

**VYSOKÁ ŠKOLA:
VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE**

Rozvojový projekt na rok 2013

Formulář pro závěrečnou zprávu

Program: 1. Program na podporu vzájemné spolupráce vysokých škol

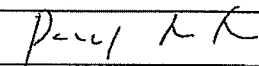
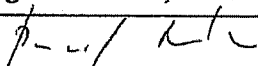
Podprogram:

Název projektu:
Vytvoření podmínek pro komplexní výuku magisterských a doktorských studentů se zaměřením na kovové materiály

Období řešení projektu: Od: 1.1.2013 Do: 31.12.2013

Dotace (v tis. Kč)	Celkem:	V tom běžné finanční prostředky:	V tom kapitálové finanční prostředky:
Požadavek	3817	142	3675
Čerpáno	3817	142	3675

ZÁKLADNÍ INFORMACE


	Hlavní řešitel	Kontaktní osoba
Jméno:	doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.	doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.
Podpis:		
Fakulta/Součást	Fakulta chemické technologie	Fakulta chemické technologie
Adresa/Web:	www.vscht.cz	www.vscht.cz
Telefon:	220445026	220445026
E-mail:	panovak@vscht.cz	panovak@vscht.cz

Jméno rektora: prof. Ing. Karel Melzoch, CSc. 

Podpis:

Datum: 21-01-2014

Razítko školy:
VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE
Technická 5, 166 28 Praha 6
961/2



ZPRÁVA O PRŮBĚHU ŘEŠENÍ PROJEKTU

Cíle projektu	Uveďte předem stanovené cíle a u každého z nich uveďte, do jaké míry byl splněn, případně důvod, proč splněn nebyl.	
	<p>1. Pořízení přístrojového vybavení <i>Cíl projektu č. 1 – Splněn, u části přístrojů mírný časový posun proti původnímu plánu (8/2013). Plánované přístrojové vybavení bylo pořízeno. Do plánovaného termínu proběhla dodávka a instalace naprašovačky vzorků, optického mikroskopu s digitální kamerou a optického pyrometru a dodávka detektoru EBSD. Instalace detektoru EBSD a zaškolení obsluhy však proběhlo až v říjnu z důvodu omezené dostupnosti servisu dodavatele. V období říjen – listopad byl rovněž pořízen loužicí systém a digitální mikrotvrdoměr. Optický mikroskop s digitální kamerou, optický pyrometr a digitální mikrotvrdoměr (pořízen s finanční spolupřídání pracoviště) byly pořízeny díky úspoře při zakoupení naprašovačky a loužicího systému.</i></p> <p>2. Příprava náplně výměnných laboratorních kurzů (7/2013) <i>Cíl projektu č. 2 – Splněn. Náplň kurzů byla připravena již v červnu 2013. K výuce byly využity návody dostupné na www.vscht.cz/met a jejich upravené verze, které byly studentům též předány na místě v tištěné podobě.</i></p> <p>3. Uskutečnění laboratorních kurzů a přednášek (12/2013) <i>Cíl projektu č. 3 – Splněn - optimalizace dle zájmu studentů. Intenzivní laboratorní kurz „Chemie kovových materiálů“ v délce 3 pracovních dnů byl na VŠCHT Praha byl pořádán v červnu 2013. Přístrojové vybavení, které nebylo do té doby dostupné, bude předmětem kurzů plánovaných na rok 2014 v rámci udržitelnosti projektu. Vzhledem k velkému zájmu z řad magisterských studentů byla jejich účast na laboratorních kurzech též umožněna. Vzhledem k tomu byly přednášky pro magisterské studenty sloučeny s probíhajícími kurzy rozšířením teoretických úvodů k pracím.</i></p>	
Plnění kontrolovatelných výstupů	Uveďte stanovené kontrolovatelné výstupy projektu a do jaké míry byly splněny, případně důvod, proč splněny nebyly.	
	<p>1. Pořízeno plánované přístrojové vybavení 8/2013 <i>Plánované přístrojové vybavení bylo pořízeno. Vzhledem k problémům s dodáním a instalací některých přístrojů (EDSD detektor, loužicí systém) byl konečný termín rozšíření přístrojového vybavení 11/2013. Díky úsporám při pořízení naprašovačky a loužicího systému bylo možné zakoupit i další přístroje (optický mikroskop s digitální kamerou, pyrometr, digitální mikrotvrdoměr), které významně přispějí k výuce i ke spolupráci mezi zainteresovanými partnerskými školami.</i></p> <p>2. Připraven program a výukové materiály pro laboratorní kurzy 7/2013 <i>Náplň kurzu byla připravena již v červnu 2013.</i></p> <p>3. Uspořádány výměnné kurzy (doloženo programem a prezenční listinou) 11/2013 <i>Intenzivní laboratorní kurz „Chemie kovových materiálů“ v délce 3 pracovních dnů byl na VŠCHT Praha pořádán již v červnu 2013.</i></p> <p>4. Uskutečněny přednášky pro magisterské studenty formou hostování akademických pracovníků 12/2013 <i>Vzhledem k velkému zájmu magisterských studentů o laboratorní kurzy byly přednášky pro magisterské studenty sloučeny s pořádanými kurzy. Byl rozšířen teoretický úvod přednášený k jednotlivým pracím.</i></p>	
Změny v řešení	Pokud došlo v průběhu řešení ke změnám, uveďte je, vysvětlíte příčinu, v případě, že jste žádali o jejich povolení MŠMT, uveďte čj. vyřízení této žádosti.	
	č.	<p>Jednotlivé změny (přidejte řádky podle potřeby)</p> <p>Zdůvodnění (případně č. j. vyřízení žádosti na MŠMT)</p> <p>1 Sloučení přednášek pro magisterské studenty s laboratorními kurzy pro doktorandy Vzhledem k velkému zájmu z řad magisterských studentů o laboratorní kurzy byla jim účast umožněna. Vzhledem k tomu byly přednášky pro magisterské studenty sloučeny s probíhajícími kurzy rozšířením teoretických úvodů k pracím.</p> <p>2 Pořízení přístrojů nad plánovaný rámec (300 tis. Kč – 7,9 % celkové výše prostředků dotace) Díky úsporám při pořízení naprašovačky a loužicího systému bylo možné zakoupit i další přístroje (optický mikroskop s digitální kamerou, pyrometr, digitální mikrotvrdoměr), které významně přispějí k výuce i ke spolupráci mezi zainteresovanými partnerskými školami.</p>

	3	Služby (508 Kč)	Poplatky za uveřejnění zahájení výběrového řízení na EBSD analyzátor a oznámení o ukončení tohoto výběrového řízení. Čerpání služeb nebylo původně plánováno, bylo však vynuceno průběhem.
	4	-	-
	5	-	-
Přehled o pokračujícím projektu	Pokud se jedná o pokračující projekt, uveďte, od kdy se realizuje a kolik finančních prostředků již bylo vyčerpáno. V případě, že je plánováno pokračování projektu v dalších letech, uveďte výhled do budoucna.		
	Rok realizace	Čerpání fin. prostředků (souhrnný údaj)	Poznámka (případně výhled do budoucna)
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

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

Specifikace čerpání finanční dotace na řešení projektu

		Přidělená dotace na řešení projektu - ukazatel I (v tis. Kč)	Čerpání dotace (v tis. Kč)
1.	Kapitálové finanční prostředky celkem		
1.1	Dlouhodobý nehmotný majetek (SW, licence)	0	0
1.2	Samostatné věci movité (stroje, zařízení)	3675	3675
1.3	Stavební úpravy	0	0
2.	Běžné finanční prostředky celkem	142	142
	Osobní náklady:		
2.1	Mzdy (včetně pohyblivých složek)	0	0
2.2	Odměny dle dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr	35	35
2.3	Odvody pojistného na veřejné zdravotní pojištění a pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a přiděly do sociálního fondu	12	12
	Ostatní:		
2.4	Materiální náklady (včetně drobného majetku)	20	19

2.5	Služby a náklady nevýrobní	0	1
2.6	Cestovní náhrady	0	0
2.7	Stipendia	75	75
3. Celkem běžné a kapitálové finanční prostředky			
		3817	3817

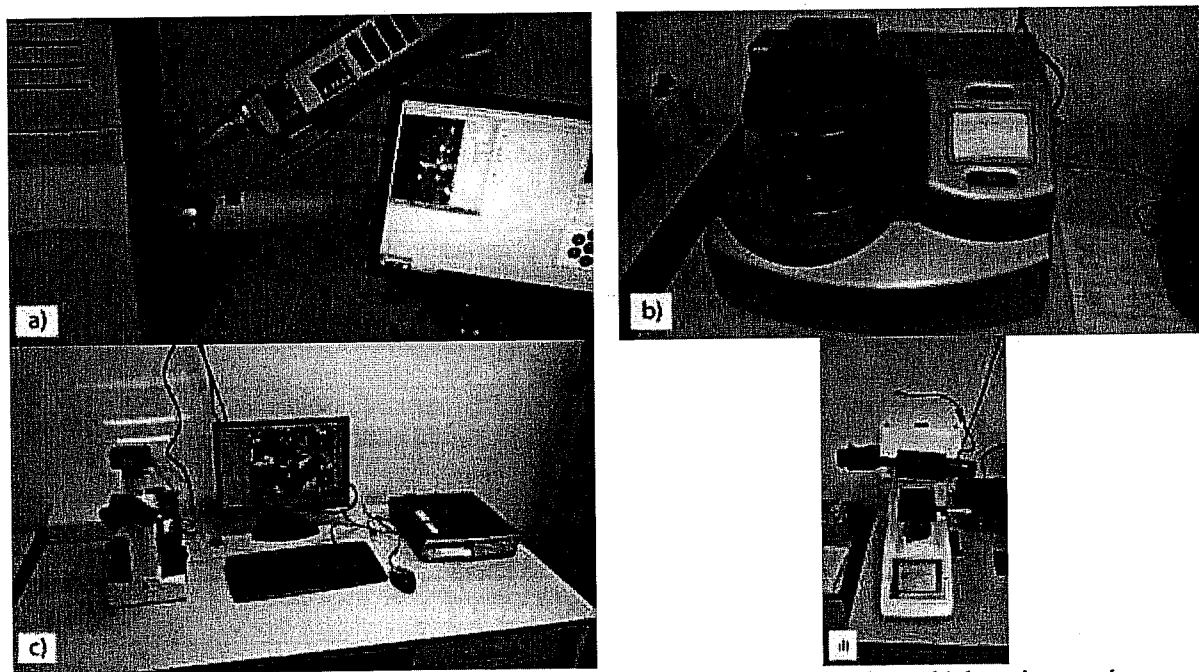
Bližší zdůvodnění čerpání v jednotlivých položkách (přidejte řádky podle potřeby)

Číslo položky (viz předchozí tab.)	Název výdaje a jeho zdůvodnění	Částka (v tis. Kč)
1.2	Zařízení pro přípravu vzorků naprašováním. Umožňuje přípravu vzorků pro elektronovou mikroskopii. V rámci projektu byl využíván pro demonstraci moderních trendů v oblasti přípravy vzorků v rámci výměnného kurzu pro doktorandy a bude nadále využíván i při výuce laboratoří magisterského oboru Kovové materiály na VŠCHT Praha.	422
1.2	Detektor EBSD pro fázovou mikroanalýzu. Technika EBSD se již využívá i v průmyslovém měřítku pro identifikaci fází v materiálu, pro stanovení velikosti zrna, stavu napjatosti v materiálu i pro identifikaci předchozího zpracování (tváření, rekrytalizační žíhání, deformace povrchu po obrábění apod.). Tato technika však není dosud příliš zařazována do běžné laboratorní výuky, takže je v praxi významný nedostatek pracovníků, kteří jsou schopni tyto analýzy provádět. Využití přístroje bude kromě výměnných kurzů pro doktorandy i ve výuce laboratoří magisterského oboru Kovové materiály na VŠCHT Praha.	2299
1.2	Loužicí systém Reactor-Ready. Profesionální vybavení pro hydrometalurgické zpracování kovanosných odpadů (např. po obrábění nebo po galvanickém pokovování). Zařízení umožňuje řízení teploty, tlaku, přidávání reaktantů v průběhu procesu a měření pH reakční směsi. Umožňuje rovněž bioloužení – hydrometalurgické zpracování za účasti bakterií. Přístroj umožní seznámení studentů s moderními trendy v oblasti hydrometalurgického získávání kovů. Využití přístroje bude zařazeno do plánovaných výměnných kurzů pro doktorandy v roce 2014 i do výuky laboratoří magisterského oboru Kovové materiály na VŠCHT Praha.	229
1.2	Elektrochemický měřicí systém. Na rozdíl od původně plánovaného, v podstatě jednoúčelového elektrochemického mikroskopu byl zakoupen s finanční spoluúčastí pracoviště komplexní elektrochemický měřicí systém. Využití přístroje je ve výuce v doktorském studiu i při výuce laboratoří magisterských oborů Energetika a Kovové materiály na VŠCHT Praha.	300
1.2	Autokláv pro superkritické podmínky. Malý výukový autokláv seznámí studenty s praktickým testováním životnosti materiálů pro energetiku. Využití přístroje bude kromě výměnných kurzů pro doktorandy i při výuce laboratoří magisterského oboru Energetika na VŠCHT Praha.	125
1.2	Optický mikroskop s digitální kamerou. Umožňuje studentům všech úrovní studia zapojených oborů dokumentaci mikrostruktury na moderní úrovni.	69
1.2	Pyrometr umožňuje seznámit studenty s měřením teploty v hutních provozech. Bude využíván rovněž při disertačních pracích doktorandů všech zapojených vysokých škol.	70
1.2	Digitální mikrotvrdoměr nahradil dříve využívaný mikrotvrdoměr Zwick, který je v současné době nefunkční a neopravitelný (neumožňuje vyhodnocení tvrdosti). Nový přístroj byl zařazen do pravidelné výuky magisterského studia a již byl využíván doktorandy VŠCHT Praha a UJEP. Přístroj byl pořízen s finanční spoluúčastí Ústavu kovových materiálů a korozního inženýrství VŠCHT Praha.	161
2.2	Odměny pro koordinátora (doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D.) a pro dva spolupracovníky (Ing. Iva Pospíšilová, Ing. Petr Dvořák, Ph.D.) za práci nad rámec pracovní smlouvy. Jedná se především o koordinaci projektu, organizace výběrových řízení na pořízení plánovaných přístrojů.	35
2.3	Odvozy pojistného na veřejné zdravotní pojištění a pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a přiděly do sociálního fondu (34% z odměn zúčastněných akademických pracovníků).	12
2.4	Drobný laboratorní materiál nutný pro přípravu a průběh výměnných laboratorních kurzů. Jedná se o sadu filtrů do GDS spektrometru, který byl při kurzu využíván, o technické plyny ke GDS a k naprašovačce a o držák na tlakovou lahev k naprašovačce.	19
2.5	Služby – poplatky za uveřejnění zahájení výběrového řízení na EBSD analyzátor a oznámení o ukončení tohoto výběrového řízení.	1
2.7	Stipendia pro doktorandy jako odměna za přípravu a výuku výměnných laboratorních kurzů pro 8 doktorandů VŠCHT Praha a jako mimořádné stipendium pro náhradu cestovních nákladů na laboratorní kurzy pořádané ostatními partnery. Počty studentů na jednotlivých kurzech udávají prezenční listiny v příloze.	75

Příloha: Průběh řešení na VŠCHT Praha

V rámci projektu byly podle plánu pořízeny následující přístroje: **detektor EBSD** (obr.1a) ke stávajícímu rastrovacímu elektronovému mikroskopu TESCAN VEGA 3 LMU, kombinovaná **napařovačka** ušlechtilých kovů a napařovačka uhlíku pro přípravu vzorků pro elektronovou mikroskopii (obr.1b), **loužicí systém** Reactor-Ready (obr.1c), **elektrochemický měřicí systém** kombinující potenciostat, galvanostat a ZRA (pořízeno s finanční spoluúčástí Ústavu energetiky VŠCHT Praha) a malý výukový **autokláv pro superkritické podmínky**.

Díky úsporám při pořízení napařovačky, které souvisely s uvedením nové modelové řady v roce 2013, a při koupi loužicího systému byl rovněž pořízen **optický mikroskop** vybavený digitální kamerou (obr.1c), optický **pyrometr** pro bezkontaktní měření teploty a **digitální mikrotvrdoměr** (obr.1d) s automatickým zatěžováním (s finanční spoluúčástí Ústavu kovových materiálů a korozního inženýrství VŠCHT Praha). Tyto změny v účelu využití přidělené dotace nepřekročily povolený limit 10 % z přidělené dotace. Přístroje byly již částečně využity při kurzech (viz níže), všechny byly zařazeny do pravidelné výuky v magisterském studiu a rovněž jsou využívány při disertačních pracích doktorských studentů VŠCHT Praha s možností využití všemi partnery v projektu (dosud využito UJEP a TUL).



Obr.1: Snímky vybraných pořízených přístrojů: a) EBSD detektor, b) kombinovaná napařovačka, c) loužicí systém, d) digitální mikrotvrdoměr

Pro účastníky z řad studentů doktorského a magisterského studia partnerských škol zapojených do projektu byl 10.-12.6.2013 realizován turnus praktických laboratorních kurzů „Chemie kovových materiálů“ (obr.2), který se skládal ze tří jednodenních kurzů „Koroze kovů“, „Analýza kovových materiálů“ a „Výroba a zpracování kovů“. Garantem všech realizovaných kurzů byl doc. Ing. Pavel Novák, Ph.D., vyučujícími kurzů pak člen řešitelského týmu RNDr. Petr Sajdl, CSc. a 8 doktorandů Ústavu kovových materiálů a korozního inženýrství VŠCHT Praha. V rámci kurzů byla kromě teoretického úvodu ke každé práci přednesena dne 11.6.2013 krátká přednáška o možnostech povrchové analýzy pomocí XPS (přednášející RNDr. Petr Sajdl, CSc.). Počet účastníků na jednotlivých kurzech viz prezenční listiny (obr.3-5).

Osnova turnusu „Chemie kovových materiálů“:

10.6.2013: laboratorní kurz **Koroze kovů**

- Mezikrystalová koroze

- Bodová koroze
- Určování korozní rychlosti pomocí objemové metody
- Určování korozní rychlosti pomocí elektrochemických metod

11.6.2013: laboratorní kurz **Analýza kovových materiálů**

- Termická analýza
- Optická emisní spektroskopie GDS
- Elektronová mikroskopie
- Povrchová analýza pomocí XPS (přednáška s praktickou ukázkou)

12.6.2013: laboratorní kurz **Výroba a zpracování kovů**

- Aluminotermie
- Hydrometalurgické zpracování kovonosných odpadů
- Elektrolytické vylučování kovů

Využití všech pořízených přístrojů je rovněž plánováno na pokračující laboratorní kurzy pro doktorandy partnerských škol připravované na rok 2014, které budou realizovány v rámci udržitelnosti projektu z režijních prostředků pracoviště.



Obr.2: Snímky z průběhu laboratorních kurzů: a) povrchová analýza XPS, b) atomová emisní spektroskopie GDS, c) hydrometalurgické zpracování kovonosných odpadů