

Doktorské studium

Environmentální analytická chemie

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Fakulta životního prostředí

Doktorské studium v oboru **Environmentální analytická chemie** je uskutečňováno na Fakultě životního prostředí Univerzity Jana Evangelisty Purkyně (UJEP) v Ústí nad Labem a v Ústavu anorganické chemie AVČR, v.v.i. v Řeži na základě společné akreditace uvedeného oboru.

Studenti jsou přijímáni ke studiu na Fakultě životního prostředí UJEP, studium se řídí interními předpisy univerzity. Denní studium je čtyřleté, je možná i kombinovaná forma studia. Školícími pracovišti doktorandů jsou Fakulta životního prostředí UJEP nebo Ústav anorganické chemie v Řeži. Na výuce se podílí též Přírodovědecká fakulta UJEP a řada odborníků z jiných vysokých škol a ústavů AV.

Přijímací řízení bylo vyhlášeno v lednu 2012 s předpokládaným začátkem studia od akademického roku 2012/2013, termín podání přihlášek je do 15. 5. 2012, termín přijímací zkoušky je 14. 6. 2012. Blíže viz **Podmínky přijímacího řízení** (<http://fzp.ujep.cz/>).

Studium je zaměřeno na prohloubení znalostí analytické chemie, moderních analytických metod a řešení vybraných problémů chemie životního prostředí s využitím metod analytické chemie. Součástí přijímacího pohovoru je kromě ověření znalostí z analytické chemie, chemie životního prostředí a jazykových znalostí především odborná rozprava nad možným zaměřením disertační práce uchazeče o studium. Vyhlášena témata disertačních prací jsou uvedena v příloze. Vyloučena není ani možnost stanovit téma disertační práce podle vlastního návrhu uchazeče. V každém případě je doporučováno kontaktovat uvažovaného školitele práce a konzultovat s ním teze práce. Školitelé uvítají návštěvu budoucích doktorandů na svých pracovištích!

Podrobné informace o studiu poskytne **doc. Ing. Pavel Janoš, CSc.**, proděkan pro vědu Fakulty životního prostředí UJEP a předseda oborové rady. Informace o tématech disertačních prací poskytnou jednotliví školitelé.

Kontakt:

doc. Ing. Pavel Janoš, CSc.,

Fakulta životního prostředí, Univerzita J. E. Purkyně, Králova výšina 3132/7,
400 96 Ústí nad Labem, tel.: +420 475 284 148, e-mail: pavel.janos@ujep.cz

Témata disertačních prací v oboru **Environmentální analytická chemie**

Stanovení organických polutantů ve složitých maticích pomocí chromatografických metod ve spojení se spektrálními technikami

Školitel: Dr. Ing. Pavel Kuráň, FŽP UJEP.

Tel.: 475 309 256, e-mail: pavel.kuran@vuanch.cz

V tomto okruhu je možné vypsát více prací, které se budou lišit zaměřením na různý typ sledovaných analytů a zvláště pak na různý typ matic. Společným rysem bude využití chromatografických technik ve spojení se spektrálními metodami (GC-MS, HPLC-MS, HPLC-DAD, aj.), přičemž důležitou součástí výzkumu bude vývoj metod úpravy vzorků před vlastní analýzou (separace, prekoncentrace, derivatizace aj.). Předpokládá se zaměření prací do dvou oblastí. První oblastí je analýza složitých průmyslových efluentů, druhou oblastí je charakterizace půd resp. půdní biomasy a mikroflory nepřímými chemickými postupy s využitím chromatografického stanovení vhodných typů sloučenin, např. fosfolipidů. Zaměření práce je možné upřesnit po konzultaci se školitelem. Ve všech případech bude součástí práce vývoj a validace analytických metod, určení jejich výkonnostních charakteristik, případně výhod a omezení ve srovnání s alternativními postupy.

Využití pokročilých analytických postupů pro sledování průběhu bioremediačních zásahů

Školitelé: Dr. Ing. Pavel Kuráň, FŽP UJEP, tel. 475 309 256, e-mail: pavel.kuran@vuanch.cz

Ing. Josef Trögl, Ph.D., FŽP UJEP, tel. 475 284 151, e-mail: josef.trogl@ujep.cz

Práce bude zaměřena na využití pokročilých analytických postupů (chromatografie, NEETs – non-exhaustive extraction techniques apod.) pro sledování, hodnocení a predikci bioremediačních zásahů. Hlavním směrem výzkumu bude studium extrakčních technik (sekvenční extrakce, NEETs) vhodných pro odhad biologicky dostupného podílu polutantů v půdě, porovnání se skutečným průběhem bioremediací a predikce výsledků bioremediačních zásahů. Druhým směrem výzkumu bude výběr a stanovení vhodných chemických biomarkerů umožňujících odhadnout kvantitu, fyziologický stav a zastoupení jednotlivých skupin půdních mikroorganismů (esterově i neesterově vázané fosfolipidové mastné kyseliny, membránové steroly apod.). Součástí experimentálních prací bude i optimalizace a validace postupů na půdách s vysokým komplexním znečištěním.

Kompozitní materiály s grafenem pro rozklad organických polutantů

Školitel: Mgr. Václav Štengl, Ph.D., ÚACH AVČR, v.v.i., Řež

Tel.: 266 173 193, email: stengl@iic.cas.cz

Práce navazuje na předchozí systematické studium oxidů Ti, Fe a Mn dopovaných dalším prvky pro 1) stechiometrickou degradaci rozpuštěných organických polutantů (sorpci a hydrolýzu), 2) fotokatalytickou degradaci plynných a rozpuštěných polutantů (fotochemický rozklad). Další vývoj těchto materiálů bude zahrnovat přípravu jejich kompozitů s grafenem, tj. zcela delaminovaným grafitem - vrstvou složenou z dvojrozměrné sítě atomů uhlíku. Grafen v kompozitech bude sloužit jako templát (šablona) pro vylučování nanočástic oxidů kovů, který zajistí jejich pevné prostorové svázání bez ztráty účinného povrchu agregací a zrychlí sorpci polutantů z plynného nebo kapalného prostředí. Grafen se bude připravovat postupem vyvinutým v posledních letech ve spolupráci NANOGIES, s.r.o. a ÚACH AV ČR, v.v.i., tedy na pracovišti školitele. Testování materiálů bude zahrnovat studium kinetiky sorpce nebo degradace polutantů na kompozitech a analýzu jejich mechanismu. Práce bude probíhat v rámci běžících i nových projektů základního i aplikovaného výzkumu, řešených společně ÚACH a UJEP. Jejich cílem bude vyvinout a optimalizovat materiály vhodné k sanaci znečištění prostředí organickými polutanty.

Fotoelektrochemické sensory pro sledování kvality životní prostředí

Školitelé: Doc. Dr. Ing. Petr Klusoň a Doc. Ing. Pavel Janoš, CSc., FŽP UJEP, tel.: 220 390 204, e-mail: kluson@icpf.cas.cz (P. Klusoň), 475 284 148, pavel.janos@ujep.cz (P. Janoš)

Toto téma doktorské disertační práce je zaměřeno na návrh a vývoj speciálních typů světlo-aktivních senzorů, které mohou být využity pro sledování výskytu i koncentrace řady významných polutantů životního prostředí. Sensory jsou založeny na fotoaktivních nanočásticích kovových oxidů a řady dalších příměsí, které nabývají konečné podoby velmi tenké transparentní vrstvy. Ta je při interakci s fotony odpovídající vlnové délky aktivována. Tak dochází ke generaci fotoindukovaného proudu (fotoproudu). Jeho velikost i charakter odezvy pak mohou být kalibrovány na určitý charakteristický typ elektrolytu – polutantu. Jde o téma spojující materiálové inženýrství, fyzikální chemii, analytickou chemii a chemii životního prostředí. Práce bude probíhat na nejmodernějších elektrochemických a analytických zařízeních, často ojedinělých v podmínkách ČR. Očekává se úzká kooperace s pracovišti AV ČR i dalšími VŠ v ČR i zahraničí.

Remobilizace starých zátěží v nivách českých řek

Školitel: RNDr. Tomáš Matys Grygar, CSc., ÚACH AVČR, v.v.i., Řež
Tel.: 266 173 113, email: grygar@iic.cas.cz

Nivy řek, které ukládaly v posledních stoletích jemné sedimenty, jsou znečištěny organickými polutanty i rizikovými prvky (např. těžkými kovy). V evropské krajině jsou říční nivy společně s průmyslovými areály prakticky nejvíce znečištěnými oblastmi. Kontaminanty v nivách nejsou uloženy permanentně a do prostředí se zvolna a neodvratně uvolňují, a to dvěma mechanismy. Přirozená dynamika říčních systémů i umělé zásahy do nich způsobují opětovnou erozi sedimentu, jeho transport, interakci s říční vodou a opětovné uložení. Redukčně oxidační procesy ve fluvizemích i korytových sedimentech, spojené s častým kolísáním hladiny vody, vedou k rozpouštění polutantů, vertikálnímu transportu včetně nabohacení v půdních horizontech O a A a horizontálnímu transportu půdními roztoky. Tato rizika budou hodnocena 1) pomocí GIS (zjištění rozsahu bočné eroze a redepozice sedimentu) a 2) pomocí odběrů ručním vrtákem, datováním a analýzami vzorků sedimentů z oblastí postižených bočnou erozí. Studie se bude provádět na řekách postižených starými (Litavka) i nedávnými (Ploučnice) těžbami, průmyslovou činností (Jizera) i relativně nezasažených (Lužnice).

Mobilita těžkých kovů v říčních sedimentech

Školitel: RNDr. Tomáš Matys Grygar, CSc., ÚACH AVČR, v.v.i.
Tel.: 266 173 113, e-mail: grygar@iic.cas.cz

V nivách českých řek – podobně jako ve všech průmyslově vyspělých zemích – jsou vrstvy sedimentů kontaminované v důsledku průmyslové, zemědělské a další činnosti, používání anorganických pigmentů (Pb, Cd, Zn, Cr) a antikorozi ochrany (Zn), spalování uhlí (v popelovinách jsou zvýšené obsahy těžkých kovů), donedávna používání olovnatého benzínu (Pb), používání průmyslových hnojiv (s nežádoucími obsahy Zn a Cd) a agrochemikálií (Cu, As). Tyto zátěže vytvořily v nivách řek centimetry až metry mocná tělesa kontaminovaných sedimentů, jejichž dlouhodobá stabilita je nejasná. Nástroji pro jejich popis budou terénní odběry vzorků, jejich geochemická analýza (laboratorní rtg fluorescenční analýza), speciálně pomocí sekvenčních extrakcí, to vše ke konstrukci hloubkových profilů a popisů sedimentárních těles s kontaminanty. Datování sedimentů se bude provádět pomocí metod ^{14}C , ^{137}Cs a ^{210}Pb . Cílem práce bude kvantifikace antropogenní kontaminace porovnáním s místním geochemickým pozadím pro každou zkoumanou lokalitu, odlišení vlivu přirozené recyklace a transportu prvkových kontaminantů, které jsou součástí recyklace živin (pedogeneze) od průmyslového znečištění. Zkoumány budou nivy řek jen mírně nebo středně kontaminovaných podle současné legislativy. Práce poskytne metodiku hodnocení antropogenní kontaminace nivních sedimentů, pro což dosud nejsou ani v ČR ani ve světě přijaté postupy respektující poznatky environmentální geochemie a fluvialní sedimentologie.