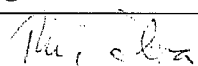
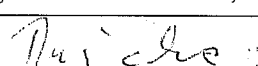
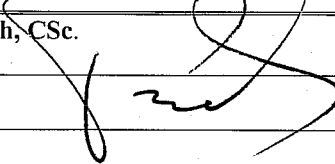


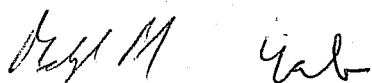
**VYSOKÁ ŠKOLA: VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE****Rozvojový projekt na rok 2014****Formulář pro centralizované rozvojové projekty pro jednu vysokou školu**

Program:	2. Program pro vyrovnávání příležitostí pro vysoké školy se sídlem na území hlavního města Prahy		
Tematické zaměření:	a) podpora diverzifikace na úrovni institucí a studijních programů; c) podpora studia v doktorských studijních programech a podpora post-doktorandů;		
Název projektu:	<b>Centrum pro analýzu a diagnostiku fyzikálních a chemických vlastností pokročilých materiálů</b>		
Období řešení projektu:	Od: 1.1.2014	Do: 31.12.2014	
Požadavek na dotaci ze státního rozpočtu v roce 2014 ukazatel I (v tis. Kč)	Celkem:	V tom běžné finanční prostředky:	V tom kapitálové finanční prostředky:
	8000	-	8000

**ZÁKLADNÍ INFORMACE**

	Hlavní řešitel	Kontaktní osoba
Jméno:	doc. Ing. Květoslav Růžička, CSc.	doc. Ing. Květoslav Růžička, CSc.
Podpis:		
Fakulta/Součást	VŠCHT Praha	VŠCHT Praha
Adresa/Web:	Technická 5 166 28, Praha 6 www.vscht.cz	Technická 5 166 28, Praha 6 www.vscht.cz
Telefon:	+420 220 444 116	+420 220 444 116
E-mail:	ruzickak@vscht.cz	ruzickak@vscht.cz

Jméno rektora:	prof. Ing. Karel Melzoch, CSc.
Podpis:	
Datum:	13 -01- 2014
Razítko školy:	VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE Technická 5, 166 28 Praha 6 961/2



## CHARAKTERISTIKA PROJEKTU

<p><b>Anotace</b></p>	<p>Cílem projektu předkládaného v rámci Centralizovaného rozvojového programu 2. <i>Program pro vyrovnávání příležitostí pro vysoké školy se sídlem na území hlavního města Prahy</i> je dovybavit VŠCHT Praha nejmodernější přístrojovou technikou v oblasti charakterizace pokročilých materiálů a umožnit studentům bakalářských, magisterských a zejména doktorských studijních programů tuto techniku poznat a získat teoretické znalosti i praktické dovednosti při jejím využití. Jedná se o zakoupení základního modulu systému pro měření fyzikálních a fyzikálně-chemických vlastností pevných látek (SMFEV) v oblasti nízkých a velmi nízkých teplot (<math>T_{\min} = 2</math> K). Nákup takového zařízení je nejen logickým rozšířením teplotního intervalu, ve kterém lze v současné době měření provádět, ale přináší i možnost získat kvalitativně nové informace o studovaných systémech (např. je možné stanovit absolutní entropii, sledovat magnetické transformace, charakterizovat mechanismy přenosu náboje atd.). Plánované dovybavení umožní zkvalitnění laboratorní výuky i rozšíření spektra nabízených témat pro semestrální, bakalářské, diplomové i doktorské disertační práce studentů. Součástí projektu je plánováno i vytvoření nového předmětu <i>Pokročilé metody charakterizace pevných látek</i> pro studenty doktorských studijních programů.</p>
<p><b>Zdůvodnění projektu/ analýza potřeb</b></p>	<p>Předkládaný projekt vychází z Dlouhodobého záměru vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové a inovační, umělecké a další tvůrčí činnosti pro oblast vysokých škol na období 2011–2015 a je v souladu s aktualizovaným dlouhodobým záměrem VŠCHT Praha. Projekt reaguje na potřebu zvýšit kvalitu i aktuálnost výuky využitím špičkových laboratorních přístrojů pro zkoumání struktury materiálů (včetně nanomateriálů) a stanovení jejich termálních, elektrických a magnetických vlastností. Projekt významně přispěje ke zvýšení kvality absolventů VŠCHT zejména v materiálově zaměřených oborech, což je v přímém souladu s cíli MŠMT ČR v oblasti terciárního vzdělávání. Výchova kvalitních a odborně zdatných absolventů je nezbytná pro udržení konkurenceschopnosti České republiky v rámci evropského vzdělávacího prostoru a reaguje na potřeby kvalifikovaných pracovníků v současné vzdělanostní ekonomice.</p> <p>Těžištěm projektu je dovybavit VŠCHT Praha špičkovou laboratorní technikou a přiblížit ji studentům bakalářských, magisterských i doktorských studijních oborů s cílem zabránit odlivu nejlepších studentů na jiná, již nyní velmi dobře vybavená pracoviště. V oblasti termické analýzy je v současné době na VŠCHT k dispozici několik přístrojů pracujících v oblasti ambientních a zvýšených teplot. Při studiu v oblasti nízkých a velmi nízkých teplot jsme odkázáni na externí pracoviště, kde vzhledem k počtu dalších zájemců je přístup omezený a zdlouhavý. V oblasti studia elektrotransportních a magnetických vlastností na VŠCHT v současné době přístrojové vybavení zcela chybí. V rámci předkládaného projektu je na VŠCHT (v součinnosti dvou ústavů z FCHI a dvou ústavů z FCHT) plánován nákup základního modulu systému pro měření fyzikálně-chemických a elektromagnetických vlastností pevných látek (SMFEV) v oblasti nízkých a velmi nízkých teplot (výrobci např. Quantum Design, USA; Cryogenic, UK), čímž bude podstatným způsobem rozšířen teplotní interval, ve kterém lze měření provádět. Rozšíření do oblasti nízkých teplot je nejen logickým rozšířením teplotního intervalu, ve kterém lze měření provádět, ale přináší i kvalitativně nové informace o studovaných systémech (např. je možné stanovit absolutní entropii, sledovat magnetické transformace, charakterizovat mechanismy přenosu náboje atd.), které jsou nezbytné při studiu nových materiálů pro sofistikované aplikace (elektronika, optoelektronika, spintronika, senzory a čidla, materiály pro medicínskou diagnostiku aj.). Plánovaný systém bude využit při výuce v bakalářských, magisterských i doktorských studijních programech (viz rozpis na stranách 7-8).</p> <p>Plánované dovybavení laboratoří přístrojem SMFEV pro studium fyzikálních vlastností a charakterizaci pevných látek umožňuje vytvořit nový předmět pro studenty doktorských studijních programů, který bude zaměřen na tuto problematiku. Předmět předpokládá modulární strukturu, přičemž jednotlivé bloky jsou zajišťovány příslušnými pracovišti participujícími na projektu. Celkovou skladbu předmětu (konkrétní bloky) si budou moci studenti zvolit s ohledem na téma jejich doktorské práce.</p>
<p><b>Odkaz na dlouhodobý záměr (přesná citace z dlouhodobého záměru, nikoli pouze odkaz na dokument či na</b></p>	<p><i>Tím, že navrhovaný projekt je zaměřen na zvyšování kvality doktorského studia a podporu talentovaných studentů, je zcela v souladu s Aktualizací Dlouhodobého záměru vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové a inovační, umělecké a další tvůrčí činnosti pro oblast vysokých škol pro rok 2014:</i></p> <p>Str. 2 Doporučení pro vysoké školy:</p>

<p>web)</p>	<p>Systematicky se zabývat kvalitou jimi uskutečňovaných doktorských studijních programů a motivací akademických pracovníků a studentů při uskutečňování těchto studijních programů; zabývat se možnostmi integrace a sdílení kapacit na úrovni instituce.</p> <p>Str. 2 Zajišťování kvality ve vysokém školství</p> <p>Doporučení pro vysoké školy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zabývat se <b>podporou nadaných studentů</b>;</li> <li>- systematicky se zabývat kvalitou poskytovaných služeb pro studenty (poradenství, informační a knihovnické služby, <b>zapojování do výzkumných činností</b> apod.);</li> <li>- vytvářet kariérní systémy pro akademické a ostatní pracovníky vysokých škol a propojovat je s možnostmi jejich dalšího vzdělávání a rozvoje, vč. vytváření podmínek pro <b>rozvoj pedagogických dovedností u studentů doktorských studijních programů a mladých akademických pracovníků.</b></li> </ul> <p><i>Díky podpoře doktorského, magisterského a bakalářského studia a doplnění přístrojového vybavení je projekt rovněž v souladu s Dlouhodobým záměrem VŠCHT Praha na roky 2011-2015:</i></p> <p>Str.7: VŠCHT Praha proto opouští poměrně nízký počet absolventů (400-500 absolventů s bakalářským titulem, kteří povětšinou pokračují v magisterském studiu a 300-400 absolventů s inženýrským titulem za rok), kteří díky kvalitnímu studiu a praktickým znalostem získaným při rozsáhlé laboratorní výuce a při odborné práci na ústavech a katedrách VŠCHT Praha nemají problémy s nalezením zaměstnání a mezi zaměstnavateli mají obecně vysoký kredit. Evidentně je větší spokojenost v praxi s absolventy magisterských studijních programů.</p> <p>Str.7: Z toho vyplývá nadprůměrný zájem absolventů bakalářského stupně o navazující magisterské studium a posléze i o doktorské studium, protože teprve v těchto stupních dostávají potřebnou silnou oborovou specializaci, osvojují si praktické zkušenosti potřebné pro průmyslové uplatnění, výzkum a vývoj.</p> <p>Str.8: Kvalitní vzdělávání na VŠCHT Praha je podmíněno i kvalitním přístrojovým vybavením pro laboratorní výuku na všech stupních studia. Zajišťování přístrojového vybavení věnuje VŠCHT permanentní pozornost a dosahuje dobrých výsledků zejména prostřednictvím rozvojových programů MŠMT, projektů FRVŠ, operačních programů a využíváním dalších zdrojů. Vzhledem ke kritickému významu kvalitního přístrojového vybavení dostupného všem studentům pro dosahování kvalitních výsledků vzdělávacího procesu bude VŠCHT Praha této oblasti i nadále věnovat zvýšenou pozornost, byť si je vědoma, že získávání potřebných finančních zdrojů bude v příštím období velmi obtížné.</p> <p>Str.9: VŠCHT proto přijme potřebná opatření v oblasti organizace a zajištění výuky, aby její úroveň, personální a přístrojové a další zajištění bylo zachováno na dosavadní vysoké úrovni i v období, kdy pokles počtu studentů se projeví i poklesem jejího normativního financování. Kromě aktivit zaměřených na získávání finančních prostředků z jiných zdrojů, provede VŠCHT potřebná vnitřní opatření zaměřená na zvýšení efektivnosti její struktury potřebné pro zajištění vzdělávací a vědeckovýzkumné činnosti. Výchozím bodem bude hloubková analýza efektivnosti současné struktury, organizace a zajištění vzdělávacího procesu.</p> <p>Str 20: VŠCHT Praha s ohledem na své mimořádné postavení ve výzkumu a vývoji mezi českými univerzitními vysokými školami vynakládá velkou část investičních prostředků na pořízení a obnovu přístrojového vybavení (SZNN).</p> <p>Str.20: Investice důsledně směřujeme do oblastí, ve kterých má VŠCHT Praha tradici a kde disponuje erudovanými pracovníky, kteří garantují vysokou odbornou úroveň výsledků. Uvážlivý nákup a obnova přístrojů by se měl zúročit nejen ve vyšší kvalitě vědeckých výstupů, ale i v získávání dalších finančních prostředků zejména zahraničních, a ze spolupráce s průmyslovými partnery.)</p>
<p><b>Přehled o řešení projektu v roce 2013</b></p>	<p>Pokud se jedná o pokračující projekt nebo projekt navazuje na řešení obdobného projektu, uveďte, kolik finančních prostředků bylo dosud čerpáno, jak jsou plněny cíle, jakých výstupů bylo dosaženo a jak budou čerpány finanční prostředky, plněny cíle a dosaženo kontrolovatelných výstupů do konce roku 2013.</p>

	<b>Cíle stanovené v návrhu projektu</b>		<b>Plnění plánovaných cílů a kontrolovatelných výstupů k datu předání této žádosti</b>	
	Cíl		-	
	Cíl		-	
	<b>Přehled čerpání finančních prostředků k datu předání této žádosti</b>		<b>Projekt financován od</b>	
Projekt v r. 2013 nebyl řešen.				
<b>Cíle projektu</b>	Uved'te reálné, konkrétní a termínované cíle, kterých má být dosaženo.			
	<b>č:</b>	<b>Cíl (přidejte řádky podle potřeby)</b>	<b>Termín</b>	
	1	Zakoupení, instalace a zprovoznění systému pro měření fyzikálně-chemických a elektro-magnetických vlastností pevných látek (SMFEV). Přístroj významně přispěje k rozšíření jak spektra veličin, měřitelných v laboratořích navrhovatele, tak k zásadnímu rozšíření teplotního rozsahu všech měření (až k teplotám kapalného helia).	31.8.2014	
	2	Inovace stávajících předmětů bakalářského a magisterského studia.	15.12.2014	
	3	Rozšíření nabídky bakalářských, magisterských a doktorských prací.	15.12.2014	
	4	Vytvoření nového společného předmětu pro studenty DSP <i>Pokročilé metody charakterizace pevných látek</i> .	15.12.2014	
	5			
<b>Plnění kontrolovatelných výstupů</b>	Definujte konkrétní a měřitelné výstupy projektu; které budou výsledkem projektu			
	<b>č:</b>	<b>Výstup projektu (přidejte řádky podle potřeby)</b>	<b>Cíl (uved'te číslo z předchozí tab.)</b>	<b>Termín</b>
	1	Instalovaný a plně funkční SMFEV.	1	30.9.2014
	2	Inovace předmětu bakalářského studia „Fyzikálně chemické veličiny a jejich měření“ a předmětu magisterského studia „Laboratoř speciálních metod oboru fyzikální chemie II“.	2	15.12.2014
	3	Zadání nových témat bakalářských, magisterských a doktorských prací do studentského informačního systému.	3	15.12.2014
	4	Laboratorní úlohy (včetně návodů) a elektronické prezentace k teoretickým úvodům jednotlivých bloků předmětu pro studenty DSP <i>Pokročilé metody charakterizace pevných látek</i> .	4	15.12.2014
<b>Organizace a řízení projektu</b>	<p>Charakterizujte řízení projektu, rozdělení kompetencí, případně role jednotlivých partnerů, mechanismy průběžné kontroly realizace projektu</p> <p>Projekt bude koordinovat jeho řešitel doc. Ing. Květoslav Růžička, CSc. v úzké spolupráci s vedením VŠCHT a s členy řešitelského kolektivu.</p>			

Harmonogram	Pro každý výstup identifikujte hlavní činnosti, které povedou k jeho naplnění v harmonogramu		
č.	Hlavní činnosti (přidejte řádky podle potřeby)	Termín zahájení	Termín ukončení
1	Příprava a vyhlášení výběrového řízení na SMFEV, vyhodnocení nabídek, výběr vítězné nabídky.	1.2.2014	1.4.2014
2	Objednání SMFEV.	2.4.2014	15.5.2014
3	Uvedení SMFEV do provozu.	16.5.2014	31.8.2014
4	Inovace stávajících předmětů bakalářského a magisterského studia.	15.6.2014	15.10.2014
5	Příprava jednotlivých bloků předmětu pro studenty DSP <i>Pokročilé metody charakterizace pevných látek.</i>	15.6.2014	15.12.2014

Realizační tým	Uved'te plán personálního zajištění	
č.	Jména klíčových lidí (přidejte řádky podle potřeby)	Činnosti
1	doc. Ing. Květoslav Růžička, CSc.	Vedení projektu, koordinace dílčí části, příprava laboratorních úloh (včetně návodů) pro blok 2 (viz Příloha) a jejich testování
2	prof. Ing. Jindřich Leitner, DrSc.	Koordinace instalace SMFEV, příprava laboratorních úloh (včetně návodů) pro blok 2 (viz Příloha) a jejich testování
3	prof. Dr. Ing. David Sedmidubský	Příprava teoretického úvodu a interpretace výsledků nízkoteplotních měření pro bloky 1 a 2 (viz Příloha)
4	doc. Dr. Ing. Martin Vriata	Příprava laboratorních úloh (včetně návodů) pro blok 1 (viz Příloha) a jejich testování
5	doc. Ing. Zdeněk Sofer, Ph.D.	Příprava vzorků a laboratorních úloh pro blok 1 (viz Příloha) a jejich testování
6	doc. Ing. Michal Fulem, Ph.D.	Příprava laboratorních úloh (včetně návodů) pro blok 2 (viz Příloha) a jejich testování
7	Ing. Přemysl Fitl, Ph.D.	Příprava laboratorních úloh (včetně návodů) pro blok 1 (viz Příloha) a jejich testování
8	Ing. Dušan Kopecký, Ph.D.	Příprava laboratorních úloh (včetně návodů) pro blok 1 (viz Příloha) a jejich testování

Přehled o pokračujícím projektu	Pokud se jedná o pokračující projekt, uveďte kolik finančních prostředků bude čerpáno a jaké cíle a kontrolovatelné výstupy jsou plánovány do budoucna.		
Rok realizace	Čerpání finančních prostředků (souhrnný údaj)	Plánované cíle a kontrolovatelné výstupy	
2015	-	-	
2016	-	-	
2017	-	-	

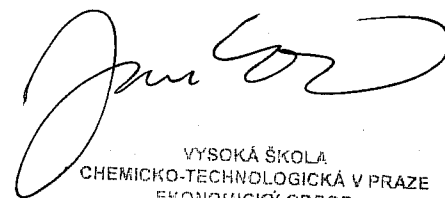
Přehled o udržitelnosti investice/aktivity	Uveďte, jak bude z rozvojového projektu podpořená investice/aktivita pokračovat a jakým způsobem bude finančně zabezpečena po ukončení rozvojového projektu.
	Provoz a servis pořízeného SMFEV budou zajišťovat zúčastněné ústavy VŠCHT v rámci provozních prostředků a prostředků na výuku studentů.

**Poznámka:** V případě, že potřebujete sdělit další doplňující informace, uveďte je v příloze.

## ROZPOČET PROJEKTU

		Požadavek na dotaci ze státního rozpočtu – ukazatel I (v tis. Kč)
<b>1.</b>	<b>Kapitálové finanční prostředky celkem</b>	
1.1	Dlouhodobý nehmotný majetek (SW, licence)	-
1.2	Samostatné věci movité (stroje, zařízení)	8000
1.3	Stavební úpravy	-
<b>2.</b>	<b>Běžné finanční prostředky celkem</b>	
	<b>Osobní náklady:</b>	
2.1	Mzdy (včetně pohyblivých složek)	-
2.2	Odměny dle dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr	-
2.3	Odvody pojistného na veřejné zdravotní pojištění a pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a přírůdky do sociálního fondu	-
	<b>Ostatní:</b>	
2.4	Materiální náklady (včetně drobného majetku)	-
2.5	Služby a náklady nevýrobní	-
2.6	Cestovní náhrady	-
2.7	Stipendia	-
<b>3.</b>	<b>Celkem běžné a kapitálové finanční prostředky</b>	<b>8000</b>

13.1.2014



VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE  
EKONOMICKÝ ODBOR  
Oddělení finančního plánu a rozpočtu  
Technická 5, 166 28 Praha 6  
DIČ CZ60461373

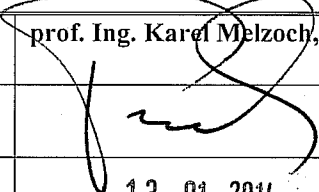
## Zdůvodnění požadavků v jednotlivých položkách (přidejte řádky podle potřeby)

Číslo položky (viz předchozí tabulka)	Název výdaje a jeho podrobné zdůvodnění	Cíl (uveďte cíl z tabulky „Cíle projektu“)	Výstup projektu (uveďte výstup z tabulky „Plnění kontrolovatelných výstupů“)	Částka (v tis. Kč)
1.2	<p>V součinnosti dvou ústavů z Fakulty chemicko-inženýrské a dvou ústavů z Fakulty chemické technologie VŠCHT Praha je plánována koupě SMFEV. Přístroj je určen pro měření fyzikálně-chemických a elektromagnetických vlastností pevných látek v oblasti nízkých a velmi nízkých teplot (<math>T_{\min} = 2 \text{ K}</math>), čímž bude zaplněna zásadní mezera, existující ve stávajícím přístrojovém vybavení na VŠCHT. Rozšíření do oblasti nízkých teplot je nejen logickým rozšířením teplotního intervalu, kde lze měření provádět, ale přináší i kvalitativně nové informace o studovaných systémech (např. je možné stanovit absolutní entropii, sledovat magnetické transformace, charakterizovat mechanismy přenosu náboje atd.).</p> <p>Navrhovaný přístroj (SMFEV) je jedinečný svou modulárností a s tím spojenou flexibilitou, umožňující měření celého spektra termálních, magnetických a elektrických vlastností pevných látek. Zařízení požadované v rámci projektu bude využito při výuce v bakalářských, magisterských i doktorských programech (seznam dotčených oborů je uveden níže).</p>	1, 4	1,4	8000

<b>Souvislost s ostatními podávanými projekty</b>	Uveďte, zda je obsahově podobný projekt podáván současně v rámci decentralizovaných či centralizovaných rozvojových projektů na rok 2014.
	Podobný projekt není v současnosti jinde podán

<b>Počet studentů, kteří jsou do projektu zapojeni/jichž se projekt týká</b>	Uveďte, jaké je zapojení studentů v rámci projektu, ať již jako příjemci podpory a/nebo jestliže se podílí na řešení projektu (přidejte řádky dle potřeby)
	<p>V rámci projektu je plánována:</p> <p>1. Inovace (rozšíření) stávajících předmětů, a to:</p> <p>a) V <b>bakalářském studiu</b> půjde o blok „<b>Základy pokročilých experimentálních metod</b>“, který bude součástí stávajícího předmětu <b>N403002 (Fyzikálně chemické veličiny a jejich měření)</b>. Obsahem nového bloku bude formou exkurzí a praktických ukázek seznámení se špičkovou experimentální technikou dostupnou na VŠCHT.</p> <p>Obory bakalářského studia, u kterých lze předpokládat zapojení do předmětu N403002 (číslo v závorce je “kapacita oboru” podle oficiálních informací na webových stránkách VŠCHT)</p> <p>Chemie (30)  Analytická a fyzikální chemie (100)  Chemie a technologie materiálů (60)  Chemie materiálů pro automobilový průmysl (30)  Biomateriály pro medicínské využití (60)  Chemie materiálů ve forenzní analýze (30)  Procesní inženýrství a management (76)  Nano a mikrotechnologie v chemickém inženýrství (90)</p>

	<p>b) V <b>magisterském studiu</b> o blok „<b>Úvod do pokročilých experimentálních metod v oblasti nízkých teplot</b>“ který bude součástí stávajícího předmětu N403044 (<b>Laboratoř speciálních metod oboru fyzikální chemie II</b>) Obsahem nového bloku bude kombinace části teoretické (přednášky) a experimentální (laboratorní úlohy, lišící se rozsahem a náročností podle oboru studia)  Obory magisterského studia, u kterých lze předpokládat zapojení do nového předmětu  Fyzikální chemie (15)  Anorganické nekovové materiály (20)  Materiály pro elektroniku (10)  Nanomateriály (5)  Anorganická chemie (5)  Senzorika a kybernetika v chemii (5)  Chemické inženýrství, bioinženýrství a matematické modelování procesů (15)</p> <p>2) Vytvoření nového předmětu v <b>doktorském studiu</b> „<b>Pokročilé metody charakterizace pevných látek</b>“ určeného pro studenty DSP VŠCHT Praha.  U doktorského předmětu půjde o kombinaci části teoretické (přednášky) a experimentální (laboratorní úlohy). Předměty budou mít modulární strukturu (jednotlivé bloky si student volí podle tématu doktorské práce). Podrobnější anotace předmětu je začleněna do přílohy.</p> <p>Obory doktorského studia na VŠCHT u kterých lze předpokládat zapojení do nového předmětu:  Anorganická chemie  Chemie a technologie anorganických materiálů  Materiálové inženýrství  Fyzikální chemie  Technická kybernetika (celkem z VŠCHT cca 10-15 doktorandů ročně).</p>
--	---

<b>Čestné prohlášení</b>	Prohlašuji, že aktivity, na které škola žádá finanční dotaci v rámci rozvojového projektu, nejsou financovány z jiných zdrojů.	<b>Jméno rektora:</b>	prof. Ing. Karel Melzoch, CSc
		<b>Podpis:</b>	
		<b>Datum:</b>	13 -01- 2014
		<b>Razítko školy:</b>	VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE Technická 5, 166 28 Praha 6 961/2



## Příloha: Náplň nového předmětu DSP *Pokročilé metody charakterizace pevných látek*

Předmět pro studenty DSP v oborech:

Anorganická chemie

Chemie a technologie anorganických materiálů

Materiálové inženýrství

Fyzikální chemie

Technická kybernetika

Modulární struktura předmětu dle tématu doktorské práce. Každý blok má úvodní část (přednáška o fyzikálně-chemických principech daných metod, demonstrace v laboratoři) na níž navazují vlastní laboratorní práce studentů (**rozsah a typy laboratorních prací závisejí na konfiguraci přístroje, která bude v rámci přidělené dotace dostupná**).

### **1. Blok: Fyzikální vlastnosti pevných látek v oblasti nízkých teplot (7 dní)**

Měření na systému pro měření fyzikálně-chemických a elektro-magnetických vlastností pevných látek (SMFEV) – stanovení rezistivity, koncentrace volných nositelů náboje, tepelné vodivosti, Seebeckova koeficientu a příslušných magnetotransportních vlastností, měření magnetické susceptibility a magnetizace.

Měření teplotních závislostí transportních vlastností pevných látek - zkoumané parametry:

- a) **rezistivita materiálu** měřená stejnosměrným testovacím signálem ve čtyřbodovém zapojení
- b) **koncentrace a pohyblivost nositelů náboje** získaná z Hallových měření ve čtyřbodovém zapojení v magnetickém poli
- c) **Seebeckův koeficient** pro interpretaci typu nositelů a transportního mechanismu
- d) měření **tepelné vodivosti** materiálů čtyřbodovou metodou
- e) **možnost měření parametrů a)+b) u vzorků exponovaných zářením** ze světlovodného vlákna a parametrů a)+c) v magnetickém poli (studium spinové polarizace nositelů náboje a odlišení magnetorezistence od Hallova jevu)

Měření magnetických vlastností materiálů – zkoumané parametry

- a) měření teplotní závislosti **magnetické susceptibility**
- b) měření **magnetizačních křivek** (závislost magnetizace na intenzitě magnetického pole)

Měření výše zmíněných transportních vlastností v oblasti nízkých teplot při současné možnosti exponovat vzorek monochromatickým zářením a/nebo jej umístit do magnetického pole poskytne možnost studovat mechanismy generování nositelů náboje v daném materiálu, určovat hodnoty aktivační energie a mechanismus elektrického transportu (pásový či přeskokový). Znalost těchto charakteristik materiálu je klíčová pro jeho aplikace v oblasti elektroniky, optoelektroniky, fotovoltiky, senzorů fyzikálních i chemických veličin s elektrickým výstupním signálem aj.

Z měření magnetické susceptibility v oblasti nízkých teplot lze stanovit paramagnetický moment aktivních center v pevných látkách a komplexech, identifikovat magnetické fázové přechody a určit teplotu přechodu do supravodivého stavu. Z magnetizačních křivek bude vyhodnocován saturovaný magnetický moment v magneticky uspořádaných systémech, koercitivní pole a remanentní magnetizace u feromagnetických materiálů. Všechny naměřené vlastnosti budou korelovány s materiálovými charakteristikami studovaných materiálů.

Pro doktorandy v "materiálově" orientovaných oborech se zaměřením na vyjmenované oblasti bude tedy SMFEV sloužit jako zařízení, na němž se naučí instrumentaci měření a získají

experimentální data. V rámci navrhovaného předmětu to bude vhodně doplněno přednáškami týkajícími se teoretické podstaty sledovaného jevu a interpretace získaných dat.

## **2. Blok: Termodynamické vlastnosti pevných látek (7 dní)**

Měření na SMFEV, DSC (Netzsch + Setaram) a HTC96 – stanovení tepelné kapacity a relativní entalpie, stanovení teplot a entalpií fázových transformací v pevném stavu, stanovení rozpouštěcích entalpií.

Úvodní část – přednášky:

- a) Teoretické základy kalorimetrie – termochemie a přenos tepla.
- b) Přehled kalorimetrických metod a jejich aplikace pro studium pevných látek.
- c) Teoretické modely tepelných kapacit a možnosti jejich výpočtu.

Laboratorní práce

- a) Stanovení teplotní závislosti tepelné kapacity v oblasti nízkých teplot (metoda tepelně pulzní kalorimetrie, SMFEV).
- b) Stanovení teplot a entalpií fázových transformací v pevném stavu (metoda DSC, Netzsch).
- c) Stanovení rozpouštěcích a směšovacích entalpií (metoda drop, Setaram)