

VYSOKÁ ŠKOLA: UNIVERZITA PARDUBICE

Rozvojový projekt na rok 2016

Formulář pro závěrečnou zprávu


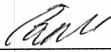
Program: Program na podporu vzájemné spolupráce vysokých škol

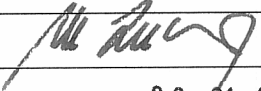

Název projektu: Synergetický efekt sdílení kapacit výuky z oblasti uplatnění pevných materiálů v heterogenní katalýze a fotokatalýze: od přípravy materiálů a jejich charakterizaci, po návrh reaktorů a dopad využití pevných materiálů na životní prostředí (SESKUPIT)

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	12 800	7 132	5 668
Čerpáno	12 751	7 132	5 619

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	Studentská 95, Pardubice / www.upce.cz
Telefon:	+420 466 037 053	+420 466 037 053
E-mail:	libor.capek@upce.cz	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>1. Realizace 14 bloků sestávající se z 15 nových praktických cvičení (spojených s nákupem investice) na VŠ zapojených v projektu – (A) pro potřeby příslušné VŠ a (B) pro potřeby partnerů projektu. Umístění studijních materiálů na webový portál projektu.</p> <p><i>Splněno v plném rozsahu. V souladu s návrhem projektu bylo zakoupeno celkem 17 investičních přístrojů (viz výstupy projektu č. 1-17). Tyto přístroje pak byly základem pro vznik 15 nových praktických cvičení spojených s nákupem investic na VŠ zapojených v projektu (viz výstupy projektu č. 18-27).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prvková a strukturní analýza pevných materiálů a vzorků životního prostředí (ČZU, výstup 18) • Vícefázové katalytické reaktory: teorie, aplikace a experiment (ČVUT, výstup 19) • Metody rozkladu vzorků: kryogenní mletí, mikrovlnný rozklad, tavení (MU, výstup 20a) • Roztoková analýza: ICP OES a ICP MS spektroskopie (MU, výstup 20b) • Termoporometrie (OU, výstup 21) • Příprava vzorků na homogenizátoru a stanovení těžkých kovů pomocí AAS (UHK, výstup 22) • Základy mikroskopických metod (UPOL, výstup 23) • Rychlá nedestruktivní analýza matričních prvků katalyzátoru (EDXRF, LIBS) vs. destruktivní roztoková analýza (ICP-OES, ICP-MS) (UPA, výstup 24a) • Charakterizace pevných materiálů pomocí Ramanovy spektroskopie (UPA, výstup 24b) • Měření na Kelvinově sondě (VŠB-TUO, výstup 25) • Fotoelektrochemická charakterizace vrstev polovodičů, měření fotokatalytické aktivity v systému pevný fotokatalyzátor/kapalná fáze (VŠCHT, výstup 26) • Stanovení elementárního složení oxidových materiálů pomocí rentgenové fluorescence (VŠCHT, výstup 26b) • Měření na práškovém rentgenovém difraktometru a vyhodnocení fázového složení (VŠCHT, výstup 26c) • Ověřování fotokatalytické samočisticí aktivity povrchů (VUT, výstup 27a) • Materiálový tisk na inkjetové a roll-to-roll materiálové tiskárně (VUT, výstup 27b) <p><i>Všechna zavedená praktická cvičení budou realizována i v následujících letech v rámci výuky příslušné VŠ. Realizace jednotlivých akcí je detailně vysvětlena v závěrečných zprávách jednotlivých partnerů. Praktickými cvičeními prošlo ca 121 studentů (s opakováním) u příslušné VŠ a ca 64 studentů (s opakováním) partnerských VŠ.</i></p> <p><i>(Pozn. Vysvětlení k opomenutí úpravy názvu cíle v souladu s výstupy projektu. V podaném projektu bylo uvedeno, že v cíli 1 bude realizováno 14 bloků sestávajících se z 16 nových praktických cvičení. Nicméně v důsledku krácení projektu nebylo možné zakoupit jednu investici (partner UPOL) a tudíž došlo k přesunu 1 bloku obsahujícího 1 nové praktické cvičení z cíle 1 do cíle 2 (praktická cvičení nesouvisející s nákupem investice). V odsouhlaseném návrhu projektu tak bylo správně uvedeno, že jde o 15 nových praktických cvičení, které byly rovněž uvedeny ve výstupech projektu (viz výše), avšak namísto uvedení správného údaje 13 bloků v popisu cíle 1 bylo v popisu cíle mylně ponecháno 14 bloků (hodnota nebyla snížena). Jde však pouze o pochybení v názvu cíle, v popisu výstupů bylo uvedeno správně.)</i></p> <p>2. Realizace 21 bloků sestávající se z 28 nových a 1 modifikovaného praktického cvičení (nevyžadujících investice) na VŠ zapojených v projektu – (A) pro potřeby příslušné VŠ a (B) pro potřeby partnerů projektu. Umístění studijních materiálů na webový portál projektu.</p> <p><i>Splněno v plném rozsahu. V souladu s výstupy projektu bylo realizováno 27 nových a 2 modifikovaná praktická cvičení nevyžadujících investice (rozpor s názvem cíle vysvětlen níže). Všechna laboratorní cvičení byla realizována (A) pro potřeby příslušné VŠ v rámci rozvrhované výuky a (B) pro potřeby partnerů projektu (dle aktuálního zájmu jednotlivých VŠ). V rámci projektu došlo k realizaci 29 následujících praktických cvičení (viz výstupy projektu č. 28-39), jejichž realizace je detailně popsána v závěrečné zprávě příslušných partnerů.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prvková analýza pevných materiálů a problematika stopové analýzy (ČZU, výstup 28) • Analytické metody založené na laserové ablací (MU, výstup 29a) • Spektroskopie laserem buzeného plazmatu (LIBS): povrchové mapování (MU, výstup 29b) • Měření stability kapalných disperzí a stanovení distribuce velikosti částic (OU, výstup 30a) • Měření IR spekter pevných látek technikou DRIFTS (OU, výstup 30b) • Měření v oblasti IR (OU, výstup 30c) • Příprava tenkých vrstev a nanočástic kovů chemickými cestami (TUL, výstup 31b) • Spektrofotometrické stanovení dostupných aminokyselin na vzorcích funkcionalizovaných

křemičitých nanovláken (TUL, výstup 31d)

- Možnosti testování antibakteriální a antimykotické účinnosti vybraných nanomateriálů a nanovrstev (TUL, výstup 31a)
- Příprava nanovrstev oxidu titaničitého metodou sol-gel (TUL, výstup 31c)
- Infračervená spektrofotometrie, Ramanova spektroskopie (TUL, výstup 31e)
- Měření toxicity těžkých kovů na luminometru (UHK, výstup 32a)
- Rozklad vzorků v mikrovlnném reaktoru (UHK, výstup 32b)
- Kurz charakterizace a modifikace povrchové energie pevných materiálů (UPOL, výstup č. 33)
- Fotokatalytická degradace organických barviv (UJEP, výstup č. 34a)
- Fotokatalytická degradace pesticidů (UJEP, výstup č. 34b)
- Experimentální studium sorpce vybraných druhů polutantů s využitím UV/Vis spektrofotometrie a HPLC (UJEP, výstup č. 34c)
- Studium sorpce modelových látek na pevné materiály s využitím kinetických a rovnovážných modelů (UJEP, výstup č. 34d)
- Testování účinnosti reaktivních sorbentů při rozkladu toxických organofosfátů s využitím HPLC (UJEP, výstup č. 34e)
- Praktický kurz XRD, měření měrných povrchů a mikroskopických technik (SEM, TEM a AFM) (UJEP, výstup č. 34f)
- Syntéza konjugovaných mikroporézních polymerů (CMP) řetězovou a neřetězovou polymerizací (UK, výstup č. 35a)
- Charakterizace CMP spektrálními a adsorpčními technikami (UK, výstup č. 35b)
- Charakterizace pevných materiálů pomocí měření DR UV-vis spekter (UPA, výstup č. 36)
- Měření katalytické aktivity v systému kapalina – pevný katalyzátor (VŠB-TUO, výstup č. 37a)
- Měření fotokatalytické aktivity v systému plyn – pevný katalyzátor (VŠB-TUO, výstup č. 37b)
- Měření fotokatalytické aktivity v systému pevný fotokatalyzátor/tuhá fáze (VŠCHT, výstup č. 38a)
- Měření smáčivosti/kontaktního úhlu pro vodu (VŠCHT, výstup č. 38b)
- Imobilizace fotokatalyzátorů klasickými technikami depozice z kapalně fáze (VUT, výstup 39a)
- Imobilizace fotokatalyzátorů materiálovým tiskem a hodnocení jejich fotokatalytické aktivity (VUT, výstup 39b)

Praktickými cvičeními prošlo ca 207 studentů (s opakováním) u příslušné VŠ a ca 104 studentů (s opakováním) partnerských VŠ.

(Vysvětlení k opomenutí změny názvu cíle. V podaném projektu bylo uvedeno, že v cíli 2 bude realizováno 21 bloků sestávající se z 27 nových a 3 modifikovaných praktických cvičení. V souvislosti s krácením finančních prostředků bylo však nutné upustit od některých praktických cvičení, což se odrazilo na úpravě výstupů, avšak byla opomenuta změna názvu cíle. V rámci projektu tak mělo být uvedeno v souladu s výstupy, že jde o 19 bloků sestávající se z 27 nových a 2 modifikovaných praktických cvičení. Jde čistě o opomenutí korekce změny názvu cíle, nicméně nemá vliv na výstupy uvedené v návrhu schváleného projektu. Navíc je však třeba poznamenat, že řada bloků praktického cvičení byla z důvodu vyššího zájmu studentů opakována oproti plánu ve více dnech.)

3. Realizace 21 jednodenních výukových bloků v rozsahu 8 h se zapojením studentů a vyučujících vytvořené sítě. Umístění studijních materiálů na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. V souladu s výstupy projektu bylo realizováno 21 výukových bloků (výstupy projektu č. 40-52), kterými prošlo ca 288 studentů (s opakováním).

4. Realizace 3 denního společného semináře za účasti všech partnerů projektu pro Ph.D. studenty a vybrané studenty magisterského studia

Splněno v plném rozsahu (výstup projektu č. 53). Třídenní seminář – letní škola se konala ve dnech 29. 9. až 1. 10. 2016 na Fakultě chemicko-technologické Univerzity v Pardubicích. (celkem 47 studentů a 20 akademických pracovníků ze všech VŠ v projektu).

5. Realizace 4 jednodenních symposií, kde budou prezentovat studenti doktorských studijních programů své výsledky.

Splněno v plném rozsahu. Symposia se uskutečnila dne 16. 11. 2016 (UK, téma I, výstup 54), dne 6. 9. 2016 (MU, téma II, výstup 55), 1. 12. 2016 (VŠB-TUO, téma III, výstup 56) a 30. 11. 2016 (ČZU, téma IV, výstup 57).

6. Realizace 3 bloků prezentačních akcí ve spolupráci s průmyslem s osvojením si teoretických znalostí v praxi

Splněno v plném rozsahu. Prezentační akce v průmyslu se uskutečnily dne 24. 11. 2016 (Rubena Náchod, celkem 9 studentů plus doprovod), dne 7. 6. 2016 (Synthesia, a.s., celkem 7 studentů plus doprovod) a dne 26. 10. 2016 (BC-MCHZ Ostrava, celkem 8 studentů plus doprovod); výstup projektu č. 58. Z důvodu aktuální potřeby se akce uskutečnila ve společnosti Rubena Náchod namísto původně plánované společnosti Precheza.

	<p>7. Realizace 1 zkouškového bloku pro studenty magisterského a doktorského studia z oblasti Téma I: praktické uplatnění pevných materiálů v oblasti heterogenní katalýzy a fotokatalýzy, Téma II: charakterizace pevných materiálů, Téma III: návrhu průmyslových reaktorů a Téma IV: dopad průmyslového využití pevných materiálů na životní prostředí.</p> <p><i>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 38 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; výstup projektu č. 59.</i></p> <p>8. Vytvoření uzavřeného webového portálu pro členy vytvořené sítě – uložště výukových materiálů</p> <p><i>Splněno v plném rozsahu. Webový portál (http://www.upce.cz/fcht/kfch/seskupit.html) byl vytvořen a materiály do něj byly postupně dodány během řešení projektu (výstup projektu č. 60).</i></p>
Plnění kontrolovatelných výstupů	<p>Uvedte stanovené kontrolovatelné výstupy projektu a do jaké míry byly splněny, případně důvod, proč splněny nebyly.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ČZU. Nákup přístroje Mobilní Ramanův spektrometr <i>Splněno v plném rozsahu. Byl zakoupen ruční Ramanův spektrometr SciAps Inspector 500.</i> 2. ČVUT. Nákup přístroje Buchi tlakový reaktor <i>Splněno v plném rozsahu. Byl zakoupen tlakový reaktor.</i> 3. MU. Nákup přístroje Kryogenní mlýn. <i>Splněno v plném rozsahu. Byl zakoupen Kryogenní mlýn.</i> 4. OU. Nákup přístroje Autosampler na 50 pozic pro diferenčně skenovací kalorimetr <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupen Autosampler pro přístroj DSC Q20 (TA Instruments, USA).</i> 5. UHK. Nákup přístroje Homogenizátor Fastprep-24 5G <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupen mechanický homogenizátor.</i> 6. UHK. Nákup přístroje Hielscher Sonikátor UP100H <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupen jehlový ultrazvukový sonikátor.</i> 7. UPA. Nákup přístroje Automatická elektrická tavička vzorků <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupena Automatická elektrická tavička.</i> 8. UPA. Nákup přístroje Laser (532 nm) pro RAMAN spektrometr <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupen Laser (532 nm) pro RAMAN spektrometr.</i> 9. UPOL. Nákup přístroje STEM detektor pro skenovací elektronový mikroskop VEGA3 <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupen STEM detektor pro skenovací elektronový mikroskop VEGA3.</i> 10. UPOL. Nákup přístroje Leštička vzorků <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupena leštička vzorků.</i> 11. VŠB-TUO. Nákup přístroje Kelvinova sonda <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupena Kelvinova sonda.</i> 12. VŠCHT Praha. Nákup přístroje Potenciostat/Galvanostat/Impedanční analyzátor <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupen potenciostat/galvanostat/impedanční analyzátor.</i> 13. VŠCHT Praha. Nákup přístroje Planetový kulový mlýn <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupen planetový kulový mlýn.</i> 14. VUT Brno. Nákup přístroje UV kalibrační zdroj <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupen UV kalibrační zdroj.</i> 15. VUT Brno. Nákup přístroje Vláknoř spektrofotometr včetně měřicího SW a vláken pro UV i VIS oblast se zdrojem UV záření s deuteriovou lampou <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupen vláknoř spektrofotometr.</i> 16. VUT Brno. Nákup přístroje Analytické váhy <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupeny analytické váhy.</i> 17. VUT Brno. Nákup přístroje Přenosná korónová jednotka <i>Splněno v plném rozsahu. Zakoupena korónová jednotka.</i> 18. ČZU. Realizace 1 nového bloku praktického cvičení (spojených s nákupem investice) na České zemědělské univerzitě v Praze. Umístění studijní materiály na webový portál projektu. <i>Splněno v plném rozsahu. Byl realizován blok praktických cvičení s názvem „Praktický kurz prvkové a strukturní analýzy pevných materiálů a vzorků životního prostředí“ (výstup projektu č. 18). Praktické cvičení pro studenty ČZU a dalších partnerských univerzit se uskutečnilo 2.12.2016 za účasti 5 studentů. Využití Ramanova spektrometru se stalo rovněž součástí praktických cvičení z předmětů Půdní chemie (17 studentů) a Ochrana půdy (4 studenti) ve studijních programech Péče o biosféru (N4151), Ochrana a využívání přírodních zdrojů (N4170) a Hodnocení a ochrana půdy (N4146), a předmětů Soil and Chemical Relationship (5 studentů) a Soil Conservation and Protection (24 studentů) ve studijních programech Natural Resources and Environment (N4153) a Natural Resources Management and Ecological</i>

Engineering (N4164). Výuka těchto cvičení bude pro studenty ČZU realizována i v následujících letech.

19. ČVUT. Realizace 1 nového bloku praktického cvičení (spojených s nákupem investice) na ČVUT v Praze. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Ve spolupráci s prof. J. Hanikou, DrSc. (ÚCHP AVČR) byl připraven nový blok praktického cvičení a připravena nová výuková úloha zaměřená na demonstraci procesů probíhajících ve vysokotlakých reaktorech, konkrétně na hydrogenaci peří. Byl připraven a proveden nákup potřebného přístrojového vybavení a spotřebního materiálu pro realizaci demonstrační úlohy. Společně s ÚCHP AV ČR byl připraven a uskutečněn (9. 12. 2016, výstup projektu č. 19) dne seminář zaměřený na „Vícefázové katalytické reaktory: teorie, aplikace a experiment“ (celkem 9=3+6 studentů ČVUT a ostatních VŠ). V rámci tohoto praktického cvičení byla provedena a demonstrována ukázka hydrolýzy peří v kyselém prostředí probíhající v tlakovém reaktoru. Studijní materiály k semináři a úloze byly předány účastníkům semináře a umístěny na webovém portálu projektu. Pro studenty ČVUT v Praze bude výuka realizována i nadále v rámci předmětu a studijního předmětu Reaktory a bioreaktory: 2181112.

20. MU. Realizace 1 bloku obsahující 2 nová praktická cvičení (spojeného s nákupem investice) na MU. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Cvičení „Metody rozkladu vzorků: kryogenní mletí, mikrovlnný rozklad, tavení“ (výstupy projektu č. 20a) a „Roztoková analýza: ICP OES a ICP MS spektroskopie“ (výstupy projektu č. 20b) proběhla podle plánu 21. a 23. 11. pro 7 studentů z partnerských univerzit a 2. a 9. 12. 2016 pro 10 studentů MU. Úlohy budou nabízeny v dalších letech v rámci předmětu „C8102 Speciální metody – praktikum“ ve studijním programu Chemie, obor Analytická chemie.

21. OU. Realizace 1 nového bloku praktického cvičení (spojených s nákupem investice) na OU v Ostravě. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Realizace nového bloku praktického cvičení Termoporometrie (výstup projektu č. 21) skládajícího se z řešení třech dílčích úloh: Optimalizace poměru kapalina – vzorek pro termoporometrické měření, Optimalizace rychlosti ohřevu pro termoporometrické měření, Vliv smáčecí kapaliny na výsledky termoporometrie. Název předmětu a studijního programu: KCH/TAPLA – Termická analýza pevných látek, N1407 Chemie, Název oboru: 1407T021 Analytická chemie pevné fáze. Pro studenty partnerských VŠ dne 3. 11. 2016 (celkem 4 studenti). (B) pro studenty OU dne 27. 6. 2016 (celkem 4 studenti).

22. UHK. Realizace 1 nového bloku praktického cvičení (spojených s nákupem investice) na Univerzitě Hradec Králové. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Realizovány praktická cvičení „Příprava vzorků na homogenizátoru a stanovení těžkých kovů pomocí AAS“ (výstup projektu č. 22) v dvojnásobném rozsahu oproti původnímu plánu ve dnech 6. 9. a 13. 9. 2016. V budoucnu bude laboratorní úloha součástí předmětu Laboratorní cvičení z instrumentálních analytických metod (program N1407 Chemie, obor Chemie a obor Toxikologie a analýza škodlivin). Pro studenty partnerských VŠ realizováno dne 13. 9. 2016 (celkem 7 studentů), pro studenty UHK dne 6. 9. 2016 (celkem 6 studentů).

23. UPOL. Realizace 1 nového bloku praktického cvičení (spojeného s nákupem investice) na UPOL. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Praktické cvičení „kurz základů mikroskopických metod“ bylo realizováno na PŘF UP Olomouc společně pro studenty UPOL i studenty partnerských VŠ dne 15.9. 2016. Akce se zúčastnili 2 studenti z partnerských VŠ a 4 studenti UPOL. Toto praktické cvičení bude v dalším období nabízeno studentům UPOL v rámci předmětu KEF/PGSAN Aplikovaná nanotechnologie, P1703 Fyzika a P1417 Chemie.

24. UPA. Realizace 2 nových bloků praktického cvičení (spojeného s nákupem investice) na UPA. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. 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 druhého laboratorního cvičení byl zájem vyšší, a proto byla navýšena kapacita a počet dnů, ve kterých cvičení probíhalo. 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

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).

25. VŠB-TUO. Realizace 1 nového bloku praktického cvičení (spojeného s nákupem investice) na VŠB-TUO. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Realizace nového bloku Praktický kurz měření na Kelvinově sondě. (A) pro studenty partnerských VŠ dne 2. 12. 2016 (celkem 3 studenti). (B) pro studenty VŠB-TUO v rámci předmětu Vybrané kapitoly z heterogenní kinetiky - N3909 a pro studenty doktorského oboru Procesní inženýrství P3909 dne 12. 10. 2016 (celkem 5 studentů). Pro studenty VŠB-TUO bude výuka zajištěna v rámci uvedeného studijního programu i v budoucnu.

26. VŠCHT Praha. Realizace 3 nových praktických cvičení (spojených s nákupem investice) na VŠCHT Praha. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu.

Byl připraven a realizován nový blok praktického cvičení „Fotoelektrochemická charakterizace vrstev polovodičů, měření fotokatalytické aktivity v systému pevný fotokatalyzátor/kapalná fáze“ (výstup projektu č. 26a) pro studenty VŠCHT Praha (A) v rámci předmětu Laboratoř oboru (N105021, celkem 12 studentů) a partnerských VŠ (B) ve dnech 5., 12. a 19. 10. 2016 (přihlášeno 6 studentů, zúčastnili se 3 studenti).

Byl připraven a realizován nový blok praktického cvičení „Stanovení elementárního složení oxidových materiálů pomocí rentgenové fluorescence“ (výstup projektu č. 26b) pro studenty partnerských VŠ (B) ve dnech 18. 10. 2016 (zúčastnila se 1 studentka, na další termín 25. 10. 2016 se žádný student z partnerských VŠ nepřihlásil). Se zakoupeným přístrojem se v roce 2016 seznámili vybraní studenti VŠCHT Praha nad rámec výuky. Praktické cvičení bude zařazeno do výuky předmětu Laboratoř oboru chemie a technologie materiálů (N150014) od příštího akademického roku.

Byl připraven a realizován nový blok praktického cvičení „Měření na práškovém rentgenovém difraktometru a vyhodnocení fázového složení“ (výstup projektu č. 26c) pro studenty VŠCHT Praha (A) v rámci předmětu Laboratoř oboru chemie a technologie materiálů (N150014, celkem 3 studenti) a pro studenty partnerských VŠ (B) ve dnech 18. a 25. 10. 2016 (celkem 6 studentů z partnerských VŠ a 1 student z VŠCHT Praha).

27. VUT Brno. Realizace 1 bloku sestávající se z 2 nových praktických cvičení (spojených s nákupem investice) na VUT v Brně. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Realizace nového bloku praktických cvičení Imobilizace fotokatalyzátorů I (téma Ověřování fotokatalytické samočisticí aktivity povrchů / výstup projektu č. 27a a Materiálový tisk na inkjetové a roll-to-roll materiálové tiskárně / výstup projektu č. 27b). (A) pro studenty partnerských VŠ dne 24. 10. 2016 (celkem 10 studentů), (B) pro studenty FCH v rámci předmětů Praktikum z fotochemie (celkem 6 studentů). Pro studenty VUT v Brně budou tyto nové laboratorní úlohy realizovány v budoucnosti v rámci předmětů Praktikum z fotochemie a Praktikum z instrumentální analýzy.

28. ČZU. Realizace 1 nového bloku praktických cvičení (nevyžadujících investice) na České zemědělské univerzitě v Praze. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Byl realizován blok praktických cvičení s názvem „Prvková analýza pevných materiálů a problematika stopové analýzy“ (výstup projektu č. 28). Praktické cvičení pro studenty ČZU a dalších partnerských univerzit proběhlo souběžně s předchozím praktickým cvičením dne 2.12.2016 za účasti 5 studentů. O nové postupy byla rozšířena rovněž náplň praktických cvičení z předmětů Půdní chemie (17 studentů), Ochrana půdy (4 studenti) ve studijních programech Péče o biosféru (N4151), Ochrana a využívání přírodních zdrojů (N4170) a Hodnocení a ochrana půdy (N4146), a předmětů Soil and Chemical Relationship (5 studentů) a Soil Conservation and Protection (24 studentů) ve studijních programech Natural Resources and Environment (N4153) a Natural Resources Management and Ecological Engineering (N4164).

29. MU. Realizace 1 bloku obsahující 2 praktická cvičení (nevyžadujících investice) na MU. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Cvičení „Analytické metody založené na laserové ablací“ (výstup projektu 29a) a „Spektroskopie laserem buzeného plazmatu (LIBS): povrchové mapování“ (výstup projektu 29b) proběhla podle plánu 22. a 24. 11. pro 7 studentů z partnerských univerzit a 1. a 8. 12. 2016 pro 10 studentů MU. Úlohy budou nabízeny v dalších letech v rámci předmětu „C8102 Speciální metody – praktikum“ ve studijním programu Chemie, obor Analytická chemie.

30. OU. Realizace 2 nových bloků praktických cvičení (nevyžadujících investice) na OU v Ostravě. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu. Realizace 1 bloku stávajících praktických cvičení na Ostravské univerzitě v Ostravě pro potřeby partnerů projektu.

Splněno v plném rozsahu.

a) Měření stability kapalných disperzí a stanovení distribuce velikosti částic (výstup projektu č. 30a). Samotný kurz se skládal z řešení třech dílčích úloh: Stanovení distribuce velikosti částic metodou dynamického rozptylu světla, Stanovení distribuce velikosti částic metodou laserové difrakce a Stanovení isoelektrického bodu. Název předmětu a studijního programu: KCH/VMCHA Vybrané metody

chemické analýzy, N1407 Chemie, Název oboru: 1407T021 Analytická chemie pevné fáze. Pro studenty partnerských VŠ dne 19.5. 2016 (celkem 13 studentů). (B) pro studenty OU dne 19.5. 2016 (celkem 4 studenti).

b) Měření IR spekter pevných látek technikou DRIFTS (výstup projektu č. 30b). Metoda difúzní reflexe odstraňuje některé nedostatky měření pevných látek v infračervené oblasti jinými metodami (KBr tableta, ATR). Název předmětu a studijního programu: KCH/LCIS Laboratorní cvičení z infračervené spektroskopie, N1407 Chemie, Název oboru: 1407T021 Analytická chemie pevné fáze. Pro studenty partnerských VŠ dne 20.5. 2016 (celkem 5 studentů). (B) pro studenty OU dne 11.3.2016, 20.5. 2016 a 3.6.2016 (celkem 12 studentů).

c) Měření v oblasti IR (výstup projektu č. 30c). Samotný kurz se skládal z řešení čtyř dílčích úloh: Měření pevných látek metodou KBr tablety a nujolovou metodou, Měření pevných a kapalných látek metodou ATR, Interpretace infračervených spekter, práce s knihovnamí spekter, Využití FTIR pro kvantitativní analýzu. Název předmětu a studijního programu: KCH/VMCHA Vybrané metody chemické analýzy, N1407 Chemie, Název oboru: 1407T021 Analytická chemie pevné fáze. Pro studenty partnerských VŠ dne 4.11 2016 (celkem 2 studenti). (B) pro studenty OU dne 4.11.2016, a 18.3.2016 (celkem 8 studentů).

31. TUL. Realizace 3 bloků sestávající se z 5 nových praktických cvičení (nevyžadujících investice) na TUL. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu.

Realizace 3 bloků sestávající z 5 nových praktických cvičení:

a) Příprava tenkých vrstev a nanočástic kovů chemickými cestami (výstup projektu č. 31b)

b) Spektrofotometrické stanovení dostupných aminokyselin na vzorcích funkcionalizovaných křemičitých nanovláken (výstup projektu č. 31d)

c) Možnosti testování antibakteriální a antimykotické účinnosti vybraných nanomateriálů a nanovrstev - rozděleno na dvě části (druhý den byly výsledky vyhodnoceny) (výstup projektu č. 31a)

d) Příprava nanovrstev oxidu titaničitého metodou sol-gel (výstup projektu č. 31c)

e) Infračervená spektrofotometrie, Ramanova spektroskopie (výstup projektu č. 31e)

(A) pro studenty TUL v rámci předmětu Úvod do funkcionalizace nanomateriálů (UFN), studijního programu – Nanotechnologie (B 3942), studijního oboru – Nanomateriály (3942R002), FM TUL (celkem 14 studentů) v letním semestru 2016, (B) pro studenty partnerských VŠ ve dnech 1. a 2. 6. 2016, 6. a 7. 9. 2016 (celkem studentů 11).

32. UHK. Realizace 1 bloku sestávajícího se z 2 nových praktických cvičení (nevyžadujících investice) na Univerzitě Hradec Králové. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Splněno v plném rozsahu. Realizovány praktická cvičení „Měření toxicity těžkých kovů na luminometru“ (výstup projektu č. 32a) a „Rozklad vzorků v mikrovlnném reaktoru“ (výstup projektu 32b) v dvojnásobném rozsahu oproti původnímu plánu ve dnech 8. 9. a 15. 9. 2016. V budoucnu bude laboratorní úloha součástí předmětu Laboratorní cvičení z instrumentálních analytických metod (program N1407 Chemie, obor Bioorganická chemie a obor Toxikologie škodlivin). Pro studenty partnerských VŠ realizováno dne 15. 9. 2016 (celkem 4 studenti), pro studenty UHK dne 8. 9. 2016 (celkem 5 studentů).

33. UPOL. Realizace 1 nového bloku praktického cvičení (nevyžadujících investice) na UPOL. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu

Splněno v plném rozsahu. Realizováno praktické cvičení „Kurz charakterizace a modifikace povrchové energie pevných materiálů“. Praktické cvičení bylo realizováno na PŘF UP Olomouc vzhledem k omezenému zájmu pouze pro studenty UPOL bez účasti studentů partnerských VŠ dne 29.11. 2016. Akce se zúčastnilo 10 studentů UPOL. Praktické cvičení bude v dalším období nabízeno studentům UPOL v rámci předmětu KFC/PGSCF Chemie a fyzika heterogenních soustav, P1703 Fyzika a P1417 Chemie.

34. UJEP. Realizace 3 bloků sestávajících se ze 6 nových praktických cvičení (nevyžadujících investice) na UJEP. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu.

Realizace 1 bloku dvou praktických cvičení:

1) Fotokatalytická degradace organických barviv (výstup projektu č. 34a): kinetické měření s využitím UV/Vis spektrofotometrie. A) Pro studenty partnerských VŠ dne 5. 10. 2016 (celkem 3 studenti). B) Pro studenty UJEP v rámci předmětu a studijního programu: Metody analýzy pevných látek, P 1601 Ekologie a ochrana prostředí, v dnech 18. 5. a 5. 10. 2016 (celkem 9 studentů).

2) Fotokatalytická degradace pesticidů (výstup projektu č. 34b): kinetické měření a sledování degradačních produktů s využitím HPLC. A) Pro studenty partnerských VŠ ve dnech 21. 6. a 6. 10. 2016 (celkem 4 studenti). B) Pro studenty UJEP v rámci předmětu a studijního programu: Metody analýzy pevných látek, P 1601 Ekologie a ochrana prostředí, v dnech 19. 5., 21. 6. a 6. 10. 2016 (celkem 9 studentů).

Realizace 1 bloku dvou praktických cvičení:

- 3) Experimentální studium sorpce vybraných druhů polutantů s využitím UV/Vis spektrofotometrie a HPLC (výstup projektu č. 34c). A) Pro studenty partnerských VŠ dne 4. 10. 2016 (celkem 3 studenti). B) Pro studenty UJEP v rámci předmětu a studijního programu: Rovnováhy chemických polutantů v životním prostředí, P 1601 Ekologie a ochrana prostředí, v dnech 17. 5. a 4. 10. 2016 (celkem 9 studentů).
- 4) Studium sorpce modelových látek na pevné materiály s využitím kinetických a rovnovážných modelů (výstup projektu č. 34d). A) Pro studenty partnerských VŠ ve dnech 21. 6. a 3. 10. 2016 (celkem 4 studenti). B) Pro studenty UJEP v rámci předmětu a studijního programu: Rovnováhy chemických polutantů v životním prostředí, P 1601 Ekologie a ochrana prostředí, ve dnech 16. 5., 21. 6. a 3. 10. 2016 (celkem 9 studentů).
- Realizace 1 bloku dvou praktických cvičení:
- 5) Testování účinnosti reaktivních sorbentů při rozkladu toxických organofosfátů s využitím HPLC (výstup projektu č. 34e). A) Pro studenty partnerských VŠ dne 5. 10. 2016 (celkem 3 studenti). B) Pro studenty UJEP v rámci předmětu a studijního programu: Metody analýzy pevných látek, P 1601 Ekologie a ochrana prostředí, ve dnech 20. 5. a 5. 10. 2016 (celkem 9 studentů).
- 6) Praktický kurz XRD, měření měrných povrchů a mikroskopických technik (SEM, TEM a AFM) (výstup projektu č. 34f). A) Pro studenty partnerských VŠ ve dnech 13. 6., 18. 10. a 25. 10. 2016 (celkem 9 studentů). B) Pro studenty UJEP v rámci předmětu a studijního programu: Metody analýzy pevných látek, P 1601 Ekologie a ochrana prostředí, ve dnech 13. 6. a 18. 10. 2016 (celkem 10 studentů).
- 35. UK Praha. Realizace 2 nových bloků praktických cvičení (nevyžadujících investice) na UK Praha. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.**
Splněno v plném rozsahu. (I) Realizace 1 bloku nového praktického cvičení „Syntéza konjugovaných mikroporézních polymerů (CMP) řetězovou a neřetězovou polymerizací“ dne 28. 4. (výstup projektu č. 35a, celkem 7 studentů UK). (II) Realizace 2 bloku nového praktického cvičení „Charakterizace CMP spektrálními a adsorpčními technikami“ dne 15. 11. (výstup projektu č. 35b, celkem 12 studentů z čehož – 6 studentů UK a 6 studentů jiných VŠ). Pro studenty UK Praha bude výuka i nadále realizována v rámci předmětu: „MC260S28L - Experimentální metody fyzikální a makromolekulární chemie II“.
- 36. UPA. Realizace 1 modifikovaného bloku praktických cvičení (nevyžadujících investice) na UPA. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.**
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.
- 37. VŠB-TUO. Realizace 1 bloku sestávajícího se z 2 nových praktických cvičení (nevyžadujících investice) na VŠB-TUO. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.**
Splněno v plném rozsahu. Realizace 1 bloku praktického cvičení Měření katalytické aktivity v systému kapalina – pevný katalyzátor (výstup projektu 37a). A) pro studenty partnerských VŠ dne 11. 10. 2016 (celkem 3 studenti). (B) pro studenty VŠB-TUO rámci předmětu Reaktorové inženýrství – N3909 a pro studenty doktorského oboru Procesní inženýrství P3909 dne 19. 5. 2016 (celkem 4 studenti).
Realizace 1 bloku praktického cvičení Měření fotokatalytické aktivity v systému plyn – pevný katalyzátor (výstup projektu 37b). A) pro studenty partnerských VŠ dne 7. 6. 2016 (celkem 3 studenti). (B) pro studenty VŠB-TUO rámci předmětu Vybrané kapitoly z heterogenní kinetiky – N3909 a pro studenty doktorského oboru Procesní inženýrství P3909 dne 19. 5. 2016 (celkem 4 studenti).
- 38. VŠCHT. Realizace 2 nových praktických cvičení (nevyžadujících investice) na VŠCHT Praha Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.**
Splněno v plném rozsahu.
Byl realizován blok praktického cvičení „Měření fotokatalytické aktivity v systému pevný fotokatalyzátor/tuhá fáze“ (výstup projektu č. 38a) pro studenty VŠCHT Praha (A) v rámci předmětu Laboratoř oboru (N105021, celkem 1 student) a partnerských VŠ (B) ve dnech 7., 14. a 21. 10. 2016 (celkem 3 studenti).
Byl realizován blok praktického cvičení „Měření smáčivosti/kontaktního úhlu pro vodu“ (výstup projektu č. 38b) pro studenty VŠCHT Praha (A) v rámci předmětu Laboratoř oboru (N105021, celkem 12 studentů). Pro studenty z partnerských VŠ (B) byl tento blok praktického cvičení nabízen ve dnech 6., 13. a 20. 10. 2016, avšak žádní studenti se nepřihlásili.
- 39. VUT. Realizace 1 bloku sestávající se z 2 nových bloků praktických cvičení (nevyžadujících investice) na VUT v Brně. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.**
Splněno v plném rozsahu. Zakoupeny drobné přístroje pro praktická cvičení: motorizovaný aplikátor, notebook, optická vlákna a kolimátory, Bakerovo natahovací pravítko. Realizace nového bloku praktických cvičení Imobilizace fotokatalyzátorů II (na téma Imobilizace fotokatalyzátorů klasickými technikami depozice z kapalné fáze / výstup projektu č. 39a a Imobilizace fotokatalyzátorů materiálovým tiskem a hodnocení jejich fotokatalytické aktivity / výstup projektu č. 39b). (A) pro

studenty partnerských VŠ dne 24. 10. 2016 (celkem 10 studentů), (B) pro studenty FCH v rámci předmětů Praktikum z fotochemie (celkem 6 studentů). Pro studenty VUT v Brně budou tyto nové laboratorní úlohy realizovány v budoucnosti v rámci předmětů Praktikum z fotochemie a Praktikum z instrumentální analýzy.

40. ČZU. Realizace 2 jednodenních výukových bloků, každý v rozsahu 8 h na České zemědělské univerzitě v Praze. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. První výukový blok byl realizován 30.11.2016. Zahnoval podle plánu dvě rozsáhlejší přednášky na téma „Složení půdy a půdní vlastnosti významné pro chování pevných materiálů v půdě“ a „Chování pevných materiálů v půdě a životním prostředí“. Semináře se zúčastnilo 7 studentů. Prezentace byly umístěny na stránky projektu. Druhý výukový blok byl realizován 1.12.2016. Jeho náplň byla oproti původnímu plánu rozšířena na několik přednášek s tématy: „Základy Ramanovské spektroskopie“, „Prvková stopová analýza“, „Hliník v životním prostředí – nebezpečí kolem nás“ a „Metody remediace kontaminovaných půd“. Semináře se zúčastnilo 7 studentů. Prezentace byly umístěny na stránky projektu.

41. ČVUT. Realizace 2 jednodenních výukových bloků doprovázených praktickým cvičením v rozsahu 8 h na ČVUT v Praze. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Cíl byl splněn v plném rozsahu. Dne 12.5.2016 a 2. 12. 2016 byly pedagogy ČVUT realizovány dva jednodenní výukové bloky se zapojením jak studentů ČVUT, tak i studentů partnerských VŠ. Jeden výukový blok (12.5.2016, výstup projektu č. 41, blok 1, celkem 19 studentů z ČVUT a čtyř partnerských VŠ) obsahoval následující témata: 1) Metodika optimalizace výrobních linek s reaktory z hlediska udržení konstantní jakosti produktu, 2) Doporučené výpočtové postupy při inženýrském návrhu reaktorů. Druhý výukový blok (2.12.2016, výstup projektu č. 41, blok 2, celkem 5 studentů z ČVUT a 4 partnerských VŠ) tvořily přednášky: 1) Metodika sestavení a řešení bilančních modelů linek obsahujících reaktory v EXCElu a 2) dtto v programu PROII. Vytvořené studijní materiály byly předány účastníkům a jsou umístěny na webový portál projektu.

42. MU. Realizace 2 jednodenních výukových bloků, každý v rozsahu 8 h na MU v Brně. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Přednáškový blok na téma „Analytické metody v nanotechnologiích“ (blok 1) se uskutečnil ve dnech 26.-27. 5. 2016 za účasti 17 studentů z partnerských univerzit a 1 studenta z MU. Mentoři: prof. V. Kanický, prof. J. Havel, doc. K. Novotný. Přednáškový blok na téma „Lasery v analytické chemii“ (blok 2) se uskutečnil dne 27. 5. 2016. Přednášek se zúčastnilo 18 studentů z partnerských univerzit a 1 studenta z MU. Mentor: doc. K. Novotný.

43. OU. Realizace 1 jednodenního výukového bloku v rozsahu 8 h na Ostravské univerzitě v Ostravě. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Názvy přednášek: Termická analýza uhlíkatých látek (doc. Slovák) a Elektroanalytické metody studia pevné fáze (doc. Navrátilová). Termín: 25.11. 2016 (celkem 9 účastníků).

44. TUL. Realizace 1 jednodenního výukového bloku v rozsahu 8 h se zapojením studentů TUL. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Realizace 1 jednodenního výukového bloku (přednášek): Chemické a fyzikální vlastnosti povrchů, Použití katalyzátorů na bázi nanomateriálů, Biologické hodnocení nanomateriálů, Chemické a fyzikálně chemické metody příprav tenkých vrstev a Metoda sol-gel. Výukový blok byl určen pro studenty partnerských VŠ (celkem 21 studentů) a pro studenty TUL – určeno pro studijní obor Nanomateriály (celkem 12 studentů) dne 28. 4. 2016. Výukové materiály (plné znění přednášek) byly umístěny na webový portál projektu.

45. UHK. Realizace 1 jednodenního výukového bloku v rozsahu 8 h na Univerzitě Hradec Králové. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Realizován výukový blok „Metody přípravy vzorků pro analýzu metodou AAS“ a „Metody hodnocení toxicity s využitím vodních mikroorganismů“ ve dne 7. 9. 2016 za účasti 8 studentů.

46. UJEP. Realizace 2 jednodenních výukových bloků na UJEP v rozsahu 8 h/blok. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Realizace 2 jednodenních výukových bloků ve dnech 24. 5. 2016 (téma: Acidobazické vlastnosti katalyzátorů, celkem 9 studentů a akademických pracovníků) a 25. 5. 2016 (téma: Metody charakterizace pevných materiálů, celkem 11 studentů a akademických pracovníků).

47. UK. Realizace 2 jednodenních výukových bloků, každý v rozsahu 8 h na UK Praha. Umístění studijní materiálu na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. (I) Realizace 1 výukového bloku na téma: „Využití organometalické katalýzy v syntéze polymerů“ a „Mikroporézní polymerní sorbenty a nosiče katalyzátorů“ dne 21. 4. (výstup projektu č. 47a, celkem 17 studentů z čehož – 8 studentů UK a 9 studentů jiných VŠ). (II) Realizace 1 výukového bloku na téma: „Charakterizace materiálů metodami stacionární a časově-rozlišené

elektronové spektroskopie a metodami vibrační spektroskopie "Na základě zkušeností získaných z předchozích akcí projektu bylo toto téma rozšířeno o přednášku „Rezonanční Ramanská spektroskopie“ a naopak bylo upuštěno od teoretické přednášky „Studium zeolitů a MOF materiálů metodami kvantové chemie“ Výukový blok proběhl dne 4. 11. (výstup projektu č. 47b, celkem 8 studentů z čehož – 5 studentů UK a 3 studenti jiných VŠ.)

48. UPOL. Realizace 2 jednodenních výukových bloků v rozsahu 8 h na Univerzitě Palackého v Olomouci. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. V rámci tohoto cíle byla připravena odborná náplň pro realizaci dvou odborných seminářů s názvem Moderní mikroskopické metody (výstup projektu č. 48a) a Koloidy a jejich charakterizace (výstup projektu č. 48b). Studijní materiály a návody ke cvičení byl po zpracování vystaveny na webu projektu. Seminář Moderní mikroskopické metody byl realizován na PŘF UP Olomouc dne 14.9.2016 za účasti 7 studentů partnerských VŠ a 7 studentů UPOL. Druhý odborný seminář s názvem Koloidy a jejich charakterizace byl realizován dne 22.9.2016 za účasti 2 studentů partnerských VŠ a 6 studentů UPOL.

49. UPA. Realizace 2 jednodenních výukových bloků v rozsahu 8 h na Univerzitě Pardubice. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.

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.

50. VŠB-TUO. Realizace 1 jednodenního výukového bloku na VŠB-TUO v rozsahu 8 h. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Realizace 1 jednodenního výukového bloku (výstup projektu č. 50) – Kapitoly z reaktorového inženýrství a Kapitoly z heterogenní fotokatalýzy dne 19. 4. 2016 (celkem 13 studentů).

51. VŠCHT. Realizace 1 jednodenního výukového bloku na VŠCHT Praha v rozsahu 8 h. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Dne 6. 5. 2016 byl realizován jednodenní výukový blok na téma fotokatalyticky aktivní samočistící povrchy, environmentální fotokatalytické procesy, využití rentgenového záření při charakterizaci pevných látek a stanovení texturních charakteristik pevných materiálů (celkem 27 studentů).

52. VUT. Realizace 2 jednodenních výukových bloků, každý v rozsahu 8 h na VUT v Brně. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Výstup projektu č. 52. Realizace dvou jednodenních výukových bloků ve dnech 29. 4. 2016: Radiometrie a fotometrie, Metody ověřování fotokatalytické aktivity vrstev (celkem 16 studentů) a 20. 5. 2016: Imobilizace fotokatalyzátorů I. Klasické techniky depozice z kapalně fáze, Imobilizace fotokatalyzátorů II. Depozice z kapalně fáze materiálovým tiskem (celkem 8 studentů).

53. UPA. Realizace 3 denního společného semináře za účasti všech partnerů projektu pro Ph.D. studenty a vybrané studenty magisterského studia – místo konání Univerzita Pardubice. Umístěné studijní materiály na webový portál projektu.

Splněno v plném rozsahu. Třídenní seminář – letní škola se konala ve dnech 29. 9. až 1. 10. 2016 na Fakultě chemicko-technologické Univerzity v Pardubicích. (celkem 47 studentů a 20 akademických pracovníků ze všech VŠ v projektu).

54. UK. Realizace jednodenního symposia (místo realizace UK Praha), kde budou prezentovat studenti doktorských studijních programů UK Praha a ostatních VŠ své výsledky (téma I: praktické uplatnění pevných materiálů v oblasti heterogenní katalýzy a fotokatalýzy).

Splněno v plném rozsahu. Symposium se uskutečnilo dne 16.11.2016 s aktivními vystoupeními celkem 6 studentů PhD. a Mgr. studia.

55. MU. Realizace jednodenního symposia, kde budou prezentovat studenti doktorských studijních programů své výsledky (téma II: Charakterizace pevných materiálů, místo: Masarykova univerzita)

Splněno v plném rozsahu. Symposium na téma II (Charakterizace pevných materiálů) s 26 účastníky proběhlo na MU dne 6. 9. 2016. Prezentace předneslo 14 studentů různých VŠ.

56. VŠB-TUO. Realizace jednodenního symposia (místo VŠB-TU Ostrava), kde budou prezentovat studenti doktorských studijních programů své výsledky (téma III: Návrh průmyslových reaktorů).

Splněno v plném rozsahu. Jednodenní symposium na téma III: Návrh průmyslových reaktorů bylo realizováno na VŠB-TUO dne 1. 12. 2016 a aktivně prezentovalo své výsledky 7 studentů z různých VŠ.

57. ČZU. Realizace jednodenního symposia (místo Česká zemědělská univerzita v Praze), kde budou prezentovat studenti doktorských studijních programů své výsledky (téma IV: Dopad průmyslového

<p>využití pevných materiálů na životní prostředí <i>Splněno v plném rozsahu. Jednodenní symposium na téma IV: Dopad průmyslového využití pevných materiálů na životní prostředí bylo realizováno na ČZU dne 30. 11. 2016. V rámci semináře prezentovali své výsledky 3 studenti.</i></p> <p>58. UPA+VŠB-TUO. Realizace 3 bloků prezentačních akcí u průmyslového partnera s osvojením si teoretických znalostí v praxi (BC-MCHZ Ostrava, Precheza, a.s., Synthesia, a.s.) <i>Splněno v plném rozsahu. Prezentační akce v průmyslu se uskutečnily dne 24. 11. 2016 (Rubena Náchod, celkem 9 studentů plus doprovod), dne 7. 6. 2016 (Synthesia, a.s., celkem 7 studentů plus doprovod) a dne 26. 10. 2016 (BC-MCHZ Ostrava, celkem 8 studentů plus doprovod). Z důvodu aktuální potřeby se akce uskutečnila ve společnosti Rubena Náchod namísto původně plánované společnosti Precheza.</i></p> <p>59. UPA. Realizace zkouškového bloku pro studenty magisterského a doktorského studia (téma I, Téma II, Téma III a Téma V) <i>Splněno v plném rozsahu. Zkouškový blok proběhl dne 8.11.2016 (viz cíl 7).</i></p> <p>60. UPA. Vytvoření a provozování webového portálu pro členy vytvořené sítě <i>Splněno v plném rozsahu. Webový portál (http://www.upce.cz/fcht/kfch/seskupit.html) byl vytvořen a materiály do něj byly postupně dodány během řešení projektu.</i></p>			
Změny v řešení	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.		
	č.	Jednotlivé změny (přidejte řádky podle potřeby)	Zdůvodnění (případně č. j. vyřízení žádosti na MŠMT)
	1	Výstup 58	Splněno v plném rozsahu. Prezentační akce v průmyslu se uskutečnily dne 24. 11. 2016 (Rubena Náchod, celkem 9 studentů plus doprovod), dne 7. 6. 2016 (Synthesia, a.s., celkem 7 studentů plus doprovod) a dne 26. 10. 2016 (BC-MCHZ Ostrava, celkem 8 studentů plus doprovod). Z důvodu aktuální potřeby se akce uskutečnila ve společnosti Rubena Náchod namísto původně plánované společnosti Precheza.
	2	Cíl 1, 2 a 3	Praktická cvičení a výukové bloky plánované v rámci cíle 1, 2 a 3 byly realizovány v souladu s plánem projektu. Praktická cvičení realizovaná v rámci výuky na příslušných vysokých školách byla realizována v plném rozsahu (cíle 1 a 2 dle bodu A). Aktivity realizované na jednotlivých VŠ pro partnerské VŠ (cíle 1 a 2 dle bodu B a cíl 3) byly přizpůsobeny poptávce studentů. Z tohoto důvodu se 2 akce uskutečnily na jiné VŠ než bylo původně plánováno (výstup 49), čímž došlo k úspoře finančních prostředků na cestovné studentů. Ve výjimečných případech se na vypsanou akci nepřihlásil student jiné VŠ (výstupy 24a, 33 a 38), nicméně u mnohem většího počtu akcí byl zájem studentů z partnerských VŠ vyšší a nabízená praktická cvičení pro partnerské VŠ tak byla realizována ve více dnech než bylo původně plánováno (např. výstupy 20, 24b, 29, 31, 36).
	3		
	4		
	5		
Přehled o pokračující-cím 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 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)**

		Přidělená dotace na řešení projektu - ukazatel I (v tis. Kč)	Čerpání dotace (v tis. Kč)
1.	Kapitálové finanční prostředky celkem	5 668	5 619
1.1	Dlouhodobý nehmotný majetek (SW, licence)	0	0
1.2	Samostatné věci movité (stroje, zařízení)	5 668	5 619
1.3	Stavební úpravy	0	0
2.	Běžné finanční prostředky celkem	7 132	7 132
	Osobní náklady:		
2.1	Mzdy (včetně pohyblivých složek)	2 107	2 308
2.2	Odměny dle dohod o pracích konaných mimo pracovní poměr	601	250
2.3	Odvody pojistného na veřejné zdravotní pojištění a pojistného na sociální zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti a přídělý do sociálního fondu	769	800
	Ostatní:		
2.4	Materiální náklady (včetně drobného majetku)	1438	2 034
2.5	Služby a náklady nevýrobní	296	259
2.6	Cestovní náhrady	786	256
2.7	Stipendia	1135	1 225
3.	Celkem běžné a kapitálové finanční prostředky	12 800	12 751

Zpět na MŠMT byly vráceny nevyčerpané investiční náklady, a to:

7 042 Kč ČZU

22 500 Kč MU

1 865 Kč OU

17 592 Kč UHK

230 Kč UPOL

842 Kč UPA

0,10 Kč VŠB-TUO

Celkem 50 071,10 Kč

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	V souladu s návrhem projektu bylo zakoupeno celkem 17 investičních přístrojů (viz výstupy projektu č. 1-17).	5 619
2.1	Mzdové prostředky pro pracovníky podílející se na realizaci projektu, praktických cvičení a výukových bloků.	2 308
2.2	Odměny z dohod pro realizaci praktických cvičení a výukových bloků.	250
2.3	Odvody zdravotního a sociálního pojištění.	800
2.4	V souladu s návrhem projektu využito na chemikálie, spotřební materiál, drobné laboratorní přístroje, případně další potřeby pro zajištění praktického cvičení a výukových bloků na jednotlivých VŠ.	2 034
2.5	Služby a nevýrobní náklady nezbytné k zajištění výuky.	259
2.6	Cestovní náklady spojené s cestami akademických pracovníků a studentů na pracoviště partnerů projektu (přednášky, praktické kurzy), na prezentační akce v průmyslu.	256
2.7	V souladu s návrhem projektu využito na motivační stipendia studentů zapojených do realizace projektu (pomoc při přípravě a zajištění praktických kurzů, přednášek, organizace akcí atd.) a účastnících se aktivit projektu.	1 225

Pozn. čerpání jednotlivých partnerů projektu (13+) je detailně rozepsáno v závěrečných zprávách partnerů