

Zápis z regionálního semináře projektu FREE na téma **NANOTECHNOLOGIE V PRAXI**

konaného dne 10. 12. 2010 v budově Technické univerzity v Liberci

09:30 – 10:00 registrace účastníků semináře

Jméno	Firma/Organizace
Ing. Jan Procházka	Advanced materials JTJ s.r.o.
Ing. Ivan Marinec	AIR ČENKOV, a.s.
Ing. Miroslav Král, MBA	Market Up s.r.o.
JUDr. Karel Zuska	AK Holec, Zuska & Partneři
Mgr. Matej Kliman	AK Holec, Zuska & Partneři
Ing. Petr Varjů	Česká Spořitelna a.s.
Ing. Jana Dámová	DÁMOVÁ Jana
Matouš Lážňovský	EKONOM
Ing. Jan Habart	HABART BIKES
Ing. Petra Jirásková	Klimentovská a.s.
Kateřina Mitáčková	Klimentovská a.s.
Ing. Jan Novotný	Klimentovská a.s.
Ing. Vojtěch Skopový	Klimentovská a.s.
Ing. Jiří Vokál, Ph.D	Lach-Ner, s.r.o.
Ing. Jan Mikula	Lach-Ner, s.r.o.
Ing. Daniel Göttlich	PENTA Chemicals
Mgr. Pavel Šefl, CSc.	SYINNO
Prof. Ing. Petr Louda, CSc.	Technická univerzita v Liberci

Doc. Ing. Slavomír Hořejš	VÚHŽ a.s.
Ing. Martin Louda, Ph.D.	VÚHŽ a.s.
Ing. Karel Dám	VT rada Technoparku – tajemník
Doc. Dr. Ing. Dalibor Vojtěch	Vysoká škola chemicko- technologická v Praze
Doc. Dr. RNDr. Miroslav Holeček	Západočeská univerzita – NTC
Ing. J Sudová Šimlová	Západočeská univerzita – NTC
Ing. Ladislav Žák	ŽÁK Ladisla
Ing. Aleš Kaška	Chemotex a.s. Děčín
Trinh Thi Linh	Technická univerzita v Liberci
Ing. Petra Vrzáčková	Krajský úřad Libereckého kraje
Doc. RNDr. Miroslav Šulc, CSc.	Technická univerzita v Liberci
Martin Ondruš	Jama Systémy
Ing. Petr Machek	Sancho Panza

Vzhledem k velmi nepříznivému počasí (silné sněžení a námraza na silnicích) přijelo na seminář méně účastníků a někteří přijeli s velkým zpožděním, proto byl o 30 min posunut začátek akce.

10:30 Úvodní vystoupení **Mgr. Pavla Šefla, CSc.**

Témata

- představení Technoparku Klimentov
- popis laboratorní techniky využitelné pro výzkum nanomateriálů, která doposud v ČR chyběla a která je plánována v budoucím TP Klimentov :
 - sekce experimentální produkce nanočásti anorganických oxidů – zařízení pro produkci široké škály anorganických oxidů a jejich kompozic metodami sol-gel, srážení, komplexování, hydro-pyrolýzou a pyrolýzou; laboratorní pece; laboratorní sušárny (komorová a rozprašovací); perličkové mlýny pro mokré ultra jemné mletí;

- sekce experimentální produkce nanočástic kovů – atomizér na přípravu kovových prášků; mlýn na kovy; vakuová pec s řízenou atmosférou;
- sekce navazujícího zpracování experimentálních materiálů – autokláv; zařízení pro rapid prototyping; laboratorní lis k jednoosému zpracování; zařízení na kompaktizaci prášků SPS A69; izostatický lis na kompaktizaci prášků (HIP);

S žádostí o bližší informace k plánovanému přístrojovému vybavení je možno kontaktovat přímo mgr. Šefla či jednotlivé partnery, kteří byli na konferenci přítomni neboť se na návrhu vybavení laboratoří, vzhledem k budoucí spolupráci s TP Klimentov, podíleli.

- Byla podána informace o partnerech TP Klimentov ze sféry aplikovaného výzkumu, vývoje a inovací – Centrum nových technologií při ZČU v Plzni; VŠCHT v Praze, Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR; Technocentrum při Univerzitě v Mariboru; Business inkubátor SAŠA Velenje; Hexion Speciality Chemicals, a.s.; VAKOS XT, a.s.; Advanced Material – JTJ s.r.o.; CleverTech, s.r.o.; Colorlak a.s.; Kertak Nanotechnology;
- Pro potřeby spolupráce ve vývoji a zavádění inovací mgr. Šefl zmínil potřebu 4 druhů partnerů – výzkumné a vývojové organizace, výrobci primárního materiálu, navazující zpracovatelé, uživatelé nových přípravků, komponentů atp., výrobci nových zařízení
- Dále bylo zmíněno malé povědomí a nedostatek informací a přehledu o možnostech vývoje a konkrétních inovací v oblasti nanotechnologií a jejich navazující uplatnění na trhu jak u výrobních firem, tak u financujících subjektů.
- Dalším velkým problémem se v této oblasti jeví malá úroveň spolupráce mezi firmami a VaV institucemi, malá úroveň spolupráce potenciálních výrobců primárních nanomateriálů s firmami, které mohou jejich produkci odebírat a dále zhodnocovat – z tohoto důvodu bylo závěrem akce pozvat širokou škálu představitelů obou skupin a zprostředkovat kontakt, dát podnět ke vzniku nových inovačních možností, prostor k diskuzi pro všechny subjekty
- Přehled pozvaných účastníků – vědeckovýzkumné subjekty; subjekty infrastruktury podpory inovačního podnikání; výrobci primárních nanomateriálů; zpracovatelé primárních nanomateriálů; uživatelé nových materiálů a komponentů v tradičních oborech; výrobci nových technologických zařízení a přístrojů; specializovaní dodavatelé právních, manažerských, marketingových a obchodních služeb; specializovaní investoři a finanční subjekty; zástupci orgánů státní správy;
- Informace o projektu FREE jehož hlavním cílem je podpora spolupráce, propojení a přenos informací mezi vědecko-výzkumnými subjekty a firmami, vytvoření kontaktů mezi nimi za účelem podpoření vzniku a realizace inovací

založených na využití poznatků v oblasti nanotechnologií a praktických možností zúčastněných subjektů;

- Výstupy semináře – zápis, publikace výtahu z hlavních vystoupení v Patent & Technology Newsletteru projektu FREE, konkretizace specifických témat pro další semináře zaměřené na konkrétní oblasti vývoje a inovací
- Závěrem pan Šefl informoval účastníky o dalším programu

10:50 prezentace **Ing. Jana Procházky, Ph.D.** ze společnosti Advanced Materials JTJ s.r.o. na téma:

Výzkum, komercializace, produkce a využití nanooxidů v procesu inovací

Pan Procházka podal základní informaci o nanomateriálech, pohovořil o složitosti procesu komercializace poznatků a uvedl několik příkladů úspěšných projektů.

- Prezentace byla zahájena informací o době nano, která je srovnatelná s 30. lety minulého století. Nano je životní styl, vědeckotechnická revoluce. Aplikovaný nano-výzkum je motorem technického pokroku. Mezi příležitostmi aplikovaného výzkumu patří:
 - Vědecké poznání – shromažďování informací
 - Technický pokrok – nové a inovační produkty
 - Obchodní příležitosti – využití obou předchozích
- Zmínil se o problematice toho jak dostat výzkum do praxe, o chybějícím mezikroku, neboť vědcům především chybí znalosti o tom jak vyhodnotit trh, jak na něj dostat svůj produkt. Od nápadu ke komercializaci produktu to mnohdy trvá 7 – 20 let, optimální doba je někde kolem 10 let.
- Výhody nanočástic, čím se nanoprodukty keramických látek vyznačují – chemická kompozice, velikost částic, tvar částic, velikost povrchu, krystalová mřížka, charakter povrchu, disperzovatelnost, morfologie prášku, sintrovací vlastnosti;
- Příroda stojí na straně nanočástic – užitečné vlastnosti – optická transparence – využitelná u solárních článků; vysoká schopnost sintrovat, vysoký měrný povrch, vysoký měrný povrch; rychlá difuze – nízký koncentrační gradient
- Úspěšné projekty – fotokatalytické sklo - oxid titaničitý na skle – komercializace 10 let , neprůstředné materiály – komercializace teprve začíná, optické čočky – vyšší rozsah spektrální transparentnosti - komercializace 10 let

- Český vynález Water Stabilized Plasma – plazmové dělo
- Popis vývoje multifunkčních fotokatalytických nátěrů – 15 let trvala jejich komercializace, popis produktu
- Jak to dělat – bez vědců, zařízení a techniky to dnes nejde – to je účel společnosti Klimentovská a.s. jež ve svém plánovaném Technoparku Klimentov bude mít přístroje na kterých bude možno vyzkoušet zda je produkt ve větším množství vůbec reálný.
- Příklady úspěšného výzkumu vedoucího ke komercializaci - popis systému výroby, ptát se vědců a uživatelů. Prof. Kavan určil velikost částic – výroba lithiových baterií – 2002 – prototyp prvního hybridního článku
- Informace o využití baterií při výrobě sériově vyráběných elektromobilů
- Po úspěšné komercializaci lithiových baterií, která trvala 5let přichází zkoumání nového produktu zajišťujícího bezpečnost té baterie.

11:20 prezentace **doc. Dr. Ing. Dalibora Vojtěcha z Fakulty chemické technologie Vysoké školy chemicko technologické v Praze**

Nosným tématem byl ústav kovových materiálů a korozního inženýrství a jeho vědecko-výzkumné projekty

Doc. Vojtěch uchopil prezentaci trošku jinak než doc. Procházka, nehovořil přímo o významu nanomateriálů, ale představil svůj ústav a uvedl výčet vědecko-výzkumných aktivit zaměřených na nanotechnologie a na aktivity propojené s VTP Klimentov.

- Na počátku prezentace doc. Vojtěch poskytl informaci o základním zaměření Ústavu kovových materiálů a korozního inženýrství a jeho zaměstnanců jež je rozdělena do 3 základních oblastí – výuka, výzkum a expertízní činnost pro průmyslové a státní firmy.
- Oblasti zaměření – pokrytí celého života kovového materiálu – výroba kovů z rud a kovonosných odpadů, zpracování kovů a degradace – koroze, protikorozní ochrana, únava, lomy opotřebení
- Přehled vědeckovýzkumných projektů z nichž některá témata mají přímou návaznost na TP Klimentov- nápadem VŠCHT byl např. plánovaný atomizér díky němuž bude možná vytvářet kilová množství
 - nanokrystalické lehké slitiny s vysokou pevností a teplotní odolností

- nanokrystalické povrchové vrstvy s vysokou tvrdostí, chemickou a tepelnou odolností
 - nanokrystalické prášky pro katalytické účely a pro uchovávání plynů
 - biodegradabilní materiály pro fixace kostí - Biodegradabilní materiály jsou v současné době velmi populární – výroba šroubků pro fixaci kostí, potenciální výrobce těchto materiálů – materiál pro kosti – slitiny na bázi hořčíku – a ty se v ČR vůbec nedělají. Je po nich poptávka, ale vyrábí se v Anglii
 - povrchové zpracování biomateriálů pro zlepšení adheze kostí
 - slitiny s tvarovou pamětí pro medicínské stenty
 - vysocekorozivní slitiny jako mobilní zdroje energie - energii je možno ze slitin dostávat zpět např. pomocí vody, zde je již započata spolupráce s armádou, které je využívají.
 - materiály pro uchovávání vodíku
 - protikoroziční ochrana kovů (katodická ochrana, povlaky.....) - Významnou oblastí na kterou se ústav zaměřuje – využívají různé metody
 - koroze zařízení v energetice
 - získávání kovů (Zn, Li.....) z odpadů
 - analýzy materiálů (struktura, složení, povrch, vlastnosti)
- Vysocekorozivní slitiny jako mobilní zdroje energie – na dotaz pana Šefla doc. Vojtěch upřesnil, které z dříve jmenovaných projektů jsou již nějak napojeny na průmysl, že jsou to právě šroubky – biodegradabilní materiály pro fixaci kostí
- Mezi další materiálově zaměřené ústavy VŠCHT Praha patří:
- Ústav skla a keramiky mezi jehož výzkum a vývoj a expertizní činnost spadá - simulace a vyhodnocení interakce anorganických nanovláken s tělními tekutinami; bioaktivní a antibakteriální vrstvy na Ti a Ti slitinách pro dentální a chirurgické aplikace; testování bioaktivity v simulovaných tělních tekutinách; krycí dentální materiály na bázi leucitu; bioinertní materiály pro chirurgické aplikace na bázi Al₂O₃ a ZrO₂, funkčně gradientní keramika; resorbovatelné materiály; funkční

nanovrstvy na sklech (zlepšení optických vlastností, fotosenzitivní vrstvy, chemicky odolné vrstvy, antibakteriální vrstvy, supersmáčivé vrstvy)

- Ústav polymerů
- Ústav inženýrství pevných látek
- Ústav anorganické chemie
- Ústav chemické technologie restaurování památek
- Ústav chemie pevných látek

11:50 prezentace **prof. Ing. Petra Loudy, CSc. na téma Nanotechnologie na Technické univerzitě v Liberci**

- Na úvod pan profesor krátce pohovořil o Technické univerzitě v Liberci, zmínil pány profesory Lukáše a Jirsáka byli protagonisty nanotechnologií na univerzitě a díky jejichž přispění vzniklo Centrum pro nanomateriály a pokročil inovace.

Mezi další zmíněná témata patřilo:

- informace o výzkumu využitelnosti nanočástic Al_2O_3
- seznámení s projektem na výstavbu nových nanotechnologických laboratoří – centrum propojení mezi jednotlivými katedrami
- popis nanovláknenných systémů (0,5 nm) a jejich aplikace (virus ptačí chřipky a aplikace roušek z nanomateriálů pro bakterie, viry)
- vytváření nanovláken a jejich modifikace (nanášení chemických substancí na jejich povrch – využití ve zdravotnictví, potravinářství, ...)
- ekonomický dopad v úpravě povrchů výrobků – zlepšení vlastností
- aplikace nanovláken v medicíně – implantáty, klouby – zlepšuje se tvrdost a biokompatibilní bariéra
- Na závěr své prezentace prof. Louda zmínil možná rizika nanotechnologií – při jejich velikosti se mohou chovat neočekávaně. Mohou se vyskytnout problémy při výrobě, likvidaci, používání, skladování, dopravě. V současné době jsou nanočástice zkoumány ve spolupráci s lékařskou fakultou Univerzity Karlovy – od ledna poběží projekt, kdy budou nanočástice testovány a budou prověřována rizika na lidský organismus.

12:10 – 12:25 coffe break

12:30 po krátké přestávce svou prezentaci přednesl **doc. Dr. RNDr. Miroslav Holeček z Centra nových technologií při ZČU v Plzni**

- V úvodu doc. Holeček představil Centrum nových technologií (CNT), které je vysokoškolským ústavem Západočeské univerzity v Plzni a vzniklo v roce 2000 v rámci projektu Výzkumná centra. Centrum je přímo napojeno na více jak 60 průmyslových subjektů s nimiž spolupracuje na komerčních projektech.
- Některé projekty Centra nových technologií
 - Geopolymerní kompozity s vysokými technickými parametry – výzkum technologie lití a výzkum kontinuálního tažení kompozitního profilu – pultruze; výzkum technologie výroby polymerních a geopolymerních kompozitů a hybridních materiálů využitelných ve stavebnictví; termická analýza polymerních kompozitů metodami DSC, TGA, DMA a TMA; měření teplotně závislých viskoelastických vlastností kompozitů a teplotní degradace polymerních materiálů; měření termokinetických parametrů reaktoplastických matic
 - Modelování deformačních a dynamických procesů – modelování technických systémů při rychlých dynamických jevech a extrémním zatěžování – dělička pneumatik, balistika, srážka lokomotivy s 85E s referenční překážkou
 - Termomechanika technologických procesů - měření teplotních polí kontaktními i bezkontaktními metodami; měření tepelných a optických vlastností materiálů a zbytkových napětí v materiálech; laserové technologické systémy pro značení, obrábění, svařování a tepelné zpracování materiálů
 - Modelování a měření interakcí v elektrických a mechanických systémech – modelování a měření stacionárních i přechodných stavů v technických systémech; CDF modely proudění vzdušiny a vícefázového proudění; modely odlučovacího procesu
 - Modelování heterogenních materiálů a biomechanických procesů – vývoj algoritmů a software pro modelování materiálů se složitou vnitřní strukturou; virtuální biomechanický model člověka; modelování perfúze krve a difúze kapaliny v tkáni; model cévní stěny; tvarová optimalizace
- Dále doc. Holeček poinformoval o vybavení jejich CNT jež zahrnuje mimo jiné přístroje na mikroskopické analýzy využívané např. pro společnost Škoda auto apod. Dále využívají přístroje na mikroskopické, spektrální a difrakční diagnostické techniky; nanoindentační a tribologické měření či tenkovrstvé technologie

- V další části své prezentace doc. Holeček zmínil, že se velmi intenzivně zabývají materiály pro fotovoltaiku – vývojem materiálů pro články II. generace jež jsou technologicky šetrné k životnímu prostředí, nejsou krystalické, ale polykrystalické a jejich využití je pro lokální potřeby – fólie na domech, fasády atd.
- Mezi další činnosti CNT patří vzdělávání vědecko-výzkumných, akademických pracovníků, studentů – vzdělaných pracovníků je velký nedostatek a proto se rozhodli využít řady studentů, které je nutné pro potřeby projektů vzdělávat, a to pomocí interdisciplinárních seminářů, badatelských seminářů, výjezdních seminářů či celostátních konferencí
- Závěrem doc. Holeček zmínil účast CNT v některých platformách (např. Česká technologická platforma STROJÍRENSTVÍ; Evropská technologická platforma PHOTONICS 21; Evropská síť laserových technologií a aplikací EULASNET; Česká membránová platforma atd.) a od ledna 2011 účast v projektu CENTEM díky němuž bude investováno 320 milionů do přístrojového vybavení Centra nových technologií a materiálů:
 - "Field emission" transmisní elektronový mikroskop
 - "Field emission" řádkovací elektronový mikroskop s detektorem EBSD (přístroj umožňuje pozorování vzorků s ultravysokým rozlišením a s detektorem EBSD studovat rozhraní zrn polykrystalických látek.
 - Čtyřkomorová aparatura CVD s horkým vláknem – jedná se o zařízení a chemickou depozici složené ze čtyř komor a komory podávací, přičemž v každé komoře lze deponovat jiný typ materiálu.
 - Rentgenový mikrotomograf – rentgenový mikrotomograf s vysokým rozlišením pro studium vzorků o velikosti 1 mm až 3 cm. Umožňuje rekonstrukci struktury materiálů ve 3D s rozlišením lepším než 1 mikron.
 - Testovací systém pro palivové články – zařízení umožňuje testovat vodíkové palivové články a to jak jejich jednotlivé komponenty (membrány, elektrody, stechiometrii spalování apod.), tak i jejich funkci jako celku.
 - Molecular metrology SAXS – přístroj pro současné měření malo- a širokouhlového rozptylu X-paprsků na pevných a kapalných vzorcích.

Přístroje jsou navrženy tak, aby bylo možno v budoucnu spolupracovat s TP Klimentov a přístroje se doplňovaly – spolupráce při vytváření infrastruktury VaV.

- Zaměření projektu bude na výzkum a vývoj morfologie a povrchové úpravy materiálů a vývoj technologií pro jejich přípravu; výzkum a vývoj materiálů pro alternativní zdroje energie jako fotovoltaické články, palivové články a vývoj zařízení pro ochranu životního prostředí; výzkum a vývoj pokročilých polymerních materiálů jako fotonické krystaly, membrány s nano-heterogenitami či hydrogely; výzkum a vývoj nových kompozitních materiálů (polymerní kompozity) včetně „chytrých“ materiálů s aktivními komponentami; výzkum a vývoj technologií formování, zpracovávání a měření materiálů za pomoci laserových technologií.

Následovalo shrnutí první části mgr. Pavlem Šeflem

První část účastníkům semináře představila možnosti, či alespoň jejich část, jaké v této oblasti jsou a napomohla rozšíření povědomí o možnostech případné spolupráce v oboru nanotechnologií.

13:05 Z právního hlediska komercializaci znalostí představili zástupci advokátní kanceláře **Holec a Zuska & partneři, pánové JUDr. Karel Zuska a Mgr. Matěj Kliman.**

Téma prezentace: právní aspekty financování VaVaI a transferu technologií

- Úvodem vystoupil JUDr. Zuska aby přítomným přiblížil důvody založení oddělení AK zaměřeného na výzkum, vývoj a inovace a na program podnikání pro inovace.
- Na jeho vystoupení navázal mgr. Kliman který účastníky seznámil s informacemi o tom, co je v této oblasti vlastně podstatné – základní kroky a fáze financování vědy, výzkumu a technologického transferu (TT), seznámení se s programy, seznámení se s procesem TT, financování z veřejných zdrojů a především již několikrát zmiňovaná komercializace poznatků a technologií.
- Mezi činnosti kanceláře zaměřené tímto směrem patří zejména - rady poskytovatelům podpory jak programy nastavovat a sladit všechny potřebné předpisy, příjemcům dotací AK poskytuje pomoc při orientaci v projektech, v oblasti smluv uzavíraných ve vztahu k poskytovatelům, ale i mezi sebou (např. jak mezi sebou u vývoje vyřešit duševní vlastnictví apod.), řeší i analýzy předpisů subjektů, jejich připravenost účastnit se v projektech či jak naplnit charakter vědecko-výzkumné organizace.

- Ačkoli v současné době nejde o masovou záležitost, předpokládá AK nárůst rozsahu a složitosti sporů o duševní vlastnictví.
- Dále se kancelář věnuje poradenství v oblasti veřejných zakázek (cca desítky pro MŠMT v oblasti VAVPI atd.), monitoringu projektů a výhledovým řešením udržitelnosti projektů, které nebudou tak úspěšné, ochraně duševního vlastnictví (např. pro MŠMT projekt EFTRANS zpracovávají metodiku pro VŠ jak postupovat při ochraně duševního vlastnictví)
- Závěrem byla zmíněna podpora při zakládání spin-off firem (financování, business plány atd.), zpracování metodiky pro MŠMT – rizika při jejich vzniku z právních hledisek a příklady zkušeností kanceláře v této oblasti (vše uvedeno v příložené prezentaci).
- Poslední prezentace byla ukončena ve 13:30 a ještě před odchodem na oběd si Mgr. Pavel Šefl provedl krátké shrnutí dosavadního průběhu semináře.

„Slyšeli jsme stručný přehled o možnostech, které v oblasti nanotechnologií jsou. Tento seminář otevírá příležitost k obsahově specializovanější diskusi nad dalšími tématy v oblasti nanotechnologií, jakými jsou např. povlakování, vytváření fotokatalytických struktur atd. Takto široce pojaté pojetí, o jaké jsme se snažili dnes, je vhodné jen pro počátek, abychom navázali kontakty a poznali možnosti, které existují. Dalším krokem by již měla být organizace navazujících setkání s užším odborným zaměřením a s cílem vytvoření neformální pracovní skupiny zaměřených na konkrétní tematické okruhy pro realizaci vývojových projektů a inovací.“

Po obědě ve 14:30 již následovala neformální diskuze nad dotazy, které vznikly v rámci dopolední sekce. Seminář vytvořil podmínky pro navázání kontaktů a spolupráce mezi účastníky akce.