

# VYSOKÁ ŠKOLA: UNIVERZITA PARDUBICE

## Rozvojový projekt na rok 2016

### Formulář pro závěrečnou zprávu

Program: Program na podporu vzájemné spolupráce vysokých škol

**Název projektu:** Synergetický efekt sdílení kapacit výuky z oblasti uplatnění pevných materiálů v heterogenní katalýze a fotokatalýze: od přípravy materiálů a jejich charakterizaci, po návrh reaktorů a dopad využití pevných materiálů na životní prostředí (SESKUPIT)

Období řešení projektu:

Od: 1.1.2016

Do: 31.12.2016

**Dotace (v tis. Kč)**

**Celkem:**

**V tom běžné finanční prostředky:**

**V tom kapitálové finanční prostředky:**

Požadavek

1 709

329

1 380

Čerpáno

1 708

329

1 379

## ZÁKLADNÍ INFORMACE

**Hlavní řešitel**

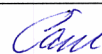
**Kontaktní osoba**

**Jméno:**

doc. Ing. Libor Čapek, Ph.D.

doc. Ing. Libor Čapek, Ph.D.

**Podpis:**



**Fakulta/Součást**

Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice

Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice

**Adresa/Web:**

Studentská 95, Pardubice / [www.upce.cz](http://www.upce.cz)

Studentská 95, Pardubice / [www.upce.cz](http://www.upce.cz)

**Telefon:**

+420 466 037 053

+420 466 037 053

**E-mail:**

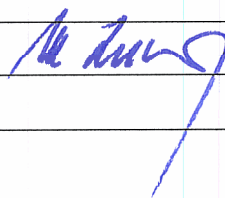
[libor.capek@upce.cz](mailto:libor.capek@upce.cz)

[libor.capek@upce.cz](mailto:libor.capek@upce.cz)

**Jméno rektora:**

prof. Ing. Miroslav Ludwig, CSc.

**Podpis:**



**Datum:**

26 -01- 2017

**Razítko školy:**



## 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><b>1. Realizace 2 nových bloků praktického cvičení (spojeného s nákupem investice) na Univerzitě Pardubice pro potřeby (A) studentů Univerzity Pardubice a (B) studentů partnerských VŠ. Umístění studijních materiálů na webový portál projektu.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupeny přístroje pro praktická cvičení: indukční tavička vzorků a Laser (532 nm) s příslušenstvím pro RAMAN spektrometr.</i>  <i>Realizace nového bloku praktického cvičení Rychlá nedestruktivní analýza matričních prvků katalyzátoru (EDXRF, LIBS) vs. destruktivní roztoková analýza (ICP-OES, ICP-MS); výstup projektu č. 24a. (A) pro studenty UPa v rámci předmětu Laboratoř z ekoanalýzy (celkem 12 studentů). (B) pro studenty partnerských VŠ bylo nabídnuto, ale neuskutečnilo se pro nezáměr studentů. Na druhou stranu u dalších dvou laboratorních cvičení byl zájem vyšší, a proto byla navýšena kapacita a počet dnů, ve kterých cvičení probíhala. Praktické cvičení bude pro studenty UPa vyučováno i nadále v rámci předmětu „Laboratoř z ekoanalýzy (UECHI/C943)“ vyučovaném v 1 r. navazujícího magisterského studia v oboru N2807 – Ochrana životního prostředí</i>  <i>Realizace nového bloku praktického cvičení Charakterizace pevných materiálů pomocí Ramanovy spektroskopie; výstup projektu č. 24b. (A) pro studenty UPa v rámci předmětu Laboratoř oboru I (C063) (celkem 9 studentů). (B) pro studenty partnerských VŠ ve dnech 15. 11. a 22. 11. 2016 (celkem 7 studentů). Obě laboratorní cvičení budou nabízena studentům UPa i v následujících letech v rámci uvedených předmětů. Praktické cvičení bude pro studenty UPa vyučováno i nadále v rámci předmětu Laboratoř oboru I (C063), studijní program Chemie (N1407).</i></p> <p><b>2. Realizace 1 modifikovaného bloku praktických cvičení (nevyžadujících investice) na Univerzitě Pardubice pro potřeby studentů partnerských VŠ. Umístění studijních materiálů na webový portál projektu.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu. Realizace 1 bloku praktického cvičení Praktický kurz charakterizace pevných materiálů pomocí měření DR UV-vis spekter; výstup projektu č. 36. A) pro studenty partnerských VŠ ve dnech 3.5. a 10.5.2016 (celkem 17 studentů). (B) pro studenty UPa v rámci předmětu Laboratoř oboru II - N1407 (celkem 9 studentů). Pro studenty UPa bude výuka realizována i v budoucnu.</i></p> <p><b>3. Realizace 2 jednodenních výukových bloků na Univerzitě Pardubice v rozsahu 8 h se zapojením studentů Univerzity Pardubice a partnerských VŠ. Umístění studijních materiálů na webový portál projektu.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu. Realizace 2 jednodenních výukových bloků ve dnech 6. 4. 2016 (celkem 14 studentů, výstup projektu č. 49, blok 1, z důvodu zájmu studentů byl výukový blok zaměřený na toxikologii nanomateriálů a řešení kinetiky heterogenních katalytických reakcí zajištěn pedagogy UPa, avšak u partnera VŠB-TUO, čímž došlo k finanční úspoře za cestovné studentů) a 26. 5.2016 (celkem 18 studentů, výstup projektu č. 49, blok 2, z důvodu zájmu studentů byl výukový blok zaměřený na Analýzu pevných vzorků s využitím laserových technik zajištěn pedagogy UPa, avšak u partnera MU, čímž došlo k finanční úspoře za cestovné studentů). Z důvodu aktuálního zájmu studentů došlo k mírné změně obsahu přednášek, což však nemá vliv na realizaci uvedených akcí.</i></p> <p><b>4. Realizace a účast na třídním společném semináři realizovaném na Univerzitě Pardubice za účasti všech partnerů projektu pro Ph.D. studenty a vybrané studenty magisterského studia. Zajištění výuky v rozsahu 2 h.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu. Realizace třídního semináře ve dnech 29. září až 1. října (v jednotlivých dnech celkem 67 studentů a akademických pracovníků).</i></p> <p><b>5. Spoluúčast na 3 jednodenních symposiích, kde budou prezentovat studenti doktorských studijních programů své výsledky (téma I: Praktické uplatnění pevných materiálů v oblasti heterogenní katalýzy a fotokatalýzy, místo Univerzita Karlova v Praze, Téma II: Charakterizace pevných materiálů, místo Masarykova univerzita, téma IV: Dopad průmyslového využití pevných materiálů na životní prostředí, místo České zemědělské univerzity v Praze).</b>  <i>Splněno částečně, avšak bez vlivu na výstup. Vzhledem k aktuální situaci a zařazení studentů prezentovalo celkem 5 studentů své výsledky na symposiích na téma II a IV. Studenti UPa se tak nezúčastnili symposia na téma I, ale z důvodu řešení aktuálních vědecko-výzkumných problémů se zaměřili na symposia na téma II a IV.</i></p> <p><b>6. Realizace 2 bloků prezentačních akcí ve spolupráci s průmyslem s osvojením si teoretických znalostí v praxi (Precheza a.s., Synthesia, a.s.). Spoluúčast na 4 blocích prezentačních akcí u průmyslového partnera (Precheza a.s., Synthesia, a.s., BC-MCHZ Ostrava). Určeno pro studenty doktorských studijních programů a vybrané studenty navazujícího magisterského studia.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu. Prezentační akce v průmyslu se uskutečnily dne 24. 11. 2016 (Rubena Náhod,</i></p>

	<p>celkem 9 studentů plus doprovod) a dne 7. 6. 2016 (Synthesia, a.s., celkem 7 studentů plus doprovod). Z kapacitních důvodů byly akce zaměřeny pouze pro studenty UPa. Z důvodu aktuální potřeby se akce uskutečnila ve společnosti Rubena Náchod namísto původně plánované společnosti Precheza.</p> <p><b>7. Koordinace a spoluúčast na realizaci zkouškového bloku z oblasti Téma I praktického uplatnění pevných materiálů v oblasti heterogenní katalýzy a fotokatalýzy, Téma II charakterizace pevných materiálů, Téma III návrhu průmyslových reaktorů a Téma IV dopadu průmyslového využití pevných materiálů na životní prostředí pro studenty PhD studia.</b></p> <p>Splněno v plném rozsahu. Ve spolupráci všech VŠ byly vytvořeny zkouškové otázky. Zkouškový blok na všechny 4 témata proběhl on-line v systému GOOGLE dne 8.11.2016. Kritéria splnilo celkem 40 různých studentů, přičemž několik absolvovalo test z různých oblastí. Z celkem 64 testů dopadlo 43 úspěšně a 21 neúspěšně. Vyšší míru neúspěšnosti ovlivnila skutečnost, že testy absolvovala řada studentů navazujícího magisterského studia, přičemž primární cílovou skupinou zkouškového bloku byly studenti doktorského studijního programu.</p> <p><b>8. Vytvoření a dodání studijních materiálů na uzavřený webový portál pro členy vytvořené sítě – uložení výukových materiálů pro všechny činnosti dle cíle č. 1-5.</b></p> <p>Splněno v plném rozsahu. Webový portál (<a href="http://www.upce.cz/fcht/kfch/seskupit.html">http://www.upce.cz/fcht/kfch/seskupit.html</a>) byl provozován po celou dobu projektu a obsahoval všechny dostupné studijní materiály.</p>
<b>Plnění kontrolovatelných výstupů</b>	<p>Uvedte stanovené kontrolovatelné výstupy projektu a do jaké míry byly splněny, případně důvod, proč splněny nebyly.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Specifikace harmonogramu laboratorních cvičení</b> Splněno v plném rozsahu.</li> <li><b>2. Nakoupení přístrojového vybavení a spotřebního materiálu pro laboratorní cvičení a výuku</b> Splněno v plném rozsahu. Z investičních prostředků zakoupena indukční tavička vzorků a Laser (532 nm) s příslušenstvím pro RAMAN spektrometr.</li> <li><b>3. Realizace nového bloku praktického cvičení (spojeného s nákupem investice) s názvem: Rychlá nedestruktivní analýza matričních prvků katalyzátoru (EDXRF, LIBS) vs. destruktivní roztoková analýza (ICP-OES, ICP-MS). Vypracované studijní materiály.</b> Splněno v plném rozsahu. (viz cíl 1, výstup projektu č. 24a)</li> <li><b>4. Realizace nového bloku praktického cvičení (spojeného s nákupem investice) s názvem: Praktický kurz charakterizace pevných materiálů pomocí Ramanova spektroskopie. Vypracované studijní materiály.</b> Splněno v plném rozsahu. (viz cíl 1, výstup projektu č. 24b)</li> <li><b>5. Realizace modifikovaného bloku praktického cvičení (nevyžadujícího investice) s názvem: Praktický kurz charakterizace pevných materiálů pomocí měření DR UV-vis spekter. Vypracované studijní materiály.</b> Splněno v plném rozsahu. (viz cíl 2, výstup projektu č. 36)</li> <li><b>6. Specifikace harmonogramu výuky pro zjednodušení výukové bloky na Univerzitě Pardubice</b> Splněno v plném rozsahu.</li> <li><b>7. Realizace 2 jednodenních výukových bloků v rozsahu 8 h zajištěného pedagogy Univerzity Pardubice se zapojením studentů Univerzity Pardubice a studentů partnerských VŠ.</b> Blok 1 (Interakce katalyticky aktivních nanomateriálů s biologickými systémy na buněčné a orgánové úrovni a jejich pohyb v organismu, Toxické a ekotoxické účinky vybraných typů katalyticky aktivních nanomateriálů, Příklady řešení kinetiky heterogenních katalytických reakcí) Splněno v plném rozsahu. Blok 2 (Přímá prvková analýza pevných vzorků, Příprava pevného vzorku k prvkové analýze, Prvková analýza pevných vzorků – roztokové techniky, Potenciál měření DR UV-vis spekter k charakterizaci pevných materiálů) Splněno v plném rozsahu. Dva výukové bloky byly zajištěny ve dnech 6. 4. 2016 (viz cíl 3, výstup projektu č. 49, blok 1) a 26. 5. 2016 (viz cíl 3, výstup projektu č. 49, blok 2).</li> <li><b>8. Specifikace harmonogramu 3 denního společného semináře za účasti všech partnerů projektu pro Ph.D. studenty a vybrané studenty magisterského studia</b> Splněno v plném rozsahu.</li> <li><b>9. Realizace a účast na 3 denním společném semináři</b> Splněno v plném rozsahu. Realizace tří denního semináře ve dnech 29. září až 1. října (v jednotlivých dnech celkem 67 studentů a akademických pracovníků).</li> <li><b>10. Zajištění 1 h výukových přednášek na tří denním společném semináři na téma: Toxické a ekotoxické účinky vybraných typů katalyticky aktivních nanomateriálů</b> Splněno částečně, avšak bez vlivu na výstup projektu. Z kapacitních důvodů byl obsah prezentace přidružen k dalším prezentacím, což však nemělo žádný vliv na výstup aktivity, tj. realizaci tří denního společného semináře. Oproti původnímu plánu došlo v poslední den tří denního semináře k mírnému zkrácení programu, což umožnilo všem účastníkům akce návrat do svých destinací a ušetřili se tak finanční prostředky na ubytování řady účastníků.</li> <li><b>11. Aktivní účast vybraných studentů na jednodenním odborném sympoziu, kde budou prezentovat studenti doktorských studijních programů výsledky své práce (téma I: Praktické uplatnění pevných materiálů v oblasti heterogenní katalýzy a fotokatalýzy, místo Univerzita Karlova v Praze, Téma II: Charakterizace pevných materiálů, místo Masarykova univerzita, téma IV: Dopad průmyslového</b></li> </ol>



	<p><b>využití pevných materiálů na životní prostředí, místo České zemědělské univerzity v Praze)</b>  <i>Splněno částečně, avšak bez vlivu na výstup. Všechny akce se uskutečnily v plném rozsahu, avšak vzhledem k aktuální situaci a zařazení studentů prezentovalo celkem 5 studentů své výsledky na symposiích na téma II a IV. Studenti UPa se tak nezúčastnili symposia na téma I, ale z důvodu řešení aktuálních vědecko-výzkumných problémů se zaměřili na symposia na téma II a IV.</i></p> <p><b>12. Realizace prezentační akce u průmyslového partnera s osvojením si teoretických znalostí v praxi: Synthesia a.s., SBU Nitrocelulóza / výroba HNO<sub>3</sub> a likvidace emisí, Precheza a.s. / Výroba titanové běloby a vodní hospodářství.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu. Nicméně došlo ke změně jedné akce z původně plánované Prechezy na Rubena Náchod.</i></p> <p><b>13. Účast vybraných studentů na 3 prezentačních akcí u průmyslového partnera s osvojením si teoretických znalostí v praxi (Precheza a.s., Synthesia, a.s., BC-MCHZ Ostrava).</b>  <i>Splněno částečně bez vlivu na výstup. Z kapacitních důvodů se studenti zúčastnili pouze akcí ve společnostech Synthesia, a.s. a Rubena Náchod a.s.. Akce v BC-MCHZ Ostrava se uskutečnila bez účasti studentů UPa.</i></p> <p><b>14. Dodání materiálů pro zkouškové bloky z oblasti Téma I: praktického uplatnění pevných materiálů v oblasti heterogenní katalýzy a fotokatalýzy, Téma II: charakterizace pevných materiálů, Téma III: návrhu průmyslových reaktorů a Téma IV: dopadu průmyslového využití pevných materiálů na životní prostředí. Zajištění účasti studentů magisterského a doktorského studia na dané akci.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu.</i></p> <p><b>15. Koordinace a realizace zkouškových bloků.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu. Zkouškové testy na všechny 4 témata byly realizovány dne 8. 11. 2016.</i></p> <p><b>16. Studijních materiály dodané na uzavřený webový portál pro členy vytvořené sítě – uložení výukových materiálů, a to v rozsahu odpovídajícímu výuce.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu.</i></p> <p><b>17. Provoz webového portálu se studijními materiály.</b>  <i>Splněno v plném rozsahu. V průběhu projektu byl zajištěn provoz uložení v systému google a pro širokou veřejnost byl zajištěn provoz webového portálu <a href="http://www.upce.cz/fcht/kfch/seskupit.html">http://www.upce.cz/fcht/kfch/seskupit.html</a>.</i></p>		
<b>Změny v řešení</b>	Pokud došlo v průběhu řešení ke změnám, uveďte je, vysvětlete příčinu, v případě, že jste žádali o jejich povolení MŠMT, uveďte č. j. vyřízení této žádosti.		
..	<b>č.</b>	<b>Jednotlivé změny (přidejte řádky podle potřeby)</b>	<b>Zdůvodnění (případně č. j. vyřízení žádosti na MŠMT)</b>
	1	V průběhu projektu nedošlo k žádné zásadní změně mající vliv na cíle a výstupy projektu. V průběhu projektu došlo pouze k drobným korekcím plynoucím z aktuálního vývoje a zájmu studentů.	
	2	Výstup 10	Splněno částečně, avšak bez vlivu na výstup projektu. Z kapacitních důvodů byl obsah prezentace přidružen k dalším prezentacím, což však nemělo žádný vliv na výstup aktivity, tj. realizaci třídního společného semináře. Oproti původnímu plánu došlo v poslední den třídního semináře k mírnému zkrácení programu, což umožnilo všem účastníkům akce návrat do svých destinací a ušetřili se tak finanční prostředky na ubytování řady účastníků.
	3	Výstup 11	Splněno částečně, avšak bez vlivu na výstup. Všechny akce se uskutečnily v plném rozsahu, avšak vzhledem k aktuální situaci a zařazení studentů prezentovalo celkem 5 studentů své výsledky na symposiích na téma II a IV. Studenti UPa se tak nezúčastnili symposia na téma I, ale z důvodu řešení aktuálních vědecko-výzkumných problémů se zaměřili na symposia na téma II a IV.
	4	Výstup 12	Prezentační akce v průmyslu se uskutečnily dne 24. 11. 2016 (Rubena Náchod) a dne 7. 6. 2016 (Synthesia, a.s.). Z kapacitních důvodů byly akce zaměřeny pouze pro studenty UPa. Z důvodu aktuální potřeby se akce uskutečnila ve společnosti Rubena Náchod namísto původně plánované společnosti Precheza.
	4	Výstup 13	Splněno částečně bez vlivu na výstup. Z kapacitních důvodů se studenti zúčastnili pouze akcí ve společnostech Synthesia, a.s.. a Rubena Náchod. Akce v BC-MCHZ Ostrava se uskutečnila bez účasti studentů UPa.
	5	Položka 1.2	V rámci veřejných zakázek došlo k úspoře finančních prostředků v celkové výši 842 Kč. Finanční prostředky byly vráceny na MŠMT.
	6	Položka 2.6	Celkem došlo k úspoře finančních prostředků ve výši 4 tis. Kč, které byly přesunuty do položky 2.7.
	7	Položka 2.7	Uspořené finanční prostředky z položky 2.6 byly využity v rámci navýšení stipendií pro studenty aktivně zapojené do projektu.
<b>Přehled o pokračujícím projektu</b>	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 finančních 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  
(vyplnit za celý projekt)**

		<b>Přidělená dotace na řešení projektu - ukazatel I (v tis. Kč)</b>	<b>Čerpání dotace (v tis. Kč)</b>
<b>1.</b>	<b>Kapitálové finanční prostředky celkem</b>	1380	1379
1.1	Dlouhodobý nehmotný majetek (SW, licence)	0	0
1.2	Samostatné věci movité (stroje, zařízení)	1380	1379
1.3	Stavební úpravy	0	0
<b>2.</b>	<b>Běžné finanční prostředky celkem</b>	329	329
	<b>Osobní náklady:</b>		
2.1	Mzdy (včetně pohyblivých složek)	130	130
2.2	Odměny dle dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr	0	0
2.3	Odvody pojistného na veřejné zdravotní pojištění a pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a příděly do sociálního fondu	44	44
	<b>Ostatní:</b>		
2.4	Materiální náklady (včetně drobného majetku)	55	54
2.5	Služby a náklady nevýrobní	0	0
2.6	Cestovní náhrady	50	47
2.7	Stipendia	50	54
<b>3.</b>	<b>Celkem běžné a kapitálové finanční prostředky</b>	1709	1708

<b>Bližší zdůvodnění čerpání v jednotlivých položkách (přidejte řádky podle potřeby)</b>		
<b>Číslo položky (viz předchozí tab.)</b>	<b>Název výdaje a jeho zdůvodnění</b>	<b>Částka (v tis. Kč)</b>
1.2	Byla zakoupena investice „Indukční tavička vzorků“ za 600 tis. Kč a „Lasery (532 nm, 633 nm) pro RAMAN spektrometr“ za 779 tis. Kč. V rámci veřejných zakázek došlo k úspoře 842 Kč oproti plánu projektu (vráceno poskytovateli)	1379
2.1	V souladu s plánem projektu byla vyplacena částka 130 tis. Kč na osobní náklady akademických pracovníků, kteří se podíleli na řízení, organizaci projektu, realizaci přednášek, realizaci laboratorních cvičení a realizaci přednášek včetně přípravy studijních materiálů. Osobní náklady byly vyplaceny formou odměny doc. L. Čapek (44 tis. Kč), Ing. H. Drobné (41 tis. Kč), doc. M. Pouzar (41 tis. Kč), L. Kalousková (2 tis. Kč) a R. Louvarové (2 tis. Kč)	130
2.3	Příslušné odvody ze zdravotního pojištění a sociálního pojištění z položky 2.1 (Položka 2.1 * 0.34).	44
2.4	Nákup běžného drobného laboratorního vybavení pro potřeby realizace laboratorních cvičení: kyvety (23 tis. Kč), spotřební materiál k ICP (26 tis. Kč), síta pro přípravu materiálů (5 tis. Kč)	54
2.6	Cestovní náklady spojené s cestami akademických pracovníků a studentů na pracoviště partnerů projektu (přednášky, praktické kurzy), na prezentační akce v průmyslu.	47
2.7	Motivační stipendia pro studenty účastnící se akcí projektu a podílejících se na jeho úspěšné realizaci (pomoc při přípravě a zajištění praktických kurzů, přednášek, organizace akcí atd.). Vyplaceno M. Zvolská (11 tis. Kč), L. Bendakovská (11 tis. Kč), K. Hrdá (4 tis. Kč), J. Kocík (10 tis. Kč), M. Kout (10 tis. Kč), L. Dubnová (7 tis. Kč), J. Patočka (1 tis. Kč)	54