a dobře charakterizovaných buněk do cílového orgánu v dostatečném počtu a kvalitě tak, aby byly schopny navodit návrat funkce. Součástí projektu je výzkum biokompatibilních hydrogelů a jejich schopností podpořit obnovu a nahradit poškozenou tkáň

a zvýšit možnost regenerace. Cílem projektu je provedení klinických zkoušek a uplatnění ověřených postupů v klinické praxi.

Kód: 3c

5.2.2. Masarykova univerzita v Brně

Masarykova univerzita ve své činnosti kombinuje vysoké nároky na vlastní původní badatelskou činnost se systematickou snahou vytvářet podmínky pro co nejširší přístup k vysokoškolskému vzdělání na úrovni, která odpovídá schopnostem studentů i potřebám, které na jejich kvalifikaci klade trh práce v moderní společnosti. Masarykova univerzita v Brně je počtem studentů v akreditovaných studijních programech druhou největší vysokou školou v České republice. Nabídka studijních příležitostí vychází z disciplín pěstovaných na fakultách právnické, lékařské, přírodovědecké, filozofické, pedagogické, ekonomicko-správní, informatiky, sociálních a sportovních studií. Univerzita má 10 fakult a výzkum nanotechnologií se provádí v menším měřítku pouze na Přírodovědecké fakultě. Z 352 programových projektů řešených na univerzitě v roce 2005 se týkají nanotechnologií jen dva a dva výzkumné záměry.

5.2.2.1. Přírodovědecká fakulta (PřF MU)

Kotlářská 2, 611 37 Brno

www.muni.cz/sci

Stručná charakteristika pracoviště

Přírodovědecká fakulta je profilována jako fakulta výzkumná, která poskytuje vysokoškolské vzdělání úzce propojené se základním a aplikovaným výzkumem v oblasti věd matematických, fyzikálních, chemických, biologických a věd o Zemi. Ve fyzikálních vědách se výzkum soustřeďuje na výzkum tenkých vrstev a laterálních struktur na povrchu polovodičů, studují se plazmochemické reakce v nízkoteplotním plazmatu a v oblasti teoretické fyziky se zkoumá optika svazků nabitých částic, teorie strun a obecná teorie relativity. Výzkum v oblastech chemie je zaměřen na strukturu a vazebné poměry, vlastnosti a analýzu syntetických a přírodních molekul a jejich seskupení. V biologických vědách se zkoumá časoprostorová dynamika biodiverzity v ekosystémech střední Evropy a dále problematika genomů a jejich funkcí u různých organismů včetně člověka. Výzkum nanotechnologií se provádí na Katedře fyzikální elektroniky (J. Janča, I. Ohlídal, L. Zajíčková) a v Ústavu fyziky kondenzovaných látek (J. Humlíček, V. Holý, D. Munzar).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2011 budou v PřF MU řešeny dva výzkumné záměry, které ve svých okruzích obsahují i prvky nanotechnologií a nanomateriálů.

Výzkumný záměr MSM0021622410 „Fyzikální a chemické vlastnosti pokročilých materiálů a struktur“ (2005–20011), řešitel Prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.

Předmětem výzkumného záměru je studium nových materiálů a jevů, které vyžadují komplexní fyzikální i chemický přístup. Záměr je soustředěn na (1) samouspořádané nanostruktury, supermřížky, kvantové jámy, dráty a tečky, (2) vysokoteplotní supravodiče (3) technologicky

důležité objemové materiály a příměsi v nich, (4) polymery s křemíkovou páteří, (5) termodynamické vlastnosti, fázové transformace, difúze a uspořádací procesy v pokročilých intermetalických sloučeninách a tenkých vrstvách, (6) příprava materiálů nekonvenčními metodami a studium mechanismů těchto procesů.

Výzkumný záměr MSM0021622411 „Studium a aplikace plazmochemických reakcí v neizotermickém nízkoteplotním plazmatu a jeho interakci s povrchem pevných látek“ (2005–2010), řešitel Prof. RNDr. Jan Janča, DrSc.

Výzkumný záměr je zaměřen na studium kinetiky plazmochemických procesů metodami optické, hmotnostní a mikrovlnné diagnostiky, výzkum a metodiku technologie plazmochemického nanášení tenkých polymerních, nanokompozitních, supertvrдых, semipermeabilních, semisorpčních vrstev a výzkum mechanických, chemických a elektrických vlastností připravených depozitů a další oblasti.

Na Katedře fyzikální elektroniky se provádí příprava nanostrukturovaných a nanokompozitních materiálů plazmovými technologiemi, především plazmochemickou depozicí z plynné fáze (PECVD). Současně se provádí analýza materiálů včetně ultratenkých povrchových vrstev a hloubkově citlivých metod.

V Ústavu fyziky kondenzovaných látek vznikla v průběhu let 1996–2000 Laboratoř tenkých vrstev a nanostruktur. Její činnost postupně splynula s aktivitami ústavu, které jsou zaměřeny na experimentální a teoretickou fyziku pevných látek. V této souvislosti se provádí i výzkum v oblasti polovodičových nanostruktur, modelování nízkorozměrných struktur a experimentální studium pomocí spektroskopických metodik a AFM.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR 202/03/0148 „Anomální rozptyl rtg. záření na polovodičových nanostrukturách“ (2003–2005), řešitel Prof. RNDr. Václav Holý, CSc.

Projekt GA ČR 202/05/0607 „Příprava uhlíkových mikro- a nanostruktur plazmovými technologiemi“ (2005–2007), řešitelka Mgr. Lenka Zajíčková, PhD. V projektu je studován růst uhlíkových nanotubic (CNT) a nanovláken (CNF) metodou plazmochemické depozice z plynné fáze (PECVD) a jsou porovnány různé výboje (mikrovlnný, v. f. CCP a ICP, modifikovaný systém magnetronového naprašování). Cílem je také vyrobit CNT při nízké teplotě, v atmosférickém výboji a růst jednostěnných CNT. Dále je prováděna syntéza uhlíkových nanostruktur (strukturovaných polymerů, CNT a fullerenů) v pulzním v. f. doutnavém výboji. Je studován vliv trvání pulzu na depozice. Mikro- a nanokrystalický diamant je deponován metodou PECVD a jeho vlastnosti jsou kontrolovány změnou velikosti krystalitů a dopováním dalšími elementy, např. bórem. Nanokompozitní vrstvy obsahující CNT a CNF jsou připravovány metodou PECVD. Vrstvy jsou studovány z hlediska mechanických, optických a elektrických vlastností. Uhlíkové nanostruktury jsou připravovány se zřetelem na funkční zařízení (emitory, standardy pro odhadnutí tuposti AFM hrotu) a pro modifikaci materiálových vlastností povrchu

Expertní/obor

Prof. RNDr. Jan Janča, DrSc. – plazmochemická příprava nanokompozitních tenkých vrstev, diagnostika plazmatu

Prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc. – fyzika tenkých vrstev a nanostruktur, spektroskopie, elipsometrie

Prof. RNDr. Václav Holý, CSc. – samouspořádací procesy při epitaxním růstu polovodičů, rtg. rozptyl na nanostrukturách

Doc. Dominik Munzar, Dr. – teorie elektronové struktury

Prof. RNDr. Ivan Ohlídal, DrSc. – optika tenkých vrstev a povrchu pevných látek, AFM

Mgr. Lenka Zajíčková, PhD. – příprava uhlíkových nanostruktur a studium jejich vlastností

Autorizováno

Kód: 1c, 1e, 2a, 6a,7a, 7c

5.2.3. České vysoké učení technické v Praze (ČVUT)

České vysoké učení technické vychovává budoucí odborníky v technických oborech. ČVUT podporuje vědeckou činnost, vychovává nové vědce a soustřeďuje další aktivity na vědeckém a pedagogickém poli v technických disciplínách. Rozvíjí vědecký a pedagogický výzkum a tvořivé technologické aktivity v souladu se společenskými požadavky, světovými trendy a principy svobody v intelektuálních činnostech. ČVUT má 7 fakult, dva vysokoškolské ústavy a další pracoviště. Výzkum v oblasti nanotechnologií se provádí v různém rozsahu na těchto fakultách:

- Fakulta stavební
- Fakulta strojní
- Fakulta elektrotechnická
- Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská

Z 415 řešených programových projektů jsou na nanotechnologie zaměřeny jen 4 projekty a z 15 výzkumných záměrů částečně tři.

5.2.3.1. Fakulta strojní (FS ČVUT)

Technická 4, 166 07 Praha 6

www2.fs.cvut.cz

Stručná charakteristika pracoviště

V současné době je na fakultě 14 ústavů a dvě výzkumná centra, ve kterých se vedle výuky provádí výzkum a vývoj. Výzkum nanotechnologií se začíná rozvíjet a prozatím se touto problematikou zabývají Ústav fyziky a Ústav materiálového inženýrství.

Zaměření výzkumu a vývoje

Výzkum v Ústavu fyziky (vedoucí B. Sopko, F. Černý, R. Novák, M. Solar) je zaměřen na technologie vytváření tenkých nanovrstev pro mikroelektroniku (PACVD, plazma, metody využívající iontové a elektronové svazky).

Výzkum v Ústavu materiálového inženýrství (vedoucí J. Steidl, V. Starý) je zaměřen na studium termoplastických nanokompozitů pro technické aplikace. Na tomto pracovišti se dále

studuje vliv povrchových vlastností (od nanometrové do mikrometrové oblasti) na biokompatibilitu a tribologické vlastnosti materiálů pro biomedicínu.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MPO FD-K3/104 „Konsorcium pro výzkum a aplikace nanostrukturálních povlaků zlepšujících tribologické vlastnosti strojních součástí“ (2003–2005), řešitel Doc. RNDr. Ing. Rudolf Novák, DrSc.

Spolupráce projektu 6. RP EU OKXNMP 515846 „NAPOLYDE“ (2005–2008) „Procesy pro depozici nanostrukturovaných vrstev pro energetické a inteligentní systémy“, řešitel Prof. Ing. František Černý, DrSc.

Spolupráce na řešení projektu MPO FT-TA2/018 „Pokročilé svazkové technologie vytváření a zpracování vrstev pro výrobní praxi v elektronice“ (2004–2008), příjemce ELCERAM, a.s., Hradec Králové, řešitel Ing. Karel Strobl, spolupráce za ČVUT-FS Prof. RNDr. Bruno Sopko, DrSc.

Spolupráce při řešení výzkumního záměru SVUM a.s., Praha, MSM 2579700001 v části „Výzkum vlastností termoplastických nanokompozitů.“

„Vliv nanočástic na porušení a životnost termoplastických kompozitů“ (podáno GAČR 2006–2008).

Lokální a integrální mechanické vlastnosti termoplastických kompozitů (Česko-Slovenský projekt, 2006–2007).

Výzkumný záměr MŠMT č. 64707712 „Transdisciplinární výzkum v oblasti biomedicínského inženýrství“.

Spolupráce s firmou Beznoska, s.r.o. v oblasti aplikace biomateriálů pro kyčelní endoprotézy.

Experti/obor

Prof. RNDr. Bruno Sopko, DrSc. – fyzika polovodičů

Prof. Ing. František Černý, DrSc. – tenké vrstvy, modifikace povrchových vlastností materiálů

Doc. RNDr. Ing. Rudolf Novák, DrSc. – fyzika tenkých vrstev, plazmové depozice povlaků, hodnocení parametrů povlaků

Prof. Ing. Josef Steidl, CSc. – plasty a kompozity (nanokompozity)

Doc. RNDr. Vladimír Starý, CSc. – materiály pro biomedicínské aplikace

RNDr. Michael Solar, CSc. – tenké vrstvy, nanotechnologie – standardizace, polovodičové součástky a jejich technologie

Autorizováno

Kód: 1d, 1f, 3d, 8d

Stručná charakteristika pracoviště

Fakulta elektrotechnická ČVUT je dnes prestižním vysokoškolským pracovištěm. Rozvíjí vědeckou práci, vychovává nové vědecké pracovníky a je centrem pro vědeckou a výchovnou činnost v oblasti elektrotechniky, sdělovací techniky, automatizace, informatiky a výpočetní techniky. Strukturu fakulty tvoří 20 kateder a center. Výzkum nanotechnologií se provádí na Katedře mechaniky a materiálů (V. Bouda, J. Sedláček, A. Mlích), na Katedře mikroelektroniky (M. Husák, P. Hazdra, J. Voves), na Katedře elektrotechnologie (P. Mach) a na Katedře měření (P. Ripka).

Zaměření výzkumu a vývoje

K výzkumu v oblasti nanotechnologií patří:

- Katedra mechaniky a materiálů. Výzkum kompozitních materiálů s obsahem koloidních funkčních částic pro elektroniku a elektrotechniku je zaměřen na samovolný růst vodičů a polovodičových agregátů uhlíkových nanočástic v nevodivém prostředí a jeho řízení elektrickým polem a složením okolního prostředí. Modelování funkcí svalových buněk a nanotechnologie pro realizaci. Příprava a studium vlastností tenkých vrstev. Spolupráce na výzkumném záměru MSM6840770021 „Diagnostika materiálů“ (2005–2010), řešitel prof. Ing. Stanislav Vratislav, CSc., ČVUT-FJFI.
- Katedra mikroelektroniky. Návrh mikroelektronických a nanoelektronických polovodičových struktur s využitím komerčních i vlastních návrhových systémů a programů. Změňování délek kanálů MOS struktur s přechodem k nanostrukturám. Studium nanometrových polovodičových vrstev a kvantových teček připravených metodami MOVPE a MBE. Mechanismus zářivé rekombinace v subnanometrových InAs/GaAs laserových strukturách. Výzkum a vývoj senzorů pro aplikace v elektronice. Spolupráce na výzkumném záměru MSM6840770014 „Výzkum perspektivních informačních a komunikačních technologií“ (2005–2010), řešitel prof. Ing. František Vejražka, CSc., ČVUT-FEL
- Katedra elektrotechnologie. Výzkum a vývoj vodivých lepidel. Spolupráce na výzkumném záměru MSM6840770021 „Diagnostika materiálů“ (2005–2010), řešitel prof. Ing. Stanislav Vratislav, CSc., ČVUT-FJFI.
- Katedra měření. Výzkum a vývoj senzorů pro aplikace v elektronice a elektrotechnice. Nano-strukturované magnetické vrstvy.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR IAA1010318 „Mechanismus zářivé rekombinace v subnanometrových InAs/GaAs laserových strukturách“ (2003–2005), řešitel Doc. Ing. Pavel Hazdra, CSc.

Projekt MŠMT ME695 (mezinárodní spolupráce) „Nano-strukturované magnetické vrstvy pro technické aplikace“ (2003–2005), řešitel Prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.

Spolupráce na výzkumném záměru MSM6840770021 „Diagnostika materiálů“ (2005–2010), řešitel prof. Ing. Stanislav Vratislav, CSc., ČVUT-FJFI.

Spolupráce na výzkumném záměru MSM6840770014 „Výzkum perspektivních informačních a komunikačních technologií“ (2005–2010), řešitel prof. Ing. František Vejražka, CSc., ČVUT-FEL

Spolupráce na projektu 6. RP EU SENPIMAG – „A novel technology for ultra sensitive reliable integrated magnetic sensors: a new era in magnetic detection.“ (2004–2006), řešitel Prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.

Experti/obor

Prof. Ing. Václav Bouda, CSc. – nano-elektro-mechanické systémy

Prof. Ing. Miroslav Husák, CSc. – nanosenzory pro MEMS

Doc. Ing. Pavel Mach, CSc. – výzkum elektricky vodivých lepidel

Prof. Ing. Pavel Ripka, CSc. – magnetické senzory, nanostrukturované magnetické vrstvy

Doc. RNDr. Jan Voves, CSc. – nanoelektronika

Autorizováno

Kód: 1b, 1c, 1d, 2a, 2d, 2f, 4a, 6a

5.2.3.3. Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI ČVUT)

Břehová 7, 115 19 Praha 1, IČO 68407700

www.fjfi.cvut.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Fakulta, založená původně v rámci čs. jaderného programu v roce 1955, postupně rozšířila svou působnost na široké spektrum matematických, fyzikálních a chemických oborů. Je rozdělena na 10 kateder. Výzkum související s nanotechnologiemi se provádí na Katedře materiálů (J. Siegl), v Katedře fyzikální elektroniky (P. Fiala, A. Fojtík, I. Richter, M. Kálal) a na Katedře inženýrství pevných látek (S. Vratislav, I. Kraus, N. Ganev, M. Dlouhá, L. Kalvoda, Z. Bryknar, Z. Potůček).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 budou na FJFI ČVUT řešeny dva výzkumné záměry, které se ve svých řešených okruzích dotýkají problematiky nanotechnologií a nanomateriálů:

Výzkumný záměr MSM6840770021: „Diagnostika materiálů“ (2005–2010), řešitel prof. Ing. Stanislav Vratislav, CSc.

Předmětem řešení je základní výzkum mechanických, elektrických, magnetických, optických i dalších fyzikálních vlastností pevných látek a jejich vazby na strukturní a substrukturní parametry. Práce jsou zaměřeny na vztahy mezi strukturně senzitivními vlastnostmi látek, jejich technologickou historií a užitkovými parametry.

Výzkumný záměr MSM6840770022: „Laserové systémy, záření a moderní optické aplikace“ (2005–2010), řešitel Prof. Ing. Pavel Fiala, CSc.

Předmětem řešení jsou moderní laserové systémy a studium vybraných optických interakčních procesů koherentního i nekoherentního elektromagnetického záření s prostředím ve spektrálně širokém rozsahu (od XUV po IR). Cílem jsou nové poznatky a porozumění novým procesům v optických metodách, optoelektronice, technologiích, v medicíně, v neposlední řadě i v dalším výzkumu optické fyziky.

Problematika nanotechnologií ve výše uvedených katedrách se týká následujících oblastí:

Katedra materiálů. Práce v této oblasti lze rozdělit do dvou hlavních směrů:

1. Studium vazeb mezi mikrostrukturními parametry a mechanickými vlastnostmi různých typů konstrukčních materiálů (příprava materiálů s ultrajemným zrnem, vytvzovatelné slitiny, studium rozpadu tuhého roztoku v modelové slitině, využití metod transmisní elektronové mikroskopie s atomovým rozlišením a autoemisní iontové mikroskopie s tomografickou atomovou sondou).
2. Studium prvních etap růstu únavových trhlin ve vazbě na charakteristické strukturní parametry, sledovaných konstrukčních materiálů v nanostrukturální oblasti.

Katedra fyzikální elektroniky. Výzkum v oblasti nanotechnologií souvisí s:

1. Využitím nanostruktur v kvantové elektronice (generace světla na kvantových tečkách);
2. Využitím nanostruktur pro záznam a formování světla (difrakční vlivy, záznam optické informace na bázi nanokrystalů AgX a na bázi fotopolymerní, studium fotonických krystalů a vlivů jejich aperiodicity, nelineárně optické vlastnosti nanostrukturálních systémů).
3. Chemickým vytvářením nanočástic pro optoelektronické a biologické účely, zejména polovodivé a dielektrické, případně i magnetické. Popis a modelování jejich vlastností.

Katedra inženýrství pevných látek. Výzkum je zaměřen na:

1. Studium makro a mikrostruktury technicky významných materiálů a optických vlastností pevných látek, v posledních letech též problematikou studia vlastností polymerů a polymerních nanokompozitů ve vazbě na technologické zpracování a výsledné vlastnosti (přednostní orientace a studie určující podíl krystalické fáze v amorfní matici).
2. Zdokonalování metodik a diagnostiky technicky důležitých materiálů, studium vedoucí k objasnění vlivů na fázové přechody v tenkých vrstvách; jde o metodiky např. TEM, SEM, XRD (morfologii kompozitů), difrakce neutronů a rtg záření, rozptylu světla (též silikáty, organosilikáty a kysličníky přechodových kovů); měření fotoluminiscence, termoluminiscence a optické absorpce čistých a spektroskopicky aktivními ionty (Cr_{3+} , Mn_{4+} , Fe_{3+} a pod.) dopovaných tenkých vrstev a tenkovrstvých struktur $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$ a dalších materiálů perovskitového typu, které bude sloužit.
3. Vývoj simulačních programů pro studium transportních vlastností v polovodičových heterostrukturách.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Nebyly zjištěny.

Expertí/obor

Prof. Ing. Pavel Fiala, CSc. – laserové a optické technologie, difrakční optika a aplikace

Doc. Ivan Richter, Dr. – optická fyzika, kvantová fyzika a elektronika, fotonické krystaly

Ing. Anton Fojtík, CSc. – lasery, chemická příprava, měření a vlastnosti nanočástic

Ing. Jan Siegl, CSc. – mechanické vlastnosti konstrukčních materiálů, procesy porušování, SEM, plazmaticky nanášené vrstvy

Prof. RNDr. Ivo Kraus, DrSc. – rtg difrakce, materiálový výzkum

Doc. Ing. Nikolaj Ganev, CSc. – rtg difrakce, materiálový výzkum

Prof. Ing. Stanislav Vratislav, CSc. – neutronová difrakce, materiálový výzkum

RNDr. Maja Dlouhá, CSc. – neutronová difrakce, materiálový výzkum

Ing. Ladislav Kalvoda, CSc. – nanokompozity, elektronová difrakce

Prof. Ing. Zdeněk Bryknar, CSc. – optické vlastnosti, materiálový výzkum

Ing. Dr. Zdeněk Potůček – optické vlastnosti, materiálový výzkum

Doc. Ing. Milan Kálal, CSc. – interakce laserového záření s plasmatem a její diagnostika vysokovýkonné lasery, komplexní interferometrie

Autorizováno

Kód: 1d, 1e, 1f, 2b, 5c, 7a

5.2.3.4. Fakulta stavební (FSv ČVUT)

Thákurova 7, 166 23 Praha 6

www.fsv.cvut.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Fakulta stavební má podle statutu za úkol ve vzájemné spolupráci oborů, kateder a pracovišť fakulty vychovávat inženýry pro výstavbu ve všech formách studia tak, aby si osvojili znalosti potřebné k řešení technického a technickoekonomického rozvoje ve stavebnictví, zajišťovat úroveň vědecké práce, její komplexnost a orientaci pro řešení závažných úkolů rozvoje vědy a stavebnictví a být centrem pro kulturní činnost v oblasti výstavby. Fakulta je rozdělena na 27 kateder. Výzkum charakteru nanotechnologií byl identifikován v Mikroskopické laboratoři Katedry konstrukcí pozemních staveb (L. Berka) a v Katedře mechaniky (Z. Bittnar, L. Kopecký, J. Němeček).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2011 bude ve FSv ČVUT řešen výzkumný záměr, který ve svých okruzích obsahuje i prvky výzkumu nanotechnologií.

Výzkumný záměr MSM6840770003 „Rozvoj algoritmů počítačových simulací a jejich aplikace v inženýrství“, řešitel Prof. Ing. Zdeněk Bittnar, DrSc.

Stěžejní tematikou výzkumného záměru je víceúrovňové modelování a simulace (VMS). Primární aplikace VMS jsou v materiálovém inženýrství. VMS slouží k pochopení nejdůležitějších vlastností materiálů a struktur. Popis materiálů (konstitutivní vztahy) začíná na nano úrovni a postupně přejde až na makro úroveň. Kromě popisu mechanického chování materiálů se jedná též o popis chování struktur a jejich vzájemné interakce. I velmi pokročilý matematický model nemůže dobře predikovat skutečnost, pokud do něho nebudou vkládána spolehlivá vstupní data. Pro VMS budou získávána nestandardní data o mechanických vlastnostech na mikro až nano úrovni a další informace.

V Mikroskopické laboratoři Katedry konstrukcí pozemních staveb se provádí teoretické a experimentální studium vlivu struktury na procesy deformace a porušení pevných látek (zvláště polykrystalů), modelování a mikroskopická analýza deformací polykrystalické struktury a studium houževnatosti tenkých vrstev (kolem 500 nm).

V Katedře mechaniky se provádí výzkum možností aplikace nanotechnologií při výrobě betonu a rozvíjí se metodika nanoindentace při zkoumání vlastností cementové pasty.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR GD 103/05/H506 „Počítačová a experimentální analýza struktury a vlastností nových stavebních materiálů od nano po makrouroveň“ (2005–2008), řešitel prof. Ing. Zdeněk Bittnar, DrSc.

Experti/obor

Prof. Ing. Zdeněk Bittnar, DrSc. – aplikace a rozvoj numerických metod ve stavební mechanice, výzkum kvazikřehkých materiálů pomocí unikátních experimentálních zařízení

Ing. Jiří Němeček, PhD. – nanoindentace a mikromechanika, betonové struktury a mosty, numerická simulace a modelování

Ing. Ladislav Berka, CSc. – mechanika materiálů, mikroskopická analýza

RNDr. Lubomír Kopecký – optická polarizační mikroskopie, elektronová mikroskopie, mikroanalýza, nanoindentace (mikromechanika cementových past, betonu a kompozitních materiálů)

Kód: 1b, 7a

5.2.4. Vysoké učení technické v Brně (VUT)

Vědecko-výzkumná činnost na VUT se zaměřuje na celé spektrum technických věd a řady uměleckých disciplín. VUT má 8 fakult. Výzkum v oblasti nanotechnologií se provádí v různém rozsahu na těchto fakultách:

- Fakulta strojního inženýrství
- Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií
- Fakulta chemická

Z 299 řešených programových projektů je na nanotechnologie zaměřeno jen 12 projektů a částečně 3 výzkumné záměry z osmi.

5.2.4.1. Fakulta strojního inženýrství (FSI VUT)

Technická 2, 616 69 Brno

www.fme.vutbr.cz

Stručná charakteristika pracoviště

V současnosti, kromě základní povinnosti, tj. provádění kvalitního vzdělání, je fakulta uznávanou institucí v oblasti vědy a výzkumu. Vedle tradičních strojírenských oborů konstrukční-

ho a technologického charakteru se intenzivně rozvíjí směr aplikovaných věd s disciplínami jako jsou např. aplikovaná mechanika, přesná mechanika a optika, řízení jakosti, inženýrská informatika, materiálové inženýrství a pod. Fakulta je rozdělena na 13 ústavů, které vedle výuky provádějí i výzkumnou činnost. Některé ústavy jsou dále rozděleny na odbory. Výzkum v oblasti nanotechnologií se provádí v Ústavu fyzikálního inženýrství (T. Šíkola, J. Pokluda, P. Šandera, M. Ohlídal, R. Kalousek), v Ústavu materiálových věd a inženýrství (J. Cihlář, J. Švejcar, M. Trunec) a v menší míře v Ústavu strojírenské technologie (B. Bumbálek).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude ve FSI VUT řešen výzkumný záměr, který je zcela zaměřen na nanotechnologie.

Výzkumný záměr MSM0021630508 „Anorganické nanomateriály a nanostruktury: vytváření, analýza, vlastnosti“ (2005–2010), řešitel Prof. RNDr. Jaroslav Cihlář, CSc.

Výzkumný záměr je orientován na vytváření a zkoumání nanočásticových a nanostrukturálních materiálů, zejména anorganických nekovových materiálů a jejich kompozitů s kovy a polymery, a také na vytváření a zkoumání nízkodimenzionálních struktur, jako jsou nanodráty a nanotečky. Předmětem výzkumného záměru je popis fyzikálních a chemických interakcí v nanočásticových a nanostrukturálních soustavách a získání nových poznatků o jedinečných vlastnostech, které z těchto vztahů vyplývají; zejména ve vícefázových, a to z hlediska chování nanomateriálů a nanostruktur, jejich povrchů a rozhraní. Vyřešení tohoto zadání vyžaduje výzkum a vývoj postupů a zařízení k vytváření požadovaných struktur, návrh nových a modifikaci již existujících metod experimentálního zkoumání nanostruktur a vytvoření teoretického výkladu pozorovaných jevů na základě zpracování získaných informací.

Práce v Ústavu fyzikálního inženýrství jsou zaměřeny na tvorbu nanostruktur pomocí SPM pro účely nanoelektroniky a plasmoniky, na přípravu a charakterizaci ultratenkých vrstev, multivrstev a 1D-0D nanostruktur pomocí PVD. Dále se provádí analýza mikrostruktur optickou mikroskopií (BF, DF, DIC, polarizační mikroskopie), konfokální mikroskopií a LCIM. Probíhá vývoj fotoluminiscenční/reflexní optické mikroskopie a spektroskopie.

Práce v Ústavu materiálových věd a inženýrství

V odboru keramiky se provádějí tyto práce: syntéza anorganických nanočástic v nekonvenčních podmínkách (hydrotermální syntézy, syntézy v ultrazvukovém a mikrovlnném poli); příprava nanostrukturálních povlaků; příprava nanostrukturálních objemové keramiky; studium povrchových vlastností nanočástic; studium mikrostruktury a vlastností nanostrukturálních povlaků a těles.

V odboru strukturální a fázové analýzy se provádí strukturální analýza TEM, STEM, SEM, rtg. aj.

V Ústavu strojírenské technologie, v Odboru technologie obrábění, se Prof. Ing. Bohumil Bumbálek, CSc. zabývá sledováním a hodnocením integrity povrchu součástí dokončovaných ultra přesnými metodami obrábění (nanoobrábění).

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR IAA1010413 „Nanověda a nanotechnologie se sondovými mikroskopy: od jevů na atomární úrovni k materiálovým vlastnostem“ (2004–2008), řešitel Prof. RNDr. Tomáš Šíkola, CSc. Nanověda aplikuje různé nanotechnologické postupy tak, aby mohla modifikovat a následně studovat vlastnosti nanoobjektů. Zvláště přitažlivé v těchto rozměrech

je uplatňování se kvantových jevů. Prováděný výzkum je koncentrován do několika oblastí: strukturní, elektronové a spektroskopické vlastnosti na atomární úrovni; charakterizace nanoklastrů; nanolitografie se SPM; makroskopická a topografická data kombinovaná s lokální spektroskopii elektrické vodivosti; elektroluminiscence; lokální hustoty stavů; difuze; výstupní práce a fotovoltaické jevy. Fyzikální vlastnosti jsou rovněž studovány teoreticky.

Projekt GA ČR 106/04/1206 „Příprava objemové nanokrystalické keramiky z nanometrických prášků“ (2004–2006), řešitel Ing. Martin Trunec, Dr.

Projekt GA ČR 106/04/0422 „Vliv submikronových a nanometrických částic modifikátoru na krystalizaci slévarenských slitin Mg“, řešitel Prof. Ing. Luděk Ptáček, CSc.

Projekt MŠMT OC D32.001 (mezinárodní spolupráce) „Ultrazvukové sonochemické sol-gel syntézy nanometrických oxidových částic a solů“ (2003–2008), řešitel Prof. RNDr. Jaroslav Cihlář, CSc.

Projekt GA ČR 106/05/0274 „Víceúrovňové studium vztahů mezi mechanickými a mikrostrukturními charakteristikami materiálů“ (2005–2007), řešitel Prof. RNDr. Jaroslav Pokluda, CSc.

Hlavním cílem projektu je nalézt nové a více fyzikálně opodstatněné kvantitativní vztahy mezi mechanickými vlastnostmi a strukturními charakteristikami materiálů pomocí víceúrovňového experimentálního a teoretického výzkumu. K dosažení tohoto cíle bude jako základních metod užito víceúrovňových testů tvrdosti, 2D a 3D kvantitativní metalografie a prvoprincipiálních výpočtů mechanických vlastností. To umožní vyhodnotit mechanickou odezvu a mikrostrukturu studovaných materiálů na vzájemně provázaných makro, mikro a nano úrovních.

Projekt GA ČR GP 202/04/P125 „Měření profilu povrchů pomocí bezkontaktní mikroskopie atomárních sil“ (2004–2006), řešitel Ing. Radek Kalousek, PhD.

Experti/obor

Prof. RNDr. Jaroslav Cihlář, CSc. – syntéza nanočástic keramických oxidových materiálů, nanokeramické vrstvy a objemové materiály, katalytické elektrochemické a koordinační systémy

Prof. RNDr. Tomáš Šíkola, CSc. – ultratenké vrstvy, iontové a molekulární svazkové technologie, iontově svazkové leptání mikro/nanostruktur, tvorba nanostruktur metodami SPM, vývoj a aplikace metod pro *in situ* a *ex situ* analýzu povrchů, tenkých vrstev a nanostruktur (UHV STM/AFM, TOF-LEIS, XPS, SIMS, elipsometrie/reflektometrie, LEED/AES)

Prof. RNDr. Jaroslav Pokluda, CSc. – mechanické vlastnosti materiálů, fyzika a mikromechanika deformace a lomu

Prof. Ing. Jiří Švejcar, CSc. – strukturní analytika (TEM, AEM, SPM, atd.)

Doc. RNDr. Pavel Šandera, CSc. – mezní stavy materiálů, počítačové modelování a simulace, *ab initio* výpočty mechanických vlastností pevných látek

Prof. RNDr. Ivan Ohlídal, DrSc. – optika tenkých vrstev a povrchů pevných látek, AFM

Prof. Ing. Bohumil Bumbálek, CSc. – mikro- a nano-obrábění

Autorizováno

Kód: 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 5c, 7a, 7d, 7e

Stručná charakteristika pracoviště

FEKT VUT se zaměřuje na výuku a výzkum v oblasti elektrotechniky a komunikačních technologií. Především jde o mikroelektronické systémy, elektronické komunikační systémy a technologie, optimální využívání elektrické energie, automatizaci technologických a výrobních procesů, informační a řídicí systémy, aplikovanou kybernetiku atd. Činnost na fakultě je rozdělena na 12 ústavů, které jsou rozděleny v některých případech na laboratoře. Výzkum nanotechnologií probíhá jen v omezené míře a byl identifikován v Ústavu fyziky (P. Tománek) a Ústavu mikroelektroniky (R. Vrba, J. Hubálek).

Zaměření výzkumu a vývoje.

V letech 2005–2010 bude ve FEKT VUT řešen výzkumný záměr, který je do značné míry zaměřen na nanotechnologie.

Výzkumný záměr MSM0021630503 „Nové trendy v mikroelektronických systémech a nanotechnologiích (MIKROSYN)“ (2005-2010), řešitel Prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

Výzkumný záměr klade důraz na problematiku vyspělých mikroelektronických obvodů, mikrosystémů a struktur na čipu. Všechny problémové okruhy výzkumného záměru jsou orientovány na nové a perspektivně připravované mikro- a nanosystémy a technologie s horizontem do konce r. 2010. Záměr základního a aplikovaného výzkumu směřuje do pěti výzkumných oblastí: 1. Teorie, návrh a diagnostika nízkonapěťových a nízkopříkonových integrovaných obvodů v submikronových technologiích; 2. Modelování a simulace integrovaných obvodů; 3. Mikrosystémy a nanosystémy; 4. Pokročilé technologie pro mikroelektroniku a nanoelektroniku; 5. Moderní diagnostika materiálů a součástek. Cíle výzkumného záměru v jednotlivých jeho oblastech spočívají v získání původních výsledků ve výzkumu nových mikroelektronických systémů, progresivních metod jejich řešení a optimalizace, v aplikovaném výzkumu nových mikro- a nanotechnologií pro přípravu nových elektronických struktur a polovodičových součástek nových generací.

V Ústavu fyziky se dlouhodobě vyvíjí pod vedením Prof. RNDr. Pavla Tománka, CSc. činnost Laboratoře optické nanometrologie. Laboratoř se zabývá bezkontaktním, nedestruktivním zkoumáním povrchů materiálů s příčným superrozlišením, k čemuž se využívá optické řádkovací tunelové mikroskopie, pracující v odrazném i propustném režimu. Hlavními cíli jsou topografie, lokální spektroskopie a fluorescence polovodičových povrchů a výroba sond pro mikroskopy.

V Ústavu mikroelektroniky, v Laboratoři výzkumu a vývoje mikrosenzorů, se zabývají aplikací nanomateriálů v chemických senzorech pro detekci těžkých kovů, měrné vodivosti a plynů. V oblasti tenkých vrstev se zaměřují na výzkum technik pro vytváření MEMS a NEMS.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR GP 102/04/P162 „Mikro- a nanostruktury realizované v mikroelektronických technologiích“ (2004–2006), řešitel Ing. Jaromír Hubálek, PhD.

Projekt GA AV ČR 1QS01710508 „Impedimetrické chemické mikrosenzory s nanomechanizovaným povrchem elektrod“ (2005–2009), řešitel Ing. Jaromír Hubálek, PhD.

Projekt MŠMT 1K05018 „Aplikace nanotechnik a nanomateriálů v chemických senzorech“ (2005–2005), řešitel Prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

Experti/obor

Prof. RNDr. Pavel Tománek, CSc. – optická nanometrologie, studium lokálních optických a elektrických vlastností

Prof. Ing. Radimír Vrba, CSc. – mikroelektronika

Ing. Jaromír Hubálek, PhD. – samouspořádací se nanostruktury, nanodrátky, nanotrubičky, MEMS a NEMS, chemické mikrosenzory, nanoelektronika

Autorizováno

Kód: 2a, 2f, 4a, 6a, 6c, 7a, 7e

5.2.4.3. Fakulta chemická (FCH VUT v Brně)

Purkyňova 118, 612 00 Brno

www.fch.vutbr.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Vědecko-výzkumná činnost představuje vedle činnosti pedagogické nedílnou součást poslání FCH VUT v Brně. Konkrétní aktivity na tomto poli se odvíjejí od odborného zaměření jednotlivých ústavů fakulty. Ústav fyzikální a spotřební chemie se zaměřuje především na problematiku fyzikální chemie koloidních a makromolekulárních soustav, fotochemie, plazmové chemie a fyziky a počítačových aplikací v chemii, chemické technologii a fyzice. Na Ústavu chemie materiálů je vědecká činnost orientována na studium chemie, technologie a vlastností silikátových, kovových, polymerních a kompozitních materiálů s přímým uplatněním získaných poznatků v technologii jejich výroby a zpracování dle požadovaných aplikací materiálu. Odborná náplň vědecko-výzkumné činnosti Ústavu chemie a technologie ochrany životního prostředí směřuje do oblasti chemie a technologie ochrany a úpravy vody, ochrany půdního fondu a ovzduší. Ústav se rovněž zabývá problémy speciální průmyslové toxikologie a ekotoxikologie, jakož i problémy likvidace a recyklace odpadů. Ústav chemie potravin a biotechnologií řeší v rámci své vědecké činnosti problémy z oblasti biologie, teoretické a experimentální biochemie, mikrobiologie, bioinženýrství a technologie potravinářských výrob. Výzkum nanotechnologií byl identifikován na Ústavu fyzikální a spotřební chemie (M. Weiter), Ústavu chemie materiálů (V. Čech, J. Jančář) a Ústavu chemie potravin a biotechnologie (M. Fišera).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2009 bude ve FCH VUT řešen výzkumný záměr, který je do značné míry zaměřen na nanotechnologie a do řešení jsou zapojeny všechny ústavy FCH.

Výzkumný záměr MSM0021630501 „Multifunkční heterogenní materiály na bázi syntetických polymerů a biopolymerů“ (2005–2007), řešitel prof. RNDr. Josef Jančář, CSc.

Výzkumný záměr je orientován na zkoumání pokročilých metod přípravy a charakterizace heterogenních materiálů, zejména polymerních směsí, nanostruktur a kompozitů, a také na zkoumání nízkodimenzionálních struktur, jako jsou ultratenké vrstvy/multivrstvy.

V Ústavu fyzikální a spotřební chemie (vedoucí Doc. Ing. Miloslav Pekař, CSc.) je činnost orientována na simulaci konformačních relaxací řetězců s různou velikostí statistického segmentu a s různým interakčním potenciálem mezi povrchem nanočástic a segmenty, včetně efektu teploty a vnějších silových polí. Cílem je predikce molekulární struktury řetězců buď s maximalizovanými nebo minimalizovanými nanoeffekty. Činnost ústavu je také zaměřena na studium transportních jevů v pevných látkách, studium molekulové elektroniky a výzkum fotochemických a fotokatalytických procesů na molekulární úrovni.

V Ústavu chemie materiálů (vedoucí Doc. RNDr. Vladimír Čech, PhD.) je činnost v oblasti nanotechnologií zaměřena na přípravu, charakterizaci a aplikace tenkých a ultratenkých vrstev nanášných v nízkoteplotním plazmatu (plazmová polymerace) a mokkými chemickými procesy (sol-gel), případně jejich kombinací. Aktuální práce jsou zaměřeny na řízenou depozici funkčně nanostrukturovaných a gradientních vrstev určených pro konstrukci kompatibilních mezivrstev využívaných pro multikomponentní materiály (vlákný vyztužené kompozity, nanokompozity). Cílem je příprava na míru šitých materiálů s předem definovanými fyzikálně-chemickými vlastnostmi.

V Ústavu chemie potravin a biotechnologie (vedoucí Doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.) probíhají výzkumné práce patřící do oblasti nanobiotechnologií. Je to např. izolace a charakterizace rostlinných a bakteriálních enzymů s průmyslovým využitím (pektinázy, glukonázy, proteázy); možnosti imobilizace a využití v enzymových reaktorech. V oblasti proteomiky je to využití mikrobiálních expresních systémů k produkci metabolitů, potravinářských surovin a složek v laboratorním měřítku s možností poloprovozní úpravy.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MŠMT OC 527.110 (COST) „Tenké vrstvy plazmových polymerů připravené v RF indukčně vázaném systému“ (2001–2005), řešitel doc.RNDr. Vladimír Čech, PhD.

Projekt GA ČR 104/03/0236, „Optimalizovaná mezifáze v kompozitním systému skleněné vlákno/polyesterová pryskyřice“ (2003–2005), řešitel doc. RNDr. Vladimír Čech, PhD.

Projekt MŠMT 1P05OC087 (COST) „Vytváření struktur plazmových polymerů“ (2005–2007), řešitel doc.RNDr. Vladimír Čech, PhD.

Projekt GA ČR 203/03/63D133 „Světlem řízený molekulární proudový spínač“ (2003–2006) řešitel Ing. Martin Weiter, PhD.

Experti/obor

Prof. RNDr. Josef Jančář, CSc. – syntetické polymery a biopolymery

Doc. RNDr. Vladimír Čech, PhD. – příprava, charakterizace a použití tenkých vrstev, vlákný vyztužené polymerní kompozity, materiálová rozhraní, kompozitní mezifáze

Ing. Martin Weiter, PhD. – příprava a studium optoelektronických vlastností organických polovodičových materiálů.

Doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc. – prvková a speciální analýza metodami AAS, AFS, ICP-AES a ICP-MS, senzorická analýza potravin

Autorizováno

Kód: 1d, 1f, 2a, 2e, 3d, 6a, 7c

5.2.5. Vysoká škola chemicko-technologická (VŠCHT)

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze je největší vzdělávací institucí svého druhu ve střední a východní Evropě. Navazuje na více než 170 letou tradici výuky technické chemie v Čechách. Výzkum a vývoj se provádí ve všech chemických oborech. VŠCHT má 4 fakulty. Výzkum nanotechnologií se provádí ve Fakultě chemické technologie a Fakultě chemicko-inženýrské.

Z řešených 216 projektů je na nanotechnologie zaměřeno 13 programových projektů. Z řešených 6 výzkumných záměrů pak 2.

5.2.5.1 Fakulta chemické technologie (FCHT VŠCHT)

Technická 5, 166 28 Praha 6

www.vscht.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Fakulta chemické technologie vznikla spojením fakult anorganické a organické technologie a oba tyto základní chemické směry sleduje i v oblasti základního a aplikovaného výzkumu. Vědecko-výzkumné záměry fakulty jsou těsně spojeny s její pedagogickou činností a lze je rozdělit do dvou na sebe navazujících oblastí:

Chemie a technologie materiálů se zaměřením na řešení složitých vztahů mezi složením, přípravou a vlastnostmi nových materiálů a na problematiku zlepšování užitečných vlastností tradičních kovových a nekovových anorganických materiálů a polymerů

Chemie a chemická technologie se zaměřením výzkumu jak na molekulární úroveň struktury anorganických a organických látek a jejich reakčních mechanismů, tak na procesní a provozní stránku jejich průmyslové výroby.

Fakulta je rozdělena na 10 ústavů a jednu laboratoř. Výzkum v oblasti nanotechnologií se provádí téměř ve všech ústavech: Ústav anorganické chemie (vedoucí V. Flemr), Ústav anorganické technologie (K. Bouzek), Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství (P. Novák), Ústav skla a keramiky (A. Helebrant), Ústav chemie pevných látek (B. Kratochvíl), Ústav organické chemie (I. Stibor), Ústav organické technologie (L. Červený), Ústav polymerů (V. Ducháček), Ústav inženýrství pevných látek (V. Švorčík).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2009 bude ve FCHT VŠCHT řešen výzkumný záměr, který je do určité míry zaměřen na nanotechnologie.

Výzkumný záměr MSM6046137302 „Příprava a výzkum funkčních materiálů a materiálových technologií s využitím mikro- a nanoskopických metod“ (2005–2009), řešitel Doc. Ing. Aleš Helebrant, CSc.

Nosným problémem výzkumného záměru je studium vztahů mezi podmínkami přípravy materiálů a jejich složením, strukturou a vlastnostmi tak, aby bylo možno cíleně připravovat a vyvíjet nové typy materiálů s definovanými vlastnostmi a zlepšovat funkční vlastnosti na aplikační využití. Z hlediska aplikačního zahrnuje výzkumný záměr tři hlavní oblasti: 1) materiály pro technické aplikace; 2) materiály pro zdraví člověka; 3) materiály a ochrana prostředí. V souladu s evropskými a světovými trendy se výzkum více posunuje do oblasti nanomateriálů a nano- a mikroskopických vrstev. Cíle jednotlivých dílčích oblastí je možné zobecnit a rozdělit do skupin jdoucích napříč jednotlivými oblastmi VZ:

- nalezení a zobecnění vztahů mezi složením, strukturou a podmínkami přípravy speciálních materiálů a látek s předem volenými chemickými, farmakologickými, fyzikálními a fyzikálně-chemickými vlastnostmi, rozvoj chemických metodik
- příprava modifikací povrchu a sekundárních povrchových vrstev na materiálech a jejich přenesení do technické praxe
- optimalizace technologických procesů, aplikační výzkum v oblasti nových technik a technologií s využitím počítačových simulací
- objasňování fyzikálně-chemických procesů probíhajících při styku materiálů s prostředím a návrhy na způsoby potlačení koroze a degradace materiálů
- modelování struktury materiálů a procesů při jejich přípravě na mikroskopické a nanoskopické úrovni, rozvoj analytických metod umožňujících jejich verifikaci

V rámci řešení tohoto výzkumného záměru se řeší dva dílčí projekty:

- „Příprava a vlastnosti nanokrystalických kovů“ řešitelé Ing. Jan Šerák, PhD. a Doc. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch. Cílem tohoto projektu je příprava prášků nanokrystalických kovů různými metodami.
- „Nanokrystalické tepelně stabilní slitiny hliníku vyrobené technologií práškové metalurgie“, řešitelé Doc. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch, Ing. Jan Verner. Projekt se zabývá přípravou a studiem vlastností nanokrystalických hliníkových slitin s přechodnými kovy (Cr, Ni, Fe, Zr, Ti atd.). Slitiny jsou vyráběny technologií práškové metalurgie, která zahrnuje ultrarychlé chlazení tavenin a kompaktizaci vzniklých prášků.

V Ústavu anorganické chemie se v týmu supravodičů a dalších materiálů na bázi přechodových kovů zabývá D. Sýkorová výzkumem zlepšení kvality vysokoteplotních supravodičů použitím nanotechnologií.

V Ústavu anorganické technologie, v Pracovní skupině katalytických procesů, řeší problematika nanofiltrace a projekty zaměřené na nanotechnologie řeší B. Bernauer, V. Fila a J. Krýsa.

V Ústavu kovových materiálů a korozního inženýrství se řeší problematiku nanokrystalických kovů D. Vojtěch a J. Šerák.

V Ústavu skla a keramiky se ve Skupině chemie a technologie skla zabývají aktivními povrchovými nanovrstvami (J. Matoušek). Další pracovník: V. Hulínský.

V Ústavu chemie pevných látek se ve Skupině aplikované mineralogie D. Koloušek. zabývá výzkumem a aplikací zeolitů.

V Ústavu organické chemie studují F. Hampl a R. Cibulka reaktivitu na fázovém rozhraní nanoagregátů v micelách a mikroemulzích.

V Ústavu organické technologie se zabývají nanotechnologiemi v souvislosti se studiem vlastností materiálů pro katalýzu, optoelektroniku a konverzi sluneční energie.

V Ústavu polymerů se provádí studium syntézy makromolekulárních látek, polymerizačních mechanismů a fyzikálně-chemických charakteristik se zaměřením na syntézu polyamidů, polyesterů, polyesteramidů a jejich nanokompozitů.

V Ústavu inženýrství pevných látek se zkoumají biomateriály pro tkáňové inženýrství (V. Švorčík), materiály pro elektroniku a optoelektroniku (I. Hüttel, J. Leitner) a technologie přípravy tenkých vrstev pulzní laserovou depozicí (V. Myslík).

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR 1QS401250509 „Keramické materiály s hierarchickou porézní strukturou pro membránové separační technologie“ (2005–2008), řešitel Doc. Ing. Bohumil Bernauer, CSc. Membránové technologie se stávají důležitou alternativou klasických technologií. Celokeramické membrány jsou důležité ve vysokoteplotních procesech. Projekt je inspirován potřebou snižování nákladů na přípravu mikro- a nano-filtračních membrán, s hierarchickou porézní strukturou. Cesta k snižování výrobní náročnosti hierarchických struktur membrány vede přes zmenšení počtu přechodných vrstev nanofiltrační membrány. Nanofiltrační vrstvy budou realizovány na bázi zeolitů silikalit-1, NaA, NaY a DD3R. Hlavní cíle projektu jsou (i) získání laboratorních postupů pro přípravy keramických nosičů standardní kvality s minimálním počtem přechodných vrstev, (ii) získání postupů pro přípravu nanofiltračních vrstev standardní kvality na těchto vrstvách. Hlavním výsledkem budou podklady pro následný průmyslový výzkum a vývoj.

Projekt GA ČR 103/03/0506 „Složení, vlastnosti, charakterizace a využití jílových minerálů pro přípravu kompozitů speciálního použití“ (2003–2005), řešitel Ing. David Koloušek, CSc. Cílem projektu je přispět studiem zákonitostí nanostruktury a reaktivity některých pálených jílových materiálů k důslednějšímu průmyslovému zhodnocení dosud nedostatečně využívaných bohatých zásob těchto surovin v ČR pro výrobu poživ.

Projekt GA ČR 203/04/0488 „Vlastnosti fázového rozhraní v nanoagregátech a jejich vliv na chemickou reaktivitu“ (2004–2006), řešitel Doc. Ing. František Hampl, CSc.

Projekt GA ČR 203/05/0114 „Bismutové supravodiče s nanočásticemi dopantů“ (2005–2007), řešitel Doc. Ing. Dagmar Sýkorová, CSc.

Projekt GA ČR 106/03/1626 „Polymery pro tkáňové inženýrství“ (2003/2005), řešitel Prof. Ing. Václav Švorčík, DrSc. Cílem projektu je studovat vztah mezi fyzikálně-chemickými vlastnostmi modifikovaných polymerů a jejich biokompatibilitou. Jsou modifikovány polymerní nebiodegradabilní filmy (PE, PMMA, PTFE) a hydrogely na bázi 2-hydroxyethyl-metakrylátu. Polymery jsou exponovány iontovým svazkem, UV-excimerovou lampou a plazmou v různých atmosférách. Metodou *in vitro* je studována interakce modifikovaných povrchů polymerů s kožními buňkami a buňkami hladkého svalstva. Výsledkem projektu bude příspěvek k léčbě ztráty kožního krytu popř. transplantační chirurgie v oblasti cévních protéz. Projekt obsahuje prvky nanobiotechnologií.

Spolupráce při řešení projektu MŠMT 1M0577 „Výzkumné centrum pro nanopovrchové inženýrství“ (2005–2009), řešitel Ing. František Peterka, PhD., ATG, s.r.o., Praha. Spoluřešitel za FCHT VŠCHT Doc. Ing. Josef Krýsa, Dr. (viz 6.2.1).

Spolupráce na projektu 6. RP EU NANOMEMPRO – „Expanding membrane macroscale applications by exploring nanoscale material properties“ (2004–2008), řešitel Doc. Ing. Bohumil Bernauer, CSc.

Spolupráce na projektu 6. RP EU CIDNA – „Control of assembly and charge transport properties of immobilized DNA“ (2004–2007)

Spolupráce na řešení projektu MPO FT-TA2/049 „Podpora výzkumu a rozvoje technologií na bázi zeolitových katalyzátorů v BorsodChem MCHZ Ostrava“ (2005–2008), řešitel Ing. Petr Machek, spoluřešitel za VŠCHT-FCHT Prof. Ing. Josef Pašek, DrSc.

Experti/obor

Prof. Ing. Václav Švorčík, DrSc. – biokompatibilita modifikovaných polymerů, tenké kovové filmy

Prof. Ing. Josef Matoušek, DrSc. – chemie a technologie skla

Doc. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch – nanokrystalické kovy a jejich slitiny, nanokrystalické povrchové vrstvy, lehké slitiny Al, Mg, Ti, kovové kompozitní materiály

Ing. Jan Šerák, PhD. - nanokrystalické materiály, plazmová nitridace nástrojových ocelí, optimalizace a řízení jakosti hliníkových slitin, problematika intermetalických fází v hliníkových slitinách

Doc. Ing. Bohumil Bernauer, CSc. – chemická technologie, reaktorové inženýrství, membránové reaktory a procesy, modelování procesů.

Doc. Dr. Ing. Josef Krýsa - fotokatalýza, elektrochemické a materiálové inženýrství

Doc. Ing. Václav Hulínský, CSc. – elektronová mikroskopie a mikroanalýza anorganických materiálů (sklo, keramika), TEM, SEM, nanoporézní membrány

Prof. Ing. Josef Pašek, DrSc – organické technologie, katalýza zeolity

Doc. Ing. Ivan Hüttel, DrSc. – technologie přípravy pasivních i aktivních prvků a struktur integrované optiky (polovodičové lasery, optické vlnovody, optické senzory).

Prof. Ing. Jindřich Leitner, DrSc. – termodynamické vlastnosti směsných oxidů, nitridy prvků III. podskupiny pro aplikace v elektronice a optoelektronice

Doc. Ing. Vladimír Myslík, CSc. – laserové technologie pro modifikaci a přenos anorganických a organických látek, příprava tenkých vrstev citlivých na redukční a oxidační atmosféru, studium chemických a elektrofyzikálních vlastností deponovaných vrstev, příprava chemických vodivostních senzorů a jejich testování

Autorizováno

Kód: 1d, 1e, 1f, 2b, 3c, 4a, 5a, 5b, 5c, 7c

5.2.5.2. Fakulta chemicko-inženýrská (FCHI VŠCHT)

Technická 5, 166 28 Praha 6

www.vscht.cz

Stručná charakteristika pracoviště

FCHI se ve výuce a výzkumu zaměřuje zejména na tyto oblasti: procesní inženýrství, molekulární inženýrství, bioinženýrství, analytickou a fyzikální chemii, řízení procesů, měřicí a řídicí techniku. Fakulta je rozdělena na 7 ústavů, z nichž nanotechnologiemi se zabývají Ústav analytické chemie (vedoucí K. Volka) a Ústav chemického inženýrství (vedoucí V. Machoň).

Zaměření výzkumu a vývoje

Ze dvou výzkumných záměrů řešených na fakultě v letech 2005–2009 obsahuje nejvíce tematiku nanotechnologií výzkumný záměr MSM6046137307 „Fyzikálně-chemické metody analýzy a popisu chemických systémů a biosystémů“, řešitel Prof. Ing. Karel Volka, CSc.

Předmětem výzkumné činnosti v rámci výzkumného záměru je získání nových či kvalitnějších fyzikálně-chemických dat, charakterizujících chemické a biochemické či biologické systémy s cílem popsat či predikovat jejich termodynamické vlastnosti a fázové chování, objasnit jejich chemické složení či strukturu, navrhnout systémy s definovanými analytickými či jinak

užitnými vlastnostmi nebo navrhnout nové metody analýzy. Výzkum je zaměřen na několik oblastí, z nichž nanotechnologií se týkají tyto:

- Fázové rovnováhy, fluidní fázové rovnováhy v systémech technologického významu, teoretické, pseudoexperimentální a experimentální studium rovnovážných a metastabilních fázových přechodů v makroskopických a nanostrukturních soustavách.
- Děje ve fázových rozhraních a v membránách, na mezifázi mezi dvěma fluidními objemovými fázemi a mezi pevnou a fluidní fází, sorpce dlouhodobých biotoxických radionuklidů na přírodních sorbentech, transport směsi plynů a par polymerními membránami, interakce na povrch nanočástic a filmů.

V Ústavu analytické chemie, v Laboratoři molekulárního rozpoznávání, se pod vedením Prof. RNDr. Vladimíra Krále, CSc. provádějí následující práce: příprava a charakterizace nanočástic, modifikace Au nanočástic seketivními receptory, příprava nanočástic metaloboronových nanoklustrů, příprava porfyrinových nanočástic pro využití v medicíně, keramické nanočástice s fotosenzitizery pro PDT aplikaci, keramické nanočástice s imobilizovanými metaloporfyriny pro katalýzu (oxygenace olefinů), funkcionalizace dendrimerů.

V Ústavu chemického inženýrství se studují transportní jevy v mikro- a nanostrukturovaných systémech a provádí se teoretická a experimentální analýza možných užitečných zejména chemických a biologických procesů a jejich kombinací, které lze provádět v mikroměřítku efektivněji než v makroměřítku, a nebo které lze provádět pouze v mikroměřítku (D. Šnita, J. Lindner).

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR KJB01280501 „Funkcionalizované polymery“ (2005–2007), řešitel Ing. Tomáš Bříza. Jde o funkcionalizaci dendrimerů.

Projekt GA ČR 104/04/1442 „Transport hmoty, tepla a hybnosti v iontových chemicky reagujících mikro- a nano-systémech“ (2004–2006), řešitel Doc. Ing. Dalimil Šnita, CSc.

Projekt GA ČR 104/03/D005 „Transportní jevy v okolí acidobazických rozhraní v prostorově mikro- a nanostrukturovaných systémech pod vlivem vnějšího elektrického pole“ (2003–2006), řešitel Ing. Jiří Lindner, Ph.D.

Projekt MPO 1H-PK/24 „Mikrotechnologie a nanotechnologie v chemickém, procesním a biologickém inženýrství: Metody studia mikro- a nano-strukturovaných materiálů“ (2004–2008), řešitel Doc. Ing. Dalimil Šnita, CSc.

Expertí/obor

Prof. RNDr. Vladimír Král, CSc. – molekulární rozpoznávání

Doc. Ing. Dalimil Šnita, CSc. – transportní jevy v mikro a nano systémech

Kód: 1c, 3g, 5c, 6d

5.2.6. Západočeská univerzita v Plzni (ZČU)

ZČU, jako jediná vysokoškolská instituce v regionu západních Čech, připravuje odborníky v oblastech: strojírenství, elektrotechniky, informatiky, aplikované matematiky, fyziky a mechaniky, ekonomiky, pedagogiky, filozofie, filologie, sociální a kulturní antropologie, archeologie, práva a veřejné správy. V uvedených oblastech se provádí v rámci možností univerzity i výzkum. ZČU je rozdělena na 7 fakult. Výzkum nanotechnologií se provádí v omezeném měřítku na Fakultě aplikovaných věd a na Fakultě strojní.

Z řešených 86 programových projektů se nanotechnologií týkají 3 a z 5 výzkumných záměrů jeden.

5.2.6.1. Fakulta aplikovaných věd (FAV ZČU)

Univerzitní 22, 306 14 Plzeň

www.fav.zcu.cz

Stručná charakteristika pracoviště

FAV ZČU je fakultou inženýrsko- přírodovědeckého typu. Vědecko-výzkumná činnost se provádí v informatice a výpočetní technice, matematice, kybernetice, fyzice a mechanice. Fakulta je rozdělena na 5 kateder. Nanotechnologiemi se zabývá Katedra fyziky (vedoucí J. Vlček).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2010 bude ve FAV ZČU řešen výzkumný záměr, který je do určité míry zaměřen na nanotechnologie.

Výzkumný záměr MSM4977751302 „Procesy ve výbojovém plazmatu a nové tenkovrstvé materiály s unikátními vlastnostmi“ (2005–2010), řešitel Prof. RNDr. Jaroslav Vlček, CSc.

Předmětem výzkumného záměru je řešení základních problémů v oblasti fyziky výbojového plazmatu, plazmochemie, fyziky a inženýrství povrchů, fyziky tenkých vrstev, fyziky pevných látek, elektrotechniky a vakuové technologie, v souvislosti s využíváním tenkovrstvých materiálů s unikátními fyzikálními a funkčními vlastnostmi. Tyto materiály jsou připravovány zejména nekonvenčními procesy ve výbojovém plazmatu různého typu, především magnetronovými a mikrovlnnými výboji. Hlavní pozornost je věnována modelování a diagnostice nerovnovážného výbojového plazmatu, studiu procesů růstu vrstev a modifikace povrchů, návrhu a výzkumu nových zdrojů plazmatu pro depozici tenkých vrstev a modifikaci povrchů, charakterizaci vytvořených povrchů a rovněž studiu termomechanických procesů v materiálech. Výzkumná činnost je zaměřena zejména na nové nanostrukturní tenkovrstvé materiály, nové tenkovrstvé materiály na bázi ternárních a kvaternárních systémů uhlíku, křemíku, bóru a dusíku a další materiály.

Problematika nanostrukturních materiálů (vrstev) je jedním z nosných směrů Katedry fyziky již asi 10 let. Provádí se výzkum jak technologie přípravy vrstev (magnetronové naprašování, nekonvenční plazmové procesy), tak výzkum vlastností těchto vrstev. Cílem prací je praktická aplikace výsledků řešení.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR GP 106/03/D009 „Reaktivní depozice a charakterizace tenkých vrstev na bázi nových sloučenin“ (2003–2006), řešitel Ing. Petr Zeman, PhD. Studují se: a) fotoaktivní oxid titaničitý TiO₂, b) nanostrukturní materiály na bázi nitridů či oxidů, c) kvaternární systém Si-B-C-N. Předmětem výzkumu je i nanokrystalizace z amorfního stavu.

Projekt MŠMT ME673 (mezinárodní spolupráce) „Nové zdroje plazmatu pro vytváření tenkých vrstev“ (2003–2007), řešitel Prof. RNDr. Jaroslav Vlček, CSc.

Spolupráce na řešení projektu 5. RP PHOTOCOAT „Advanced materials and manufacturing technologies for photocatalytically active surfaces“ (2003–2007), řešitel Prof. Ing. Jindřich Musil, DrSc.

Experti/obor

Prof. RNDr. Jaroslav Vlček, CSc. – fyzika plazmatu, plazmochemie, fyzika tenkých vrstev a fyzika pevných látek

Prof. Ing. Jindřich Musil, DrSc. – nanostrukturní a nanokompozitní vrstvy, PVD a PVD+-CVD metody naprašování, technologie přípravy vrstev s říditelným rozměrem zrn v rozsahu 1–10 nm.

Ing. Petr Zeman, PhD. – nanokrystalizace z pevného stavu

Kód: 1b, 1d, 7c

5.2.6.2. Fakulta strojní (FST ZČU)

Univerzitní 22, 306 14 Plzeň

www.fst.zcu.cz

Stručná charakteristika pracoviště

FST ZČU Plzeň patří k největším a nejstarším fakultám plzeňských vysokých škol. Provádí se v ní výuka a výzkum několika strojnických disciplin. Fakulta je rozdělena na 6 kateder. Výzkum nanotechnologií omezeného rozsahu se provádí na Katedře materiálu a strojírenské metalurgie (vedoucí V. Mentl).

Zaměření výzkumu a vývoje

Vědeckovýzkumná činnost katedry je zaměřena na strukturu kovových i nekovových materiálů, jejich mechanické vlastnosti a tepelné zpracování, tvařitelnost obtížně tvařitelných materiálů včetně numerické simulace kování a tepelného zpracování, speciální metody svařování, nekonvenční způsoby odlévání a inženýrství tenkých vrstev a povrchů. Poslední jmenovaná oblast souvisí s výzkumem nanotechnologií. Provádí se zejména hodnocení mechanických vlastností tenkých vrstev a nanostrukturních materiálů nanoindentační metodou. Na tomto pracovišti je rovněž velká pozornost věnována objemovým materiálům obsahujícím strukturní fáze o nanorozměrech.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR GP 106/03/P092 „Přínos progresivních nanovrstev a sendvičových tenkých vrstev v procesu obrábění“ (2003–2005), řešitel Doc. Dr. Ing. Antonín Kříž.

Spolupráce na řešení výzkumného záměru MSM2631691901 „Kovové materiály se strukturou v submikronové a nanometrické oblasti připravené metodami intenzivní plastické deformace“ (2004–2009), řešitel Prof. Ing. Jozef Zrník, CSc (COMTES FHT, s.r.o., Plzeň).

Expertí/obor

Prof. RNDr. Jaroslav Fiala, CSc. FEng. – rtg. analýza, krystalografie, materiálové inženýrství

Prof. Ing. Jozef Zrník, CSc. – tváření kovů velkou plastickou deformací (ECAP), slitiny kovů

Doc. Dr. Ing. Antonín Kříž – tenké ořezvzdorné vrstvy, jejich analýza (tribologie, mikrotvrdost, struktura, adhezivně-kohezivní vlastnosti) a průmyslové aplikace

Ing. Olga Bláhová, PhD. – mechanické vlastnosti a mikrostruktura tenkých vrstev, vlastnosti materiálů v mikro- a nano-objemech, nanoindentace

RNDr. Ivo Štěpánek – optimalizace deposice tenkých vrstev zejména PVD technologiemi, vlastnosti a chování (zejména mechanické) systémů tenká vrstva – substrát a v lokalitách na povrchu materiálů v mikronových, submikronových až nanometrických oblastech, zejména nanoindentační měření, nanoindentace

Autorizováno

Kód: 1c, 1d, 7a

5.2.7. Technická univerzita v Liberci (TUL)

TUL se od roku 1989 stala z řadové vysoké školy s ryze technickým zaměřením a dvěma fakultami uznávanou vysokou školou s respektem doma i v zahraničí, školou, která má dnes šest fakult a propojuje vzdělávání technické se vzděláváním humanitním. Výzkum omezeného rozsahu v oblasti nanotechnologií byl identifikován na Fakultě strojní, Fakultě textilní a Fakultě mechatroniky a mezioborových inženýrských studií.

Z řešených 57 programových projektů jsou na nanotechnologie zaměřeny dva.

5.2.7.1. Fakulta strojní (FS TUL)

Hálkova 6, 461 17 Liberec

www.fs.vslib.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Fakulta strojní je nejstarší fakultou Technické univerzity v Liberci. Provádí se výuka a výzkum v oborech strojírenská technologie, aplikovaná mechanika a konstrukce strojů a zařízení a výrobní systémy a procesy. Fakulta má 11 kateder a výzkum nanotechnologií malého rozsahu se provádí v Katedře materiálu (vedoucí P. Špatenka).

Zaměření výzkumu a vývoje

Vědecko-výzkumná činnost katedry je zaměřena na materiálové inženýrství, jmenovitě se zabývá tepelným zpracováním, zejména povrchovým, zkoušením materiálů, povrchovými úpravami a tenkými vrstvami, intermetalickými sloučeninami, kompozity a technickou keramikou. Předmětem výzkumu nanotechnologií je vytváření plazmových tenkých vrstev, příprava a hodnocení tenkých vrstev s použitím PVD a CVD technologiemi a hodnocení mechanické vlastnosti, ořezuvzdornosti, životnosti a jiných užitečných vlastností včetně biokompatibility.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spolupráce na řešení projektu MŠMT 1M0577 „Výzkumné centrum pro nanopovrchové inženýrství - NANOPIN“ (2005–2009), příjemce ATG, s.r.o., Praha, řešitel Ing. F. Peterka, PhD. (viz 6.2.1). Spoluřešitel za TUL-FS Prof. RNDr. Petr Špatenka, CSc.

Účast na práci Centra excellence (5. RP) NANODIAM „New Technologies for Medical Applications: studying and production of carbon surfaces allowing for controllable bioactivity“ (2003–2005), řešitel Prof. Ing. Petr Louda, CSc.

Expertní/obor.

Prof. RNDr. Petr Špatenka, CSc. – plazmové technologie, depozice biokompatibilních vrstev
Doc. Ing. Petr Louda, CSc. – plazmové technologie, vlastnosti tenkých vrstev

Kód: 1d, 3d, 7c

5.2.7.2. Fakulta textilní (FT TUL)

Hálkova 6, 461 17 Liberec

www.ft.vslib.cz

Stručná charakteristika pracoviště

FT TUL vznikla v roce 1960 pod vlivem tradice textilního průmyslu v širokém okolí. V současné době se zabezpečuje výuka a výzkum komplexní textilní problematiky. Fakulta má 8 kateder. Výzkumem v oblasti nanotechnologií se zabývají pracovníci Katedry netkaných textilií.

Zaměření výzkumu a vývoje

Výzkum je zaměřen na technologie přípravy polymerních nanovláken, jejich vlastností a způsobů dalšího zpracování. Provádí se i výzkum nanofiltrace. Aplikace výzkumu – zařízení na výrobu nanovláken NANOSPIDER (viz Elmarco, s.r.o., Liberec).

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MPO 1H-PK2/46 „Nanovlákná a jejich kompozity pro technické a biomedicínské aplikace“ (2005–2008), řešitel Prof. RNDr. Oldřich Jirsák, CSc.

Experti/obor

Prof. RNDr. Oldřich Jirsák, CSc. – netkané textilie, technické textilie, vlákna, nanovlákna
Ing. Jakub Hřůza – vláknité filtry, filtrační vlastnosti vláknitých materiálů

Kód: 1f, 5a, 7d

5.2.7.3. Fakulta mechatroniky a mezioborových inženýrských studií (FM TUL)

Hálkova 6, 461 17 Liberec

www.fm.vslib.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Výzkum a vývoj je v FM TUL zaměřen na elektrotechniku, elektroniku, řídicí a měřicí techniku, matematické modelování procesů a přírodovědné inženýrství. Fakulta je rozdělena na 8 kateder a Mezinárodní centrum pro výzkum piezoelektriny. Výzkum v oblasti nanotechnologií byl zjištěn na Katedře modelování procesů, v Oddělení sanačních technologií.

Zaměření výzkumu a vývoje

Výzkum je zaměřen na vytvoření matematického modelu pro analýzu využití kovových nanočástic při sanacích podzemní vody a horninového prostředí.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA AV ČR ET408040515 „Matematické modelování migrace a interakce nanočástic“ (2005-2007), řešitel Dr. Ing. Miroslav Černík, CSc.

Experti/obor

Dr. Ing. Miroslav Černík, CSc. – matematické modelování

Kód: 1a, 8b

5.2.8. Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem (UJEP)

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, založená v roce 1991, se pyšní jménem světově proslulého vědce 19. století, severočeského rodáka z nedalekých Libochovic. Tvoří ji pět fakult a 5 ústavů. Výzkum nanotechnologií se provádí na Přírodovědecké fakultě.

5.2.8.1. Přírodovědecká fakulta UJEP (PřF UJEP)

České mládeže 8, 400 96 Ústí nad Labem

<http://sci.ujep.cz>

Stručná charakteristika pracoviště

Přírodovědecká fakulta byla zřízena 4. listopadu 2005. Vznikla transformací bývalého Ústavu přírodních věd UJEP. Jejím posláním je pěstování výuky a rozvoj poznání v přírodovědných

oborech. Hlavní pozornost je zaměřena na fyziku plazmatu, plazmochemii, fyziku tenkých vrstev, počítačovou fyziku, počítačové metody, biotechnologie, mikrobiologii a biologii rostlin a živočichů, aplikovanou geografii, environmentální geografii syntetizující fyzicko-geografické a socio-geografické aspekty krajiny, organickou chemii, modelování, výpočty v chemii, instrumentální metody analytické chemie, počítačovou simulaci a numerickou analýzu problémů stlačitelného proudění, radiobiologické procesy v živých buňkách a samoorganizující se zobrazení. Fakulta má šest kateder (biologie, fyziky, geografie, chemie, informatiky a matematiky). Výzkum nanotechnologií se provádí na Katedře biologie PřF (vedoucí katedry J. Hajer) a Katedře fyziky PřF (vedoucí katedry Z. Moravec).

Zaměření výzkumu a vývoje v oblasti nanotechnologií

Charakteristika činnosti katedry biologie:

Charakterizace povrchů monovrstev imobilizovaných biomolekul (proteinů, nukleových kyselin) pomocí metod AFM, hledání souvislostí mezi nanostrukturou povrchu enzymových elektrod a jejich odezvou, studium využití nanostrukturovaných elektrod k vylepšení přenosu hmoty, studium využití UV fotolitografie samovolně se organizujících monovrstev (SAM) ke konstrukci enzymových elektrod, výzkum cílené elektrochemicky řízené imobilizace biomolekul na povrchu mikro(nano)-elektrodového pole elektrochemického biočipu.

Charakteristika činnosti katedry fyziky:

Výzkum struktury a morfologie tenkých vrstev připravených za asistence plazmatu, se zaměřením na nové nanostrukturované materiály pro senzory plynů (na bázi SnO_2), příprava tenkých vrstev oxidů (Al_2O_3 , SnO_2) metodou plazmatické oxidace, depozice nanokompozitních vrstev kov /polymer, experimentální charakterizace strukturálních vlastností (SIMS – hmotnostní spektrometrie sekundárních iontů) a povrchové morfologie (AFM – mikroskopie atomárních sil) různých materiálů, studium vzájemných vztahů mezi povrchovou morfologií (AFM) a strukturálními vlastnostmi (SIMS, RBS a XPS) tenkých vrstev oxidů připravených plazmatickou oxidací v závislosti na parametrech plazmatu, studium morfologických a elektrických vlastností tenkých vrstev metodami počítačového modelování.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spolupráce na projektu GA AV ČR 1ET400720409 „Aplikace pokročilých simulačních metod pro studium struktury, fyzikálně-chemických vlastností a přípravy kompozitních materiálů a nanomateriálů“ (2004–2008), řešitel 1 – Prof. RNDr. Ivo Nezbeda, DrSc., ÚCHP AV ČR, řešitel 2 – Doc. RNDr. Stanislav Novák, CSc., Katedra fyziky, PřF UJEP, Ústí nad Labem. Projekt se zabývá vývojem nových metod a algoritmů pro počítačové modelování a molekulární simulace v oblastech materiálového výzkumu a jejich aplikací, speciálně v oblasti využití nanomateriálů jako nanoreaktorů a v oblasti materiálů se složitou strukturou povrchu či objemu.

Katedra fyziky je zapojena do mezinárodní akce COST P12 – „Structuring of Polymers“ řešením projektu „Nanocomposite films Sn or SnO_2 with hydrocarbon polymer matrix“ (2005–2007), řešitel Doc. RNDr. Jaroslav Pavlík, CSc., Katedra fyziky, PřF UJEP, Ústí nad Labem. Projekt se zabývá studiem procesu depozice a studiem vlastností (struktura, morfologie, elektrické a optické vlastnosti) tenkých nanokompozitních vrstev typu Sn, SnO_2 /plazmový polymer.

Spolupráce na projektu MPO FT-TA/089 „IBIS – Inteligentní biosenzorický systém pro detekci pesticidů a herbicidů v životním prostředí“ (2004–2007), řešitel RNDr. J. Krejčí, BVT Technologies, a. s., Brno. Spoluřešitel: Mgr. Jan Malý, Katedra biologie PŘF, UJEP, Ústí n. L. Projekt se zabývá studiem vlastností a návrhem konstrukce inteligentního biosenzorického systému na detekci herbicidů a pesticidů.

Experti/obor

Doc. RNDr. Stanislav Novák, CSc. – počítačové modelování, morfologie tenkých vrstev, kompozitů, nanokompozitů, plazmochemie

Doc. RNDr. Jaroslav Pavlík, CSc. – experimentální charakterizace strukturálních vlastností, nanostrukturované materiály pro senzory plynů (na bázi SnO₂), nanokompozitní vrstvy Sn, SnO₂/plazmový polymer

Mgr. Jan Malý – elektrochemicky řízené imobilizace biomolekul na povrchu mikro(nano)-elektrodového pole elektrochemického biočipu

Autorizováno

Kód: 1d, 1f, 3c, 3d, 4b, 6a, 7a

5.2.9. Univerzita Pardubice (UPCE)

Univerzita Pardubice rozvíjí více než padesátiletou tradici vysokého školství ve městě. Z jednofakultní školy chemického zaměření se stala instituce poskytující vysokoškolské vzdělání univerzitního typu. Od roku 1994 nese současný název Univerzita Pardubice. UPCE má 5 fakult a 2 vysokoškolské ústavy. Výzkum spadající do oblastí nanotechnologií se provádí na Fakultě chemicko-technologické.

5.2.9.1. Fakulta chemicko-technologická (FCHT UPCE)

Nám. Čs. legií 565, 532 10 Pardubice

www.upce.cz

FCHT je fakultou s pětapadesátiletou tradicí a vysokým kreditem v České republice i zahraničí. Vyspěla ve významné centrum výuky a výzkumu chemie a technické chemie, materiálového inženýrství, chemických technologií, biologických a biologicko-chemických oborů, manažerských a řídicích procesů. Fakulta je rozdělena na 14 kateder a 2 ústavy. Výzkum spadající podle definice do nanotechnologií se provádí v Katedře obecné a anorganické chemie (vedoucí P. Lošťák), ve Výzkumném Centru LC 523 „Perspektivní anorganické materiály“ (M. Frumar), v omezeném měřítku v Ústavu chemického inženýrství (Z. Palatý) a v Ústavu polymerních materiálů (J. Šňupárek).

Zaměření výzkumu a vývoje

Hlavní činnost výzkumu nanotechnologií souvisí s řešením projektu programu MŠMT „Centra základního výzkumu – LC 523“ - „Perspektivní anorganické materiály“. Na řešení se podílí Ústav anorganické chemie AV ČR. Předmětem projektu je základní výzkum nových anorganických materiálů, organometaloidních a organometalických sloučenin s perspektiv-

ním využitím v elektronice, optice, optoelektronice, ve sklářství a v keramickém průmyslu, v nanotechnologiích a jako pigmenty. Pro využití v nanotechnologiích jsou studovány oxidy a chalcogenidy přechodných i nepřechodných kovů. Studovány jsou nanočástice různých oxidů kovů, fotokatalyticky aktivní materiály na bázi TiO_2 , mikrostruktura a tvorba nových fází v systému $\text{RuO}_2\text{-TiO}_2$. Hlavní úsilí je zaměřeno na přípravu těchto materiálů a na jejich charakterizaci. Jsou hledány možnosti zvýšení stálosti nanočástic při ohřevu a v koloidních systémech. Součástí výzkumu je i hledání možností syntézy fotokatalyticky aktivního TiO_2 z průmyslově dostupných surovin a meziproduktů při výrobě pigmentů na bázi TiO_2 . Dále je studována metoda sol-gel pro přípravu vysoce homogenních materiálů, pro přípravu velmi malých (nm) částic pro syntézu feroelektrických, magnetických a polovodivých materiálů, materiálů pro nelineární optiku a zápis informací. V oblasti záznamu informací a materiálů pro optiku a optoelektroniku jsou studovány tenké vrstvy amorfních a krystalických polovodičů, jejich fázové přeměny, luminescence, nelineární optické vlastnosti, termické vlastnosti a jejich příprava. Nanokompozitní magnetické materiály jsou zajímavé nejen pro přípravu záznamových médií o vysoké hustotě záznamu, ale i pro teoretické studium magnetických interakcí monodoméno-ových struktur a studium povrchového magnetismu. Jsou připravovány a studovány nové typy magnetických nanokompozitů se spinelovou strukturou (např. CoFe_2O_4 , NiFe_2O_4) a nové matrice na bázi (TiO_2 , Al_2O_3 a dalších.). Metoda sol-gel bude aplikována i na přípravu fotonických materiálů, tedy na oblast, která slibuje nové fyzikální vlastnosti a nové aplikace.

Práce probíhají zejména na Katedře obecné a anorganické chemie a v řadě servisních laboratoří fakulty (pracovníci M. Frumar, M. Vlček, T. Wágner, P. Němec a další).

V Ústavu chemického inženýrství pracuje Z. Palatý na řešení problematiky nanofitrace.

V Ústavu polymerních materiálů probíhá činnost v oblasti nanotechnologií v rámci spolupráce s ÚACH AV ČR výzkum antikoročních pigmentových směsí (J. Šňupárek, P. Kalenda, A. Kalendová).

Řešené projekty v oblasti nanomateriálů a nanotechnologií

Projekt MŠMT Výzkumné centrum LC523 „Perspektivní anorganické materiály“ (2005–2009), řešitel Prof. Ing. Miloslav Frumar, DrSc.

Projekt GA ČR 203/05/0524 „Fotonická skla a amorfni vrstvy“ (2005–2007), řešitel Prof. Ing. Miloslav Frumar, DrSc. V projektu jsou připravována a studována čistá i dotovaná fotonická skla, tvořená binárními a ternárními chalcogenidy Ge, As, Sb, Ga a dalšími, i jejich tenké amorfni vrstvy v nanorozměrech.

Projekt 6. RP (STREP) CAMELS „ChAlcogenide MEmory with multiLevel Storage“ (2005–2008), řešitel Prof. Ing. Miloslav Frumar, DrSc.

Projekt NSF USA „International Materials Institute“ s University of Pennsylvania, Lehigh University a dalšími EU, japonskými a US univerzitami „New Functionalities of Glasses“, z české strany participuje VzC LC523 „Prespektivní anorganické materiály“ (M. Frumar).

Projekt GA ČR GP 203/04/P087 „Optické vlastnosti amorfni chalcogenidů“ (2004–2006), řešitel Ing. Petr Němec, PhD.

Spolupráce na projektech MPO FD-K3/062 „Realizace multifunkčních nanostruktur z nanodestiček titaničitého ionexu s polymerní nanovrstvou jako fotostabilizovaných elektroaktivních antikoročních pigmentů“ (2003–2005), řešitel RNDr. Zdeněk Kváča a FI-IM2/107 „Realizace exfoliátů nanomolekulárních anexových fází směsných solí kovů a titanu jako

selektivních antikoročních pigmentů pro ekologické nátěrové systémy“ (2005-2007), řešitel RNDr. Zdeněk Kváča. Spolupracovníkem je v obou případech Doc. Ing. Petr Kalenda, CSc. z Ústavu polymerních materiálů.

Spolupráce na řešení projektu MPO FI-IM/077 „Výzkum technologií membránových separací pro oblast přípravy barviv a čištění kapalných chemických odpadů“ (2004–2005), řešitel Ing. Luboš Víšek, VÚOS, a.s., spolupráce za UPCE – Doc. Ing. Zdeněk Palatý, CSc.

Expertí/obor

Prof. Ing. Miloslav Frumar, DrSc. – amorfni chalkogenidy, chemie pevných látek, fotostruktturní jevy.

Prof. Ing. Miroslav Vlček, CSc. – amorfni chalkogenidy, příprava fotorezistů a paměťových prvků vysokého rozlišení, optoelektronické aplikace, difrakční optika

Prof. Ing. Tomáš Wágner, CSc. – materiálové inženýrství; chemie pevných látek; studium přípravy a vlastností amorfni a skelných chalkogenidů, fotostruktturní jevy; reakce v pevné fázi, fyzikální a chemické metody přípravy tenkých vrstev.

Prof. Ing. Jaromír Šňupárek, DrSc. – makromolekulární chemie, polyakryláty roztokové i polymerní koloidy - vodné disperze syntetických polymerů (latexy), studium jejich syntézy a vlastností, vývoj technologií výroby a aplikace

Doc. Ing. Petr Kalenda, CSc. – nátěrové hmoty a organické povlaky

Doc. Ing. Andréa Kalendová, Dr. – syntéza a studium působení antikoročních pigmentů v nátěrových hmotách, pigmentové částice, procesy dispergace, vlastnosti heterogenních směsí

Autorizováno

Kód: 1a, 1d, 2b, 2c, 5a

5.2.10. VŠB – Technická univerzita v Ostravě (VŠB)

VŠB je dnes univerzita s polytechnickým a ekonomickým zaměřením. Vědecká a výzkumná činnost je podstatnou součástí aktivit univerzity a má klíčový význam z hlediska úspěšného průběhu restrukturalizace Moravskoslezského kraje. Rozvíjí se v oblastech metalurgie, materiálového inženýrství, strojírenství, elektrotechniky a elektroniky, informačních technologiích, hornictví a geologie, stavebnictví, ekonomie a v dalších oborech.

VŠB má 7 fakult a několik ústavů. Výzkum nanotechnologií menšího rozsahu se provádí na Fakultě metalurgie a materiálového inženýrství, na Fakultě strojírenství, a Institutu fyziky a ve Vysokoškolském ústavu chemie materiálů.

Z řešených 196 projektů se nanotechnologií týká 6, z 5 výzkumných záměrů jeden.

5.2.10.1. Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství (FMMI VŠB)

17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba

www.fmmi.vsb.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství je jedinou českou univerzitní institucí pěstující odbornost materiálového inženýrství v komplexním pojetí od výroby po užití. Fakulta je rozdělena na 13 kateder a některé z nich dále na ústavy. Řešení projektů charakteru nanotechnologií bylo zjištěno na Katedře tváření materiálů (J. Kliber).

Zaměření výzkumu a vývoje

Ve spolupráci s Katedrou mechanické technologie na Fakultě strojní se řeší problematika vytváření ultrajemné struktury kovových materiálů (Fe, Mg) velkou plastickou deformací.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MPO FI-IM/033 „Výzkum a využití nanotechnologií a výroby nanostrukturních materiálů s vysokými pevnostními vlastnostmi pro moderní konstrukce“ (2004–2007), řešitel Doc. Ing. Miroslav Greger, CSc.

Projekt GA ČR 106/04/1346 „Studium vlivu nekonvenčních technologií tváření na tvařitelnost, strukturu a mechanické vlastnosti hořčíkových slitin“ (2004–2006), řešitel Doc. Ing. Miroslav Greger, CSc. V současné době dochází v průmyslově vyspělých zemích k vývoji nových technologických postupů tváření a k většímu využití hořčíkových slitin v moderním materiálovém designu. Důvodem jsou specifické užité vlastnosti hořčíkových slitin, zejména ve vztahu k jejich pevnosti a hustotě. Slitiny hořčíku se vyznačují nižšími plastickými vlastnostmi a proto je výhodné je tvářet nekonvenční technologií. Základním cílem grantového projektu je využití nekonvenčních technologií tváření pro získání velmi jemné struktury (nanostruktury). Je studován vliv nekonvenčních technologií tváření ECAE (equal channel angular extrusion), Semi-solid Casting (thixoforming), CEC (cyclic extrusion compression), TC (torsion with compression) a superplastického tváření na tvařitelnost, strukturu a mechanické vlastnosti hořčíkových slitin při tváření za tepla a za studena. Je studován jednak vliv metalurgie a také vliv technologie tváření na tvařitelnost, strukturu a mechanické vlastnosti.

Expertní/obor

Doc. Ing. Miroslav Greger, CSc. – tváření materiálů velkými plastickými deformacemi

Kód: 1e, 7d

5.2.10.2. Fakulta strojní (FS VŠB)

17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba

www.fs.vsb.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Vědecko-výzkumná činnost FS VŠB je orientována především na konstrukci strojů, robotiku a výrobní procesy, inovaci výrobních technologií, materiály a jejich vlastnosti, řízení strojů a procesů. Fakulta je rozdělena do 10 kateder, jednoho institutu a dvou laboratoří. Výzkum nanotechnologií se provádí na Katedře mechanické technologie (vedoucí J. Hrubý) a v Laboratoři sypaných hmot (vedoucí J. Zegzulka).

Zaměření výzkumu a vývoje

Na Katedře mechanické technologie, v Ústavu tváření, se Doc. Ing. Stanislav Ruzs, CSc. dlouhodobě zabývá výzkumem technologií velké plastické deformace s cílem dosažení ultrajemnozrné struktury tvářených kovů. Používá se zejména metoda ECAP. V současné době práce probíhají v rámci projektů Doc. Ing. M. Gregera, CSc. z FMMI VŠB (viz výše).

Na téže katedře, v Ústavu strojírenských materiálů a povrchových úprav, řeší Doc. Ing. František Kristofory, CSc. projekt zaměřený na submikronové kompozitní soustavy s katodicky vylučovanou maticí.

V Laboratoři sypkých hmot se zabývají problémy skladování nanočástic, modifikací povrchu mikročástic kukuřičného škrobu hydrofobickými nanočásticemi SiO₂ za účelem změny jejich interakčních vlastností, měřením geometrických a mechanicko-fyzikálních vlastností nanočástic aj.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR 106/03/0951 „Submikronové kompozitní soustavy s katodicky vylučovanou maticí“ (2003–2005), řešitel Doc. Ing. František Kristofory, CSc. Galvanicky vylučované kompozitní soustavy doposud užívají jemně dispergovaných částic o rozměrech nad 1 μm. Pokrok k němuž došlo v oboru velmi jemných sypkých hmot však již umožňuje získávat a zpracovávat materiály s rozměrem zrn až řádu 10 nm. To může vést k dalšímu zlepšení kvality galvanických ochranných povlaků. Předmětem zkoumání je způsob vytváření nových kompozitních soustav.

Spoluúčast Laboratoře sypkých hmot na řešení výzkumného záměru MSM6198910016 „Syntéza, struktura a vlastnosti nanomateriálů založených na bázi interkalovaných fylosylíkatů“ – viz 5.2.10.4.

Expertí/obor

Doc. Ing. František Kristofory, CSc. – povrchové úpravy, elektrochemické pokovování, funkční galvanické povlaky, elektroformování, strojírenské materiály, nekonvenční strojírenské materiály

Doc. Ing. Jiří Zegzulka, CSc. – operace a procesy s partikulárními hmotami, příprava, doprava a skladování mikro a nano prášků, návrh technologií, strojů a procesů

Ing. Aleš Slíva, PhD. – chování nanočástic, mikro a nanovazební interpartikulární vazby, povrchová modifikace mikročástic nanočásticemi za účelem zlepšení tokových vlastností v dopravních, manipulačních a skladovacích systémech

Doc. Ing. Stanislav Ruzs, CSc. – strojírenské tváření, superplasticita, tvařitelnost práškových materiálů, nekonvenční metody tváření, vývoj nových technologií výroby ultrajemnozrných materiálů, matematické modelování nekonvenčních tvářecích technologií

Autorizováno

Kód: 1a, 1b, 1e, 7d, 7e

Institut fyziky VŠB–TUO má celoškolskou působnost ve výuce fyziky. Vědecké aktivity Institutu fyziky jsou koncentrovány ve dvou odborných skupinách. V jedné z nich – s názvem Oddělení fyziky nanostruktur – je realizován základní a aplikovaný výzkum v oblasti nanostruktur a nanotechnologií.

Zaměření výzkumu a vývoje

V Institutu fyziky, v Oddělení fyziky nanostruktur, se pod vedením Prof. Ing. Jaromíra Pištory, CSc. teoreticky a experimentálně studují magneto-optické jevy v magnetických nanostrukturách. Výzkum souvisí s praktickým využitím magnetických nanostruktur v magnetickém a magnetooptickém záznamu informace, v senzorech magnetického pole a v prvcích spinové elektroniky. Řešení probíhá ve spolupráci s MFF UK a s několika zahraničními pracovišti (RIE Hamamatsu, FIT Fukuoka, EP Paříž, UB Bialystok atd.).

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spolupráce na řešení projektu GA ČR 202/03/276 „Magnetooptické jevy v magnetických nanostrukturách“ (2003–2005), řešitel Prof. Ing. Štefan Višňovský, DrSc., MFF UK. Spoluřešitel Prof. Ing. Jaromír Pištora, CSc.

Spolupráce na projektu 6. RP TOK NANOMAG-LAB (FP6-003177) „Combined study of nanostructured magnetic materials“ (2004–2007), řešitel Prof. Andrzej Maziewski, University of Bialystok. Spoluřešitel Prof. Ing. Jaromír Pištora, CSc.

Expertí/obor

Prof. Ing. Jaromír Pištora, CSc. – magnetooptika, nanostruktury, optika planárních struktur, vedoucí ústavu

Doc. Dr. Mgr. Kamil Postava – magnetooptika, elipsometrie

Doc. RNDr. Petr Hlubina, CSc. – vláknová optika, interferometrie

Doc. Ing. Michal Lesňák, CSc. – počítačové řízení fyzikálního experimentu

Doc. Dr. RNDr. Jiří Luňáček – metalické struktury

RNDr. Dalibor Ciprian, Ph.D. – modelování periodických struktur

Mgr. Karla Barčová, Ph.D. – Mössbauerův jev

Autorizováno

Kód: 2d, 7a, 7b

Stručná charakteristika pracoviště

VÚCHEM byl založen v roce 1992 jako Centrální analytická laboratoř Technické Univerzity Ostrava a současný statut získal v roce 2002. Ústav je rozdělen na čtyři oddělení: anorganické chemie, organické chemie, nanostruktur a zkoušení materiálů. S ohledem na řešený výzkumný záměr se výzkumu nanotechnologií účastní všechna oddělení.

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2011 bude ve VÚCHEM VŠB a na dalších pracovištích školy řešen výzkumný záměr, který je zcela zaměřen na nanotechnologie.

Výzkumný záměr MSM6198910016 „Syntéza, struktura a vlastnosti nanomateriálů založených na bázi interkalovaných fylosilikátů a feromagnetik“ (2005-2011), řešitel Prof. Ing. Jaromír Pištor, CSc. Výzkumný záměr je orientován na přípravu a charakterizaci nanočástic fylosilikátů, které vzniknou delaminací interkalačně připravených prekurzorů a budou následně použity pro přípravu nanokompozitů polymer-vrstevnatý silikát. Jsou testovány přímé techniky delaminace (např. mechanická mikronizace, mikrovlnná procedura) i vmíchávání. Další nanomateriály s fotofunkčními, luminiscenčními, sorpčními a katalytickými vlastnostmi (s předpokládaným využitím jako fotofunkční jednotky, sorbenty pro imobilizaci škodlivin z plynů a vodného prostředí) a katalytickými účinky (s cílem využití pro selektivní redukci oxidů dusíku) budou připraveny interkalací organických molekul a polykationtů do mezivrstev fylosilikátů. Zvláštní pozornost bude věnována analýze jejich strukturního uspořádání. Součástí záměru je také studium úlohy fylosilikátů ve frikčních kompozitech. Dále budou testovány i mechanicko-fyzikální a geometrické vlastnosti studovaných nanočástic fylosilikátů. Poznatky budou také uplatněny při aplikaci modelu ideální sypké hmoty na desítkové struktury.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt GA ČR 205/05/2548 „Nanomateriály založené na strukturně modifikovaných jílových minerálech“ (2005–2007), řešitelé: RNDr. Marta Valášková, CSc, Prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc. Předmětem řešení projektu je syntéza a charakterizace struktury a vlastností strukturně modifikovaných jílových minerálů využitelných jako sorbenty, katalyzátory, fotofunkční jednotky a nanokompozity polymer-jíl.

Rozvojový projekt MŠMT č. 555 „Nanotechnologie“ (příprava mezioborového studia (2003–2005)).

Expertí/obor

Prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc. – strukturní charakterizace nanomateriálů pomocí kombinace molekulárního modelování, rtg difrakce a IR spektroskopie, vedoucí ústavu

Prof. Milan Rieder, PhD. – strukturní analýza nanomateriálů pomocí RTG difrakce a difrakce elektronů

Doc. Ing. Vladimír Tomášek, CSc. – využití elektronové mikroskopie a rentgenové spektrometrie při studiu nanostruktury materiálů

Doc. Ing. Jana Seidlerová, CSc. – využití metod atomové emisní a absorpční spektrometrie pro analýzu chemického složení materiálů

RNDr. Marta Valášková, CSc. – technologie přípravy interkalovaných fylosilikátů a jejich rtg difrakční analýza

Ing. Monika Šupová, PhD. a Ing. Vlastimil Matějka, PhD., využití mikroskopie atomárních sil při studiu nanostruktury materiálů

Ing. Zdenek Lacný – využití metod plynové a kapalinové chromatografie pro analýzu organických látek a hodnocení sorpční a katalytických vlastností

Ing. Jan Michálek – testování mechanických vlastností frikčních kompozitních materiálů

Autorizováno

Kód: 1b, 2d, 7a, 7b

5.2.11. Univerzita Palackého v Olomouci (UPOL)

Olomoucká univerzita je druhá nejstarší univerzita v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. V současné době má Univerzita Palackého sedm fakult: cyrilometodějskou teologickou, lékařskou, filozofickou, přírodovědeckou, pedagogickou, fakultu tělesné kultury a právnickou. Výzkum nanotechnologií se provádí na Fakultě přírodovědecké.

Ze 192 řešených projektů se nanotechnologií týkají dva projekty a z 10 výzkumných záměrů jeden.

5.2.11.1. Fakulta přírodovědecká (PřF UPOL)

tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc

www.upol.cz/fakulty/prf

Stručná charakteristika pracoviště

Přírodovědecká fakulta poskytuje odborné vysokoškolské vzdělání ve vědách matematických, fyzikálních, chemických, biologických, geografických a v ekologii. V těchto disciplínách provádí i vědecký výzkum. Fakulta je rozdělena na 6 oborů (matematika, fyzika, chemie, biologie, vědy o zemi a fakultní zařízení), které se dále dělí na katedry a laboratoře. Výzkum nanotechnologií se provádí v Katedře experimentální fyziky, Katedře anorganické chemie a na Katedře fyzikální chemie.

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2011 bude na PřF UPOL řešen výzkumný záměr, který je do značné míry zaměřen na nanotechnologie.

Výzkumný záměr MSM6198959216 „Komplexní sloučeniny a oxidy přechodných kovů s využitím v bioaplikacích a nanotechnologiích“ (2005–2011), řešitel Prof. RNDr. Zdeněk Trávníček, PhD.

Projekt předpokládá syntézu komplexních sloučenin přechodných kovů, oxidů přechodných kovů a elementárních kovů s vlastnostmi vhodnými pro jejich využití v bioaplikacích (kancerostatika) a nanotechnologiích (katalýza, biomagnetické separace, nanopigmenty). Výzkumná činnost sestává ze tří základních kroků a zahrnuje postupně syntézu komplexních sloučenin a nanometariálů, jejich komplexní fyzikálně-chemickou charakterizaci a praktické testování ve vybraných oblastech nanotechnologií a bioaplik Z dílčích předmětů výzkumné činnosti lze jmenovat studium mechanismu vybraných reakcí v roztocích i pevné fázi či studium vlivu povrchových úprav a mezičásticové interakce na magnetické vlastnosti nanočástic.

V Katedře experimentální fyziky je práce zaměřena na řešení projektu MŠMT 1M0512 „Centrum výzkumu práškových nanomateriálů“, řešitel Prof. RNDr. Miroslav Mašláň, CSc. Spolupracují i Katedra anorganické chemie a Katedra fyzikální chemie.

Ve formě nanočástic jsou cestou termicky indukovaných reakcí v pevné fázi syntetizovány především amorfní a nanokrystalické oxidy přechodných kovů a také ferrimagnetické spinelové struktury včetně feritů (Ni, Co, Mn, Zn, Cu). Tyto termické syntézy, které mohou být řízeny prostřednictvím reakčních podmínek a vlastností prekurzorů, jsou cíleny směrem k dosažení vhodné kombinace velikostních, morfologických, povrchových, strukturních, magnetických a jiných (katalytických, sorpčních, optických) vlastností nanočástic umožňujících jejich využití v oblasti nanopigmentů, přípravy standardů pro mikroskopické techniky, v oblasti sorpčně-purifikačních procesů, biomagnetických separací (detoxikační procesy, dialýza), ve ferrofluidních technologiích, magnetickém chlazení či katalýze. Předpokládá se použití široké škály prekurzorů, včetně komplexů přechodných kovů a solí organických kyselin, jejichž strukturní vlastnosti a nízké konverzní teploty dovolují připravit nanoprášky s úzkou velikostní distribucí, velkou plochou povrchu a žádanými magnetickými vlastnostmi (superparamagnetismus, ferrimagnetismus). Redukční cestou v pevné fázi i v roztoku budou syntetizovány také nanočástice elementárních kovů (Fe, Ag) s použitím oxidů železa a komplexních sloučenin stříbra jako prekurzorů. Nanočástice budou testovány z hlediska využití jejich antibakteriálních, sorpčních, katalytických a magnetických vlastností.

Na Katedře experimentální fyziky se dále věnují rozvoji analytických metod použitelných při výzkumu nanotechnologií (Mössbauerova spektroskopie - vývoj moderních automatizovaných měřicích metod a systémů a jejich aplikace na analýzu struktur látek, mikroskopie skenující sondou a analýza povrchu na submikroskopické úrovni) – M. Mašláň, R. Kubínek.

Na Katedře anorganické chemie se provádí syntéza komplexních sloučenin nacházejících uplatnění v různých odvětvích průmyslu jako vysokotlaké lubrikanty, flotační činidla, antioxidační činidla, insekticidy nebo jako prekurzory pro přípravu nanočástic (Z. Trávníček)

Na Katedře fyzikální chemie se provádí syntéza nanočástic oxidů železa cestou termicky indukovaných reakcí v pevné fázi, včetně přípravy vzácných strukturních forem amorfního Fe_2O_3 , $\beta\text{-Fe}_2\text{O}_3$, $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$) s definovanými vlastnostmi (K. Zbořil, L. Kvítek). UPOL provozuje internetovou stránku www.nanoup.cz, na které je aktualizovaný přehled o činnosti v oblasti nanotechnologií na univerzitě.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MŠMT 1M0512 „Centrum výzkumu práškových nanomateriálů“ (2005–2009), řešitel Prof. RNDr. Miroslav Mašláň, CSc.

Projekt MPO 1H-PK/44 „Technologie výroby nanočástic oxidu železitého (Centrum pro inovaci a transfer technologií)“ (2004–2007), řešitel Prof. RNDr. Miroslav Mašláň, CSc.

Experti/obor

Prof. RNDr. Miroslav Mašláň, CSc. – Mössbauerova spektroskopie, syntéza magnetických nanočástic

Prof. RNDr. Zdeněk Trávníček, PhD. – syntéza nových koordinačních látek

Doc. RNDr. Roman Kubínek, CSc. – mikroskopie atomárních sil (AFM), nanočástice (oxid železitý)

RNDr. Radek Zbořil, PhD. – syntéza magnetických nanočástic, strukturní, magnetická a morfologická charakterizace nanočástic

RNDr. Libor Kvítek, CSc. – elektrochemie organometalických a koordinačních sloučenin, příprava a charakteristika anorganických koloidů (Ag, TiO₂)

Autorizováno

Kód: 1a, 7a, 7b

5.2.12. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně (UTB)

UTB je mladou, dynamicky se rozvíjející institucí, jež si za poměrně krátkou dobu své existence úspěšně vybudovala významné postavení v regionu, městě Zlíně a v celé České republice. UTB má 3 fakulty (technologická, managementu a ekonomiky a multimediálních komunikací) a od 1. 1. 2006 bude zahájen provoz 4. fakulty, Fakulty aplikované informatiky (FAI). Výzkum v oblasti nanotechnologií se provádí na Fakultě technologické.

Z 42 řešených projektů se nanotechnologií týkají tři a ze dvou výzkumných záměrů jeden.

5.2.12.1. Fakulta technologická (FT UTB)

Náměstí T. G. Masaryka 275, 762 72 Zlín

www.ft.utb.cz

Vědecko-výzkumná činnost na FT UTB vychází z její dlouhodobé tradice a odráží vývojové trendy, které zahrnují inženýrské oblasti chemické, chemicko technologické, ekologické, materiálové, řídicí, automatizační, informační bezpečnostní, výrobně procesní a strojní a související oblasti hraniční. Vědní disciplíny jsou zaměřeny především na chemii a technologii polymerních materiálů, řízení průmyslových procesů a ekonomiku výroby, dále na aplikaci informačních technologií v řízení průmyslové výroby. FT UTB je rozdělena na 7 ústavů, jedno centrum a jeden institut. Výzkum nanotechnologií se provádí v Centru polymerních materiálů (vedoucí P. Sába) a v Ústavu inženýrství polymerů (vedoucí J. Šimoník).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2011 je na FT UTB řešen výzkumný záměr, který je částečně zaměřen na nanotechnologie.

Výzkumný záměr MSM7088352101 „Multifunkční kompozitní soustavy na bázi přírodních a syntetických polymerů“ (2005–2011), řešitel Prof. Ing. Petr Sába, CSc.

Výzkumný záměr je orientován na získávání nových poznatků v oblasti přírodních a syntetických makromolekulárních kompozitních systémů s důrazem na přenos těchto poznatků do

sféry aplikovaného výzkumu. Vybrané multifunkční polymerní kompozity se zabudovanou biosložkou, optickou, magnetickou či elektrickou funkcí, obsahující nanostruktury, gelové systémy či aditivní složky, budou zkoumány z pohledu přípravy, vlastností a zpracování. Výstupem budou nové základní poznatky ve sledovaných oblastech a zejména pak návrhy na inovace výrobků a výrobních postupů, včetně komplexních návrhů systémů řízení. Předpokládá se, že dosažené výsledky naleznou uplatnění v plastikářském, potravinářském a automobilovém průmyslu. Významné přínosy se očekávají také v oblastech zdravotnických materiálů a obalovin.

Výzkum v oblasti nanotechnologií v jednotlivých ústavech:

Centrum polymerních materiálů: Příprava a vývoj nanokompozitu na bázi dendrimer-koloid stříbra pro optické aplikace, modifikace a studie dimensionalit nanostrukturních materiálů, fotovoltaické články založené na polymerních objemových heteropřechodech (J. Šimoník, D. Měřínská, A. Kalendová).

Ústav inženýrství polymerů: úprava jílových minerálů interkalací a kointerkalací, studium morfologie produktů a meziproductů technologie přípravy polymerních nanokompozitů a studium jejich vlastností (P. Sába, F. Schauer).

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MŠMT 1P05ME737 (mezinárodní spolupráce) „Příprava a vývoj nanokompozitu na bázi dendrimer-koloid stříbra pro optické aplikace“ (2005–2007), řešitel Prof. Ing. Petr Sába, CSc. Studium nanokompozitních materiálů na bázi polyamidových dendrimerů a stříbra, výroba fotonicky nepropustného filmu.

Projekt MŠMT 1P05ME734 (mezinárodní spolupráce) „Modifikace a studie dimensionalit nanostrukturních materiálů“ (2005–2007), řešitel Prof. Ing. František Schauer, DrSc.

Projekt MŠMT 1P05ME735 (mezinárodní spolupráce) „Fotovoltaické články založené na polymerních objemových heteropřechodech“ (2005–2008), řešitel Prof. Ing. František Schauer, DrSc. Syntéza AiiBvi nanočástic, charakterizace nanostrukturních materiálů.

EU Commission Network of Excellence NANOFUN-PoLY FP6-500361-2 (mezinárodní spolupráce) „Nanostructured and Functional Polymers Based Materials and Nanocomposites“, řešitel Prof. Ing. Josef Šimoník, CSc. (ve spolupráci s ÚMCH AV ČR).

Projekt GA ČR „Studium řízených struktur polymerních systémů pomocí interkalovaných částic plniva“, řešitel Prof. Ing. Josef Šimoník, CSc.

Expertní obor

Prof. Ing. Petr Sába, CSc. – polymerní procesy, reologie a elektroreologie, nestabilní toky polymerních tavenin a blendů, fyzikální stárnutí polymerů

Prof. Ing. Josef Šimoník, CSc. – nanokompozity polymer-jíl, zpracovatelské inženýrství polymerů

Prof. Ing. František Schauer, DrSc. – vakuová a plazmatická depozice amorfních a nanokrystalických anorganických a organických polovodičů, charakterizace depozičních podmínek pomocí elektrických metod, hmotnostních metod a optické spektroskopie, transportní, optické a fotoelektrické vlastnosti amorfních anorganických a organických polovodičů s hlavním

důrazem na elektronové spektroskopie, v nedávné době na tunelovací elektronovou spektroskopii

Ing. Alena Kalendová, Ph.D. – studium nanokompozitních materiálů typu polymer/jíl se zaměřením na polyvinylchlorid a polyolefiny

Ing. Dagmar Měřínská, Ph.D. – struktura a morfologie polymerů, úprava jílových minerálů interkalací a kointerkalací, technologie kompozitních a nanokompozitních materiálů, studium vlastností nanokompozitů

Autorizováno

Kód: 1f, 7a, 7c

5.2.13. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích (JČU)

JČU provádí výuku a výzkum především v oborech biologie, zemědělství, rybářství a pedagogika. Univerzita je rozdělena na 5 fakult, 2 ústavy a Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický. Výzkum charakteru nanobiotechnologií se provádí v Ústavu fyzikální biologie.

Ze 128 řešených programových projektů se nanotechnologií dotýkají dva a ze 6 výzkumných záměrů jeden.

5.2.13.1. Ústav fyzikální biologie (ÚFB JČU)

Zámek 136, 373 33 Nové Hradky

www.ufb.jcu.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Cílem výzkumu na Ústavu fyzikální biologie JČU (ředitelem je D. Štys) je studovat biologické systémy exaktními fyzikálními a chemickými metodami s následným náročným a kritickým zpracováním. Práce probíhají především na dvou úrovních.

Biologie systémů - probáhá studium funkce živých organismů a jejich společenstev na různých úrovních regulace a adaptace na vnější podmínky. K tomuto účelu se používají náhodně i cíleně mutované organismy. Součástí těchto výzkumných aktivit je i vývoj nových měřících technik a matematických metod zpracování výsledků a rozvoj biotechnologií.

Struktura a funkce klíčových proteinů v buňce – používá se všech metod pro stanovení struktury a funkce proteinů a dalších biologicky významných molekul. Součástí těchto aktivit jsou též výpočetní metody molekulového modelování včetně výpočtů *ab-initio*.

Ústav je rozdělen na 7 oddělení. Výzkum charakteru nanobiotechnologie se provádí v Oddělení struktury a funkce proteinů, v níž je Laboratoř nanobiologie (D. Kaftan). V ÚFB JČU je rovněž několik společných laboratoří s Ústavem systémové biologie a ekologie AV ČR, jehož část sídlí ve stejné budově.

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2011 bude na ÚFB JČU řešen výzkumný záměr, který je částečně zaměřen na nanobiotechnologie.

Výzkumný záměr MSM6007665808 „Fyzikální biologie - nové přístupy v biologickém výzkumu“, řešitel Prof. RNDr. František Vácha, PhD.

Cílem řešení je využití exaktních fyzikálních, chemických a matematických metod ve studiu biologie na úrovni od celého organismu přes buněčnou biologii, molekulární biologii až k biochemii bílkovin a jednotlivých biologicky aktivních molekul. Předmětem je studium vztahů mezi strukturou a funkcí proteinů, molekulární ekofyziologie fotosyntézy, fotosyntetických biotechnologií a produkce biologicky aktivních látek, aplikované fotobiologie a zobrazovacích technik a vývoj přístrojů. Cílem je přispět k objasnění základních procesů, molekulárních principů a regulací přeměny energie v organismu od jednotlivých proteinů až k úrovni celého organismu.

Laboratoř nanobiologie Sektoru fyzikální biologie se v oblasti nanotechnologií zabývá vývojem přístupů a metod pro vysoce rozlišené zobrazování biologických struktur. Hlavním řešeným tématem je zobrazování povrchové struktury a simultánním monitorováním funkce proteinových komplexů v prostředí nativní membrány za fyziologických podmínek pomocí světelné mikroskopie a mikroskopie skenovací sondou.

Řešené projekty v oblasti nanobiotechnologií

Projekt GA ČR GP 206/03/D061 „Krytalizační a strukturní studie fotosyntetických proteinů izolovaných z vyšších rostlin“ (2003–2006), řešitel Mgr. Ivana Kutá Smatanová, PhD.

Projekt AKTION 39p11 MŠMT „Dynamika struktury a funkce tylakoidů: studium mikroskopii skenovací sondou“ (2004–2005), řešitel Mgr. David Kaftan, Ph.D.

Experti/obor

Prof. RNDr. František Vácha, PhD. – fotosyntéza

RNDr. Ivan Šetlík, CSc. – biomembrány

Dr. Rüdiger Ettrich, PhD. – počítačové modelování

Mgr. David Kaftan, Ph.D. – absorpční a emisní spektroskopie, fluorescenční a konfokální mikroskopie, mikroskopie skenovací sondou – zobrazování, dynamická silová spektroskopie, izolace rozpustných a membránových proteinů, vývoj a aplikace nových zobrazovacích i nezobrazovacích spektroskopických metod.

Kód: 3f, 7a

5.2.14. Orientační přehled činnosti na fakultách

V tab. III je proveden přehled činností na univerzitních fakultách podle hlavních oborů nomenklatury nanotechnologií (viz tab. I).

Bylo hodnoceno 28 fakult. Jak vyplývá z tab. III., převážná většina se zaměřuje především na výzkum nanomateriálů, jejich přípravu a hodnocení různých vlastností.

Tab. III

FAKULTA	1	2	3	4	5	6	7	8
MFF UK	X	X		X		X	X	
PřF UK	X	X			X	X		
1LF UK		X	X					
2LF UK			X					
PřF MU	X	X				X	X	
FS ČVUT	X		X					X
FEL ČVUT	X	X		X		X		
FJFI ČVUT	X	X			X		X	
FSv ČVUT	X						X	
FSI VUT	X				X		X	
FEKT VUT		X		X		X	X	
FCH VUT	X	X	X			X	X	
FCHT VŠCHT	X	X	X	X	X		X	
FCHI VŠCHT	X		X		X	X		
FAV ZČU	X						X	
FST ZČU	X						X	
FS TUL	X		X				X	
FT TUL	X				X		X	
FM TUL	X							X
PřF UJEP	X		X	X		X	X	
FCHT UPCE	X	X			X			
FMMI VŠB	X						X	
FS VŠB	X						X	
IF VŠB		X					X	
VÚCHEM VŠB	X	X					X	
PřF UPOL	X						X	
FT UTB	X						X	
ÚFB JČU			X				X	

Legenda: 1 – nanomateriály, 2 – nanoelektronika, 3 – nanobiotechnologie, nanomedicína, 4 – nanosenzory, 5 – nano v chemické technologii, 6 – dlouhodobý výzkum, 7 – přístroje a technologie, 8 - různé

5.3. PŘÍSPĚVKOVÉ ORGANIZACE RESORTŮ

5.3.1. Institut klinické a experimentální medicíny (IKEM)

Vídeňská 1958/9, 140 21 Praha 4, IČO 00023001

www.ikem.cz

Stručná charakteristika pracoviště

IKEM je příspěvkovou organizací přímo řízenou Ministerstvem zdravotnictví. Tvoří jej 3 odborná centra, 8 klinik, 15 odborných pracovišť, základna a laboratoří a pracuje v něm 1450 pracovníků. Vědecko-výzkumná činnost v IKEM je podpořena níže popsaným výzkumným záměrem a řadou programových grantů.

V oblasti nanotechnologií je výzkum zaměřen na aplikaci nanočástic v oblasti molekulárního zobrazování. Těmito metodami se zabývá oddělení magnetické rezonance – spektroskopie (M. Hájek). Oddělení patří do Základny radiodiagnostiky a intervenční radiologie. Oddělení MR spektroskopie (MRS) spolupracuje na projektech molekulárního zobrazování v rámci IKEM s Klinikou diabetologie a v rámci Centra buněčné transplantace a tkáňových náhrad s Ústavem experimentální medicíny AV ČR a dalšími partnery (ÚZVG AV ČR).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2009 je v IKEM řešen výzkumný záměr Ministerstva zdravotnictví *MZOIKEM2005 „Výzkum kardiovaskulárních nemocí, diabetu a transplantace životně důležitých orgánů“ (2005–2009), řešitel Prof. R. Poledne, CSc.*, který obsahuje prvky výzkumu nanomedicíny. Tyto aplikace jsou zaměřeny na molekulární zobrazování, a to na oblast *in vivo* MR spektroskopie a aplikací specifických kontrastních látek na bázi nanočástic. Výzkumný záměr IKEM je zaměřen na klinický a experimentální výzkum kardiovaskulárních nemocí, diabetu a transplantací, zejména: zdokonalení chirurgické a katetrizační léčby komorových tachykardií a léčby selhání, zavedení invazivní detekce vulnerabilních plátů a neinvazivní detekce aterosklerózy pro zdokonalení stratifikace pacientů, optimalizace imunoterapie po transplantaci, sledování exprese genů a imunodetekcí frakcí komplementu a infekce ve tkáních. Dále na získání nových poznatků o klíčové úloze lipidových mediátorů v patogeneze inzulinové rezistence a zavedení metody transplantace Langerhansových ostrůvků do klinické praxe. Součástí většiny projektů je aplikace MR zobrazování a MR spektroskopie.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Skupina MRS řeší projekt GA ČR 304/03/1189 „Použití superparamagnetických nanočástic pro MR zobrazování implantovaných buněk“ (2003–2005), řešitel Ing. Milan Hájek, DrSc. Na projektu spolupracuje ÚEM AV ČR.

Řešený projekt studuje implantace embryonálních kmenových buněk kostní dřevě označené superparamagnetickými nanočásticemi na bázi Fe_3O_4 zvířatům s lézemi CNS (například ischemické a fotochemické léze kortexu, transsekce míchy). Osud implantovaných buněk a jejich chování v čase se následně dynamicky sleduje *in vivo* s využitím technik magnetické rezonance. Předmětem výzkumu je kromě sledování fyziologických závislosti také sledování fyzikálně chemických vlastností nově vzniklých celulárních kontrastních látek pomocí relaxometrie.

Spolupráce na projektu 6. RP DiMI/512146 „Diagnostic Molecular Imaging: A Network of Excellence for Identification of New Molecular Imaging Markers for Diagnostic Purposes“, koordinátor projektu Prof. Andreas Jacobs, University of Cologne, Německo. Hlavní řešitel v ÚEM AV ČR – Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc. Za IKEM spolupracuje Ing. M. Hájek, DrSc. a jeho skupina.

Spolupráce na projektu 6. RP ANGIOTARGETING/504743 „Targeting-Tumour-Vascular/Matrix Interactions“, koordinátor Prof. Rolf Bjerkvig, University of Bergen, Norsko. Hlavní řešitel v ÚEM AV ČR – Prof. MUDr. Eva Syková, DrSc. Za IKEM spolupracuje Ing. M. Hájek, DrSc. a jeho skupina (oblast aplikace buněčných kontrastních látek – magnetické značení při sledování migrací buněk v tumorech).

Expertí/obor

Ing. Milan Hájek, DrSc. – molekulární zobrazování (MI) – studium živé tkáně MR zobrazováním a MR spektroskopii

Mgr. Monika Dezortová – molekulární zobrazování (MI) – klinická MR spektroskopie a relaxometrie

Mgr. Vít Herynek – molekulární zobrazování (MI) – MR spektroskopie a relaxometrie

Autorizováno

Kód: 1a, 2d, 3b, 3f, 7a

5.3.2. Ústav hematologie a krevní transfúze (ÚHKT)

U nemocnice 1, 128 20 Praha 2, IČO 00023736

www.uhkt.cz

Stručná charakteristika pracoviště

ÚHKT je příspěvkovou organizací přímo řízenou Ministerstvem zdravotnictví ČR. Ústav spojuje léčebnou hematologickou péči, diagnostické a výzkumné laboratoře a transfúzní oddělení. Ústav představuje integrální spojení vysoce specializované léčebné péče, výzkumných oddělení, nadstandartního transfúzního expertního pracoviště a superkonsiliární a vzdělávací činnosti. Nejdůležitější částí ústavu jsou tři odborné úseky: klinický, transfuziologický a výzkumný. Ve Výzkumném úseku je 6 oddělení, z nichž zejména v Oddělení biochemie (vedoucí J. E. Dyr), Oddělení buněčné biochemie (Z. Hrkal), Oddělení molekulární genetiky (R. Brdička) a Oddělení buněčné fyziologie (L. Doležalová) se provádí výzkum, jež svým charakterem spadá do oblastí nanobiotechnologie a nanomedicíny.

Zaměření výzkumu a vývoje.

Výzkumné projekty řešené v ústavu se soustřeďují na rozvoj nových diagnostických a léčebných metod i na získávání nových poznatků, především v oblasti fyziologie krve a krvetvorby, biologie nádorových buněk a nádorového procesu. V letech 2005–2011 bude v ÚHKT řešen výzkumný záměr Ministerstva zdravotnictví, který obsahuje pravděpodobně i prvky výzkumu nanotechnologií.

Výzkumný záměr MZ0UHKT2005 „Význam molekulárně biologických vyšetření pro objasnění patogeneze a pro diagnostiku poruch krvevorbny a využití krvinevorné buňky v léčbě onemocnění krvinevorbny“ (2005–2011), řešitel MUDr. Jaroslav Čermák, CSc.

Předmětem řešení je využití molekulárně biologických vyšetření pro objasnění patogeneze a pro diagnostiku a léčbu poruch krvinevorbny; sledování významu změn struktury a funkce genomu pro diagnózu, prognózu a léčbu vrozených a získaných onemocnění krvinevorbny; sledování významu aktivace jednotlivých složek koagulačního systému u nádorových onemocnění krvinevorbny; objasnění molekulární podstaty vzácných fenotypů erytrocytů a některých vrozených poruch erythropoezy; využití kmenové krvinevorné buňky v léčbě a onemocnění krvinevorbny a jiných tkání; manipulace s kmenovými krvinevornými buňkami pro buněčnou terapii; sledování úlohy transplantace krvinevorných buněk v léčbě nádorových a nenádorových onemocnění krvinevorbny; sledování bezpečnosti mobilizace a separace dárců krvinevorných buněk získaných z periferní krve a sledování genetických faktorů ovlivňujících úspěšnost transplantace krvinevorných buněk.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spolupráce na řešení projektu GA AV ČR IAA400500507 „Nanobiotechnologie pro vytváření rozhraní mezi biologickým prostředím a umělými objekty“ (2004–2007), řešitel RNDr. Eduard Brynda, CSc., ÚMCH AV ČR. Spoluřešitel v ÚHKT Prof. Ing. Jan Evangelista Dyr, DrSc. Postupná adsorpce bílkovin, polypeptidů, nabitých polysacharidů a přírodních nebo syntetických polyelektrolytů na pevné podložky, řízená ovlivňováním fyzikálních interakcí mezi makromolekulami, je využívána k vytváření organizovaných molekulárních souborů tvořících funkční rozhraní mezi umělými povrchy a biologickými tekutinami nebo buňkami. Současně jsou studovány mechanismy uplatňující se při kontaktu pevných povrchů s krevní plasmou a krví a při adhezi a růstu buněk na podpůrných strukturách. Jsou vyvíjeny soubory (i) složené hlavně z albuminu a polysacharidů zabraňující usazování látek z krevní plasmy, adhezi destiček a koagulaci krve, (ii) soubory obsahující protilátky imobilizované na povrchu optických (SPR) imunosenzorů a magnetických částic umožňující detekci nebo separaci specifických látek z krevní plasmy nebo krve a (iii) soubory obsahující složky mezi-buněčné hmoty a modifikované fibrinové sítě podporující nebo regulující adhezi, proliferaci a diferenciaci buněk.

Experti/obor

Prof. MUDr. Pavel Klener, DrSc. – hematologie, onkologie

Prof. Ing. Jan Evangelista Dyr, DrSc. – biochemie, molekulární genetika, biomolekulární senzory

Autorizováno

Kód: 3d, 3f, 3g, 4b

5.3.3. Masarykův onkologický ústav v Brně (MOÚ)

Žlutý kopec 7, 656053 Brno, IČO 00209805

www.mou.cz

Stručná charakteristika pracoviště

MOÚ je příspěvkovou organizací přímo řízenou Ministerstvem zdravotnictví ČR. Je to komplexní onkologické centrum s 230 lůžky, ve kterém se provádí vedle léčby i výzkum ve všech aspektech onkologických onemocnění. MOÚ je rozdělen na Klinikou komplexní onkologické péče, 11 odborných oddělení, Útvar experimentální onkologie s laboratořemi a skupinou biologie nádorů a další pomocná pracoviště. Výzkum v oblasti nanobiotechnologií a nanomedicíny (podle nomenklatury) se provádí v zejména v Útvaru experimentální onkologie (B. Vojtěšek).

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2011 bude v MOÚ řešen výzkumný záměr Ministerstva zdravotnictví, který obsahuje i prvky výzkumu nanobiotechnologií.

Výzkumný záměr MZ0MOU2005 „Funkční diagnostika zhoubných nádorů“, řešitel Doc. MUDr. Rostislav Vyzula, CSc. (ředitel MOÚ).

Předmětem záměru je vývoj a implementace nové koncepce integrované funkční diagnostiky solidních zhoubných nádorů, založená na celé řadě aplikovaných molekulárně-biologických, cytodiagnostických, histokultivačních a zobrazovacích metod, která má účinně doplnit dosavadní čistě morfologickou diagnostiku nádorů o nové parametry vypovídající o individuálních vlastnostech nádoru na počátku i v průběhu protinádorové léčby. Cílem je zlepšit léčebné výsledky cílenější a individualizovanou terapií.

Útvar experimentální onkologie – odborné zaměření (výběr)

Skupina biologie nádorů 1: studium funkce proteinu p53 a jeho homologů v procesu maligní přeměny buněk; sledování vlivu posttranslačních modifikací antionkogenu p53 na jeho aktivitu a možnosti aktivace jeho nefunkčních forem v nádorové buňce; testování vlivu syntetických inhibitorů CDK na expresi proteinů regulujících buněčný cyklus; proteomová analýza nádorové buňky

Skupina biologie nádorů 2: funkční analýza nádorového supresoru p53

Skupina nádorové imunologie a imunoterapie: buněčné a molekulární prediktivní markery účinnosti imunoterapie nádorů, transdukční a transaktivační proteiny cytokinových signálů, monoklonální protilátky v detekci kostních miktometastáz karcinomů

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Nebyly zjištěny.

Experti/obor

Doc. MUDr. Rostislav Vyzula, CSc. – pozitronová emisní tomografie

RNDr. Bořivoj Vojtěšek, DrSc. – výzkum biologie nádorů

Kód: 3d, 3g, 7a

5.3.4. Český metrologický institut (ČMI)

Okružní 31, 638 00 Brno, IČO 00177016

www.cmi.cz

Stručná charakteristika pracoviště

ČMI je příspěvkovou organizací přímo řízenou Ministerstvem průmyslu a obchodu. Základní funkcí institutu je plnění funkcí náležejících do působnosti státní správy v oblasti metrologie svěřených ČMI zákonem č. 505/1999 Sb. v platném znění. ČMI zajišťuje služby ve všech základních oblastech metrologie: fundamentální metrologii (uchovávání státních etalonů, kalibrace etalonů a měřidel) a legální metrologii (typové schvalování měřidel, prvotní a následné ověřování měřidel, státní metrologický dozor). V souladu se střednědobou koncepcí rozvoje národního metrologického systému řeší ČMI soubor úkolů technického rozvoje, které se svým charakterem pohybují od aplikovaného výzkumu až k řešení konkrétních technických úloh. Činnost ČMI zabezpečují útvary řízené přímo generálním ředitelem (P. Klenovský), 10 oblastních inspektorátů, dvě specializovaná pracoviště – Laboratoře primární metrologie a Inspektorát pro ionizující záření a 4 přidružené laboratoře v různých institucích. Činnost související s nanotechnologiemi se provádí zejména v Oddělení technické délky (V. Zelený), Oddělení kvantové metrologie délky a laserů (P. Balling), Laboratoři primární metrologie v Praze (M. Bartoš) a v Laboratoři moderní metrologie v Brně (P. Klapetek).

Zaměření výzkumu a vývoje

V ČMI se přesně měří rozměry v oboru mikronů a nanometrů, stanovuje se povrchová topografie (na ATM), provádí bodová spektroskopie, měří se magnetické vlastnosti atd. a v těchto oblastech se provádí výzkum nových metod měření. ČMI se účastní činnosti Evropského virtuálního ústavu pro geometrická měření (EVIGeM) v rámci řešení projektu 5. Rámcového programu EU (Growth), kde se řeší mj. problematika „Povrchy a nanotechnologie“.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spolupráce na řešení projektu GA ČR 202/05/0607 „Příprava uhlíkových mikro- a nanostruktur plazmovými technologiemi“ řešitel Mgr. Lenka Zajíčková, Ph.D., Masarykova univerzita v Brně. Spolupráce za ČMI Mgr. Petr Klapetek, PhD. (popis projektu –viz MU-PřF).

Spolupráce na řešení projektu 5. RP EVIGeM „European virtual institute for geometry measurements“ (2002–2007), koordinátor Prof. G. Goch, Universität Bremen, Německo. Zodpovědný pracovník za spolupráci je Ing. Vít Zelený, CSc.

Expertí/obor

Ing. Vít Zelený, CSc. – měření délek

Mgr. Petr Klapetek, PhD. – mikroskopie atomové síly a příbuzné metody

Kód: 7a, 7e

5.4. VÝZKUMNÁ PRACOVÍŠTĚ SOUKROMÉHO SEKTORU

5.4.1. SYNPO, a.s.

S. K. Neumanna 1316, 532 07 Pardubice, IČO 465047711

www.synpo.cz

Stručná charakterizace pracoviště

SYNPO, akciová společnost založená v roce 1946 jako Výzkumný ústav syntetických pryskyřic a laků, byla vždy čelným představitelem aplikovaného výzkumu a vývoje v oblasti polymerů. Od roku 1991 je SYNPO zisková akciová společnost, která se zabývá:

- smluvním výzkumem a vývojem a formulacemi v oblasti syntetických polymerů, zejména nátěrových hmot, kompozitů a lepidel
- aplikačním vývojem
- vývojem procesů na poloprovozním a výrobním zařízení
- výrobou speciálních materiálů z oblasti polymerní chemie
- analytikou a zkušebnictvím v akreditovaných laboratořích

Zaměření výzkumu a vývoje

Výzkum a vývoj syntetických pryskyřic a výrobků z nich vyráběných je veden až do poloprovozního ověření a návrhu provozních směrnic. Je prováděn v následujících oblastech:

emulzní polymerace, emulzní a roztokové akryláty, epoxidové pryskyřice, alkydové a polyesterové pryskyřice, polyuretany, polymerní nanokompozity, příprava (čištění) jílových nanočástic.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MO ONSYNPO0200301 „NANOKOMPOZITY - Materiály na bázi polymerních nanokompozitů s vysokým bariérovým efektem“ (2003–2005), řešitel Ing. Jiří Zelenka, CSc.

Projekt MPO FF-P2/076 „Polymerní nanokompozitní materiály na bázi tuzemského jílů“ (2003–2005), řešitel Ing. Jiří Zelenka, CSc. Projekt je zaměřen na vývoj polymer-jílových nanokompozitů na bázi tuzemských surovin. Pozornost je zaměřena na čištění jílu, způsoby jejich modifikace (hydrofobizace), dispergační proces a vliv struktury modifikujících látek na dispergaci. Jsou připravovány nanokompozity z upravených jílu na bázi epoxidových, polyesterových a polyolisokyanátových pryskyřic.

Projekt MPO FT-TA/013 „Bariérové nátěrové hmoty na beton s využitím nanokompozitních materiálů“ (2004–2007), řešitel Ing. Kateřina Zetková. Předmětem řešení je formulace speciálních nátěrových hmot určených jako ochrana proti karbonataci železobetonu a dále bariérových hmot na betonové podlahy se zvýšenou tvrdostí a odolností k abrazi. Jsou využívány produkty připravené na bázi jílu, konkrétně montmorillonitu a prováděna analýza vztahů mezi obsahem a typem nanočástic v příslušném pojivu. Rovněž je sledován jejich vliv na schopnost blokovat průnik chloridových iontů na redukci karbonatace substrátu, tj. vliv pronikání CO₂ na difúzi ve vodní páře, na nasákavost a na hloubku penetrace.

Spolupráce na řešení projektu MPO 1H-PK2/46 „Nanovlákná a jejich kompozity pro technické a biomedicínské aplikace“ (2005–2008), řešitel Prof.RNDr. Oldřich Jirsák, CSc., TU Liberec. Spolupracovník za SYNPO, a.s. Ing. Jiří Zelenka, CSc.

Spolupráce na řešení projektu MPO FD-K3/086 „Fotokatalytické povrchy se samočisticími vlastnostmi (Vývoj technologie nových povrchových materiálů se samočisticími a desinfekčními účinky založenými na fotokatalýze)“ (2003–2005), řešitel Ing. František Peterka, PhD., A.T.G, s.r.o., Praha. Spolupracovník za SYNPO, a.s. Prof.Ing. Štěpán Podzimek, CSc.

SYNPO, a.s. je řádným členem Network of Excellence 6. RP NANOFUN-POLY „Nanostructured and Functional Polymer-Based Materials and Nanocomposites“, a to v rámci konsorcia CRNCPM (viz 7.3.3.). Styčný pracovník za SYNPO, a.s. je Ing. Ivan Dobáš, CSc.

Experti/obor

Ing. Ivan Dobáš, CSc. – syntéza a transfer technologií

Ing. Jiří Zelenka, CSc. – polymerní nanokompozity

Prof. Ing. Štěpán Podzimek, CSc. – analýza polymerů a kompozitů

Autorizováno

Kód: 1b, 1f

5.4.2. Ústav jaderného výzkumu, a.s. (ÚJV)

Husinec – Řež 130, 250 68 Řež

www.nri.cz

Stručná charakterizace pracoviště

Ústav jaderného výzkumu Řež (ÚJV) byl založen v roce 1955. V současné době poskytuje ÚJV široký rozsah expertiz a služeb provozovatelům jaderných elektráren v České republice i v zahraničí, podporuje centrální státní instituce České republiky v oblasti strategického řízení energetiky a nakládání s jadernými odpady (Ministerstvo průmyslu a obchodu), zajišťuje nezávislou odbornou expertizu pro Státní úřad pro jadernou bezpečnost, zajišťuje rozvoj využití ionizujícího záření a ozařovacích služeb pro základní a aplikovaný výzkum, zdravotnictví a průmysl, poskytuje výzkum a služby pro likvidaci radioaktivních odpadů, zajišťuje výrobu radiofarmak, provádí výchovu a výcvik odborných a vědeckých pracovníků a řadu dalších činností. Kromě toho ÚJV působí i v nejaderných oblastech, například v oblasti klasické energetiky, chemického průmyslu a ochraně životního prostředí.

Zaměření výzkumu a vývoje

Výzkumná a vývojová činnost je rozdělena do pěti divizí: jaderné bezpečnosti a energetiky, integrity a technického inženýringu, Energoprojekt Praha, reaktorových služeb a radiofarmak. Divize jsou rozděleny na 54 oddělení. Výzkum zaměřený na nanotechnologie, resp. na nanomedicínu, se provádí v omezené míře v Divizi radiofarmak, jejímž hlavním posláním je výzkum a výroba radiofarmak.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

V letech 2005–2009 bude řešen projekt MŠMT 1M0505 „Centrum cílených terapeutik“, řešitel Doc. MUDr. Vladimír Viklický, CSc., ředitel Divize radiofarmak. Na řešení spolupracují: Mikrobiologický ústav AV ČR (Prof. RNDr. Blanka Říhová, DrSc.), Ústav molekulární genetiky AV ČR (RNDr. Milan Fábry, CSc.), Ústav makromolekulární chemie AV ČR (Doc. Ing. Karel Ulbrich, DrSc.), Ústav experimentální botaniky AV ČR (RNDr Karel J. Angelis, CSc.), EXBIO Praha, a.s. (Ing. František Škrob) a Univerzita Karlova - PřF (Doc. RNDr. Karel Bezouška, CSc.). Centrum se zabývá aktivitami souvisejícími s nanomedicínou. Předmětem činnosti je vývoj technologií přípravy radionuklidů a metod značení protilátek, fragmentů protilátek a cílených konstrukcí (protilátka – polymer). V rámci řešení se bude pracovat s dendrimery (nanočástice).

Spolupráce na řešení projektu AV ČR IBS1048301“ Příprava nových radiofarmak na bázi monoklonálních a rekombinantních protilátek a peptidů značených α a β radionuklidy“ (2003–2006), řešitel Ing. Rostislav Mach, DrSc., ÚJF AV ČR, spolupracuje Ing. Leo Kronrád, DrSc.

Spolupráce na řešení projektu MPO FD-K3/001 „Vývoj nových radiofarmak na bázi monoklonálních a rekombinantních protilátek“ (2003–2005), řešitel Ing. Miloslav Suchánek, PhD. EXBIO, a.s., spolupracuje Ing. Leo Kronrád, DrSc.

Experti/obor

Doc. MUDr. Vladimír Viklický, CSc. – buněčné inženýrství, biotechnologická příprava
Ing. Leo Kronrád, DrSc. – výzkum radiofarmaceutických preparátů

Kód: 3b, 3c

5.4.3. Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s. (VÚAnCH)

Revoluční 84, 400 01 Ústí nad Labem, IČO 62243136

www.vuanch.cz

Stručná charakteristika pracoviště

VÚAnCH, a.s. je členem skupiny Unipetrol a pro tuto skupinu provádí centrálně výzkum a vývoj. Výzkumné a vývojové práce jsou zaměřena na chemii, technologii a využívání surovin. Dále se provádí autorizované měření emisí, analýzy vod a výluhů, stanovení vybraných prvků v hnojivech, kompostech, zeminách, půdách, sedimentech, kalech a podobných materiálech, identifikace a analýzy neznámých vzorků, analýzy a hodnocení odpadů, přepracování a likvidace odpadů atd. V poslední době se provádí výzkum v oblasti nanotechnologií.

Zaměření výzkumu a vývoje

Provádí se příprava nanočástic trikalciemfosfátu pro suspenzní polymeraci styrenu, zkoumají se nanostruktury na bázi zeolitů a molekulových sít určených pro přípravu katalyzátorů, připravují se nanočástice Al_2O_3 pro výrobu speciální keramiky a provádí se příprava nanoplňiv pro plasty a kaučuky na bázi interkalací exfoliovaných jílových minerálů.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MPO FT-K3/040 „Vývoj speciálních typů oxidačních katalyzátorů pro cílenou syntézu vonných látek“ (2004-2007), řešitelka Ing. Gabriela Šťávoová. Výzkum je zaměřen na vývoj nových typů nanomateriálů na bázi molekulových sít pro katalytické aplikace při syntéze vonných látek. Provádí se vývoj nových katalyzátorů obsahujících cín pro Baeyer-Villigerovu oxidaci cyklických ketonů na laktony. Syntéza těchto katalyzátorů je optimalizována pro vysoce selektivní přípravu vybraných laktonů z jejich odpovídajících cyklických ketonů (cyklopentanon, cyklohexanon, jasmínový keton, makrocyclické C14 a C18 ketony).

Projekt MPO FT-TA/042 „Vývoj progresivních typů aluminy pro speciální aplikace“ (2004–2007), řešitel Ing. Věnceslava Tokarová, CSc. Jde o základní výzkum s cílem připravit nanomateriál na bázi aluminy se strukturou korundu a vyvinout postup přípravy mesopórézní aluminy. Součástí řešení je vyhledání aplikačního potenciálu pro nanoaluminy v progresivní keramice a pro mesopórézní aluminu v katalýze.

Experti/obor

Ing. Věnceslava Tokarová, CSc. – nanokeramika

Ing. Gabriela Šťávoová – nanokatalýza

Kód: 1a, 1f, 5b, 6d

5.4.4. Výzkumný ústav organických syntéz, a.s. (VÚOS)

Rybitví 276, 532 18 Pardubice 20, IČO 60108975

www.vuos.cz

Stručná charakteristika pracoviště

VÚOS je jednou z největších českých firem, zabývajících se výzkumem a vývojem v oblasti organické chemie a toxikologie. Činnost ústavu charakterizují tyto základní směry: výzkum a vývoj, výroba speciálních chemikálií, environmentální servis a procesní inženýrství.

Výzkum a vývoj, soustředěný převážně do úseků Výzkumu kolorantů a Výzkumu organika, je orientován zejména na oblast organických barviv, pigmentů a funkcionálních π - π systémů, vývoj zakázkových syntéz sofistikovaných molekul a klíčových meziproduktů pro farmaceutický průmysl. VÚOS poskytuje komplexní služby od technicko-ekonomické studie, přes vývoj a poloprovozní ověření, až po podklady pro projektování, případně zavedení do výroby.

Zaměření výzkumu a vývoje

V oblasti kolorantů se výzkum a vývoj zaměřuje na organická barviva, pigmenty (zejména tzv. High Performance Pigments), opticky zjasňující prostředky, funkcionální systémy s biologickou účinností a pro high-tech aplikace, UV stabilizátory a biocidy.

V oblasti organické technologie se výzkum specializuje na homogenní a heterogenní katalýzu (včetně nanokatalýzy), elektrofilní a nukleofilní substituce, chirální sloučeniny, heterocyklické sloučeniny a fosgenovou chemii.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Projekt MPO FI-IM/077 „Výzkum technologií membránových separací pro oblast přípravy barviv a čištění kapalných chemických odpadů“ (2004–2005), řešitel Ing. Luboš Víšek. Předmětem řešení je výzkum technologie přípravy kapalných forem barviv a čištění průmyslových chemických odpadních a průsakových vod metodou membránové separace. Probíhá průzkum a výběr barviv a OZP vhodných pro přípravu v kapalné formě, specifikace odpadních vod z výrobních provozů a průsakových vod z areálu Synthesie, a.s. a příprava a testování nanofiltracních a reverzně osmotických membrán. Cílem je sestavení pilotní jednotky a její dlouhodobé testování.

Spolupráce na řešení projektu MPO FT-TA/023 „SolarCat - Fotokatalyzátor s nastavitelnou nanostrukturou pro využití na odstraňování nečistot ze vzduchu a z vod účinkem UV světla nebo přímého slunečního záření“ (2004–2006), řešitel Ing. Jaroslav Přidal, CSc., příjemce MIKROPUR, s.r.o., Hradec Králové. Spolupracovník za VÚOS – Ing. Jan Rakušan, CSc.

Projekt MPO FT-TA/036 „High-tech aplikace ftalocyaninových derivátů“ (2004–2006), řešitel Ing. Jan Rakušan, CSc. Výzkum nových vysoce čistých ftalocyaninových derivátů s význačnými elektronickými, optickými a magnetickými vlastnostmi, využitelnými při high-tech aplikacích v elektronice při vývoji a výrobě organických vodičů, FET transistorů, fotodetektorů v infračervené oblasti, solárních článků, CD medií, speciálních plynových čidel a v oblasti rychle se rozvíjející molekulární elektroniky.

Účast na projektu 6. RP STREP „NANOEFFECTS - Nanocomposites with High Colouration Efficiency for Electrochromic Smart Plastic Devices“ (2004–2006), konsorcium 12 partnerů. Odpovědný pracovník za VÚOS je Ing. Miroslav Nečas, CSc. Výzkum je zaměřen na nové multifunkcionální nanokompozitní systémy s vysokou barevnou účinností a s využitím pro výrobu plastových přístrojů vykazujících mimořádné vlastnosti (stabilita, elektrochromní přepínací charakteristiky, aj.).

Experti/obor

Ing. Miroslav Nečas, CSc. – chemická syntéza, nanomateriály

Ing. Jan Rakušan, CSc. – funkcionální nanosystémy

Ing. Lubomír Kubáč – nanomateriály

Ing. Martin Kaja – funkcionální nanosystémy

Ing. Luboš Víšek – nanofiltrace

Autorizováno

Kód: 1a, 5a, 5c, 6c

5.4.5. SVÚM, a.s.

Areál výzkumných ústavů, 19011 Praha 9, IČO 25797000

www.svum.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Společnost je jednou z nejvýznamnějších organizací aplikovaného materiálového výzkumu a zkušebních institucí v České republice. Činnost zahrnuje následující oblasti:

výzkumně-vývojovou a expertizní činnost, poradenství, zkoušky materiálů v akreditovaných laboratořích dle ČSN EN ISO/IEC Standard 17025 (od ČIA, certifikát také od GE Aircraft Engines), dále Certifikační středisko pro certifikaci svařeců, školení, ediční činnost a specializovanou maloobjemovou výrobu. Výroba zahrnuje samomazná ložisková folie METALOPLAST® a folie z PTFE, pístní a těsnicí kroužky z PTFE, korozivzdorné povlaky z fluoroplastů, DELTA-MKS® protikorozní úprava strojních součástí, vysokovýkonné permanentní magnety.

Zaměření výzkumu a vývoje

Výzkum a vývoj je zaměřen na široký okruh materiálů a technologií jejich zpracování (kovy, plasty a polymerní kompozity, predikce životnosti strojních částí, příčiny poruch a hodnocení, technologie tepelného zpracování, tváření, konstrukce nástrojů, nástrojové oceli, svařování. V oblasti nanotechnologií ústav spolupracuje na řešení problematiky nanostrukturálních povlaků a zabývá se výzkumem materiálově inženýrských vlastností nanokompozitů s polymerní termoplastickou maticí.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spoluúčast na řešení projektu 5. RP (Growth) NANOCOAT „Nanostructured coatings via environmentally friendly deposition techniques for demanding tribological applications“, koordinátor Microcoat SpA, Itálie, řešitel za SVÚM, a.s. je Ing. Jiří Krejčík, CSc., generální ředitel společnosti. Cílem projektu je vývoj nových nanostrukturálních povlaků pro různé strojní aplikace (ozubená kola) a pro komponenty automobilových motorů (válce, zdvihátka ventilů) a nových systémů povlakování uzpůsobených pro poloprovodní úpravu reálných částí za použití nových metod pulzního klastrového paprsku, laserového oblouku a klastrového CVD. Činnost SVÚM je zaměřena na zkoušky odolnosti proti opotřebení povlaků a měření koeficientu tření a dále na sledování únavových vlastností povrchu tj. únavové zkoušky v ohybu a kontaktní únavy. Předmětem zkoušek jsou také zkoušky vysokoteplotní oxidace při teplotách 200 až 500 °C a sledování strukturálních povrchových změn.

V rámci řešení výzkumného záměru MSM 2579700001 – experimentální etapa „Výzkum časové a teplotní závislosti pevnostních a křehkolomových charakteristik inženýrských plastů a polymerních nanokompozitů“, řešitel za SVÚM, a.s. Ing. Jaroslav Hell, CSc. Cílem záměru je v oblasti konstrukčních polymerů zvýšení znalostí o vlastnostech termoplastických nanokompozitů při creepovém namáhání v tahu a rázovém zatěžování při víceosé napjatosti a vysokých rychlostech deformace vč. otázek mechanismu probíhajících porušovacích procesů.

Připravovaný projekt

Vývoj nanostrukturálních povlaků pro kluzná ložiska na bázi keramických nanoprášků, např. SiC s vhodným pojivem. Tento tekutý kompozitní materiál je nastříkán na povrch ložiska a následně je takto vzniklý povlak vytvrzen za vyšších teplot. Dále jsou zjišťovány tribologické vlastnosti těchto povlaků. Probíhá spolupráce se ZKL - výzkum a vývoj, a.s. Brno na vývoji kloubových ložisek. S uvedenou společností a s Technickou univerzitou Vídeň se připravuje podání projektu v rámci programu EUREKA.

Expert/obor

Ing. Jiří Krejčík, CSc. – tribologie, povrchové úpravy

Ing. Ivo Černý, PhD. – únavové vlastnosti povrchů, kovy kompozity

Ing. Dagmar Mikulová – metalografie

Ing. Josef Cizner, CSc. – koroze, vysokoteplotní oxidace

Ing. Jiří Kadlec, CSc. – analýzy povlaků, fázová složení

Ing. Jaroslav Hell, CSc. – materiálové inženýrství plastů a polymerních kompozitů

Ing. Robert Válek, PhD. – materiálové inženýrství plastů a kompozitů

Autorizováno

Kód: 1a, 1d, 7c, 7d

5.4.6. VÚK Panenské Břežany, s.r.o. (VÚK)

Panenské Břežany 50, 250 70 Odolena Voda, IČO 25604716

www.volny.cz/vuk

Stručná charakteristika pracoviště

V současné době se VÚK Panenské Břežany, s.r.o. zabývá následujícími činnostmi:

- aplikovaným výzkumem v oblasti vývoje nových slitin, technologiemi výroby a zpracováním materiálů a hutních výrobků z neželezných kovů a jejich slitin
- zkušebnictvím (je členem Sdružení českých zkušeben a laboratoří), provádí zkoušky mechanických vlastností, (statické, rázové a únavové), metalografické rozborů, chemické analýzy
- provozuje oborové informační středisko v oblasti neželezných kovů, poskytuje služby oborové knihovny, technické poradenství v oblasti norem neželezných kovů, použití a náhrad materiálů

Zaměření výzkumu a vývoje

Činnost v oblasti aplikovaného výzkumu byla a je soustředěna jednak na vývoj nových typů materiálů, jednak na vývoj, úpravy nebo optimalizaci technologických postupů výroby výrobků z neželezných kovů a jejich slitin. V oblasti nanotechnologií se ústav zaměřuje na výzkum metod vytváření ultrajemné struktury v neželezných kovech.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spolupráce na řešení projektu GA ČR 106/05/0073 „Studium mikrostruktury a teplotní stability ultra jemnozrnných Mg slitin připravených silnou plastickou deformací“ (2005–2007), řešitel Mgr. Jakub Čížek, PhD., UK-MFF. Spolupracovník za VÚK je Ing. Vladivoj Očenášek, CSc.

Spolupráce na řešení projektu GA ČR 106/03/0790 „Superjemnozrnné hliníkové materiály připravené metodou intenzivní plastické deformace“ (2003–2005), řešitel RNDr. Přemysl Málek, CSc. Spolupracovník za VÚK je RNDr. Margarita Slámová, CSc.

Spolupráce na řešení výzkumného záměru MŠMT MSM2631691901 „Kovové materiály se strukturou v submikronové a nanometrické oblasti připravené metodami intenzivní plas-

tické deformace“ (2004–2009), řešitel Prof. Ing. Josef Zrník, CSc., COMTES FHT, Plzeň. Spolupracovník za VÚK je Ing. Vladivoj Očenášek, CSc.

VÚK zajišťuje oblast použití metod ARB a ECAP k přípravě ultrajemnozrných materiálů z hliníku vysoké čistoty a slitin AlMg, AlZnScZr a AlMgScZr.

Experti/obor

Ing. Vladivoj Očenášek, CSc. – neželezné kovy

RNDr. Margarita Slámová, CSc. – fyzikální metalurgie, neželezné kovy, kovové nanomateriály, metalografie

Autorizováno

Kód: 1e, 7a, 7d

5.4.7. COMTES FHT, s.r.o.

Lobežská E981, 326 00 Plzeň, IČO 26316919

www.comtesfht.cz

Stručná charakteristika pracoviště

Společnost je zaměřena na výzkum a vývoj kovových materiálů. Zajišťuje kompletní technologický servis pro tváření a tepelné zpracování, numerické a fyzikální simulace procesů tváření, materiálové analýzy a měření fyzikálních vlastností kovových materiálů. Zajišťuje konzultace a poradenství pro výrobní podniky a řešení výzkumných projektů.

Zaměření výzkumu a vývoje

V letech 2005–2009 bude výzkum v COMTES FHT, s.r.o. zaměřen především na řešení výzkumného záměru MŠMT, který do značné míry souvisí s výzkumem nanotechnologií.

Výzkumný záměr MSM2631691901 „Kovové materiály se strukturou v submikronové a nanometrické oblasti připravené metodami intenzivní plastické deformace“, řešitel Prof. Ing. Josef Zrník, CSc.

Výzkumný záměr se zabývá vytvářením ultrajemných - submikroskopických a nanostrukturálních materiálů aplikací intenzivní plastické deformace (způsoby ECAP, ARB, HPT), současně s řízenou tepelnou expozicí na vybraných materiálech. Pro experimentální program byly vybrány především oceli a hliníkové slitiny. V rámci projektu jsou aplikovány různé druhy deformačních technik prováděné různými tepelnými režimy. Vedle stávajících technik, které jsou na pracovišti COMTES FHT, s.r.o. k dispozici, jsou vyvíjeny a testovány další, které jsou navrhovány a modifikovány na základě poznatků a zkušeností získaných v průběhu řešení projektu. Zpracovávané materiály jsou detailně analyzovány jednak z hlediska mikrostruktury, jednak z hlediska vlastností. Nejdůležitějšími cíli záměru jsou: teoretické poznání mechanismů zjemňování zrna až do nanostrukturální podoby, zjištění fyzikálních omezení z hlediska zjemňování zrna i stability struktury a dosahování mechanických vlastností materiálů.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

„Integration of manufacturing systems for mass-manufacture of miniature/micro-products“, integrovaný projekt v 6. Rámcovém programu EU pod akronymem MASMICRO zaměřený na tváření mikrosoučástek (partneři v konsorciu řešitelů pod vedením University of Strathclyde, Glasgow). Projekt byl schválen EU, v závěru roku 2004 byl podepsán kontrakt na řešení a v roce 2005 začaly práce na návrhu tvářecích nástrojů a vývoji technologie tváření. Projekt je plánován na 4 roky řešení.

Experti/obor

Prof. Ing. Jozef Zrník, CSc. – tváření kovů velkou plastickou deformací (ECAP), slitiny kovů, materiálové inženýrství

Dr. Ing. Zbyšek Nový – termomechanické zpracování kovů

Ing. Libor Kraus – tepelné zpracování, materiálové analýzy

Autorizováno

Kód: 1e, 7d

5.4.8. SVÚOM, s.r.o.

U Měšřanského Pivovaru 934, 170 00 Praha 7, IČ 25794787

www.svuom.cz

Stručná charakteristika pracoviště

SVÚOM, s.r.o. je společnost výzkumného zaměření zabývající se řešením problematiky v oblastech koroze, protikorozi ochrany a povrchových úprav.

Zaměření výzkumu a vývoje

Ústav se v rámci řešení projektu 6. RP zaměřuje na aplikace a zkoušení sol-gelových pojmů na bázi SiO_2 , používaných v povlácích na skle a skleněné bižuterii k barvení organickými barvivy a organickými a anorganickými pigmenty a barvivy (tloušťka povlaků je ve stovkách nm) a k vytváření reflexních vrstev na podkladě hliníkových pigmentů.

Dále se ústav zabývá vytvářením interferenčních barviv na bižuterních výrobcích depozicí par TiO_2 ve vrstvách 100–400 nm a ochranou kovových materiálů sol-gely SiO_2 proti mechanickým vlivům a proti korozi.

Hlavním úkolem je řešení projektu NanoReflex, který se zabývá reflexními nátěry na bázi hliníkových pigmentů. V rámci projektu jsou formulovány leafing a non-leafing nátěry, které jsou následně aplikovány na kovové a skleněné substráty. Na připravených vzorcích se sleduje odrazivost, testuje se mechanická a korozi odolnost, stálost vůči slunečnímu záření.

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Spoluúčast na řešení projektu 6. RP (CRAFT) NANOREFLEX „New Water-based Industrial Coating Technology for Enviromental-friendly High Reflective Metaloid Coatings Based on Nano-coated Submicron Aluminium Pigments“

Číslo projektu: COOP-CT-2004-508415, koordinátor: Reinhard Bolter (Rakousko)

Experti/obor.

Dr. Ing. Lubomír Zahradník, CSc. – silikáty

Ing. Eva Týnová – silikáty

Ing. Jaroslava Benešová – korozní problematika

Autorizováno

Kód: 1a, 5c, 7c

5.4.9. České technologické centrum pro anorganické pigmenty a.s. (ČTC AP)

Nábřeží Dr. E. Beneše 24, 751 62 Přerov

<http://www.precheza.cz/www/technologie.htm>

Stručná charakteristika pracoviště

S cílem urychlit transfer nejnovějších poznatků vědy a techniky do průmyslové praxe a posílení aplikačního servisu pro zákazníky bylo v Přerově vytvořeno České technologické centrum pro anorganické pigmenty Přerov a.s. jako stoprocentní dceřiná společnosti PRECHEZA a.s. Činnost zahájilo Centrum 1. 10. 2004.

Zaměření výzkumu a vývoje

Výzkum a vývoj je zaměřen především na titanovou bělobu, železité pigmenty a nové výrobky. Součástí ČTC AP je i fyzikálně chemická laboratoř a oddělení technických informací. V oblasti nanotechnologií se provádí výzkum a vývoj v oblasti anorganických pigmentů a nových materiálů (nano-TiO₂, nano-Fe₂O₃, UV absorbéry, HPP barevné pigmenty, transparentní pigmenty atd.).

Řešené projekty v oblasti nanotechnologií

Ústav se podílí na řešení projektu MŠMT 1M0577 „Výzkumné centrum pro nanopovrchové inženýrství - NANOPIN“ (2005–2009), koordinátor ATG, s.r.o, Praha (F. Peterka). Spolupráce za ČTC AP Ing. A. Mlčoch, CSc.

Experti/obor

Ing. Antonín Mlčoch, CSc. – ředitel ČTC AP, anorganické pigmenty

Kód: 1a, 1d, 6d, 7b, 8a

5.4.10. Orientační přehled činnosti na výzkumných pracovištích soukromého sektoru

V tab. IV je proveden přehled činností na výzkumných pracovištích soukromého sektoru podle hlavních oborů nomenklatury nanotechnologií (viz tab. I).

Tab. IV.

	1	2	3	4	5	6	7	8
SYNPO	X							
ÚJV			X					
VÚOS	X				X	X		
VÚK	X						X	
COMTES	X						X	
SVÚOM	X				X		X	
CTČAP	X					X	X	X

Legenda: 1 – nanomateriály, 2 – nanoelektronika, 3 – nanobiotechnologie, nanomedicína, 4 – nanosenzory, 5 – nano v chemické technologii, 6 – dlouhodobý výzkum, 7 – přístroje a technologie, 8 - různé

6. VÝROBNÍ PODNIKY

V této kapitole jsou uvedeny malé, střední i velké podniky, které využívají technologie patřící do oblasti nanotechnologií, vyrábějí výrobky s prvky či materiály v nanorozměrech, případně účastní se řešení výzkumných záměrů, programových projektů a projektů Rámcových programů EU nebo jiných mezinárodních projektů. Od společností uvedených v kapitole 5 se odlišují tím, že jejich hlavní činností je výroba.

6.1. VELKÉ PODNIKY (NAD 250 PRACOVNÍKŮ)

6.1.1. RSM CHEMACRYL a.s.

Tovární 2093, 356 80 Sokolov

www.hexionchem.com

Stručná charakteristika společnosti

Společnost RSM Chemacryl (dříve Chemické závody Sokolov a Eastman Sokolov) je z 99 % vlastněna společností Resolution Specialty Materials, USA, která nedávno vytvořila s dalšími firmami nadnárodní seskupení HEXION Specialty Chemicals, Inc., se sídlem v Columbus, OH, USA. RSM Chemacryl se zabývá výrobou a zpracováním akrylátů. Vyrábějí se čtyři základní estery kyseliny akrylové (metylakrylát, ethylakrylát, butylakrylát a 2-ethyl-hexylakrylát). Akrylová kyselina se používá zejména jako super-absorbující polymery (SAP), detergentní polymery, flokulanty nebo kopolymery. Společnost zaměstnává asi 410 pracovníků.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Provádí se výzkum možnosti zabudování nanočástic do polymerů s cílem získání vlastností materiálů jinak obtížně dosažitelných vlastností (specifické mechanické vlastnosti, samočisticí a dezinfekční efekt...). Dále se studuje vliv přídavku nanočástic na vlastnosti nátěrových hmot a pomocných chemických přípravků a vývoj výrobků stabilizujících nanočástice ve vodném prostředí.

Společnost se podílí na řešení projektu MŠMT 1M0577 „Výzkumné centrum pro nanopovrchové inženýrství - NANOPIN“ (2005–2009), koordinátor ATG, s.r.o, Praha (F. Peterka), s cílem nalezení komerčně zajímavých výrobků využívajících fotokatalytické jevy.

Odpovědný pracovník: Ing. Petr Sedlák, CSc., technický ředitel.

Kód: 1a, 1f, 5b

6.1.2. JABLONEX GROUP, a.s.

Palackého 41, 466 37 Jablonec nad Nisou

www.ornela.cz

Stručná charakteristika společnosti

Společnost Jablonex Group, a.s. (do 30. 9. 2005 Ornela, a.s.) vyrábí v divizi Desenské sklárny v Desné v Jizerských horách různé skleněné výrobky a v Divizi České perličky v Zásadě skleněné perličky, bižuterii, vánoční ozdoby atd. Počet zaměstnanců: 2000.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Spolupráce na výzkumu vytváření reflexních nanovrstev na skleněných výrobcích se SVÚOM, a.s., Praha a dalšími pracovišti.

Odpovědný pracovník: Ing. Jaroslav Halfar.

Kód: 1d

6.1.3. SAINT-GOBAIN ADVANCED CERAMICS, s.r.o. (SGAC)

Přeperská 1302, 511 01 Turnov

<http://www.sgac-turnov.cz>

Stručná charakteristika společnosti

SGAC je dceřinná společnost skupiny Saint-Gobain Goup, Francie. V současné době se firma zabývá třemi hlavními výrobními aktivitami. První je výroba keramických těsnících destiček do vodovodních baterií, montáž a prodej kompletních vložek do pákových baterií (více než 20 mil. kusů ročně). Druhým odvětvím je výroba keramických filtrů na roztavené kovy pro slévárny v objemu cca 20 mil. ks ročně. Třetí oblast zahrnuje speciální technickou keramiku jako jsou rezné nástroje (vyměnitelné břitové destičky pro obrábění kovů), nástroje na tváření trubek, dílce z elektrokeramiky a náročné výrobky z high-tech keramiky. Počet zaměstnanců: cca 300.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Vývoj a výroba prototypů z high-tech keramiky (výchozí submikrometrické prášky Al_2O_3 , ZrO_2 aj.).

Řešené projekty

1. Science for Peace (NATO) „Alumina-Based Nano/Microcomposite Cutting Tools for High Speed Metal Cutting“, 2000–2003, spoluřešitel.
2. RP5 EU (GROWTH) - projekt FGMSIA TOOL „A New Generation of Cutting Tools Based on Functionally Graded SiAlON for Solving the Machining Problems of the 21. Century“ (2000–2003), spoluřešitel.

Odpovědný pracovník Ing. Vladimír Šída, CSc., technický ředitel.

Kód: 1a, 1b

6.1.4. BorsodChem MCHZ, s.r.o.

Chemická 1, 709 03 Ostrava-Mariánské Hory

www.bc-mchz.cz

Stručná charakteristika společnosti

Společnost se zabývá chemickou výrobou a vlastním vývojem výrobků. Mezi základní výrobky patří anilin, cyklohexamin, dietyloxalát, koncentrovaná kyselina dusičná, kyselina šťavelová, speciální aminy a vodík. Počet zaměstnanců: 600.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Výzkumné pracoviště společnosti řeší ve spolupráci s VŠCHT-FCHT projekt MPO FT-TA2/049 „Podpora výzkumu a rozvoje technologií na bázi zeolitových katalyzátorů v BorsodChem MCHZ Ostrava“ (2005–2008), řešitel Ing. Petr Maršolek. Předmětem řešení je příprava technologie výroby speciálních aminů na základě katalytických reakcí na zeolitech.

Odpovědný pracovník: Ing. Petr Maršolek.

Kód: 5b

6.1.5. Lasselsberger, a.s.

Adelova 2549/1, 320 00 Plzeň-Jižní Předměstí

www.lasselsberger.cz

Stručná charakteristika společnosti

S 62 výrobními společnostmi a 12 000 zaměstnanci ve 13 zemích patří společnost LASSELSBERGER k vedoucím podnikům v Evropě v oboru surovin, stavebních hmot a keramických výrobků. Ve svém závodě v Rakovníku společnost vyrábí keramické obklady. Závod má asi 600 zaměstnanců.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Závod asi 5 let vyrábí a dodává do obchodní sítě německé skupiny DSCB keramické obkladové materiály, obkládačky a dlaždice se speciální povrchovou vrstvou, která má čistící a antibakteriální vlastnosti. Obchodní značka těchto výrobků je HYDROTECT 8. Technologie spočívá v nanášení a následném tepelném zafixování tenké průhledné vrstvy nanočástic oxidu titaničitého a dalších anorganických komponent na povrch keramických materiálů. Vrstva zlepšuje hygienické vlastnosti keramického obkladu díky hydrofilnímu a antibakteriálnímu efektu povrchu. Výroba byla zahájena na základě japonské licence.

Odpovědný pracovník: Ing. Pavel Košulič

Kód: 1d, 8h

6.1.6. Orientační přehled činnosti ve velkých výrobních podnicích

V tab. V je proveden přehled činností ve velkých výrobních podnicích podle hlavních oborů nomenklatury nanotechnologií (viz tab. I).

Tab. V.

	1	2	3	4	5	6	7	8
RSM	X				X			
Jablonex	X							
SGAC	X							
BorsodChem					X			
Lasselsberger	X							X

Legenda: 1 – nanomateriály, 2 – nanoelektronika, 3 – nanobiotechnologie, nanomedicína, 4 – nanosenzory, 5 – nano v chemické technologii, 6 – dlouhodobý výzkum, 7 – přístroje a technologie, 8 – různé

6.2. MALÉ A STŘEDNÍ PODNIKY (DO 250 PRACOVNÍKŮ)

6.2.1. Advanced Technology Group, s.r.o. (ATG)

Beranových 65, 199 02 Praha 9-Letňany

www.atg.cz

Stručná charakteristika společnosti

ATG je česká inženýrská firma s desetiletou tradicí působící především v oblastech kvalifikace a certifikace technického personálu (NDT, svařování, koroze), inspekce a supervize pro ASME Code a provádí nezávislý dozor při NDT zkoušení. Zabývá se výrobou pro NDT a dodává kompletní vybavení pracovišť NDT ve všech metodách. Ve firmě působí „Centrum pro TiO₂ fotokatalytické aplikace“ (pod vedením Ing. Františka Peterky, PhD.).

ATG má cca 80 zaměstnanců.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Hlavní náplní činnosti v oblasti nanotechnologií je koordinace a řešení projektu MŠMT 1M0577 „Výzkumné centrum pro nanopovrchové inženýrství - NANOPIN“ (2005–2009), řešitel Ing. F. Peterka, PhD. Na řešení se podílejí TU Liberec – FS, VŠCHT – FCCHT, ÚACH AV ČR a ÚFCHJH AV ČR a několik společností výrobního charakteru.

Předmětem výzkumné činnosti centra je komplexní studium unikátních fotokatalytických vlastností nanokrystalického oxidu titaničitého zacílené na následné potenciální průmyslové aplikace v oblastech samočisticích a hygienických povrchových úprav, fotokatalytického čištění a desinfekce vzduchu, vody a kontaminované zeminy, organické syntézy a využití sluneční energie.

Díličmi zkoumanými tématy jsou (i) syntéza vysoce fotoaktivních nanočástic oxidu titaničitého, a to včetně dopovaných či směsných materiálů se spektrální citlivostí rozšířenou do viditelné oblasti, (ii) příprava vrstev na bázi nanokrystalického oxidu titaničitého jednak

z plynné fáze technikou plazmové depozice a jednak z roztoku pomocí různých chemických postupů, mimo jiné pokročilých metod využívajících micel jako vzorů pro vznik definované porézní struktury, (iii) charakterizace nanočástic a nanokrystalických vrstev oxidu titaničitého zaměřená na hledání přímých souvislostí mezi materiálovými vlastnostmi a fotoaktivitou, (iv) vývoj standardních metod pro testování samočisticích schopností a desinfekčních účinků fotokatalytických povrchů, (v) konstrukce různých typů laboratorních fotoreaktorů pro fotokatalytické čištění a desinfekci plynné, kapalné či pevné fáze a jejich testování za účelem optimalizace pracovních podmínek, (vi) studium kinetiky a mechanismu fotokatalytických procesů deaktivace mikroorganismů a oxidativní mineralizace organických škodlivin z hlediska možného vzniku nebezpečných degradačních meziproductů a (vii) použití fotokatalýzy pro účely organické syntézy.

Mimo uvedený projekt se dále řeší následující projekty

Projekt MPO FD-K3/086 „Fotokatalytické povrchy se samočisticími vlastnostmi“ (2003–2005), řešitel Ing. František Peterka, PhD. Vývoj technologie nových povrchových materiálů se samočisticími a desinfekčními účinky založenými na fotokatalýze s využitím energie světla. Účast (koordinace) na akci COST 540 PHONASUM „Photocatalytic technologies and novel nanosurfaces materials – critical issues“, řešitel Ing. František Peterka, PhD. Akce byla zahájena v 10/2005.

Odpovědný pracovník: Ing. František Peterka, PhD., ředitel „Centra pro TiO₂ fotokatalytické aplikace“.

Kód: 1a, 1d

6.2.2. BVT Technologies, s.r.o.

Hudcova 78c, 612 00 Brno

www.bvt.cz

Stručná charakteristika společnosti

Vývoj a výroba elektrochemických senzorů a biosenzorů na zakázku.

Počet zaměstnanců: 5

Činnost v oblasti nanotechnologií

Vývoj elektrochemických senzorů a biosenzorů, vytváření 3D struktur tlustovrstvou technologií, vývoj nanostrukturovaných elektrod.

Řešené projekty: RP5 EU - projekt GRD1-2001-4183 MICROPROTEIN, 2002–2005, (elektrochemické senzory pro stanovení biochemických látek, pole elektrochemických senzorů, řešení problému cross-talk), partner.

Odpovědný pracovník: RNDr. Jan Krejčí, předseda představenstva

Kód: 4b

6.2.3. CPN, s.r.o.

Dolní Dobrouč 401, 561 02 Dolní Dobrouč

www.cpn-contipro.com

Stručná charakteristika společnosti

Společnost je součástí Contipro Group Holding, ČR. Provádí se výzkum, vývoj a biotechnologická výroba – firma je jedním z největších výrobců kyseliny hyaluronové na světě (jde o aktivní látku užívanou ve farmacii, kosmetice i výživě). Dále se vyrábí další vysoce aktivní látky užívané především v kosmetice. Počet zaměstnanců: 105.

Činnost v oblasti nanotechnologií

1. Příprava scaffoldů pro tkáňové inženýrství na bázi nanovláken - vlastní výzkumný projekt
2. Příprava nosičů pro cílenou distribuci léčiv na bázi nano a mikročástic - vlastní výzkumný projekt
3. Řešení projektu RP6 EU-NanoBioSaccharides, „Nanotechnologies for Bio-inspired Polysaccharides: biological ‘decoys’ designed as knowledge-based, multifunctional biomaterials”, partner

Odpovědný pracovník: RNDr. Vladimír Velebný, ředitel

Kód: 3b, 3c

6.2.4. Crytur, s.r.o.

Palackého 175, 541 01 Turnov

www.crytur.cz

Stručná charakteristika společnosti

Výroba a vývoj scintilačních materiálů a detektorů, laserových tyčí a komponent (zrcadla), přesná optika a mechanika, safírové profily. Počet zaměstnanců: 46.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Výzkum a vývoj materiálů využitelných v nanotechnologiích.

Řešené projekty

Projekt MPO FI-IM2/129 „Monokrystalické materiály pěstované za oxidačních podmínek pro lasery, scintilační detektory, el. mikroskopii a nanotechnologie“ (2005–2007), řešitel Mgr. Jindřich Houžvička, PhD.

Odpovědní pracovníci: Mgr. Jindřich Houžvička, PhD., jednatel, Ing. Karel Blažek, ředitel

Kód: 1e

6.2.5. Delong Instruments, a.s.

Bulharská 48, 612 00 Brno

www.dicomps.com

Stručná charakteristika společnosti.

Vývoj a výroba elektronových mikroskopů a dalších lékařských přístrojů.

Počet zaměstnanců: 68

Činnost v oblasti nanotechnologií.

Vývoj přístrojů, které využívají elektronový svazek ke studiu, respektive k vytváření nanostruktur; metodou nízkovoltové prozařovací a rastrovací elektronové mikroskopie lze studovat jak struktury biologické a makromolekulární kompozity tak produkty mikroelektronické, resp. mikromechanické; rovněž tak lze tyto struktury pomocí elektronového svazku vytvářet. Specialitou firmy jsou elektronově optické přístroje mnohasvazkové, což je jediný možný přístup k řešení problému produktivity jak nanolitografie, tak hromadné inspekce polovodičových struktur.

Řešené projekty: RP6 EU (STREP) – RIMANA, „Radical Innovation Maskless Nanolithography“ (2005–2008), partner.

Odpovědný pracovník: Ing. Tomáš Papírek, člen představenstva

Kód: 7a, 7d, 8h

6.2.6. ELCERAM, a.s.

Okružní 1144, 500 03 Hradec Králové

www.elceram.cz

Stručná charakteristika společnosti

Výroba bílých a potištěných keramických substrátů (korundová keramika). Počet zaměstnanců: 150.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Řešení níže uvedeného projektu.

Řešené projekty

Projekt MPO FT-TA2/018 „Pokročilé svazkové technologie vytváření a zpracování vrstev pro výrobní praxi v elektronice“ (2005–2008), řešitel Ing. Karel Strobl. Pokročilé technologie pro mikroelektroniku a senzoriku založené na kombinaci technologií energetických svazků (laser, UV záření, iontové svazky, mikrovlnné záření apod.) a technologií mikro- a nanovrstev nanášených vakuovými technikami, plazmatickými technikami a mokkými procesy. Důraz je kladen na selektivitu procesů s výrazně vysokým rozlišením šířky drah a mezer vytvářených struktur.

Odpovědný pracovník: Ing. Karel Strobl, předseda představenstva

Kód: 1d, 7c, 7d

6.2.7. ELMARCO, s.r.o.

V Horkách 76, 460 07 Liberec

www.elmarco.cz

Stručná charakteristika společnosti

Vývoj a výroba technologií pro polovodičový a nanovláknový průmysl – dodavatel CDS (Chemical Distribution Systems - systémů pro dávkování chemikálií), které jsou součástí technologie na povrchovou úpravu křemíkových desek. Počet zaměstnanců: 80.

Činnost v oblasti nanotechnologií

- vývoj technologie Nanospider pro průmyslovou výrobu nanovláknových netkaných textilií ve spolupráci s Technickou univerzitou Liberec (www.nanospider.cz)
- výzkum a vývoj materiálů a finálních produktů z nanovláken

Odpovědný pracovník: Ing. Ladislav Mareš, ředitel

Kód: 1f, 7d

6.2.8. EXBIO PRAHA, a.s.

Nad Safínou II 366, 252 42 Vestec

www.exbio.cz

Stručná charakteristika společnosti

Firma EXBIO Praha a.s. je výrobcem monoklonálních protilátek a dalších imunologických reagensů. Vyrábí přibližně 150 vlastních unikátních monoklonálních protilátek a každým rokem vyvíjí a uvádí na trh desítky dalších. Kromě výroby vlastních protilátek společnost zastupuje na českém a slovenském trhu řadu zahraničních firem, které nabízejí produkty pro imunologii a molekulární biologii. Počet zaměstnanců: cca 30.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Řešení projektu MPO FD-K3/001 „Vývoj nových radiofarmak na bázi monoklonálních a rekombinantních protilátek“ (2003–2005), řešitel Ing. Miloslav Suchánek, PhD.

Výroba monoklonálních protilátek, proteinů atd.

Odpovědný pracovník: Ing. Miloslav Suchánek, PhD., obchodní a marketingový ředitel

Kód: 3, 8h

6.2.9. FEI Czech Republic, s.r.o.

Podnikatelská 2956/6, 612 00 Brno

www.feicompany.com

Stručná charakteristika společnosti

Vývoj a výroba elektronových mikroskopů. Počet zaměstnanců: 200. Firma je dceřiná společnost FEI Electron Optics International B.V.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Náplní činnosti brněnského závodu je vývoj a výroba transmisních mikroskopů řady Tecnai, Morgagni, Dual Beam TM a rastrovacích mikroskopů řady Quanta, která zahrnuje i přístroje kombinující elektronový a iontový svazek. Mikroskopy pracují s nanometrickou a subnanometrickou přesností.

Odpovědný pracovník: RNDr. Jiří Očadlík.

Kód: 7a

6.2.10. Generi Biotech, s.r.o.

Machkova 587, 500 11 Hradec Králové

www.generi-biotech.com/DNA_testy

Stručná charakteristika společnosti

GENERI BIOTECH s.r.o. je česká biotechnologická společnost, která se zaměřuje na molekulárně genetickou diagnostiku v medicíně, na vývoj a výrobu biotechnologických komponentů pro molekulární biologii a na výzkum prostředků genové terapie.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Výzkum a vývoj v oblasti nanobiotechnologií.

Řešené projekty

Projekt 6. RP EU (STREP) GENSSENSOR-NANOPARTS „Nano-biotechnological components of an advanced bioanalytical microarray system“ (2004–2007), partner, řešitel za Generi Biotech PharmDr. Radovan Haluza.

Projekt MO ONGENER200301 „DETEKCE - Konstrukce systému molekulární detekce mikroorganismů, u kterých se předpokládá jejich použití jako zbraní hromadného ničení nebo prostředků bioterorismu“ (2003–2005), řešitel PharmDr. Radovan Haluza.

Odpovědný pracovník: PharmDr. Radovan Haluza, ředitel

Kód: 3d, 3f, 4b, 6c

6.2.11. HVM Plasma, spol. s r.o.

Na Hutmance 347/2, 158 00 Praha 5-Jinonice

www.hvm.cz

Stručná charakteristika společnosti

Výroba a služby: technologie povlakování metodami PVD a PACVD na zakázku (tvrdé vrstvy, tribologické povlaky – DLC, dekorativní povlaky).

Výzkum a vývoj: vývoj technologií povlakování, vývoj zdrojů částic (magnetrony, obloukové a iontové zdroje), modelování, analýza tenkých vrstev, diagnostika plazmatu. Počet zaměstnanců: 60.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Výzkum technologií vytváření nanovrstev a výzkum jejich vlastností.

Řešené projekty

Spolupráce na řešení projektu MPO FD-K3/104 „Konsorcium pro výzkum a aplikace nanostrukturních povlaků zlepšujících tribologické vlastnosti strojních součástí“ (2003–2005), příjemce ČVUT-FS, řešitel Doc. RNDr. Ing. Rudolf Novák, DrSc. Spolupráce za HVM Plasma Ing. Jiří Vyskočil, CSc.

Projekt MŠMT (COST) OC 527.80 „Tvrdé MeC:H povlaky: klíčové depoziční parametry a přenos technologie z laboratorního do průmyslového měřítka“ (2000–2005), řešitel Ing. Jiří Vyskočil, CSc.

Odpovědný pracovník: Ing. Jiří Vyskočil, CSc., ředitel

Kód: 1d, 7b, 7c

6.2.12. LAO Průmyslové systémy, s.r.o.

Na Floře 1328, 143 00 Praha 4

<http://www.lao.cz>

Stručná charakteristika společnosti

Laserové technologie pro řezání, svařování, značení. Výroba laserových strojů. Servis, spotřební materiál, náhradní díly. Zákaznické a jednoúčelové systémy. Integrace do výrobních linek, včetně automatizace. Počet zaměstnanců: 7.

Činnost v oblasti nanotechnologií

- řešení zákaznických systémů v oblasti nanotechnologií a mikrotechnologií
- lasery v UV oblasti a příslušné optické systémy
- excimerové lasery od 157 nm, pevnolátkové lasery od 266 nm

Odpovědní pracovníci: Ing. Martin Klečka, ředitel

Kód: 7d

6.2.13. LIMTEK, s.r.o.

Čapkova 22, 678 01 Blansko

<http://www.limteklaser.com>

Stručná charakteristika společnosti

Výroba laserových měřicích systémů pro přesné měření ve strojírenství, mikroelektronice a metrologii. Počet zaměstnanců: 5.

Činnost v oblasti nanotechnologií

- laserové interferometry pro kalibraci délkových posunutí od 0 do 30 metrů s rozlišením 1.25 nanometru a úhlových natočení od 0 do 20 stupňů s rozlišením 0.01 úhlové vteřiny
- laserové interferometry jako vestavěné 2 nebo 3 osé odměřovací systémy pro stolky XY s rozlišením 5 nm.

Odpovědný pracovník: RNDr. Jiří Zeman, jednatel

Kód: 7e, 8h

6.2.14. MIKROPUR, s.r.o.

Wonkova 385, 500 02 Hradec Králové

<http://www.mikropur.cz/>

Stručná charakteristika společnosti

Výzkum, vývoj a prodej zařízení - filtrace, membránová separace, mikrofiltrace, nanofiltrace, reverzní osmóza, odstředování, analýzy rozpuštěných a nerozpuštěných látek, fotokatalýza, laboratorní filtrační zařízení, dekontaminace kapalin. Počet zaměstnanců: 3.

Činnost v oblasti nanotechnologií

- vývoj (nano) filtračních zařízení
- laboratorní a zkušební zařízení pro separace a filtrace
- inženýrské řešení procesů filtrace (včetně nanofiltrace) a membránové separace

Řešené projekty

Projekt MPO FT-TA/023: „SolarCat - Fotokatalyzátor s nastavitelnou nanostrukturou pro využití na odstraňování nečistot ze vzduchu a z vod účinkem UV světla nebo přímého slunečního záření“ (2004–2006), řešitel Ing. Jaroslav Přidal, CSc.

Spolupráce na řešení projektu MZe QF 3044 „Ověření využitelnosti membráno-fotokatalytické destrukce toxických polutantů v kombinaci s bioremediačními technologiemi v zemědělství“ (2003–2007), příjemce Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha, řešitel Ing. Sergej Ust'ak, CSc. Spolupracovník za Mikropur, s.r.o. Ing. Jaroslav Přidal, CSc.

Odpovědný pracovník: Ing. Jaroslav Přidal, CSc., ředitel

Kód: 5a, 5b

6.2.15. OPTAGLIO, s.r.o.

Řež 199, 250 68 Praha-východ

<http://www.optaglio.cz>

Stručná charakteristika společnosti

Výrobce hologramů unikátní českou technologií zajišťující ochranu výrobků proti padělání. Jde o technologie elektronové litografie či optický holografický záznam. Počet zaměstnanců: 69.

Činnost v oblasti nanotechnologií

- vývoj optických variabilních prvků hologramů a reliéfních difrakčních struktur
- design, výpočty, optimalizace a realizace reliéfních struktur (typicky v rozlišení do 254 000 dpi, hloubka reliéfu běžně 150–190 nm) či zákaznických masek (4“ substráty, detaily min. 500 nm).

Odpovědní pracovníci: Ing. Tomáš Těthal, CSc., ředitel, Ing. Roman Houha, výrobní ředitel

Kód: 2c, 7d

6.2.16. SHM, s.r.o.

Průmyslová 3,787 01 Šumperk

www.shm-cz.cz

Stručná charakteristika společnosti

Povlakování nástrojů pro obrábění, lisování, stříhání a tváření tvrdými ořezavými PVD povlaky. Výroba diamantových ořezávacích. Počet zaměstnanců: 45.

Činnost v oblasti nanotechnologií

- výzkum a vývoj nanostrukturovaných ořezavých vrstev připravovaných PVD technologiemi
- vývoj a stavba zařízení k přípravě nanostrukturovaných PVD vrstev
- příprava nanostrukturovaných ořezavých vrstev na řezné a tvářecí nástroje

Řešené projekty

RP6 EU, projekt MACHERENA „Vývoj nástrojů a povlaků pro obrábění superslitin“ (2004–2006), vývoj nanokompozitních povlaků na nástroje.

Spolupráce na řešení projektu GA ČR 106/03/0849 „Studium reálné struktury nanovrstev pomocí rentgenové difrakce“, příjemce UK-MFF, řešitel prof. RNDr. David Rafaja, CSc. Spolupráce za SHM RNDr. Michal Šíma (příprava vrstev).

Odpovědný pracovník: RNDr. Pavel Holubář, CSc., ředitel

Kód: 1d, 1e, 7a

6.2.17. SPOLSIN, spol. s r.o.

Moravská 1078, 560 02 Česká Třebová

www.spolsin.cz

Stručná charakteristika společnosti

Vývoj a výroba speciálních textilií, výzkum a vývoj vláken, výroba technických textilií nehořlavých, antistatických, clean-room, kyselinovzdorných, antiabrazivních, filtračních, sportovních úpletů, vinutých svíčkových filtrů, akreditovaná laboratoř. Počet zaměstnanců: 75.

Činnost v oblasti nanotechnologií

Zpracování syntetických vláken, které jsou ve hmotě modifikovány nanoplňivy. Na vývoji těchto vláken se firma částečně podílí. Řeší jejich technologii zpracování do textilií, zabývá se též vývojem a vzorováním těchto textilií.

Řešené projekty

Projekt RP6 EU BIOCELSOL „Biotechnological Process for Manufacturing Cellulosic Products with Added Value“, 2005–2007, spolureditel za SPOLSIN Ing. Karel Šanda, CSc.

Výzkum a vývoj rozpustné celulózy s využitím enzymů na místo nebezpečného CS₂. Výzkum se částečně dotýká nanotechnologií.

Odpovědný pracovník. Ing. Karel Šanda, CSc., ředitel

Kód: 1f, 7d

6.2.18. TESCAN, s.r.o.

Libušina 21, 634 00 Brno

www.tescan.cz

Stručná charakteristika společnosti

Vývoj a výroba elektronových mikroskopů. Počet zaměstnanců: 70.

Činnost v oblasti nanotechnologií

- Vývoj rastrovacích elektronových mikroskopů (MIRA LMU). Autoemisní rastrovací elektronový mikroskop s vysokým rozlišením a více vakuovými módy – rozlišitelnost pod 2 nm; rastrovací elektronové mikroskopy VEGA)

- Počítačové zpracování a vyhodnocování obrazů

Odpovědný pracovník: Ing. Josef Melkes, ředitel

Kód: 7a, 8h

6.2.19. TTS, s.r.o.

Novodvorská 994, 142 21 Praha 4

www.anet.cz/tts

Stručná charakteristika společnosti

Návrhy a velkoobjemová výroba vakuově nanášených tenkých vrstev pro aplikace v mikroelektronice (hybridní IO, HCMOS IO, senzory, přesné odporové sítě). Počet zaměstnanců: 4.

Činnost v oblasti nanotechnologií

- Vývoj a velkoobjemová výroba specializovaných vakuově nanášených kovových i dielektrických vrstev tloušťek od 0,2 nm pro aplikace v mikroelektronice, rtg. optice, sensorice atd.
- Pontové leptání naprašovaných vrstev
- Speciální metody depozice umožňující vytváření tenkých vrstev se subnanometrovou strukturou

Řešené projekty

Spolupráce na řešení projektu MPO FT-TA2/018 „Pokročilé svazkové technologie vytváření a zpracování vrstev pro výrobní praxi v elektronice“ (2005–2008), příjemce Elceram, s.r.o., řešitel Ing. Karel Strobl. Spoluřešitel za TTS RNDr. Jaroslav Merta, CSc.

Odpovědný pracovník: RNDr. Jaroslav Merta, CSc., ředitel

Kód: 1d, 2a, 2b, 7c

6.2.20. Orientační přehled činnosti v malých a středních podnicích

V tab. VI je proveden přehled činností v malých a středních podnicích podle hlavních oborů nomenklatury nanotechnologií (viz tab. I).

Tab. VI.

	1	2	3	4	5	6	7	8
ATG	X							
BVT Technologies				X				
CPN			X					
CRYTUR	X							
DELONG Instruments							X	X
ELCERAM	X						X	
ELMARCO	X						X	
EXBIO			X					X
FEI							X	
GENERI Biotech			X	X		X		
HVM	X						X	
LAO							X	
LIMTEK							X	X
MIKROPUR					X			
OPTAGLIO		X					X	
SHM	X						X	
SPOLSIN	X						X	
TESCAN							X	X
TTS	X	X					X	

Legenda: 1 – nanomateriály, 2 – nanoelektronika, 3 – nanobiotechnologie, nanomedicína, 4 – nanosenzory, 5 – nano v chemické technologii, 6 – dlouhodobý výzkum, 7 – přístroje a technologie, 8 – různé

Z Tab. VI. vyplývá, že malé a střední podniky jsou zaměřeny především na nanomateriály a přístroje a technologie.

7. OBCHODNÍ SPOLEČNOSTI, ODBORNÉ SPOLEČNOSTI A DALŠÍ AKTIVITY

7.1. OBCHODNÍ SPOLEČNOSTI

V této části jsou uvedeny charakteristiky obchodních firem, které mají zastoupení v České republice a které prodávají materiály, přístroje a zařízení pro nanotechnologie. Výčet není úplný.

7.1.1. Carl Zeiss, spol. s r.o.

Radlická 14/3201, 150 00 Praha 5-Smíchov

www.zeiss.cz

Stručná charakteristika společnosti

Firma Carl Zeiss, která byla založena v roce 1846 v Jeně jako dílna pro jemnou mechaniku a optiku, představuje dnes nadnárodní společnost, zaměřenou na vývoj a výrobu špičkových technologií. Aktivity firmy na světových trzích jsou soustředěny do šesti následujících skupin: značková optika, mikroskopie, lékařská technika, opticko-elektronické systémy, polovodičová technika a průmyslová měřicí technika. Zastoupení v ČR nabízí celý sortiment výrobků firmy.

Nabídka v oblasti nanotechnologií

Firma vyvíjí a vyrábí různé systémy využitelné v nanotechnologiích ve svém závodě v Oberkochen, Německo, v divizi Nano Technology Systems Division (www.smt.zeiss.com/nts). Jde o elektronové mikroskopy, technologii fokusovaných iontových svazků a zařízení pro nanolitografii.

Kód: 7a, 8h

7.1.2. Edlin, s.r.o.

Koněvova 141, 130 83 Praha 3

www.edlin.cz

Stručná charakteristika společnosti

Společnost dodává zařízení a poskytuje služby pro elektronovou a optickou mikroskopii. Zastupuje FEI Electron Optics BV (výhradní zastoupení) a dodává výrobky firem EDAX, Soft Imaging Systems, Quantomix, Advanced Micro Beam atd.

Nabídka v oblasti nanotechnologií

Spočívá především v dodávkách systémů FEI Electron Optics.BV (viz 6.2.8.)

Kód: 7a, 8b

7.1.3. JEOL (EUROPE) S.A.

ČVUT-FS, Karlovo nám. 13, 121 35 Praha 2

www.jeol.com; www.jeol.fr

Stručná charakteristika společnosti

JEOL je významný světový dodavatel vědeckých přístrojů užívaných při výzkumu a vývoji v oblastech jako jsou nanotechnologie, vědy o živé přírodě, optické komunikace, soudnictví a biotechnologie. Výzkumná a výrobní činnost se soustřeďuje do 5 oblastí:

- Elektronová optika (TEM, SEM, SPM, AES aj.)
- Analytické přístroje (NMR, hmotové spektrometry, Ramanovy spektrometry aj.)
- Zařízení pro polovodičový průmysl (elektronová litografie, monitorování výroby Si desek atd.)
- Systémy vytváření tenkých vrstev (elektronová děla, plazmová děla, systémy s tepelnou plazmou, energetické zdroje pro povlakování)
- Zdravotnická zařízení (klinické biochemické analyzátory, laboratorní informační systémy, analyzátory aminokyselin, laboratorní automatické systémy)

JEOL působí na českém trhu již několik desetiletí.

Nabídka v oblasti nanotechnologií

Elektronová mikroskopie je v JEOL základní výrobní oblastí. V nanotechnologiích lze využít řadu nabízených zařízení a systémů, zejména elektronové mikroskopy (TEM, SEM), mikro-analyzátory (EPMA, AES), skenovací sondové mikroskopy (SPM), fotoelektronové spektrometry (XPS), NMR, zařízení pro nanolitografii atd. Za zmínku stojí transmisní elektronový mikroskop s ultravysokým napětím (1300 kV) JEM-ARM1300 s největší rozlišitelností na světě (0,1 nm), používaný pro výzkum materiálů a v biotechnologickém výzkumu.

Kód: 7a, 8b

7.1.4. MiT., s.r.o.

Klánova 56, 147 00 Praha 4

www.mit-laser.com

Stručná charakteristika společnosti

Společnost MiT s.r.o. byla založena v roce 1992 jako obchodní firma se zbožím v oblasti laserové techniky a optoelektroniky. Dodavatelský program obsahuje téměř vše, co se v oblasti laserové techniky a optoelektroniky vyrábí. Jednou z nejdůležitějších oblastí současného dodavatelského programu jsou oblasti emise a detekce laserového záření.

Nabídka v oblasti nanotechnologií

Z oblasti nanotechnologií nabízí MiT, s.r.o. výrobky německé firmy Physik Instrumente (PI). Jde především o piezoelektrické posuvné systémy, které dosahují určené pozice s přesností jednotek nanometrů. V nabídce jsou především velmi přesné posuvné stolky pro mikroskopy

(xy nebo xyz), manipulační stolky (x, xy, xyz), posuvy objektivů mikroskopů a další výrobky (www.pi.ws).

Kód: 3f, 7d, 8h

7.1.5. NANOTRADE, s.r.o.

Mozartova 12, 779 00 Olomouc

www.nanotrade.cz

Stručná charakteristika společnosti

Cílem nedávno založené firmy je nacházet a uvádět na trh inovativní materiály, výrobky a technologie, které jsou navrhovány a vyráběny v laboratořích celého světa s využitím nanotechnologií. Firma provádí výzkum, vývoj a prodej v oblasti nanotechnologií.

Nabídka v oblasti nanotechnologií

1. Praktické aplikace moderních technologií

- 1.1. Produkty s antibakteriálními účinky (viz www.nanosilver.cz)
- 1.2. Produkty s ochrannými účinky (hydrofóbní nátěry s nanočásticemi)
- 1.3. Aditiva do nafty (přísada Cerrox na bázi nanočástic CeO_2)
- 1.4. Nanočástice Fe_2O_3 , Fe_3O_4

2. Poradenská a konzultační činnost

- 2.1. Pomoc při hledání výrobního programu v oblasti nanotechnologií
- 2.2. Prodej materiálů
- 2.3. Vývoj a navrhování technologií výrobních procesů
- 2.4. Popularizace a propagace nanotechnologií

3. Spolupráce na výzkumu a vývoji

Spolupráce na řešení projektu MŠMT 1M0512 „Centrum výzkumu práškových nanomateriálů“ (2005–2009), příjemce Univerzita Palackého v Olomouci, řešitel Prof. RNDr. Miroslav Mašláň, CSc. Spoluřešitel za Nanotrade - Ing. Jiří Oborný.

Kód: 1a, 8h

7.1.6. SCIENTIFIC INSTRUMENTS BRNO, spol. s r.o.

Havlíčková 66, 602 00 Brno

www.sib-bruker.cz

Stručná charakteristika společnosti

Společnost je výhradním zástupcem několika divizí skupiny Bruker, USA (Bruker Biospin – výrobce přístrojů pro NMR, EPR a MRI spektroskopie; Bruker Optic – výroba přístrojů pro FT-IR, Raman, FT-NIR a LR-NMR spektroskopii; Bruker Daltonics – výroba systémů pro

FT-MS, MALDI-TOF, LC-ESI-TOF aj.). Dále prodává různé přístroje, materiály a pomůcky pro elektronovou mikroskopii (TEM, SEM/EDS), pro AFM a SPM aj. od firmy Structure Probe, Inc., USA.

Nabídka v oblasti nanotechnologií

Výše uvedená nabídka se v mnohém týká nanotechnologií.

Kód: 7a, 8h

7.1.7. SIGMA ALDRICH, s.r.o.

Pobřežní 46, 186 21 Praha 8

www.sigmaaldrich.com/Area_of_Interest/Europe_Home/Czech_Republic/kontakt.html

Stručná charakteristika společnosti

Sigma-Aldrich je globálně působící společnost dodávající biochemické produkty a produkty organické chemie pro vědecký a genomický výzkum, biotechnologie, farmaceutický výzkum a vývoj a diagnostiku nemocí. Společnost působí v 35 státech a zaměstnává přes 6800 pracovníků. České zastoupení je ze 100% vlastněno společností Sigma-Aldrich Foreign Holding Co.

Nabídka v oblasti nanotechnologií

Nabídka chemikálií a dalších substancí využitelných v nanotechnologiích je rozsáhlá. Např. se nabízejí tyto nanomateriály: dendrimery, disperze nanočástic, nanoprášky, uhlíkové nanotrubic, fullereny, silsesquioxany aj. Odkazujeme na stránku:

www.sigmaaldrich.com/Area_of_Interest/Chemistry/Materials_Science/Nanotechnology.html

Kód: 1a, 1c, 1f, 3d, 8h

7.1.8. Orientační přehled činnosti v obchodních společnostech

V tab. VII je proveden přehled nabídky obchodních společností podle hlavních oborů nomenklatury nanotechnologií (viz tab. I).

Tab. VII.

	1	2	3	4	5	6	7	8
C.ZEISS							X	X
EDLIN							X	X
JEOL							X	X
MiT			X				X	X
NANOTRADE	X							X
SCI.INSTR.							X	X
SIGMA	X		X					X

7.2. ODBORNÉ SPOLEČNOSTI

Z odborných společností se zaměřuje na podporu rozvoje nanotechnologií především Česká společnost pro nové materiály a technologie. Na odborných akcích nebo v odborných časopisech dalších odborných společností (Krystalografická společnost – www.xray.cz, Chemická společnost – www.csch.cz, Československá mikroskopická společnost – www.microscopy.cz, Spektroskopická společnost Jana Marka Marci – www.spectroscopy.cz, aj.) jsou jednotlivými českými a zahraničními autory prezentovány informace o nanotechnologiích.

7.2.1. Česká společnost pro nové materiály a technologie

Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1

<http://csnmt.fme.vutbr.cz>

Stručná charakteristika společnosti

Česká společnost pro nové materiály a technologie (ČSNMT), založená v roce 1993, je dobrovolným sdružením individuálních a kolektivních členů, kteří mají bydliště (sídlo) v České republice. Řídí se vlastními stanovami. Od roku 1993 je členem Federace evropských materiálových společností (FEMS), sdružující 22 materiálových společností ze 20 evropských zemí. Od roku 2004 je členem Českého svazu vědeckotechnických společností (ČSVTS), který je dobrovolným sdružením 66 nezávislých vědeckých společností v České republice.

Činnost ČSNMT je zaměřena na všestranné rozvíjení tvůrčích schopností a odborných znalostí členů, uspokojování jejich odborných a společenských potřeb, na podporu vědeckotechnického rozvoje v oblasti nových materiálů a technologií, včetně jejich aplikace ve výrobní praxi a podporu mezinárodní spolupráce. ČSNMT je rovněž řešitelem výzkumných projektů. Prezidentem společnosti je Doc. Ing. Karel Šperlink, CSc.

Činnost v oblasti nanotechnologií

- V rámci ČSNMT vyvíjí činnost sekce „Nanovědy a nanotechnologie“, která má v současné době 115 členů. Přesedou řídicího výboru sekce je Prof. Ing. Petr Louda, CSc., TU Liberec, (<http://csnmt.fme.vutbr.cz/nano>).
- Od roku 2002 pořádá ČSNMT ve spolupráci s VUT-FSI Brno a COMTES FHT, s.r.o., Plzeň mezinárodní konference „NANO“. Čtvrtá konference „NANO 05“ se konala v Brně 8.–10. 11. 2005 (<http://csnmt.fme.vutbr.cz/nano05>). Garantem konferencí je Prof. Ing. Jiří Švejcar, CSc.

Statistika z konferencí NANO je v Tab. VIII.

Tab. VIII.:

	2002	2003	2004	2005
Účastníci celkem	128	93	102	148
Účastníci zahr.	5	5	7	30
Počet přednášek	60	32	43	69
Počet posterů	32	20	24	41

- V rámci řešení projektu MŠMT OK 427 „Oborová kontaktní organizace pro výzkum materiálů a technologií“ (2000–2003), řešitel Doc. Ing. Karel Šperlink, CSc. vydala ČSNMT publikaci „Výzkum nanotechnologií a nanomateriálů v Evropě a USA“, 7/2001, autor Ing. Tasilo Prnka, DrSc., 68 str., ISBN 80-86122-86-7. Publikace je dostupná v elektronické podobě na www.scienceworld.cz.
- V rámci řešení projektu MŠMT OK 446 „Oborová kontaktní organizace pro materiály, technologie a výrobní procesy v České republice“ (2003–2006), řešitel Doc. Ing. Karel Šperlink, CSc., vydala ČSNMT publikaci „Nanotechnologie“, 8/2004, autoři Ing. Tasilo Prnka, DrSc. a Doc. Ing. Karel Šperlink, CSc., 68 str., ISBN 80-7329-070-7. Publikace je dostupná v elektronické podobě na stránce nanosekce.
- Řešení projektu MŠMT LA249 „Účast ČSNMT na rozvoji výzkumu nanotechnologií“ (2005–2008), řešitelé Prof. Ing. Petr Louda, CSc., Prof. Ing. Václav Bouda, CSc. a Ing. Tasilo Prnka, DrSc. Dílčí projekty: DP1 – Mezinárodní dialog o odpovědném výzkumu nanotechnologie, DP2 – Projekt MNT ERANET, DP3 – Nanotechnologie v ČR – publikace.
- V rámci konference „NANO 05“ se poprvé v ČR uskutečnil workshop „Odpovědný přístup k výzkumu nanotechnologií“ zorganizovaný sekci „Nanovědy a nanotechnologie“ ČSNMT. Bylo předneseno 7 přednášek. Workshop garantovali Prof. Ing. Václav Bouda, CSc. a Ing. Jiřina Shrbená.

7.3. DALŠÍ AKTIVITY

7.3.1. Czech nano-team

Fyzikální ústav AV ČR, Cukrovarnická 10 162 53 Praha 6

www.fzu.cz/~nanoteam

Czech Nano-team je neformální virtuální centrum pro fyziku nanostruktur a nanotechnologie založené 25. 11. 2003 17 vědci, kteří reprezentují týmy o 3–20 výzkumnících. Cílem Nano-teamu je spolupráce na výzkumu vysoké odborné úrovně a účast na vzdělávání.

Členy Nano-teamu jsou: Antonín Fejfar (FZÚ AC ČR), Luděk Frank (ÚPT AV ČR), Eduard Hulicius (FZÚ AV ČR), Josef Humlíček (MU-PřF Brno), Vladimír Cháb (FZÚ AV ČR), Ladislav Kavan (ÚFCHJH AV ČR), Jan Kočka (FZÚ AV ČR), Petr Malý (UK-MFF), Miroslav Mašláň (UPOL-FPř), Dušan Nohavica (ÚRE AV ČR), Ivan Oščádal (UK-MFF), Václav Paidar (FZÚ AV ČR), Jaroslav Pavlík (UJEP-FP Ústí nad Labem), Jan Petzelt (FZÚ AV ČR), Emil Pollert (FZÚ AV ČR), Tomáš Šikola (VUT-FSI Brno) a Ludvík Smrčka (FZÚ AV ČR), Milan Vaněček (FZÚ AV ČR). Řídící výbor pracuje ve složení: Jan Kočka, Petr Malý a Tomáš Šikola.

Nano-team uspořádal prozatím dvě veřejná pracovní setkání (4/2003, 4/2004) a spolupřádal mezinárodní letní školu IUVESTA „Science and Technology at Nanoscale“ v Třech Studních (6/2005). Členové Nano-teamu zveřejnili v Technickém týdeníku v letech 2003–2004 čtyři články popularizující nanotechnologie (viz kapitola 9).

7.3.2. Síť „MOVPE“

Fyzikální ústav AV ČR, Cukrovarnická 10, 162 53 Praha 6

www.fzu.cz/oddeleni/polovodice/movpe/index.php3

Neformální síť 6 pracovišť spolupracujících na výzkumu heterostruktur a nanostruktur polovodičů vytvářených metodou MOVPE (Metal Organic Vapor Phase Epitaxy - epitaxe z organokovových sloučenin). V laboratoři MOVPE, v Oddělení polovodičů FZÚ AV ČR, se vytvářejí struktury (kvantové tečky, kvantové jámy, supermřížky) a zařízení (lasery, detektory) a partneři na univerzitách je studují, zkouší a měří. Pracoviště jsou spojena řešením různých projektů, především grantových. Síť působí od roku 1993. Garantem sítě je Ing. E. Hulicius, CSc. z FZÚ AV ČR.

Členové sítě: FZÚ AV ČR, UK-MFF, VŠCHT-FCHT (Ústav inženýrství pevných látek), ČVUT-FEL (Katedra mikroelektroniky), MU-PřF (Ústav fyziky pevné fáze), ÚRE AV ČR.

Síť udržuje rovněž mezinárodní kontakty.

7.3.3. Konsorcium pro výzkum nanostrukturovaných a síťovaných polymerních materiálů (CRNCPM)

ÚMCH AV ČR, Heyrovského nám. 2, 162 06 Praha 6

www.imc.cas.cz

Konsorcium bylo založeno v 6/2003 s těmito cíli:

- Spolupracovat ve výzkumu nanostrukturovaných a síťovaných polymerních materiálů: experimentální a teroretické studium v chemii, fyzice a materiálových vědách.
- Podpořit vzdělávání a šíření vědomostí na magisterské a postgraduální úrovni a organizovat mezinárodní konference a workshopy.
- Společně se účastnit mezinárodních výzkumných projektů a mezinárodních vzdělávacích programů.
- Podporovat kontakty s průmyslem s cílem vytváření inovací, výrobků a technologií a stimulovat využití výsledků výzkumu pro potřeby společnosti.

Členové konsorcia: ÚMCH AV ČR, UK-MFF (Katedra makromolekulární fyziky), UPCE-FCHT (Ústav polymerních materiálů), SYNPO, a.s., Pardubice a UTB-FT (Centrum polymerních materiálů a technologií). Předsedou řídicího výboru konsorcia je Prof. Dr. Karel Dušek, ÚMCH AV ČR.

Od roku 2004 je konsorcium členem sítě excelence 6. RP NANOFUN-POLY „Nanostructured and Multi-Functional Polymer-Based Materials and Nanocomposites“ (2004-2008), síť 25 subjektů (viz – www.nanolink.net/nanofunpoly.htm).

7.3.4. Skupina NANOTECH ČVUT

Při přípravě konference WORKSHOP 04 na ČVUT v Praze se objevila řada přihlášených příspěvků s tematikou nanotechnologií. Autoři byli pozváni na speciální seminář, který proběhl v průběhu konference 22. 3. 2004, na kterém bylo předneseno několik vyzvaných referátů o nanotechnologiích. Při diskusi vznikla myšlenka vytvořit skupinu, která by umožnila trvalejší vzájemnou informovanost o dění v oblasti nanotechnologií na ČVUT. Ustavující schůze takové skupiny pracovníků, kteří se výzkumem nebo aplikacemi nanotechnologií na ČVUT zabývají, proběhla 30. 6. 2004. Na schůzi byl odsouhlasen předseda skupiny Prof. Ing. Václav Bouda, CSc. z ČVUT-FEL a tajemník skupiny Martin Zikmund, student FEL ČVUT. Skupina zatím nemá oficiální statut, stanovené cíle a činnost mohou být kdykoliv upravovány.

Hlavní náplní činnosti je výměna informací o experimentálních možnostech jednotlivých pracovišť, o možné výpomoci v oblasti kvalifikovaných pracovníků, o nových projektech, konferencích a seminářích, výměna zkušeností s řešením úkolů v oblasti nanověd a nanotechnologií, získávání nových studentů do bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů, atd.

Členové skupiny: Ing. Ladislav Berka, CSc. (Katedra stavební mechaniky FSv ČVUT), Prof. Ing. Václav Bouda, CSc. (vedoucí Katedry mechaniky a materiálů FEL ČVUT), Doc. Ing. Ivan Fořt, DrSc. (Odbor pro vědeckou a výzkumnou činnost Rektorát ČVUT, Ústav procesní a zpracovatelské techniky FS ČVUT), Doc. Ing. RNDr. Rudolf Novák, DrSc. (Ústav fyziky FS ČVUT), Doc. RNDr. Jan Voves, CSc. (Katedra mikroelektroniky FEL ČVUT), Martin Zikmund (student magisterského studia FEL ČVUT), Prof. Ing. Miroslav Husák, CSc. (vedoucí Katedry mikroelektroniky FEL ČVUT), Ing. Andrej Mlích (odborný asistent Katedry mechaniky a materiálů FEL ČVUT), Prof. Ing. František Černý, DrSc. (zástupce vedoucího Ústavu fyziky FS ČVUT), Doc. Ing. Jiří Němeček, Ph.D. (Katedra stavební mechaniky FSv ČVUT), Doc. Ing. Jaromír Sodomka, CSc. (docent Katedry mechaniky a materiálů FD ČVUT), Prof. Ing. Pavel Fiala, CSc. (vedoucí Katedry fyzikální elektroniky FJFI ČVUT), Prof. Ing. Jaroslav Král, CSc. (Katedra fyzikální elektroniky FJFI ČVUT), Prof. Ing. Svatava Konvičková, CSc. (vedoucí Ústavu mechaniky FS ČVUT), Prof. Ing. Miroslava Vrbová, CSc. (děkan Fakulty biomedicínského inženýrství ČVUT).

Současná členská základna skupiny pokrývá všechny fakulty ČVUT (mimo Fakulty architektury) a je otevřena všem dalším zájemcům z ČVUT i mimo ČVUT.

7.3.5. NANOMAT

NANOMAT je tzv. iniciativou ETI (Economic and Technological Intelligence) 6. Rámcového programu EU určenou na podporu malých a středních podniků (MSP) působících v oblasti nanotechnologií a inteligentních multifunkčních materiálů do evropského výzkumného prostoru prostřednictvím účasti v projektech výzkumu a technologického rozvoje.

Projekt, realizovaný od prosince 2003 do června 2006, sdružuje 10 subjektů z 10 různých členských a přidružených zemí Evropské unie, včetně ČR.

Partnerem projektu z ČR je Inova Pro s.r.o., Hostivice, řešitelka Ing. Jiřina Shrbená.

Činnost:

- informace o výzvách a jednotlivých tématech, o projektech připravovaných zahraničními koordinátory a možnostech zapojit se do konsorcia,
- pomoc s napsáním a podáním vlastního projektu a se sestavením konsorcia,

- semináře zaměřené na řízení inovací a využití moderních technologií za účasti zahraničních lektorů.

Více informací na: www.innova-europe.lu/nanomat nebo www.inovapro.cz

7.3.6. NENAMAT

NENAMAT (Network for Nanostructured Materials of ACC, 2003-2006) je projekt 6. RP (INCO-CT-2003-510363), ve kterém se sdružilo 10 subjektů ze států EU a asociovaných členů EU. Cílem projektu je vytvářet komunikační spojení mezi jednotlivými centry zabývajícími se nanotechnologiemi, monitorovat, sdílet a rozvíjet infrastrukturu, zlepšovat výuku a mobilitu, provádět výměnu poznatků a připravovat společné projekty. Koordinátorem projektu je J. Dusza z ÚMV SAV v Košicích a spolupříjemcem za ČR je J. Švejc z VUT-FSI Brno. Činnost se soustřeďuje zejména na pořádání workshopů.

7.3.7. Stav standardizace v oblasti nanotechnologií v ČR

V roce 2003 byla pod hlavičkou CEN (Commission Europeenne pour la Normalisation), Evropského normalizačního institutu, vytvořena pracovní skupina WG 166, která byla pověřena hrubým zmapováním potřeb členských států EU v oblasti nanotechnologií. Komise (jejímž členem byl i zástupce ČR, delegovaný Českým normalizačním institutem) provedla v roce 2004 zmapování těchto potřeb formou dotazníkové akce a po analýze získaných odpovědí doporučila v červnu 2005 Evropské Komisi zřízení nové technické komise (TC) při CEN pro oblast nanotechnologií. Současně doporučila členským státům EU zřízení vlastních technických komisí při národních normalizačních institutech. V mezidobě byla z iniciativy ISO zřízena nová TC pro nanotechnologie pod hlavičkou ISO (v oblasti normalizace existuje více paralelních struktur, a to i v ČR). Tato komise, TC 229, byla posléze doporučena jako náhrada za zřízení nové TC pod CEN, aby se nezaváděla zbytečná duplicita.

V současné době zakládá ČNI vlastní TC pro ČR, která by pracovala v kooperaci s TC 229 - ISO.

(Připravil RNDr. Michael Solar, CSc., ČVUT-FS)

8. VZDĚLÁVÁNÍ V OBLASTI NANOTECHNOLOGIÍ NA ČESKÝCH UNIVERZITÁCH

V letech 2003–2005 uspořádala sekce „Nanovědy a nanotechnologie“ ČSNMT anketní akci, jejímž cílem bylo shromáždění informací o vysokoškolském vzdělávání v oboru nanotechnologií. Osloveno bylo 28 fakult a odpovědělo jich i po urgencích 14. Přehled získaných informací je v Tab. IX.

Z přehledu vyplynula naléhavá potřeba intenzivnějšího zaměření na vzdělávání v oblasti nanotechnologií na širokém vědeckém základě, sdružujícím zejména chemii, biologii, fyziku a inženýrské obory. Mimo to se projevuje závažné zaostávání v přístrojové infrastruktuře, potřebné pro výuku, výzkum a vývoj nanotechnologií.

(Tuto část zpracoval Prof. Ing. Václav Bouda, CSc.)

Tab. IX.

Škola	Speciální předměty věnované nanotechnologickým	Předměty, v nichž jsou nanotechnologie zahrnuty	Přednášející	Rozsah	Poznámka
ČVUT – FEL Technická 2 166 27 Praha 6 Prof. Ing. Vladimír Kučera, DrSc. děkan kucera@fel.cvut.cz bouda@fel.cvut.cz voves@fel.cvut.cz	Nanotechnologie (připravovaný volitelný předmět) V. Bouda J. Voves	1) Materiály a technologie pro elektroniku 2) Elektro-nika polovodičů 3) Bionika 4) Cyklus přednášek ve spolupráci s Fyzikálním ústavem AVČR	V. Bouda, Jan Voves V. Eck E. Hulicius	2+1 3+2 3+2	Osnovy na www.cvut.cz Výzkum v oblasti mikro- a nanoelektroniky, elektricky vodivých polymerních nanokompozitů a vodivých lepidel, nano-elektro-mechanických a bio-mimetických systémů
ČVUT – FJFI Břehová 7, 115 19 Praha 1 Prof. Ing. Miloslav Havlíček, DrSc. děkan JiriTolar@jfifi.cvut.cz	Výběrové přednášky pro studenty v oblasti výzkumu katedry	1) Kvantová informace a komunikace 2) Pokročilejší partie kvantové chemie		2+0 2+0	Odpověď 26. 6. 03: Prof. Ing. Jiří Tolar, DrSc., vedoucí katedry fyziky FJFI
Katedra fyzikální elektroniky Prof. Ing. Pavel Fiala, CSc. vedoucí katedry V Holešovičkách 2, 180 00 Praha 8 kfe@jfifi.cvut.cz Ing. Anton Fojtík, CSc. ftk@troja.cvut.cz	Cyklus přednášek „Nanostruktury a nanotechnologie v polovodičích“, ve spolupráci s FÚ AV ČR		J. Kočka, A. Fejfar, V. Cháb, I. Pelant, E. Hulicius, L. Smrčka		Odpověď 10.9.2004: Výzkum v oblasti kvantových nanočástic a nanostruktur

<p>JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH Biologická fakulta Branišovská 31 370 05 České Budějovice Doc. RNDr. Zdeněk Brandl, CSc. dekan@ttx.bf.jcu.cz</p>		<p>Výzkumem nanotechnologií se na fakultě nikdo nezabývá ani nemá předmět, který by se nanotechnologiemi zabýval.</p>		<p>Odpověď 9. 5. 2003 Doc. RNDr.Z. Brandl</p>
<p>MASARYKOVA UNIVERZITA Přírodovědecká fakulta Kotlářská 2, 611 37 Brno Prof. RNDr. Milan Gelnar, CSc. gelnar@sci.muni.cz</p>		<p>1) Rtg rozptýl na tenkých vrstvách a nanostrukturách 2) Fyzika kvantových jam a supermřížek 3) Fyzikální principy technologie výroby polovodičů 4) Principy polovodičových součástek 5) Magnetické vlastnosti tenkých vrstev</p>	<p>V. Holý J. Humlíček P. Pánek M. Líbezný V. Holý</p>	<p>2+0 2+1 3+0 3+0 2+0</p>
<p>TECHNICKÁ UNIVERZITA LIBEREC Fakulta textilní Prof. Ing. Jirí Militký, CSc. David.Likas@vslib.cz</p>		<p>1) Netkané textíle 2) Materiálové inž. NT 3) Polymerní pojiva</p>	<p>Prof. Jirsák Prof. Lukáš Ing. Martínová</p>	<p>Zařazeno do výuky v akademickém roce 2003/2004</p>

<p>UNIVERZITA KARLOVA Matematickofyzikální fakulta Ke Karlovu 3, 121 16 Praha 2 <pmaly@karlov.mff.cuni.cz< p=""></pmaly@karlov.mff.cuni.cz<></p>		<p>Optoelektronické materiály a technologie Fyzika polovodičů pro optoelektroniku Elektronový transport v kvantových systémech Optické vlastnosti pevných látek a optoelektronika Nelineární optika polovodičových struktur Luminiscenční spektroskopie polovodičů Nelineární optika polovodičů Polovodičová optoelektronika Optické vlastnosti kvantových látek a kvantových struktur Polovodičová fotonika Polovodičová luminescence a její aplikace</p>	<p>P. Hoschl, J. Franc P. Hoschl, M. Zvára P. Moravec P. Sífeda R. Grill M. Zvára F. Trojánek I. Pelant J. Valenta P. Malý I. Pelant P. Hoschl M. Zvára I. Pelant P. Malý</p>	<p>2+0 6+0 2+1 2+0 2+1 2+0 2+0 2+0 2+0 2+0 2+0</p>	<p>Odpověď 3. 6. 2003 Prof. RNDr. Petr Malý, DrSc.</p>
---	--	--	---	--	---

<p>UNIVERZITA PALACKÉHO Přírodovědecká fakulta Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc Prof. RNDr. Lubomír Dvořák, CSc. dvorak@prfnw.upol.cz</p> <p>Kontaktní osoba za obor fyzika: Doc. RNDr. Roman Kubínek, CSc. Katedra experimentální fyziky, Tř. 17 listopadu 50, 772 00 Olomouc, tel.585634285 kubimek@optnw.upol.cz</p>	<p>V rámci oboru aplikovaná fyzika se nanotechnologickým věnováním se vědecký výzkum a studentů jsou seznamování s vybranými problémy.</p>	<p>Metody charakterizace materiálů (pro stud. obor Materiálové inženýrství)</p> <p>Speciální technologie zpracování materiálů (pro stud. obor Materiálové inženýrství)</p>			<p>V červnu 2003 bylo založeno „Sdružení pro nanotechnologie a nanomateriály“ v návaznosti na výzkumné aktivity na univerzitě. (předseda J. Oborný)</p> <p>Výzkumné centrum výzkumu práškových materiálů na Přírodovědecké fakultě UP – Prof. Mašlán</p>
<p>UNIVERZITA PARDUBICE Fakulta chemicko-technologická Nám. Čs. Legii 565 532 10 Pardubice Prof. Ing. Petr Mikulášek, CSc., děkan Dekanat.fchi@upce.cz</p>					<p>Odpověď 12. 6. 03 Prof. Mikulášek</p> <p>Na fakultě jsou výzkumné skupiny zabývající se vytvářením nanostruktur v chalkogenidových amorf. vrstvách</p>

<p>VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA V OSTRAVĚ, FS Doc. Ing. Jirí Zegzulka, CSc. vedoucí Laboratoře sypkých hmot, VSB-TU Ostrava jiri.zegzulka@vsb.cz</p>	<p>Mechanika sypkých hmot</p>	<p>Modely mech.-fyz. vlastností, dějů, metody měření vlastností prášků. Interpretace a aplikace naměřených údajů. Výroba, doprava, skladování a procesy s prášky.</p>	<p>J. Zegzulka A. Slíva</p>	<p>2+2</p>	
<p>VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA V OSTRAVĚ, FS,</p> <p>Zástupce: Prof. Ing. Jaromír Pištora, CSc.</p> <p>VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ Fakulta strojního inženýrství Technická 2, 616 69 Brno Prof. Ing. Josef Vačkář, CSc. svejcar@umi.fme.vutb.cz</p>	<p>Řeší se grant Nanotechnologie - příprava mezioborového magisterského a doktorského studia. V současné době je k dispozici návrh 35 předmětů. Magisterské studium se předpokládá předložit k akreditaci v r. 2006.</p> <p>Výzkum v oblasti nanomateriálů provádí několik pracovišť v tématech:</p> <ul style="list-style-type: none"> - periodické nanostruktury, magneto-optika - interkaláty vrstevných struktur a mezivrstevní reaktory - nanočástice a nanokompozity jííl/polymer - antikorozní nanovrstvy - nanomateriály vzniklé tvářecími technologiemi - roubování org. molekul na povrchu částic a jeho hodnocení pomocí AFM 	<p>Strojírenské materiály II Obecná fyzika IV Fyzikální technologie Povrchy a tenké vrstvy Speciální praktikum Fyzikální vlastnosti materiálů</p>	<p>J. Švejcar P. Dub T. Šíkola T. Šíkola R. Chmelík J. Humlíček</p>	<p>3+2 2+2 2+1 2+1 0+3 2+2</p>	

<p>VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ Fakulta chemická Purkyňova 118, 612 00 Brno Prof. Ing. Jaroslav Fiala, CSc. fiala@fch.vutbr.cz</p>		<p>1) Tenké polymerní vrstvy a povrchy polymerů 2) Chemie a technologie silikátových materiálů 3) Struktura vlastností anorganických materiálů 4) Kovové materiály 5) Kompozitní materiály</p>		<p>26 hodin 50 hodin 50 hodin 26 hodin 20 hodin 20 hodin</p>	<p>Odpověď 5. 6. 2003 Osnovy na www.fch.vutbr.cz</p>
<p>VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií Údolí 13, 602 00 Brno Prof. Ing. Rudolf Vrba, CSc. tomanek@feec.vutbr.cz</p>		<p>Fyzika Mikroelektronika Molekulární elektronika (t.č. zrušen)</p>	<p>Prof. Tománek</p>		<p>Odpověď 12. 5. 2003 Prof. Vrba</p>
<p>ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI Fakulta aplikovaných věd Univerzitní 22, 306 14 Plzeň Prof. Ing. Jiří Křen, CSc. děkan kren@kme.zcu.cz</p>		<p>Fyzika pevných látek 2 Inženýrství pevných látek Speciální oborový seminář Metody vytváření povrchových vrstev a modifikace povrchů (doktorské studium)</p>	<p>J. Slavík J. Fiala J. Musil J. Musil</p>	<p>3+1 3+2 0+2</p>	<p>Nanostrukturní tenkovrstvé materiály jsou vytvářeny a intenzivně zkoumány na katedře fyziky (doktorské studium): Fyzika plazmatu a tenkých vrstev) od roku 1995 vlcek@kfy.zcu.cz</p>

9. POPULARIZACE NANOTECHNOLOGIÍ V ČR

9.1. ČASOPISY, NOVINY, KNIHY, TELEVIZNÍ POŘADY

V této kapitole jsou shromážděny informace o člancích, knihách a televizních pořadech popularizující nanotechnologie. Nejsou zde zahrnuty odborné články v časopisech jako jsou Československý časopis pro fyziku, Kovové materiály, Chemické listy, Inženýrská mechanika, Jemná mechanika a optika atd., ani články ve sbornících z konferencí. Uvedený seznam není zřejmě úplný. Prvý článek informativního a popularizačního charakteru byl zaznamenán v roce 1986.

1986

Antonín Fojtík „Svět (ne)zanedbatelných rozměrů“, Vesmír, roč. 65, str. 690–692. Populárně laděná informace o nových, dříve neznámých vlastnostech polovodičů o rozměrech nanometrů.

1992

Miloš Matyáš „Fullereny a fullerity“, Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, roč. 37, 288–292. Pravděpodobně první článek o fullerenech v češtině.

1994

3/1994: Karel Smrčka „Nanokompozity“, Technik, str. 46. Krátký informační článek o keramických nanokompozitech vyvíjených v INM Saarbrücken.

5/1994: Jan Valenta, Ivan Pelant, Eduard Hulicius, J. Pangrác, S. Banáč „Kvantová houba? Tajemství luminescence porézního křemíku“, Vesmír, roč. 73, str. 282–285. O optických vlastnostech nanokrystalického křemíku.

9/1994: Pavel Lukáč, Vladimír Dufek „Nanokrystaly blíže průmyslovému využití“, Technik, str. 17–18. Článek přináší informaci o základních vlastnostech nanokrystalických materiálů.

1995

Vladimír Matolín „Nanosvět fyziky materiálů“, Rozhledy matematicko fyzikální, roč. 72, str. 301–305.

1996

10/1996: Vladimír Dvořák „Nestandardní uspořádání atomů – nesouměřitelné struktury, kvazikrystaly, fullereny, nanotrubičky“, Vesmír, 75, str. 566.

1997

Jan Valenta „Nejkulatější molekula (Hvězdy, saze, C60, a Nobelova cena)“, Vesmír, roč. 76, str. 65.

Jan Valenta, Juraj Dian „Polovodičové kvantové tečky. Materiáloví inženýři ve světě kvantových kouzel“, Pokroky matematiky fyziky a astronomie, roč. 42, str. 293–301.

Jan Valenta „Fullerenová kouzla: Kuličkové počítačadlo a slepecká hůl“, Vesmír, roč. 76, str. 355.

1998

2/1998: Ivan Pelant, Jan Valenta, N. Lalic, J. Linnros „Celokřemíková optoelektronika v dohledu? Elektroluminescenční diody z porézního křemíku“, Vesmír, roč. 77, str. 75. O optických vlastnostech nanokrystalického křemíku.

7/1998: Pavel Janda, Jan Weber „Mikroskopie rastrovací sondou“, Vesmír, roč. 77, str. 381

Ivan Boháček: „C36 – nejmenší bratranec buckminsterfullerenu C60“, Vesmír, roč. 77, str. 474.

1999

Stanislaw Lem: „Tajemství čínského pokoje“, vyd. Mladá fronta, Praha, v edici Kolumbus, ISBN 80-204-0826-6. S. Lem hodnotí svoje předpovědi z šedesátých let minulého století. V kapitole 5 „Pěstování informace“ diskutuje autor o rozvojových možnostech „nanotechniky“.

Ivan Boháček „Vlny, částice a fullereny“, Vesmír, roč. 81, str. 245.

Miroslav Raab „Materiály a člověk“, vyd. Encyklopedický dům, Praha. Nevšedně o materiálech, včetně nanomateriálů.

2000

11. 7. 2000: Zdeněk Slanina „VÝZKUM: Roztok C60 je purpurový, C70 má barvu portského, a fullerenové výzkumy mají zelenou“, <http://pes.internet.cz>. Populárně o fullerelech.

27. 10. 2000: Zdeněk Slanina „TECHNO: Nanotechnologie, Bill Clinton a nová průmyslová revoluce“, <http://pes.internet.cz>. Z vědecké sekce deníku Neviditelný pes.

11/2000: Pavla Čapková „Jíly nejen v optoelektronice a farmacii“, Vesmír, 79, str. 617-618. Článek o využití jílových minerálů ve vývoji nových materiálů, m.j. polymerních nanokompozitů.

12. 12. 2000: Miroslav Husák, Jiří Kodeš „Od mikroelektroniky k nanoelektronice“, Hospodářské noviny, str. 2. Český přístup k uvedenému trendu (autoři jsou z Katedry mikroelektroniky Fakulty elektrotechnické ČVUT).

2001

Neal Stephenson: „Diamantový věk aneb Obrázková čítanka pro urozené slečny“, vyd. Talpress, Praha, ISBN 80-7197-188-X. Sci-fi o tom, jak nanotechnologie změnily k nepoznání svět hluboko v 21. století.

1/2001: Pavel Hošek „Silné tlapy – Jak to gekoni dělají, že nespadnou“, Vesmír, 80, str. 18. Článek z oblasti „přírodní“ nanotechnologie.

1/2001: Jan Valenta „Integrovaný obvod – základní kámen informační revoluce“, Vesmír, 80, str. 24–29. Článek k udělení Nobelovy ceny za rok 2000. V článku je m.j. diskutována budoucnost nanoelektroniky.

7/2001: Tasilo Prnka „Výzkum nanotechnologií a nanomateriálů v Evropě a USA“, vyd. Repronis, Ostrava, ISBN 80-86122-86-7. 68 str. Publikace je pátá v I. řadě věnované 5.

Rámcovému programu výzkumu a vývoje EU. Publikace společně připravují Svaz průmyslu a dopravy ČR a Česká společnost pro nové materiály a technologie v rámci řešení projektů programu EUPRO MŠMT.

9/2001: Jan Kapoun „Co jsou to nanotechnologie: rozsáhlý „manuál“ o historii a budoucnosti“, časopis Internet. Populárně o nanotechnologiích.

11/2001: Alexandr Abušínov „Materiály a technologie z jiného světa“, MM Průmyslové spektrum, str 46–47. Informace z veletrhu Materialica 2001 konaném v Mnichově. Jedna z kapitol má název „Převratná chemická nanotechnologie“.

45/2001: (-) „Věk plastů a nanotechnologií“, Technický týdeník, str. 1. Informace z veletrhu K 2001 konaném v Düsseldorfu.

2002

Ivan Boháček: „Nanoteploměr“, Vesmír, roč. 81, str. 145.

1/2002: (-) „Invaze nanočlánků“, 100+1 zahraniční zajímavost, str. 14. Krátké články o nanotechnologiích (překlad z New Scientist).

22. 1. 2002: Jaroslav Graclík „Je možné, že homeopatika fungují?“, Hospodářské noviny. O vlivu ředění na velikost fullerenu a možném vysvětlení působení homeopatických léků.

5/2002: Ivan Boháček „Nanotechnologie“, Vesmír, str. 270–271. Ilustrovaná dvoustránka o historii nanotechnologie.

6/2002: Tasilo Prnka „Nanotechnologie, 6. Rámcový program EU a Česká republika“, Technik, str. 38. Článek o rozvoji nanotechnologií.

6/2002: (ab) „Nanotechnologie a povrchové inženýrství“, Technik, str. 69.

6–7/2002: K. Brádlér, M. Dušek, K. Král, M. Čerňanský „Fyzika kvantových počítačů. Kvantové počítače: hardware (1 a 2)“, Chip, str. 164–166 a 124–127. Seriál dvou článků o kvantových počítačích. V druhé části se upozorňuje na to, že kvantové tečky mohou sloužit jako nositel kvantového bitu v polovodičových nanostrukturách.

11/2002: Alexandr Abušínov „Významné inovace, ne však rekordy“, Technik, str. 20–22. Informace o veletrhu International Manufacturing Technology Show (IMTS 2002) konaném v Chicagu. Z oblasti nanotechnologií je zmíněn soustruh Nanotech 220 firmy Moore Nanotechnology vytvářející povrch s drsností desítek až stovek nm a upozorněno na nové nanopovlaky na nástrojích pro obrábění.

11/2002: (ve) „Tam dole je spousta místa“, Technik, str. 30. Informace z historie nanotechnologie.

11/2002: (av/pb) „Nanomateriály a technologie jejich přípravy“, Technik, str. 31. Informace ze semináře AV ČR a GA ČR „Nanomateriály a technologie jejich přípravy“.

11/2002: Tasilo Prnka „Nanotechnologie jako téma národních programů“, Technik, str. 32. Stručný přehled výzkumu nanotechnologií ve světě.

12/2002: Václav Gerla „Nanotechnologie v medicíně“, www.sweb.cz/nanomedicina. Populárně o novém oboru.

36/2002: (bs) „Potřebujeme nanotechnologie?“, Technický týdeník, str. 1 a 3. O rozvoji nanotechnologií.

37/2002: (-) „Novinky v nabídce nanokrystalických vrstev MARWIN“, Technický týdeník, str. 23. Reklamní článek společnosti SHM, s.r.o., Šumperk.

51–52/2002: (bs) „Vědci jsou optimisté: čeká nás nanotechnologické XXI. století“, Technický týdeník, str. 14-15. O rozvoji nanotechnologií.

51–52/2002: (lav) „Nanotechnologie mají budoucnost“, Technický týdeník, str. 14–15. Rozhovor s T. Prnkou o konferenci NANO 02 a rozvoji nanotechnologie v ČR.

2003

Michael Crichton: „Kořist“, vyd. Euromedia Group, Praha, ISBN 80-242-1094-0. Sci-fi best-seller z oblasti nanotechnologie.

3/2003: (dod) „Od mikrosystémů po vesmír“, Technik, str. 28. O výzkumu nano- a mikrotechnologií podporovaných americkými vojenskými agenturami.

16. 5. 2003: Jan Horčík „Co je malé, to je hezké aneb nanotechnologie dnes a zítra“, www.zive.cz

4. 9. 2003: Jaroslav Petr „Renesanční nanotechnologie“, www.osel.cz. O použití nanotechnologie italskými keramiky kolem roku 1530.

8. 11. 2003: Václav Bouda „Samovolný růst a pěstování nanostruktur“, Softwarové noviny, str. 95. Článek o samouspořádávání nanostruktur.

8. 11. 2003: Tasilo Prnka „Nanotechnologie – první aplikace a budoucnost“, Softwarové noviny, str.72. Článek informující o současném stavu rozvoje nanotechnologií a jejich perspektivách.

8. 11. 2003: Pavel Vachtl „Od rozměru kapky k velikosti viru“, Softwarové noviny, str. 78. Článek popisuje proces miniaturizace v různých oborech, od mikro- k nanorozměrům.

20. 11. 2003: (JNK) „Fullereny – zázračný svět atomů uhlíku“, Právo, příloha Věda a technika, str. 3. Krátká informace o možnosti využití fullerenu.

12/2003: Jan Kapoun: „Medicína v rozměrech nanometru“, ScienceWorld, www.scienceworld.cz. Úvaha nad knihou R. A. Freitase: „Nanomedicine, vol. IIA: Biocompatibility, 2003.

42/2003: (ksm) „Nanotechnologie pomáhá životnímu prostředí a výrobě“, Technický týdeník, str. 8. Redakční článek poukazující na některé možnosti nanotechnologie.

47/2003: Karel Smrčka „Mikrosvět ve světě kolem nás – nadějná nanotechnologie a jejich aplikace“, Technický týdeník, str. 8. Redakční článek o nanotechnologiích.

2004

Greg Bear: „Hudba krve“, vyd. Laser-books, Plzeň, ISBN 80-7193-178-0. Sci-fi z oblasti nanobiotechnologie.

Mardoša, Milan Cais: „Nanobook“, vyd. Labyrint, Praha, ISBN 80-85935-54-6. Autoři, členové hudební skupiny Tatabojs, napsali sci-fi příběh o budoucím využití nanotechnologie v medicíně. Příznivá recenze byla zveřejněna MF Dnes 3. 11. 2004 (J. Chuchma: „Křehký příběh internetového věku“).

Tatabojs: „Nanoalbum“, vyd. Warner Music Czech Republic. CD s 19 písněmi na téma knihy „Nanobook“.

Petr Kulhánek a kol.: „Astronomie a fyzika na přelomu tisíciletí“, vyd. Dialog, Litvínov, ISBN 80-85843-49-8. Kniha je souborem článků různých autorů. Martin Žáček v článku „Aerogely a kosmický prach“ informuje o nanoporézních materiálech – aerogelech a v článku „Nanoclustery umožňují provádět logické operace“ uvádí definici nanotechnologie a informuje o využití stříbrných klastrů v optoelektronice.

Podzim 2004: 21. století Extra – 333 otázek a odpovědí. Ve speciálním čísle časopisu 21. století je na str. 94–101 kapitola „Nanotechnologie a biotechnologie“ a další informace o nanotechnologiích, nanomateriálech, moletronice atd. jsou v kapitolách „Počítače a komunikace“, „Fyzika a chemie“ a „Future“.

1/2004: Zdeněk Kváča a kol. „Nanodestičky titaničitého ionexu pro antikorozi pigmenty“, CHEMagazín, 14, str. 27. Informace spíše pro chemiky.

24. 2. 2004: Carsten Herz „Mercedes vyvinul odolnější lak s nanočásticemi“, Hospodářské noviny, str. 5

2/2004: Karel Smrčka „Nanotechnologie – co to je?“, Technický týdeník, str. 20. Redakční článek charakterizující různé aspekty nanotechnologie.

2/2004: (ab) „Povlakování skla a plastů“, MM průmyslové spektrum, str. 32. Informace o nové technologii PICVD (Plasma Impulse Chemical Vapour Deposition) německé společnosti z oblasti povlakování skel a plastů. Základem metody je vylučování nanokompozitních vrstev.

2/2004: Jiří Zegzulka „Sypké hmoty - nové skupenství?“ Akademik, časopis VŠB-Technické univerzity Ostrava, ročník VIII, str. 31.

3/2004: Zdeněk Kubát „Budoucnost chlazení: nanotechnologie a iontový vítr“, Svět hardware, www.svethardware.cz.

3/2004: Jitka Kubátová „Nanotechnologie, dnešek a zítřek“, ECHO, str. 8. Přehledná informace o evropské strategii a financování nanotechnologií, pohled na svět, firmy a nanoprodukty, americký pohled.

25. 3. 2004: (JNK) „Nanotechnologie pro vojáky“, Právo, příloha Věda a technika, str. 1. Stručná informace o možnosti použití nanotechnologií ve vojenství.

29. 3. 2004: Josef Pazdera „Fullerény mohou škodit“, www.osel.cz. Článek podle New Scientist o tom, že nanočástice uhlíku způsobily poškození mozku ryb.

3/2004: Bohumír Strnadel, Vladimír Sedláček „Nanostrukturní materiály, jejich vlastnosti, možnosti technických aplikací a perspektivy rozvoje“, Technický týdeník, str. 26.

3/2004: „Mikroskopie dnes“, mimořádná příloha časopisu Vesmír. Soubor článků různých autorů ukazujících rozvoj mikroskopie a dosažení rozlišitelnosti v nm.

22. 4. 2004: (mn,int) „Revoluce, která není vidět“, Haló noviny, str. 9, rubrika „Svět vědy a techniky“. Článek populárně informující o možnostech nanotechnologií.

14. 5. 2004: Magdaléna Repášová „Nanotechnológia a obnovitelné zdroje energie“, Sdělovací technika, internetové vydání (<http://www.stech.cz/articles.asp?ida=274&idk=97>). O možnostech nanotechnologie při využívání sluneční energie.

8. 6. 2004: Pavel Čížek „O grafické řemeslo bojují technologické hity: měří pár nm“, Polygrafie revue, str. 12. Seriózní článek o možném využití nanotechnologií v polygrafii.

7/2004: (smr) „Americký DC s nanouníí podstupují zkoušku“, Technický týdeník, str. 3. Informace o schválení Zákona o výzkumu a rozvoji nanotechnologií v USA.

28.–29. 8. 2004: Barbora Silná „Liberečtí vědci mají světový patent“, Právo, str. 1. Informace o vývoji stroje na výrobu polymerních nanovláken.

8/2004: Jiří Úlehla „Začátky nanoéry – příležitost pro chemický průmysl“, Technický týdeník, str. 14–15.

8/2004: Tasilo Prnka, Karel Šperlink „Nanotechnologie“, vyd. Repronis, Ostrava, ISBN 80-7329-970-7. 68 str. Publikace je šestá v II.řadě věnované 6.Rámcovému programu výzkumu

a vývoje EU. Publikace společně připravují Svaz průmyslu a dopravy ČR a Česká společnost pro nové materiály a technologie v rámci řešení projektů programu EUPRO MŠMT. V publikaci se nacházejí základní informace a současném stavu a předpokládaném vývoji nanotechnologie. Součástí publikace je i překlad sdělení Evropské komise COM (2004) 338 „Na cestě k evropské strategii nanotechnologie“.

1. 9. 2004: Jiří Kodeš „Nanotechnologie rozšiřují návrhářské obzory“, Sdělovací technika, str. 3. Článek o problémech a možnostech nanoelektroniky.

4. 9. 2004: Eva Hníková „Češi objevili jak „tkát“ nanovlákná“, Lidové noviny, str. 21.

4. 9. 2004: Pavel Pošusta „Česká vlákna pro záchranu životů“, MF Dnes, str. 7.

9/2004: Anton Humár, Miroslav Píška „Materiály pro řezné nástroje“, MM Průmyslové spektrum, speciální vydání věnované moderním řezným nástrojům a nástrojovým materiálům, str. 84–96. V rozsáhlém přehledu současného stavu jsou diskutovány i nástroje s nanokompozitními povlaky.

26. 10. 2004: Filip Jankovský „Nové nanovlákná je silné pouhý jeden atom“, Ábíčko online (www.iabc.cz).

10/2004: Radomír Procházka „Nanotechnologie – malé rozměry, velké příležitosti“, www.automa.info, překlad článku švédských autorů, pracovníků firmy ABB. O rozvoji výzkumu nanotechnologií u společnosti ABB.

11/2004: Aleš Bluma „Menší než malé aneb Císařovy nové šaty“, Ekonom, str. 58. O vynálezu stroje na výrobu polymerních nanovláken a jejich využití v medicíně.

11/2004: Jindra Dvořáčková „Nanostrukturní pasti na jedy“, Česká hlava a svět vědy, 2, str. 13. Krátký článek o výzkumu nanostruktur blokových kopolymerů v roztocích prováděném dlouhodobě v Ústavu makromolekulární chemie AV ČR.

12. 11. 2004, 12:00 hod. ČT2 uvádí pořad „NANO – další dimenze“, doba trvání 26 min. Je to dabované dílo Evropské komise - DG Výzkum z roku 2002 („NANO – The next dimension“).

25. 11. 2004: (-) „Liberecká Technická univerzita vytvořila Nanospider“, Technik, internetové vydání, str. 1. (<http://technik.ihned.cz>)

25.11.2004: (-) „Nanomat – příležitost pro malé a střední firmy z EU“, Technik, internetové vydání, str. 1. Informace o projektu EU pro MSP – pozvánka na seminář. (<http://technik.ihned.cz>)

13.12.2004: Pavěk Skramlík „Nanospider zahájil nanorevoluci“, Česká hlava – Svět vědy, str. 18. Redakční článek.

12/2004: Alexandr Abušínov „Nové směry v odvětví konstrukčních materiálů“, Technik, str. 26–27. Informace z veletrhu EuroBLECH 2004 konaném v Hannoveru, V článku je kapitola nazvaná „Pomocí nanotechnologií k ultrapevné korozivzdorné oceli“.

19/2004: Ladislav Tichý, Jaromír Šňupárek, Petr Mikulášek „Vysoké jsou nároky na materiály budoucnosti“, Technický týdeník, str. 10. Přehledový článek o materiálech budoucnosti s četnými příklady nanomateriálů a nanotechnologií.

24/2004: Jan Kočka „Proč ta nanománie?“, Technický týdeník, str. 6. Úvodní článek k sérii článků o aktivitách Czech Nano-teamu.

25/2004: Technický týdeník – číslo obsahuje několik článků o nanotechnologiích. V rubrice „Zprávy z Evropské unie“ na str. 22 jsou krátké články „Cesta do nanokosmu“ a „Paměti

pro nanoelektroniku“, dále tři články věnované nanoelektronice: „Mikroelektronika se mění na nanoelektroniku“, „Nové obzory před elektronikou“ a „Spintronika – revoluce ve výrobě součástek“. Na str. 19 je od autora (jš) článek „ELECTRONICA 2004: na cestě od mikroelektroniky k nanoelektronice“, věnovaný informaci o veletrhu Electronica 2004 pořádaném tradičně v Mnichově.

25/2004: Martin Žáček „Pátá forma uhlíku – nanopěna s feromagnetickými vlastnostmi: www.aldebaran.cz. Populárně o strukturách uhlíku.

26/2004: Jan Baltus „Bude nás budoucnost potřebovat?“, Technický týdeník, str. 24–25. Rozsáhlý článek o současném technickém rozvoji a situaci v ČR. V mnoha případech autor upozorňuje na revoluční náboj nanotechnologií.

26/2004: (-) „Naskočíme včas do rozjetého vlaku nanotechnologií?“, Technický týdeník, str. 41. Redakční článek o zprávě Francouzské akademie věd a technologií „Nanověda a nanotechnologie“.

46/2004: Marcela Škardová „NANOspider: náš pavouk budoucnosti?“, Mladý svět, str. 16–18. Redakční článek o vynálezu z TU Liberec.

2005

2. 1. 2005: Michal Václavík „Nanotech způsobí revoluci i v optice“, <http://nanotech.wz.cz>.

13. 1. 2005: (JNK) „Nanovlákná odhalují viry“, Právo, příloha Věda a technika. Informace o americkém výzkumu identifikace virů pomocí křemíkových nanovláken potažených antigenem.

20. 1. 2005: (JNK) „Vědci vyrobili rekordní uhlíkové nanovlákná“, Právo, příloha Věda a technika. Informace o výrobě 4 cm dlouhého uhlíkového nanovlákná.

1/2005: J. Petr „Nanočástice z bakterií budou léčit“, Ikárie, str. 37. O využití magnetotaktických bakterií.

1/2005: Kateřina Dohnalová, Ivan Pelant „Nanotechnologie ve službách informatiky aneb donutíme křemíkové krystaly laserovat?“, Technický týdeník, str. 19. Další rozsáhlý článek od členů Czech Nano-teamu.

1/2005: Jiří Svršek „Nanotechnologie a společenská transformace“, Natura Plus, internetový časopis (<http://natura.eri.cz/natura/2005/1/20050103.html>). Zpracováno podle zahraničního pramene.

2/2005: Jiří Svršek „Věda a etika v nanotechnologii“, Natura Plus, internetový časopis, (<http://natura.eri.cz/natura/2005/2/20050203.html>). Zpracováno podle zahraničního pramene.

2/2005: Ludvík Smrčka, Pavel Svoboda „Spintronika dnes a zítra“, Technický týdeník, str. 14. Informace Czech Nano-teamu o významné oblasti nanoelektroniky.

2/2005: Marek Zouzálík „Unikátní technologie pro výrobu nanovlákná vznikla v ČR“, 21. století, str. 83–85. O českém stroji na výrobu nanovlákných textilií NANOSPIDER.

2/2004: Steven H. Volman „Bleskosvody pro nanoelektroniku“, Scientific American, české vydání, str. 118–125. Elektrostatické výboje nejspíš znemožní další miniaturizaci elektronických prvků v budoucnosti a přibrzdí jejich vývoj.

3. 3. 2005: (-) „Do 24000 patra“, www.maxim.cz. O možné realizaci výtahu do vesmíru – využití uhlíkových nanotrubic.

- 3/2005: Denisa Kera „Mezi evolucí a apokalypsou – transhumanismus“, www.transhumanismus.cz/library.php?source=kera. Informace o názoru hnutí transhumanistů na nanotechnologie.
13. 4. 2005: (-) „Profesor Pavel Tománek“, pořad ČT2 ve 20:00 hod. Režie J. Bařínka. O českém vědci, odborníku světového formátu v oblasti nanotechnologie a optoelektroniky.
- 4/2005: Vladimír Čech, Radek Přikryl „Vakuové a plazmochemické techniky povrchových úprav“, MM Průmyslové spektrum, odborná příloha „Povrchové úpravy“, str. XIV-XV. Přehled metod povrchové úpravy materiálů včetně vytváření ultratenkých vrstev o tloušťce v nm.
- 6/2005: (jaho) „O nanotechnologii, tentokrát hlavně pro automobily“, Technik, str. 46–47.
- 6/2005: Pavel Houser: „Technologie za hranicemi inteligence!“, 21. století, str. 62–63. Krátké informace, mezi nimi „Nanotechnologie na vzestupu“ a „Nanotechnologie v lidském těle“.
- 7/2005: (jtis) „Nanotechnologie pro diagnostiku rakoviny“, Technik, str. 22. Informace o založení a činnosti rakouského Centra biomedicínské nanotechnologie v Linci. Činnost centra je orientována především na molekulární diagnostiku.
- 8/2005: Milan Vaněček, Jan Kočka „CVD diamant a nanodiamant aneb jak vzniká a co umí?“, Technický týdeník, str. 15. Informace Czech Nano-teamu o využití nových forem diamantu v nanoelektronice.
- 10/2005: (-) „Pohled do evropské nanobudoucnosti“, Technický týdeník, str. 41. Informace o celoevropské on-line diskusi k problematice nanotechnologií.
- 11/2005: Martin Petrásek „Diamanty už nejsou nejtvrdí“, Svět vědy, internetové vydání, www.svetvedy.cz. O objevu vědců z Univerity v Bayreuthu, kteří „slisovali“ klastry fullerenu.
- 12/2005: Jaroslava Kočárková „Nanospider sklídl úspěch v Ženevě“, Technický týdeník, str. 5. Informace o prezentaci Nanospideru na výstavě Index 05 v Ženevě.
- 22/2005: (-) „Samsung zahájil výrobu výkonnějších paměťových čipů“, Technik, internetové vydání (<http://technik.ihned.cz>), str. 2. Informace o zahájení levných flash pamětí typu NAND s využitím 70 nm technologie.
- 22/2005: Jaroslava Kočárková „Liberecké centrum NANODIAM při TUL je šesté a poslední v pořadí“, Technický týdeník, str. 8. O otevření šestého evropského centra nanotechnologií v rámci programu NANODIAM.
- 22/2005: (jš) „Materialica a nano - 2005“. O nanotechnologiích na mnichovském veletrhu Materialica 2005.
- 24/2005: Jaroslava Kočárková „Konkrétní aplikace nanovlákných textilií již existují“, Technický týdeník, str. 8. Opět o nanotextiliích z TU Liberec.
- 24/2005: (šmi) „Konzultace k rizikům nanotechnologií“, Technický týdeník, str. 13. Stručná informace o konzultacích zahájené Evropskou komisí 20. 10. 2005.
- 24/2005: Vladimír Mařík „Kyotské fórum Science and Technology in Society“, Technický týdeník, str. 24. Informace o jednání fóra (11.–13. 9. 2005), kde se mj. hovořilo i o nanotechnologiích a byla jim věnována zvláštní pozornost.
- 26/2005: (-) „Samsung zahájil masovou výrobu rychlých 90 nm pamětí“, Technik, internetové vydání (<http://technik.ihned.cz>), str. 2. Informace o zahájení výroby 1 Gb DRAM čipů s využitím 90 nm technologie.
- 31/2005: (-) „Budeme nanofólie pěstovat podle potřeby? Vědci našli metodu“, Technik, internetové vydání (<http://technik.ihned.cz>), str. 3. O výrobě fólie z uhlíkových nanotrubiček.

8. 8. 2005: Jaroslav Petr „Krásný nový nanosvět: Technologie mezi katastrofou a zářnou budoucností“, časopis Respekt.
18. 8. 2005: (JNK) „Materiál snů z uhlíkových nanotrubic“, Právo, příloha „Věda a technika“, str. S 4. Krátká informace o vynikajících vlastnostech uhlíkových nanotrubic.
28. 8. 2005: Pavel Houser „Novinky ze světa fullerenů – důraz na medicínské aplikace“, www.scienceworld.cz.
3. 9. 2005: Pavel Tománek „Mikroskop nahradila optická sonda“, Deníky Moravia (Moravský regionální tisk), příloha víkend, str. III.
23. 9. 2005: Jan Novák „Spirály ukazují do budoucnosti“. Lidové noviny, příloha Věda, str. 17. O „zinkových“ nanospirálách, které slibují převrat v elektronice.
13. 10. 2005: (-) „Tata Bojs: Nezbli jsme z toho“, Právo, str. S2. Nanodokumentární nanointerview s Milanem Caisem a Dušanem Neuwirthem o Nanoalbu.
- 10/2005: Matouš Lázňovský „Bílá magie kvantových bodů“, Lidové noviny. Populárně o objevu, že kvantové tečky mohou vydávat bílé světlo.
- 11/2005: (-) „Nanotechnologie pro náš domov“, 21. století, str. 28. Krátký článek o obrazovkách s uhlíkovými nanotrubicemi.
8. 11. 2005: Barbora Silná „Vlákna z Liberce mohou chránit před ptačí chřipkou“. Právo str. 1 a 4. O dalším rozvoji stroje na výrobu nanovláken – Nanospideru.
9. 11. 2005: (-) „Nanotechnologie – putování po stopách nového všudeckého oboru“, ČT2, 18:10 hod. Do češtiny dabované DVD „Nanotechnology“, které připravil Research Directorate-General Evropské komise v roce 2003.

9.2. ČESKÉ INTERNETOVÉ ADRESY

- Pouze jediné výzkumné pracoviště v České republice má stránku věnovanou nanotechnologiím. Je to Univerzita Palackého v Olomouci (www.nanoup.cz).
- <http://csnmt.fme.vutbr.cz/nano> (stránka sekce „Nanovědy a nanotechnologie“ České společnosti pro nové materiály a technologie – viz 7.2.1.)
- <http://www.fzu.cz/~nanoteam> (stránka Czech Nano-teamu – viz 7.3.1.)
- Ing. Václav Gerla z Katedry kybernetiky FEL ČVUT v Praze provozuje stránku věnovanou nanomedicině: www.nanomedicina.cz; www.sweb.cz/nanomedicina
- Populárně o nanotechnologiích se čas od času píše na internetových stránkách časopisů nebo různých informačních serverů:
www.automa.info (stránka časopisu Automa)
www.technik.ihned.cz (stránka časopisu Technik)
www.scienceworld.cz (stránka časopisu Scienceworld)
www.computerworld.cz (stránka časopisu Computerworld)
www.stech.cz (stránka časopisu Sdělovací technika)
www.osel.cz
www.aldebaran.cz
www.pes.internet.cz
www.techblog.cz
<http://natura.eri.cz/natura>
<http://jmo.opto.cz> (stránka časopisu Jemná mechanika a optika)
www.maxim.cz
www.iabc.cz (stránka časopisu ABC)

10. ZÁVĚR

V předložené zprávě se nacházejí informace o programovém zabezpečení výzkumu a vývoje z veřejných prostředků, o probíhajícím výzkumu a vývoji v ústavech AV ČR, na univerzitách i v soukromém sektoru a o expertech, kteří jej provádějí, o výrobních podnicích využívajících nanotechnologie, o obchodních společnostech prodávajících „nanovýrobky“ či přístroje a materiály pro nanotechnologie, o vzdělávání v oblasti nanotechnologie na českých univerzitách a konečně informace o popularizaci nanotechnologie v českém jazyce.

Ve zprávě nejsou uvedeny informace o experimentálních zařízeních potřebných pro výzkum nanotechnologií, ani o výrobních zařízeních. I v této oblasti byly získány rozsáhlé informace. Ukázalo se však, že naprostá většina používaných zařízení se běžně používá k experimentální činnosti i v jiných oborech. Některá speciální a unikátní zařízení potřebná pro výzkum nanotechnologií byla zmíněna v textu.

Tato publikace je vydávána v době, kdy byl právě dokončen proces schvalování dokumentu Evropské komise COM (2005) 243 „Nanověda a nanotechnologie: Akční plán pro Evropu 2005–2009“, předložený 7. 6. 2005. Dokument byl přijat jak na jednání Rady pro konkurenceschopnost EU dne 24. 9. 2005, tak i na zasedání Evropského hospodářského a sociálního výboru dne 10. 11. 2005 a byla doporučena jeho realizace jak v rámci Evropské unie, tak i jednotlivými členskými státy.

V práci uvedené údaje mohou posloužit při realizaci výše uvedeného Akčního plánu v České republice i při řízení nového programu výzkumu „Nanotechnologie pro společnost“.

Práce záměrně neobsahuje hodnocení zjištěných skutečností, protože to není v kompetenci autorů publikace a nebylo to ani záměrem řešeného projektu LA 249.

NANOTECHNOLOGIE V ČESKÉ REPUBLICE 2005

Autoři: Libor Kraus, Jitka Kubátová, Tasilo Prnka, Jiřina Shrbená,
Karel Šperlink

Odborná redakce: Tasilo Prnka

Vydal: Repronis Ostrava, 2005

Počet stran: 166

Sazba a tisk: Repronis Ostrava

Vydání: první

ISBN 80-7329-111-6