

... OD ZÁKLADNÍHO K APLIKOVANÉMU VÝZKUMU ...

LABORATOŘ ANAEROBNÍ DIGESCE

V laboratoři jsou modelovány a hodnoceny procesy anaerobní přeměny biomasy na energeticky využitelný bioplyn a materiálově – energeticky využitelný digestát. Poskytuje základní analytický servis a hodnocení bioplynových technologií.

Výzkumné činnosti

- Zvýšení efektivity anaerobní produkce metanu při mokřím i suchém způsobu.
- Aplikace procesu na dosud méně využívané suroviny / bioodpady.
- Vývoj nových konstrukcí bioreaktorů, zejména mobilních jednotek.

Základní vybavení

- Respirometrický systém WTW OXITOP AN6 (6 x láhev 1 dm³).
- Bubínkový bioreaktor Terrafors IS .
- 10 x anaerobní bioreaktor CSTR 60 dm³.
- Horizontální bioreaktor 500 dm³.
- Poloprovozní anaerobní bioreaktor CSTR 650 dm³.
- Bioreaktory pro suchou digesci.
- Bubnové laboratorní plynoměry.
- Infračervený a elektrochemický analyzátor bioplynu (CH₄, CO₂, O₂, H₂, H₂S, balance).
- Analyzátor vlhkosti s halogenovým nebo infračerveným zářičem.
- Elementární analyzátor (C, H, N, O, S).
- Sestava pro měření CHSKCr, pH, vodivosti, ORP, O₂.
- Inkubátory, sušárny, autoklávy,

plynojemy.

- Drtiče, mlýny a homogenizátory frakcí.

Poskytované služby

- Analytické rozbory biomasy a bioodpadů.
- Analytický rozbor bioplynů a digestátů.
- Předúprava surovin (rozdružení, hydrolýza, acidifikace, ...).
- Fyzikální modelování anaerobní (ko)digesce.
- Úprava procesních podmínek (zatížení, doby zdržení, míchání, ...).
- Hodnocení vlivu aditiv (stopové prvky, pufrы, enzymy, mikroorganismy, ...).



Kontakt

Ing. Jiří Rusín, Ph.D.

e-mail: jiri.rusin@vsb.cz

tel.: 596 997 328

... OD ZÁKLADNÍHO K APLIKOVANÉMU VÝZKUMU ...

LABORATOŘ ANALÝZY ODPADŮ A PALIV

Laboratoř je vybavena základní analytickou přístrojovou technikou umožňující stanovit tepelně technické parametry vzorků tuhých odpadů a paliv potřebných pro jejich hodnocení z hlediska možného využití jejich energetického potenciálu. Laboratoř disponuje další analytickou technikou pro určení chemického složení nejen paliv a odpadních materiálů.

Výzkumné činnosti

- Hodnocení termochemických vlastností tuhých spalitelných odpadů.
- Tvorba vhodných vsázek odpadních produktů do spalovacích pecí na odpad.
- Optimalizace procesu energetického využití odpadů v poloprovozním a provozním měřítku.

Základní vybavení

- Stanovení obsahu vlhkosti, prchavé hořlaviny, pevného uhlíku a popela v pevných a kapalných vzorcích.
- Stanovení hodnoty spalného tepla a výhřevnosti pevných vzorků.
- Stanovení základního prvkového složení (C, H, N, S) pevných vzorků.
- Stanovení forem uhlíku v pevných vzorcích metodou řízeného spalování v přesných teplotních krocích.
- Akreditované analýzy polykondenzovaných aromatických uhlovodíků (PAU) a těkavých organických látek (VOC) v ovzduší.
- Prvkové složení pevných a kapalných

vzorků (XRF).

- Chromatografické analýzy (kapalinová - HPLC a iontová - IC).
- Izotachoforetické stanovení aniontů.

Poskytované služby

- Termogravimetrický analyzátor TGA 701.
- Poloautomatický kalorimetr AC 600.
- Elementární analyzátor CHSN628.
- Přístroj pro stanovení forem uhlíku RC612.
- Kapalinový chromatograf Waters s UV/Vis a fluorescenční detekcí.
- Rentgenový fluorescenční spektrometr Spectro Xepos (XRF).
- Přístroj pro měření aktivního povrchu materiálů Micromeritics 3 Flex.
- Iontový chromatograf Metrohm 930 Compact IC Flex.
- Izotachoforetický analyzátor Villa Labeco EA 102.
- IČ spektrometr s Fourierovou transformací Thermo Nicolet iS10.



Kontakt

Mgr. Pavel Buček, Ph.D.
e-mail: pavel.bucek@vsb.cz
tel.: 596 997 321

... OD ZÁKLADNÍHO K APLIKOVANÉMU VÝZKUMU ...

LABORATOŘ HETEROGENNÍ FOTOKATALÝZY

Laboratoř je vybavena pro výzkum procesů čištění odpadních plynů fotokatalytickými postupy a pro analýzy plyných směsí.

Výzkumné činnosti

- Výzkum fotokatalyzátorů s aplikací při čištění odpadních plynů ze stacionárních zdrojů (fotokatalytický rozklad N_2O , NO_x , fotokatalytická redukce CO_2) a při čištění vzduchu ve vnitřním i vnějším prostředí.
- Fotokatalytické odbourávání MTBE ze zdrojů pitné vody.
- Produkce vodíku z fotokatalytického rozkladu vodného roztoku metanolu.
- Výzkum kinetiky fotokatalytických reakcí.
- Pokročilé oxidační procesy pro čištění odpadních plynů.

Základní vybavení

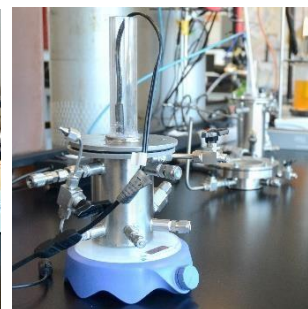
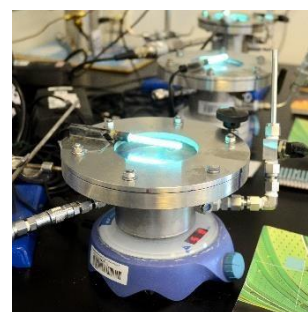
- Fotoreaktory (geometricky odlišné) pro reakce v plynné a kapalné fázi, použité UV záření s vlnovou délkou 254 nm, 365 nm a 400 nm.
- Průtočný fotoreaktor pro testování dekompozitních reakcí v plynné fázi.
- Plynový chromatograf (TCD/BID).
- Photocurrent, Kelvinova sonda.
- Poloprovodní jednotka pro pokročilé oxidační procesy.

Poskytované služby

- Testování práškových fotokatalyzátorů pro reakce v plynné i kapalné fázi.
- Testování katalyzátorů - tenkých filmů -

pro reakce v plynné i kapalné fázi.

- Testování katalyzátorů v tenké vrstvě - pro reakce v plynné fázi podle ČSN ISO 22197.



Kontakt

prof. Ing. Kamila Kočí, Ph.D.

e-mail: kamila.koci@vsb.cz

tel.: 596 997 309

... OD ZÁKLADNÍHO K APLIKOVANÉMU VÝZKUMU ...

LABORATOŘ PŘÍPRAVY NANOSTRUKTUROVANÝCH MATERIÁLŮ

Laboratoř přípravy nanostrukturovaných materiálů se zabývá přípravou a optimalizací přípravy různých typů nanostrukturovaných materiálů (např. oxidů kovů, uhlíkatých materiálů) v různých makroskopických formách, zejména pro fotokatalytický a katalytický rozklad organických polutantů v životním prostředí, fotokatalytické snižování skleníkových plynů a sorpce těžkých kovů, barviv či léčiv z vod.

Výzkumné činnosti

- Příprava práškových foto/katalyticky aktivních nanostrukturovaných materiálů na bázi oxidů přechodných kovů a lanthanoidů metodami sol-gel, srážením či spolusrážením v kombinaci s vysokoteplotní kalcinací či podkritickými (přetlakovými) a superkritickými tekutinami za účelem krystalizace.
- Příprava foto/katalyticky aktivních tenkých filmů (tloušťky řádově desítky až stovky nanometrů) metodami sol-gel a dip-coating deponovaných na různých typech substrátů (sklo, keramické pěny).
- Příprava adsorbentů na bázi aktivního uhlí mikrovlnnou pyrolýzou.

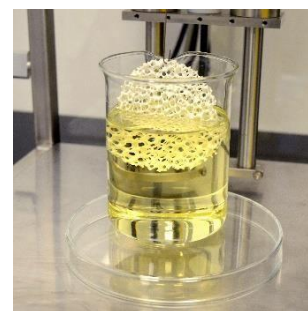
Základní vybavení

- Vysokotlaká laboratorní linka pro práci s podkritickými a superkritickými tekutinami, vybavená vysokoteplotními patronami různých objemů.
- Zařízení pro nanášení tenkých vrstev.

- Pece na sušení a kalcinace vzorků.
- Optovláknový UV-vis spektrometr s ponornou sondou a clona s UV lampami různé vlnové délky.
- Fyzisorpční aparatura 3Flex.

Poskytované služby

- Příprava různých makroskopických forem nanostrukturovaných fotokatalyzátorů, katalyzátorů a adsorbentů.
- Stanovení specifického povrchu a mikroporézní a mesoporézní struktury pevných látek fyzisorpcí dusíku či kryptonu, realizované na plně automatizovaném fyzisorpčním zařízení s vakuem až do $p/p_0=10^{-7}$. Interpretace naměřených výsledků.
- Testování fotokatalytické aktivity nanomateriálů a její korelace s mikrostrukturou materiálů.



Kontakt

Ing. Lenka Matějová, Ph.D.

e-mail: lenka.matejova@vsb.cz

tel.: 596 997 310

... OD ZÁKLADNÍHO K APLIKOVANÉMU VÝZKUMU ...**LABORATOŘ OCHRANY OVZDUŠÍ**

Laboratoř je vybavena pro výzkum procesů čištění odpadních plynů katalytickými a adsorpčními postupy a pro analýzy plyných směsí.

Výzkumné činnosti

- Výzkum katalyzátorů pro čištění odpadních plynů ze stacionárních zdrojů – katalytický rozklad N_2O a NO , selektivní katalytická redukce NO_x , katalytická oxidace NH_3 a VOC .
- Modelování reakčních mechanismů.
- Výzkum kinetiky katalytických reakcí.
- Výzkum rovnováhy a kinetiky adsorpčních a desorpčních procesů.

Základní vybavení

- Průtočné experimentální jednotky pro testování katalyzátorů a sorbentů v plynné fázi vybavené reaktory a kolonami různého měřítka.
- Systém pasivního dávkování plynného vzorku, zařízení pro personální odběry organických látek, automatický systém pro čištění odběrových vzorkovnic.
- Plynové chromatografy (TCD, FID, MSD), FTIR, kontinuální analyzátory běžných znečišťujících složek (NO_x , NH_3 , N_2O , celkový organický uhlík).
- Chemisorpční analyzátor Autochem II.

Poskytované služby

- Testování katalyzátorů (tablety, monolity) pro reakce v plynné fázi.
- Simulace a návrhy chemických

reaktorů.

- Určení adsorpční kapacity široké škály plynů a par.
- Dynamická měření průřazových křivek a jejich matematické modelování.
- Návrh parametrů adsorbéru pro čištění odpadních plynů.
- Návrh adsorbéru pro zrovnomnění kolísající koncentrace složek v proudícím plynu.
- Chemicko-inženýrské výpočty.
- Analýzy plyných směsí.
- Charakterizace katalyzátorů a sorbentů – množství redukovatelných a oxidovatelných složek, množství kyselých a zásaditých center.

**Kontakt**

Ing. Kateřina Pacultová, Ph.D.

e-mail: katerina.pacultova@vsb.cz

tel.: 596 997 327

... OD ZÁKLADNÍHO K APLIKOVANÉMU VÝZKUMU ...**LABORATOŘ SPALOVÁNÍ**

Zájmem činnosti laboratoře je výzkum spalování odpadů se specifickými parametry (vysoká vlhkost, vysoká výhřevnost, obsah rizikových složek, atd.). Bude hodnocena metodika evaluace tepelné práce spalovací peci na odpad.

Výzkumné činnosti

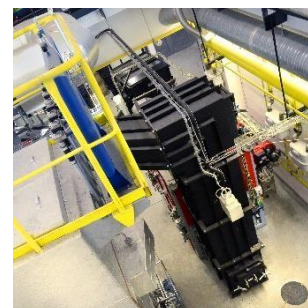
- Zvýšení účinnosti spalovacích procesů, při současného snižování negativních dopadů na vnějším prostředí.
- Spalování odpadů se specifickými parametry.
- Vyhodnocení metodiky pro stanovení tepla pece pro spalování odpadu.

Základní vybavení

- Periodicky pracující spalovací pec o maximálním jednorázovém množství 100 kg spáleného odpadu v závislosti na měrné hmotnosti spalovaného odpadu. Předpokladem je, že doba spalování tohoto maximálního množství bude cca 6 hodin.
- Nepřetržitě pracující spalovací pec je opatřena dohořivací komorou s hořáky na zemní plyn a je určena pro nominální kapacitou 30 kg odpadu spálené za hodinu při výhřevnosti 17 MJ.kg^{-1} . Pec umožňuje spalování tuhých i kapalných odpadů.
- Filtrační jednotka pro čištění spalin suchou metodou. Zařízení je navrženo tak, aby umožňovalo odběr vzorků surových i na různém stupni vyčištěných spalin a umožňovalo tak výzkum a optimalizaci procesu spalování i čištění.

Parametry zařízení: hadicová filtrační jednotka s tlakovzdušnou regenerací podle tlakové ztráty i podle času s možností přepínání, filtrační rychlost $\leq 13 \text{ mm/s}$, s možností měnit parametry regenerace zaprovozu.

- Monitoring znečišťujících látek v odpadních plynech před a po čištění. Koncentrace CO_2 , O_2 , CO , NO , NO_2 , N_2O a SO_2 mohou být monitorovány nepřetržitě, možný je i diskontinuální odběr vzorků spalin pro měření pevných částic, těžkých kovů a dalších složek. Další mobilní zařízení měřící CO_2 , O_2 a CO ve spalinách umožňuje monitorování kvality spalování přímo ve spalovací komoře.

**Kontakt**

prof. Ing. Jozef Vlček, Ph.D.

e-mail: jozef.vlcek@vsb.cz

tel.: 596 991 523

... OD ZÁKLADNÍHO K APLIKOVANÉMU VÝZKUMU ...**LABORATOŘ TERMOCHEMICKÝCH PROCESŮ**

Výzkumné, experimentální a vývojové pracoviště, které se zabývá zpracováním odpadů pomocí termochemických procesů, tedy procesů využívající teplo k chemické přeměně látek na energii či jiný chemický produkt.

Výzkumné činnosti

- Chemická recyklace odpadních polymerních materiálů za účelem získání původního monomeru.
- Výroba vodíku pomocí krakování a reformování organických látek.
- Zpracování odpadní biomasy na produkty s vyšším přidanou hodnotou – tzv. „biochar“, „black pellets“ nebo aktivní uhlí.

Základní vybavení

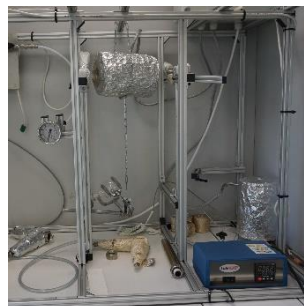
- Poloprovozní kontinuální pyrolýzní reaktor (vsádka až 2 kg/h v závislosti na procesu, max. provozní teplota 800 °C) včetně čištění a separace vznikajících produktů.
- Vsádkový pyrolýzní reaktor (max. provozní teplota 1000 °C) a mikrovlnný reaktor (výkon až 1 kW) pro potřeby materiálové bilance termochemického procesu (vsádka do 50 g).
- Semi-vsádkový pyrolýzní reaktor a katalytický reaktor se samostatně řízenými ohřevy pro chemickou recyklaci odpadních polymerů (vsádka do 10 g).
- Katalytický reaktor s kontinuálním průtokem par a plynů pro krakování a reformování nebezpečných organických látek (vsádka katalyzátoru

do 1 g, max. průtok 100 ml/min).

- Plazmový reaktor (plazma generovaná klouzavým obloukem, tzv. „Gliding Arc“) pro redukci VOC.

Poskytované služby

- Materiálové a energetické bilance termochemického zpracování odpadní biomasy a jiných typů odpadů.
- Analýza složení plyných a kapalných produktů ze zpracování odpadních materiálů pomocí GC a GC-MS.
- Analýza obsahu vody v organických kapalinách pomocí KF titrace.
- Poradenské služby.

**Kontakt**

Ing. Pavel Leštinský, Ph.D.

e-mail: pavel.lestinsky@vsb.cz

mobil: 608 917 261

tel.: 596 997 330

... OD ZÁKLADNÍHO K APLIKOVANÉMU VÝZKUMU ...

LABORATOŘ VOD

Laboratoř je zaměřena na základní a aplikovaný výzkum v oblasti čištění vod, včetně analytického stanovení kvality povrchových a odpadních vod. Předmětem výzkumu v oblasti čištění vod jsou především adsorpční procesy, fotokatalytické rozklady, membránové děje, aplikace mikrovlnného pole a bioremediační procesy. Poskytujeme také řešení pro průmyslové aplikace.

Výzkumné činnosti

- Výzkum v oblasti čištění odpadních vod.
- Testování sorpce z roztoků.
- Studium interakcí makromolekul.
- Syntéza a rozklad v mikrovlnném poli.
- Analýza vzorků pomocí AAS, UV-VIS, SPRI.

Základní vybavení

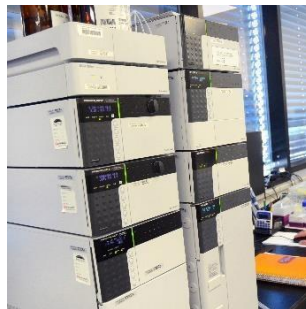
- AAS contraAA® 700 s grafitovou kyvetou.
- UV-VIS spektrofotometr Specord 250+
- Surface Plasmon Resonance imaging HORIBA OpenPlex.
- Mikrovlnná pec Milestone Ethos Up.
- HPLC Shimadzu

Poskytované služby

- Základní chemické rozborové povrchové a odpadní vody, včetně opticky hustých suspenzí, zakalených vzorků, analýzy vodných výluhů a kalů.
- Analýza kovů AAS plamenem a kyvetou
- Rozborové a řešení v akvaponických

provozech.

- Testování aplikace biosenzorů.



Kontakt

Mgr. Martina Vráblová, Ph.D.

e-mail: martina.vrablova@vsb.cz

tel.: 596 997 311