

Program: Program na rozvoj přístrojového vybavení a moderních technologií

Podprogram: Rozvoj přístrojového vybavení

Název podprojektu: Vybavení laboratoře biodegradace (cíl 1)

Pracoviště: Ústav technologie vody a prostředí, Fakulta technologie ochrany prostředí

Řešitel: Doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.

Na Ústavu technologie vody a prostředí bylo cílem projektu vybavení laboratoře plynovým chromatografem jako analyzátozem plyných vzorků s příslušenstvím.

Biologická rozložitelnost xenobiotik v prostředí a jejich ekotoxicita jsou základní součásti hodnocení organických látek podle zákona o chemických látkách a doprovodných nařízeních a vyhlášek. V těchto materiálech se hlavní pozornost věnuje tzv. nebezpečným závadným látkám a zvláště nebezpečným závadným látkám. Důležitou skupinu tvoří nebezpečné látky, jejichž používání a dovoz je omezen. Novinkou je Nařízení (Regulation) Evropského parlamentu č.648/2004 týkající se detergentů (pracích a čistících prostředků). Hlavní komponentou pracích a čistících prostředků (detergentů) jsou povrchově aktivní látky (tenzidy). Tyto látky musí podléhat poměrně snadné biologické degradaci v prostředí, aby se nemohly hromadit v prostředí a nemohly se projevit pěněním v tocích a čistírnách odpadních vod. Požadavky na jejich biologickou rozložitelnost jsou dány legislativně. Musí podléhat úplnému biologickému rozkladu, čímž se rozumí jejich rozklad až na oxid uhličitý, který musí být detekován vhodnou metodou. V uvedeném nařízení, které dosud nebylo zcela transformováno do českých poměrů, se okruh sledovaných tensidů rozšiřuje také na kationtové a amfolytické. Tím se mění i okruh analytických metod pro jejich stanovení v prostředí a okruh metod pro hodnocení jejich biodegradability.

Jako referenční metoda pro hodnocení biodegradability tensidů a ostatních organických látek je v Nařízení Evropského parlamentu č.648/2004 týkající se detergentů (pracích a čistících prostředků) zvolena metoda stanovení přírůstku anorganického uhlíku zahrnujícího oxid uhličitý a jeho iontové formy v uzavřených lahvičkách, tzv. CO₂ headspace test. Pro indikaci CO₂ a jeho forem jsou k dispozici dvě koncovky a sice, buď stanovení forem CO₂ na analyzátoru uhlíku nebo stanovení plynného CO₂ využitím plynového chromatografu. Ukazuje se, že plynově-chromatografická metoda poskytuje lépe reprodukovatelné výsledky. Studenti (jak studia magisterského, tak doktorandského) budou seznámeni s různými postupy stanovení biodegradability, včetně stanovení jak organického uhlíku, tak oxidu uhličitého sledovaného v metodě CO₂ headspace test.

Rozsah dodávky laboratorní techniky

V dodávce přístrojového vybavení je plynový chromatograf a příslušenství. Příslušenství zahrnuje osobní počítač s příslušným softwarem.

Čerpání finančních prostředků

Z kapitálových prostředků byl pořízen analyzátor plyných vzorků s příslušenstvím (plynový chromatograf) od firmy Shimadzu v ceně **528.243 Kč s DPH**, z čehož **386 000 Kč** bylo placeno z fondu 217179612 tj. z prostředků RP MŠMT a zbytek **142.243 Kč** bylo placeno z investičních prostředků Ústavu technologie vody.

Výsledky řešení

Přístroj je umístěn v laboratoři biodegradace Ústavu technologie vody a prostředí. Obsluha a běžná údržba přístroje je zajištěna pracovníky laboratoře a zaškolenými doktorandy, kteří zajišťují formou dozoru a dohledu práci studentů. V průběhu prací bude optimalizováno stanovení oxidu uhličitého za podmínek CO₂ headspace test.

Program: Program na rozvoj přístrojového vybavení a moderních technologií

Podprogram: Rozvoj přístrojového vybavení

Název podprojektu: Jakost paliv z biomasy a odpadů (cíl 2)

Pracoviště: Laboratoř alternativních zdrojů, Ústav energetiky, Fakulta technologie ochrany prostředí

Řešitel: Ing. Ivo Jiříček, CSc.

Na Ústavu energetiky bylo cílem projektu vybavení laboratoře technikou pro rentgenovou fluorescenční analýzu vzorků paliv z biomasy a odpadů, případně stanovení těchto látek či jejich markantů ve složkách životního prostředí. Použití techniky se předpokládá při výuce ve všech stupních studia, především však v rámci posluchačských laboratoří, semestrálních projektů a závěrečných prací. Konkrétně je uvedena technika použita při řešení následujících úkolů, které jsou předmětem domácích či zahraničních technických norem:

- jakost paliv stanovením zastoupení nekovů, kovů a porovnáním s limitními hodnotami
- analýza spékavosti popelů biopaliv metodou korelace kyselých a zásaditých oxidů
- jakost plastů a odpadů stanovením toxických kovů (Hg, Cd, Pb, Cr⁶⁺, Sb, As, Be a Se)
- pozitivní identifikace materiálů především slitin kovů

Studenti budou seznámeni s postupy analýz, manipulacemi se vzorkem, omezeními při měření pevných a kapalných vzorků, zpracováním dat a pravidly bezpečného zacházení s předcházením rizika ozáření. Vzhledem k přítomnosti rentgenové výbojky bude ovládání XRF spektrometru při analýze možné pouze proškolenou obsluhou (zaměstnanec s rentgenovým školením).

Rozsah dodávky laboratorní techniky

V dodávce přístrojového vybavení je stojan, rentgenový analyzátor s možností He proplachu a příslušenství. Příslušenství zahrnuje software, transportní obal, baterie, nabíječku, tlakovou bombu s He a kit pro připojení k PC. Kalibrační módy zahrnují módy pro analýzu silikonových matric (mining, soil), slitin kovů a analýzu organických matric včetně RoHS. Dodaný software umožňuje zpracování výsledků pomocí CN a FP metody včetně možnosti empirické kalibrace.

Čerpání finančních prostředků

Z kapitálových prostředků byl pořízen ED XRF spektrometr XL3t 900SHE s příslušenstvím od firmy Niton, USA v ceně **1.129.310,00 Kč s DPH** (949.000,00 Kč bez DPH), z čehož **741 000,00 Kč** bylo placeno z fondu 217179612 tj. z prostředků RP MŠMT a zbytek **388.310,00 Kč** bylo placeno z fondu 218050403 tj. z investičních prostředků Ústavu energetiky.

Výsledky řešení

Přístroj je umístěn v laboratoři alternativních zdrojů Ústavu energetiky. Obsluha a běžná údržba přístroje je zajištěna pracovníky laboratoře. Byl vypracován popis systému a návody k laboratorním pracím. Za účelem podnětí zájmu studentů o obnovitelné zdroje energie byla vytvořena databáze vzorků paliv, energetické biomasy, energeticky využitelných odpadů a tuhých zbytků po spalování. Vybrané vzorky včetně forem aglomerovaných jsou vystaveny na veřejně přístupném místě před vstupem do laboratoře a pravidelně obměňovány. Popisky jsou v češtině a angličtině, tj. vhodné i pro posluchače programu Erasmus. Prováděním analýz s použitím nejmodernější techniky se studenti učí odpovědnému nakládání s palivy s cílem jejich většího zapojení do vědeckovýzkumné činnosti v daném oboru.

Program: Program na rozvoj přístrojového vybavení a moderních technologií

Podprogram: Rozvoj přístrojového vybavení

Název podprojektu: Vybavení posluchačských laboratoří fakulty technologie ochrany prostředí moderní technikou pro manipulaci se vzorky a jejich analýzu (cíl 3)

Pracoviště: Ústav technologie ropy a alternativních paliv, Fakulta technologie ochrany prostředí

Řešitelé: Ing. Daniel Maxa, Ph.D., Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.

Na Ústavu technologie ropy a alternativních paliv bylo cílem projektu vybavení laboratoří technikou pro plynovou chromatografií vzorků ropy a jejich produktů, ale i produktů zpracování alternativních surovin, případně stanovení těchto látek ve složkách životního prostředí. Využití pořízené techniky se předpokládá při výuce v magisterském a doktorském stupni studia, přičemž pro svou univerzálnost bude použita v analytice surovin, produktů u složek životního prostředí v rámci posluchačských laboratoří, řešení semestrálních projektů i závěrečných prací. Konkrétně je uvedená technika využita v laboratořích ústavu technologie ropy a alternativních paliv při řešení následujících úkolů:

- analýza ropy (případně dalších vzorků) uvedenou technikou simulované destilace
- detailní analýza rafinérských plynů a benzínů s identifikací všech přítomných složek
- analýza středních destilátů
- stanovení bioložek (ethanol, metylestery mastných kyselin) v motorových palivech
- stanovení uhlovodíků ve složkách životního prostředí

Tyto postupy analýzy a zpracování dat jsou v dnešní době předmětem domácích i zahraničních technických norem, a předpokládá se tedy, že posluchači a absolventi s nimi budou zevrubně seznámeni.

Konkrétní rozsah dodávky laboratorní techniky

V dodávce pořízeného přístroje je vlastní plynový chromatograf, zařízení pro chlazení pece chromatografické kolony i specializovaný software, umožňující zpracování výsledků – chromatografických dat – tak, aby bylo možné je prezentovat ve formě destilačních křivek (princip tzv. simulované destilace).

Čerpání finančních prostředků

Z kapitálových prostředků byl pořízen zmíněný dvoukolonový plynový chromatograf (Trace GC Ultra, Thermo Scientific) s FID detektorem a příslušenstvím pro provádění tzv. simulované destilace (náhradní procedura pro získání destilačních křivek ropy, ropných produktů a dalších frakcí) v ceně **1 584 485,- Kč** s DPH, z čehož **1 057 000,- Kč** bylo placeno z fondu 217179612 (prostředky RP MŠMT) a zbytek, tj. **527 485,- Kč** z fondu 215010070 (investiční prostředky Ústavu technologie ropy a alternativních paliv).

Výsledky řešení

Přístroj byl začleněn do chromatografické laboratoře Ústavu technologie ropy a alternativních paliv, kde částečně nahradil podobný přístroj, jehož morální i technická životnost si vyžádala záměnu za novou techniku. Návody k laboratorním pracím, jakož i další dokumentace byly již vypracovány v minulém období; došlo však k jejich rozšíření a aktualizaci s ohledem na modernější nově pořízený přístroj. Obsluha a běžná údržba je zajištěna zkušenými pracovníky chromatografické laboratoře ústavu, práce studentů pak probíhá pod jejich dozorem. Studenti tak mohou provádět analytické práce s nejmodernější technikou, jejíž použití se však v dnešní době stalo standardem.