



FAKULTA TECHNOLOGIE
OCHRANY PROSTŘEDÍ
VŠCHT PRAHA

Studentská Vědecká Konference

2022

24. 11. 2022

SBORNÍK ANOTACÍ

Fakulta technologie ochrany prostředí

Organizační tým

FAKULTNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOŘI

[215 Ústav technologie ropy a alternativních paliv](#)

Ing. Jiří Kroufek, Ph.D.

[504 Univerzitní centrum VŠCHT Praha – Unipetrol Litvínov](#)

Ing. Zdeňka Pelešková

[216 Ústav plyných a pevných paliv a ochrany ovzduší](#)

Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

[217 Ústav technologie vody a prostředí](#)

doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.

[218 Ústav energetiky](#)

Ing. Hana Juklíčková

[240 Ústav chemie ochrany prostředí](#)

Ing. Veronika Rippelová, Ph.D.

[241 Ústav udržitelnosti a produktové ekologie](#)

RNDr. Mgr. Markéta Šerešová

Ústav technologie ropy a alternativních paliv (215) + Univerzitní centrum VŠCHT Praha – Unipetrol Litvínov (504)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOŘI

Ing. Jiří Kroufek, Ph.D.

Ing. Zdeňka Pelešková

SEZNAM SEKČÍ

1. [Univerzitní centrum VŠCHT Praha - Unipetrol](#)

Univerzitní centrum VŠCHT Praha – Unipetrol

MÍSTO: UNIVERZITNÍ CENTRUM LITVÍNOV

KOMISE

doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D. (předseda)

Ing. Hugo Kittel, CSc., MBA

Ing. Vladimír Müller

Ing. Jan Tojnar

Ing. Jiří Kroufek, Ph.D.

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Bc. Filip Fraško](#) (M2, Ing. Bc. Hugo Kittel, CSc., MBA)

Vlastnosti alternativních surovin pro FCC

09:30 [Bc. Andrea Macurová](#) (M2, Ing. Daniel Maxa, Ph.D.)

Rejuvenace recyklovaných asfaltových pojiv látkami na bázi obnovitelných zdrojů

10:00 [Bc. Vojtěch Masojídek](#) (M2, Ing. Jaroslav Aubrecht, Ph.D.)

Studium vlastností heterogenních katalyzátorů vhodných pro přípravu biomaziv.

10:30 [Bc. Patrik Rous](#) (M1, doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.)

Přímé zkapalnění polyethylenu pomocí modifikovaného fonolitu jako katalyzátoru

11:00 [Bc. Daria Sudakova](#) (M2, Ing. Jaroslav Aubrecht, Ph.D.)

Vývoj modifikovaných materiálů na bázi SBA-15

11:30 [Bc. Jan Vysloužil](#) (M2, Ing. Lukáš Matějovský, Ph.D.)

Diethylentriamin jako inhibitor koroze oceli pro butanol-benzínové směsi

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - UNIVERZITNÍ CENTRUM VŠCHT PRAHA - UNIPETROL



Vlastnosti alternativních surovin pro FCC

Bc. Filip Fraško (M2)

Školitel: Ing. Bc. Hugo Kittel, CSc., MBA

Na základě literární rešerše byl vypracován přehled vlastností a předpokladů, které musí splňovat surovina použitelná pro FCC. Význam a důležitost těchto vlastností byl diskutován jak z pohledu technologie, kterou alternativní surovina byla získána, tak z pohledů požadavků procesu FCC. Rešerše byla doplněna stručnou historií a hlavními milníky rozvoje procesu FCC z hlediska požadavků na surovinu. V praktické části byly laboratorně analyzovány vlastnosti vytipované v teoretické části pro dostupné vzorky alternativních surovin FCC (z odpadních plastů, použitých pneumatik, hydrokraku) a diskutována vhodnost jejich použití. Přitom byly porovnány a diskutovány vlastnosti surovin různého původu (např. z odpadních plastů vs. použitých pneumatik) a různých vzorků stejného původu (např. z odpadních plastů). Výsledky budou využity pro výběr a přípravu vzorků pro testování na laboratorní mikro-jednotce FCC i při budoucím provozu průmyslové jednotky FCC.

Rejuvenace recyklovaných asfaltových pojiv látkami na bázi obnovitelných zdrojů

Bc. Andrea Macurová (M2)

Školitel: Ing. Daniel Maxa, Ph.D.

V dnešní době je s výstavbou pozemních komunikací úzce spojené téma využití recyklovaných asfaltů. Součástí recyklovaného asfaltu je kromě asfaltového pojiva také kamenivo, které však během své životnosti nepodléhá výrazné degradaci. Zásadním problémem při recyklaci asfaltu je tedy právě stárnutí asfaltových pojiv, a s tím spojené různé nežádoucí jevy, z toho nejvíce problematická je zvýšená tuhost pojiva. Ke snížení tuhosti se využívá přídavku měkkých pojiv nebo vhodných přísad, mezi které patří rejuvenátory. Tyto přísady mají za úkol obnovení vlastností pojiv na kvalitu surového pojiva. Cílem práce je stanovit efektivitu vybraného rejuvenátoru a nalézt optimální koncentraci, která obnoví hodnoty základních a reologických vlastností rejuvenovaného pojiva na hodnoty původního pojiva. Pro výzkum bylo vybráno pojivo s gradací 50/70, které bylo laboratorně zestárnuo metodami krátkodobého a dlouhodobého stárnutí RTFOT+PAV. Jako rejuvenační přísada byl použit rejuvenátor na bázi obnovitelných surovin. Přídavek ideální koncentrace rejuvenátoru byl zjištěn na základě bodu měknutí, tedy jednoho ze základních parametrů. Porovnány byly fyzikálně-chemické vlastnosti rejuvenovaného pojiva s pojivem původním a s pojivem zestárnutým metodami RTFOT+PAV bez přídavku rejuvenátoru.

Studium vlastností heterogenních katalyzátorů vhodných pro přípravu biomaziv

Bc. Vojtěch Masojídek (M2)

Školitel: Ing. Jaroslav Aubrecht, Ph.D.

Cílem projektu je příprava a charakterizace katalyzátorů nanesených na SBA-15. SBA-15 patří mezi mezoporézní materiály s vysokým specifickým povrchem, které neposkytují dostatečné acido-bazické vlastnosti. Díky těmto vlastnostem se jedná o vhodný nosič pro epoxidaci velkých přírodních molekul. Na laboratorně připravený nosič bude impregnací nanesen katalyzátor v podobě WO_3 , který následně bude testován v rámci epoxidace methylesterů rostlinných olejů pro potřeby přípravy biomaziv.

Přímé zkapalnění polyethylenu pomocí modifikovaného fonolitu jako katalyzátoru

Bc. Patrik Rous (M1)

Školitel: doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.

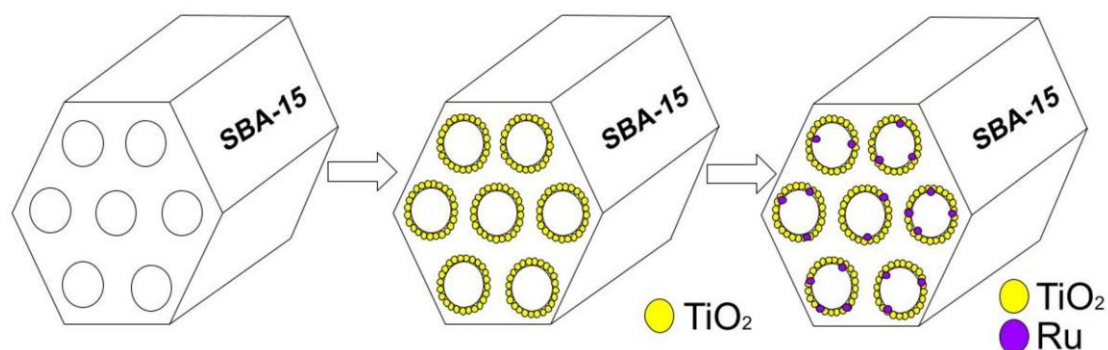
Tato práce se zabývá možnostmi využití přírodního a kysele modifikovaného fonolitu (znělce) jako katalyzátoru při tepelném rozkladu vysokohustotního polyethylenu (HDPE). Byly provedeny experimenty termického štěpení v autoklávu při teplotě 420 °C a tlaku 1 MPa v atmosféře dusíku nebo oxidu uhličitého. Všechny experimenty probíhaly v přítomnosti tetralinu (poměr HDPE a tetralinu 1:5). Byla provedena celková hmotnostní bilance procesu, přičemž výtěžek kapalných produktů dosahoval až 86 %. Plynné, kapalné a pevné produkty byly charakterizovány pomocí několika analytických metod. Složení plynů bylo stanoveno pomocí plynové chromatografie, frakční složení kapalných produktů bylo zjištěno pomocí simulované destilace, skupinové složení dvourozměrnou plynovou chromatografií (GCxGC-TOFMS) a prvkové složení kombinací několika technik. Pro vybrané kapaliny bylo stanoveno bromové číslo coulometrickou titrací. Obsah nespalitelných, resp. netěkavých složek v pevných produktech byl zjištěn termogravimetrickou analýzou.

Vývoj modifikovaných materiálů na bázi SBA-15

Bc. Daria Sudakova (M2)

Školitel: Ing. Jaroslav Aubrecht, Ph.D.

Mezoporézní materiály na bázi SiO_2 jsou látky s vysokým specifickým povrchem a jasně definovanou strukturou. Povrch těchto materiálů může přesáhnout $1000 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$, díky čemuž se používají v mnoha adsorpčních aplikacích nebo jako nosiče při přípravě katalyzátorů. Jedním typickým představitelem těchto materiálů je SBA-15. Jedná se o 3D materiál s organizovanou hexagonální strukturou mající systém kanálků širokých okolo 10 nm. Tloušťka stěn skeletu je přibližně 3-6 nm, což dává materiálu dobrou tepelnou a mechanickou stabilitu. Tento materiál je díky vysokému vnitřnímu povrchu (až $900 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$) vhodným materiálem pro depozici kovů, kdy je možné docílit vysoké disperze těchto kovů. Prvním krokem mé práce byla syntéza SBA-15 a jeho charakterizace s cílem popsání jeho struktury a textury. Poté byl SBA-15 modifikován nanesením monovrstvy TiO_2 . Výhoda nanesení pouze jedné vrstvy je v tom, že materiál přebírá vlastnosti TiO_2 a ponechá si vysoký specifický povrch. Monovrstva TiO_2 byla nanесena dvěma metodami, kdy byly použity dva prekursorů TiO_2 - butoxid titaničitý a isopropoxid titaničitý. Finální složení a struktura těchto materiálů byla analyzována různými metodami. Na takto připravený nosič bude poté nanесeno Ru a katalyzátor bude použit v hydrogenaci 5-hydroxymethylfurfuralu.

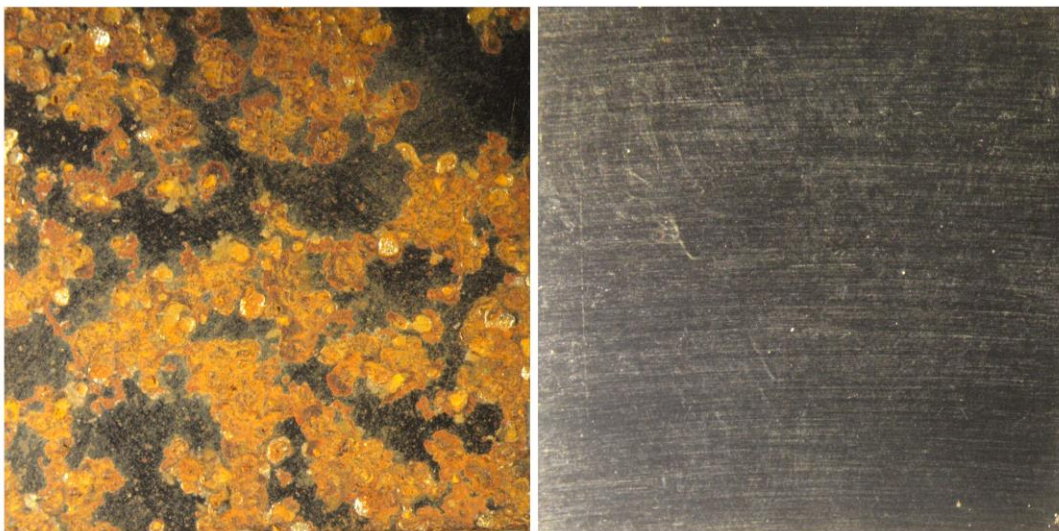


Diethylenetriamin jako inhibitor koroze oceli pro butanol-benzínové směsi

Bc. Jan Vysloužil (M2)

Školitel: Ing. Lukáš Matějovský, Ph.D.

Celosvětovou snahou je snižovat spotřebu fosilních paliv a produkci skleníkových plynů, a tím omezovat negativní dopad na životní prostředí. Jedním z ekologických řešení se naskytá možnost využití biopaliv II. generace v dopravě. Mezi tato paliva lze považovat kvasný biobutanol vyrobený z lignocelulózy. Přidávání biobutanolu do benzínu může mít negativní vliv na kompatibilitu konstrukčních materiálů (nejrozšířenější jsou uhlíkové oceli), které přichází s palivou do kontaktu. Přesto má n-butanol značný potenciál. Při kontaminaci těchto paliv (H_2O , Cl^- , H^+), tj. například při nedodržení správných výrobních, skladovacích či přepravních zásad, může docházet k nárůstu agresivity paliva a ke ztrátám na zařízení vlivem koroze. Těmto ztrátám lze do velké míry předcházet přidávkou vhodných inhibitorů. Cílem této práce bylo otestovat inhibiční účinek dostupného a levného diethylenetriaminu na oceli tř. 11 v kontaminovaných butanol-benzínových směsích s využitím elektrochemických metod, jako jsou elektrochemická impedance a polarizace (směsi B60 a B85), a gravimetrické metody (směsi včetně B25). Dále byl prošetřen vliv Cl^- a H^+ iontů na inhibiční účinnost (B85).



Ústav plyných a pevných paliv a ochrany ovzduší (216)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

SEZNAM SEKČÍ

1. [Paliva a ochrana ovzduší](#)

Paliva a ochrana ovzduší

MÍSTO: A181

KOMISE

doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc. (předseda)

Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

Ing. Veronika Kyselová, Ph.D.

Ing. Siarhei Skoblia, Ph.D.

Ing. Jaromír Eliáš

Ing. Ondřej Hlaváček

Ing. Pavel Kukula, Ph.D.

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:10 [Bc. Dominik Tománek](#) (M2, doc. Ing. Tomáš Hlinčík, Ph.D.)

Porovnání různých metod impregnace niklových katalyzátorů

09:30 [Dorian Manto](#) (B2, Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.)

Využití bioplynu v palivových článcích, cesta k energetické soběstačnosti?

09:50 [Bc. Jan Suchan](#) (M1, doc. Ing. František Skácel, CSc.)

Projekt zařízení na tepelné zpracování kontaminované zeminy s ohledem na znečištění ovzduší

10:10 [Daniel Vízner](#) (B2, Ing. Veronika Kyselová, Ph.D.)

Příprava impregnovaného silikagelu a testování jeho vlastností

10:30 [Kateřina Zípková](#) (B3, Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.)

Separace CO z plynu

10:30 [Vojtěch Mohelník](#) (B2, Ing. Zdeněk Beňo, Ph.D.)

Vývoj postupu rychlého stanovení vlhkosti dřevní štěrky

10:50 [Jiří Zlámal](#) (B2, Ing. Veronika Kyselová, Ph.D.)

Porovnání sorpčních kapacit oxidu uhličitého u molekulových sít

11:10 [Bc. Adam Příbyl](#) (M2, Ing. Jan Berka, Ph.D.)

Degradace speciálních slitin a ocelí v prostředí oxidu uhličitého při vysokých teplotách a atmosférickém i nadkritickém tlaku

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - PALIVA A OCHRANA OVZDUŠÍ



Porovnání různých metod impregnace niklových katalyzátorů

Bc. Dominik Tománek (M2)

Školitel: doc. Ing. Tomáš Hlinčík, Ph.D.

Zemní plyn je jedna z nejdůležitějších komodit našeho světa. Stává se proto strategickou surovinou, která je potřebná ve většině průmyslových technologiích, ale i ve veřejném sektoru. Zemní plyn lze částečně nahradit syntetickým zemním plynem, který je možný produkovat technologií Power- to-Gas. V této technologii hrají významnou roli niklové katalyzátory, které se zde používají pro svoji vysokou katalytickou aktivitu a výbornou selektivitu na methan. Niklové katalyzátory se nejčastěji připravují impregnačním postupem. Při impregnaci se používá roztok dusičnanu nikelnatého, který se následně termicky rozloží na oxid nikelnatý. Připravený nosič s oxidem nikelnatým je pak dále redukován vodíkem v reaktoru. Cílem práce je zjistit vliv vysokého pH, ultrazvuku a mikrovlnného záření na impregnaci katalyzátoru. Připravené katalyzátory budou následně podrobeny vybraným analytickým metodám, jako je rentgenová fluorescenční a difrakční analýza a analýza specifického povrchu. Získané výsledky budou sloužit k nalezení nejvhodnějšího postupu impregnace.

Využití bioplynu v palivových článcích, cesta k energetické soběstačnosti?

Dorian Manto (B2)

Školitel: Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

Současná situace na poli výroby tepla a elektrické energie razantně akcelerovala potřebu zajištění dodávek energií z alternativních zdrojů. S ohledem na celosvětové klimatické cíle tak roste poptávka po spolehlivých obnovitelných zdrojích, které mají potenciál zajištění energetické soběstačnosti. V této práci bude pozornost věnována možnosti využití bioplynu v palivových článcích, zejména pak typu SOFC. Součástí práce bude analýza odebraného vzorku bioplynu z ČOV Plzeň a následný návrh řešení pro odstranění kontaminantů před použitím v palivových článcích. Práce se dále bude věnovat výhodám energetické soustavy bioplynové stanice využívající PČ, zejména pak s ohledem na možnost krátkodobého i dlouhodobého uskladnění bioplynu za účelem výroby energie v hodinách či měsících vysoké poptávky. Na závěr budou zmíněny možné aplikace systému a bude probrána možnost připojení stanice do smart grid přenosové soustavy.

Projekt zařízení na tepelné zpracování kontaminované zeminy s ohledem na znečištění ovzduší

Bc. Jan Suchan (M1)

Školitel: doc. Ing. František Skácel, CSc.

Tato práce je věnována projektu výstavby a provozu stacionárního zařízení na zpracování kontaminované zeminy. Umístění je konkrétně uvažováno v prostoru brownfieldu v Jihlavě. V rámci projektu je řešena jak legislativní, tak provozní a technologická část zamýšleného provozu. Projekt počítá s řešením problematiky kontaminované půdy konkrétně ropnými uhlovodíky. V souvislosti se zamýšlenou realizací bylo zpracováno oznámení o záměru, žádost o územní rozhodnutí a stavební povolení, žádost o integrované povolení a základní hodnocení environmentálních rizik. Samotná dekontaminace bude prováděna metodou tepelné desorpce v rotačním desorbéru. Přítomné odpadní plyny budou od emisních složek čištěny na cyklónových odlučovačích, katalytickém oxidátoru a tkaninových filtrech. V tomto projektu je tak řešena jak problematika sanace kontaminovaných půd v rámci ekologických zátěží, tak emisní toky spojené se samotným dekontaminačním procesem. Projektová práce vychází zejména z referenčních dokumentů o nejlepších dostupných technikách pro oblasti zpracování odpadu a čištění odpadních plynů.

Příprava impregnovaného silikagelu a testování jeho vlastností

Daniel Vízner (B2)

Školitel: Ing. Veronika Kyselová, Ph.D.

Práce je zaměřena na přípravu sorpčního materiálu využitelného pro nízkoteplotní sorpci oxidu uhličitého. Jako vhodný sorpční materiál byl pro impregnaci vybrán silikagel. Sorpční vlastnosti běžných komerčních materiálů v některých případech nebývají pro záchyt oxidu uhličitého dostatečné, proto se pro zlepšení jejich vlastností zabudovávají do matrice pevného materiálu dusíkaté funkční skupiny. Na základě literární rešerše byl pro zlepšení sorpčních vlastností vybrán polyethylenimin, který byl nanesen do matrice silikagelu. Adsorpce oxidu uhličitého byla testována u čistého i impregnovaného silikagelu při teplotě 50 °C a následně byla testována regenerace nasyceného materiálu.

Separace CO z plynu

Kateřina Zípková (B3)

Školitel: Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

Problematika výskytu CO v plynu je řešena především v případě, že může být obsah oxidu uhelnatého nežádoucí z hlediska následovného využití média. Práce je zaměřena na testování eliminace oxidu uhelnatého z plynu. V první fázi měření je využita adsorpce, kdy dochází k zachytu oxidu uhelnatého pomocí Van der Waalsových sil. Vzhledem k velmi nízké kapacitě adsorpčních materiálů pro CO se další část práce zabývá problematikou katalytické oxidace. Vybraný nosič bude impregnován roztokem AgNO_3 s cílem zvýšení míry zachytu.

Vývoj postupu rychlého stanovení vlhkosti dřevní štěpky

Vojtěch Mohelník (B2)

Školitel: Ing. Zdeněk Beňo, Ph.D.

Vlhkost je jedním z klíčových parametrů odpadní dřevní hmoty, neboť ovlivňuje hodnotu výhřevnosti, samotný spalovací proces a rovněž má vliv na její skladování. Mění se obsah vody v dodávkách biopaliv je tudíž výzvou jak pro samotné producenty biopaliv, tak pro distributory a technology energetických celků. Z tohoto důvodu je v procesu energetického využití biomasy klíčovým kritériem co nejrychlejší a přesné stanovení vlhkosti. Standardní metoda pro stanovení vlhkosti sušením vzorku v sušárně při 105 °C (ČSN EN ISO 18134-2) je pracná a časově náročná. Proto jsou hledány cesty pro rychlejší a efektivnější stanovení obsahu vody v palivech. V práci jsou prezentovány první výsledky analýz zaměřených na zjištění vlivu teploty sušárny na rychlost sušení původních a neupravených reálných vzorků dřevní hmoty, která je využívána jako palivo ve velkém energetickém zařízení. Výsledky poslouží jako základ pro vývoj metody rychlého stanovení vlhkosti biopaliv.

Porovnání sorpčních kapacit oxidu uhličitého u molekulových sít

Jiří Zlámal (B2)

Školitel: Ing. Veronika Kyselová, Ph.D.

Tato práce byla zaměřena na srovnávání sorpčních kapacit molekulových sít pro zachyt CO_2 z modelové směsi plynů. Metodou stanovení jejich kapacity bylo dynamické měření sorpce par na přístroji DVS Advantage 2. Pro práci byly vybrány dva typy komerčních adsorpčních materiálů – uhlíkaté molekulové síto a molekulové síto 13 X. Cílem bylo určit, které z molekulových sít má vyšší sorpční kapacitu. Materiály byly proměřeny při teplotách 20 a 40 °C s modelovou směsí plynů, která obsahovala 10 % oxidu uhličitého a zbytek dusík. Součástí práce bylo i proměření jejich strukturních vlastností. Tyto materiály mohou být vhodné pro adsorpci oxidu uhličitého například ze spalin v elektrárnách, teplárnách, či jiných provozech.

Degradace speciálních slitin a ocelí v prostředí oxidu uhličitého při vysokých teplotách a atmosférickém i nadkritickém tlaku

Bc. Adam Přibyl (M2)

Školitel: Ing. Jan Berka, Ph.D.

Superkritický a vysokoteplotní oxid uhličitý mají potenciální využití v mnoha oblastech, jedna z těchto oblastí je využití oxidu uhličitého jako teponosné médium, které by poskytovalo mnoho výhod v porovnání se současně používaným teponosným médiem, kterým je voda. Teplota a tlak nadkritického oxidu uhličitého se v energetickém okruhu může pohybovat v širokém rozmezí, některé koncepty počítají s teplotou vyšší než 700 °C a tlakem vyšším než 25 MPa. Použití oxidu uhličitého by mohlo být u jaderných reaktorů využívající oxid uhličitý jako chladivo primárního okruhu, zde se tlaky mohou pohybovat v řádu MPa a teploty až do 600 °C. Jedna z nevýhod použití těchto energetických systémů je koroze konstrukčních materiálů, pro zajištění kompatibility mezi pracovním médiem a konstrukčním materiálem je potřeba zjistit, které materiály jsou nejvhodnější, mezi takové materiály patří především oceli nebo speciální slitiny na bázi niklu. Cílem této práce je ověření odolnosti testovaných materiálů v prostředí nadkritického a vysokoteplotního oxidu uhličitého. Výsledky mohou posloužit při výběru konstrukčních materiálů pro energetická zařízení pracující s oxidem uhličitým při vysokých teplotách.

Ústav technologie a vody a prostředí (217)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.

SEZNAM SEKČÍ

1. [Technologie vody](#)

Technologie vody

MÍSTO: KNIHOVNA ÚSTAVU 217, MÍSTNOST B116

KOMISE

prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc. (předseda)

Ing. Hana Kujalová, Ph.D.

Ing. Petr Dolejš, Ph.D.

Ing. Robert Kvaček

Ing. Ondřej Beneš, Ph.D., MBA, LL.M.

Mgr. Michaela Brablíková

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:10 [Bc. Linda Herbríková](#) (M1, doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.)

Problematika vnosu patogenů prostřednictvím kalů na zemědělskou půdu

09:30 [Kateřina Hlaváčková](#) (B3, Ing. Vojtěch Kouba, Ph.D.)

Odstraňování genů antibiotické rezistence při úpravě vody

09:50 [Kateřina Kohoutová](#) (B3, Ing. Iveta Růžičková, Ph.D.)

*Výskyt bakterií *Tetrasphaera* spp. v aktivovaném kalu*

10:10 [Bc. Ivana Malá](#) (M2, prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.)

Změny mikrobiální aktivity při zavlažování vyčištěnou odpadní vodou

10:30 [Bc. Martina Nová](#) (M2, Dr. Ing. Pavla Šmejkalová)

Rozložitelnost bioplastů a postoje společnosti k recyklaci

10:50 [Bc. Martin Převrátíl](#) (M1, Dr. Ing. Pavla Šmejkalová)

Sběr dat o kvalitě přítoku na ČOV Beroun

11:10 [Bc. Ondřej Veselý](#) (M1, Ing. Dana Pokorná, CSc.)

Biologické zušlechťování bioplynu na biomethan v poloprovozním ex-situ bioreaktoru

11:30 [Tomáš Zetek](#) (B3, Dr. Ing. Pavla Šmejkalová)

Eliminace manganu v trubním přivaděči

11:50 [Bc. Denisa Čadková](#) (M2, Ing. Vojtěch Kouba, Ph.D.)

Magnetická separace anammox bakterií

12:10 [Ing. Miroslava Česká](#) (M1, Ing. Dominik Matýsek)

Polyhydroxyalkanoáty - slibná alternativa k běžně dostupným plastům

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - TECHNOLOGIE VODY



Problematika vnosu patogenů prostřednictvím kalů na zemědělskou půdu

Bc. Linda Herbríková (M1)

Školitel: doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.

Čistírenské kaly obsahují škodliviny, které je nutno od životního prostředí důsledně oddělovat. Většinou se k tomuto účelu využívá anaerobní stabilizace, po níž jsou kaly skládkovány, spalovány či v různých formách aplikovány do zemědělské půdy. Se zpřísněním legislativních předpisů pro nakládání s kaly jsou provozovatelé čistíren nuceni nahlížet na tento produkt jako na surovinu, přičemž jejich hlavním cílem by mělo být maximální využití cenných látek z kalu. Toho lze dosáhnout například využitím kalů v zemědělství, pokud tomu nebrání jiné faktory (patogeny, toxické látky aj.). Aplikací vhodných technologií do kalového hospodářství se snižuje riziko šíření patogenů nebo antibiotické rezistence. V práci se zabývám vlivem stabilizačních procesů na výskyt patogenů v čistírenských kalech a porovnávám počty indikátorových organismů stanovených podle metodického návodu AHEM č. 1/2008 s legislativními kritérii pro použití kalů na zemědělských půdách. Výše zmíněnou metodikou také zkoumám přítomnost tetracyklin-rezistentních bakterií.

Odstraňování genů antibiotické rezistence při úpravě vody

Kateřina Hlaváčková (B3)

Školitel: Ing. Vojtěch Kouba, Ph.D.

Antibiotika se od dob svého objevení používají k léčbě bakteriálních infekcí. Dnes se ovšem používají v nadbytečném množství ať už v medicíně, veterinářství nebo v zemědělství, což u bakterií stimuluje rozvoj obranných mechanismů, tzv. antibiotické rezistence. Právě antibiotická rezistence představuje do budoucna velký problém, protože infekce způsobené rezistentními patogeny jsou obtížně léčitelné. Zbytky antibiotik i geny antibiotické rezistence (ARG) končí v odpadních vodách. Kanalizací se dostávají do čistíren odpadních vod a následně do povrchových vod, což je relativně dobře popsáno. Povrchové vody se díky trendu oběhového vodního hospodářství stále častěji využívají jako zdroje pro výrobu vod pitných, a zde data ohledně odstraňování ARG chybí. Tato práce je zaměřena na monitoring ARG v technologiích pro pokročilou úpravu povrchové vody na vodu pitnou. Ze vzorků vod je izolována intracelulární ale i často opomíjená extracelulární DNA, která je důležitá pro vertikální i horizontální přenos ARG. V DNA jsou dále detekovány jednotlivé ARG pomocí qPCR. Následně se posuzuje účinnost odstraňování těchto genů pro jednotlivé technologie a vhodnost těchto technologií pro úpravu povrchových vod z hlediska šíření antibiotické rezistence.

Výskyt bakterií *Tetrasphaera* spp. v aktivovaném kalu

Kateřina Kohoutová (B3)

Školitel: Ing. Iveta Růžičková, Ph.D.

Fosfor lze z odpadní vody odstraňovat metodou chemického srážení, která je v České republice (ČR) obvykle upřednostňována, anebo biologicky pomocí polyfosfát-akumulujících organismů. Do skupiny těchto organismů patří i rod bakterií *Tetrasphaera*, jejichž míra rozšíření na čistírnách odpadních vod (ČOV) v ČR není dosud známa. Se znalostí zastoupení významných polyfosfát-akumulujících organismů na ČOV v ČR by mohlo být možné nastolit vhodné podmínky pro zvýšené biologické odstraňování fosforu. Práce je věnována zejména monitoringu výskytu bakterií rodu *Tetrasphaera* na různých ČOV v ČR pomocí metody fluorescenční in-situ hybridizace za využití pěti oligonukleotidových specifických sond a následné obrazové analýzy. Získané výsledky jsou dány do kontextu se znalostí uspořádání technologické linky příslušné ČOV. Tyto informace budou v pozdějším výzkumu posouzeny s ohledem na možné zapojení biologického odstraňování fosforu na ČOV v ČR.

Změny mikrobiální aktivity při zavlažování vyčištěnou odpadní vodou

Bc. Ivana Malá (M2)

Školitel: prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.

Problematika sucha a nedostatku vody je současným i budoucím problémem. Jedním z jeho řešení je recyklace odpadní vody, a to například pro závlahy. Jakost závlahové vody má vliv nejen na zavlažované rostliny, ale i na půdu a její mikrobiom. Mikrobiologické složení půdy je komplexní problematikou, v této práci byla sledována dehydrogenázová aktivita mikroorganismů a aktivita nitrifikantů, kteří se podílí na koloběhu dusíku. Současně bylo sledováno zasolení půdy, které je jedním z možných rizik použití recyklované odpadní vody, protože při něm dochází ke znehodnocení a nevratnému poškození půdy. Další hrozbou zasolení půdy je jeho možný projev po delší době používání dané závlahové vody. V této práci je řešen dlouhodobý vliv různých typů závlahové vody (říční voda, voda z odtoku ÚČOV, odtok z ÚČOV s terciárním dočištěním) na půdu. Vzorky půdy byly odebírány na poloprovozní jednotce na ÚČOV Praha v rámci projektu Horizon Wider Uptake. Bylo zjištěno, že druh závlahové vody má na sledované parametry vliv.

Rozložitelnost bioplastů a postoj společnosti k recyklaci

Bc. Martina Nová (M2)

Školitel: Dr. Ing. Pavla Šmejkalová

Udržitelný rozvoj se v posledních letech dostává více do popředí v souvislosti s klimatickými změnami, plastovým znečištěním i čerpáním nerostných surovin. Tato práce se zabývá plastovým znečištěním ve vodním prostředí z pohledu produktového, tedy vývoje rozložitelných plastů, a zároveň z pohledu společenského, tedy pohledu společnosti na environmentální problematiku. Práce se zaměřuje na bioplasty na bázi polyhydroxybutyrátu ve směsi s dřevní moučkou a bramborovým škrobem. V rámci testů anaerobní rozložitelnosti byl materiál bez obsahu škrobu vyhodnocen jako nerozložitelný, materiál se škrobem se rozkládal a produkoval bioplyn s obsahem methanu 62 %. Součástí je také vyhodnocení dotazníku průzkumu veřejného mínění, který se zabýval názorem na bioplasty, recyklaci plastů a recyklaci vody společnosti v České republice. Bylo zjištěno, že Češi se zabývají environmentální problematikou a aktivně se snaží zapojit do udržitelného způsobu života. Také byl pozorován vliv pohlaví respondentů na rozhodování v oblasti použití recyklace vody i koupi produktů z recyklovaných plastů. Ženy vnímají environmentální témata citlivěji, avšak muži jsou odvážnější v použití recyklované vody pro kontaktní účely. Zároveň byla zaznamenána nedostatečná informovanost veřejnosti v oblasti bioplastů.

Sběr dat o kvalitě přítoku na ČOV Beroun

Bc. Martin Převrátíl (M1)

Školitel: Dr. Ing. Pavla Šmejkalová

Čištění komunálních odpadních vod v sobě skrývá komplexitu, která zahrnuje soulad mnoha technologických kroků. Při snaze o co nejefektivnější redukci obsaženého znečištění je klíčové znát kvantitu a kvalitu odpadní vody na přítoku, které se mění v závislosti na ročním období, měsíci, dni v týdnu i denní hodině. Nejvýznamněji se na změnách podílí spotřeba vody v domácnostech a v případě jednotné kanalizace hraje zásadní roli též úhrn srážek. Tato práce se zabývá sledováním změn kvality přítoku odpadní vody v průběhu 24 hodin na čistírně odpadních vod (ČOV) v Berouně, včetně změny zatížení organickými látkami. Naměřená data budou sloužit ke kalibraci matematického modelu pro ČOV Beroun.

Biologické zušlechťování bioplynu na biomethan v poloprovozním ex-situ bioreaktoru

Bc. Ondřej Veselý (M1)

Školitel: Ing. Dana Pokorná, CSc.

Fosilní paliva jsou zdrojem 80 % celosvětově produkované energie. Zvyšující se obavy z dopadu spalování fosilních paliv na životní prostředí vedou k výzkumu a vývoji obnovitelných zdrojů energie, jako jsou technologie využívající energetického potenciálu odpadní biomasy. Atraktivním tématem dnešní doby je biologické zušlechťování bioplynu na biomethan. Při tomto procesu dochází k biokonverzi CO_2 z bioplynu a externě dávkovaného H_2 na CH_4 činností hydrogenotrofních methanogenů. Biomethan může být následně využit jako biopalivo, nebo vtlačěn do distribuční sítě zemního plynu. Cílem této práce bylo vyhodnotit provoz biofilmového reaktoru s nosiči biomasy hydrogenotrofních methanogenů, který byl instalován na ČOV Hradec Králové. Tento bioreaktor zpracovával bioplyn z anaerobních reaktorů na stabilizaci čistírenských kalů a H_2 dávkovaný z tlakových lahví. V průběhu provozu bioreaktoru bylo sledováno složení zušlechtěného bioplynu a účinnost biokonverze CO_2 a H_2 . V kapalně fázi pak byla sledována koncentrace nižších mastných kyselin, pH a koncentrace nutrientů. Zušlechtěný bioplyn obsahoval až 95,3 % CH_4 , čímž byla splněna jedna z podmínek pro vtlačení biomethanu do distribuční sítě zemního plynu.

Eliminace manganu v trubním přivaděči

Tomáš Zetek (B3)

Školitel: Dr. Ing. Pavla Šmejkalová

Mangan patří mezi běžně se vyskytující kovy ve vodách. Jeho odstraňování z vody, která má být použita na výrobu pitné vody je velmi časté, zvláště pak u podzemních zdrojů. Tato práce se věnuje kvalitě vody, kterou využívá úpravna v Královehradeckém kraji. Místní zdroje jsou typické právě zvýšeným obsahem manganu. Bylo však zjištěno, že při vstupu surové vody na úpravnu je koncentrace manganu pod povoleným limitem. Cílem této práce bylo zjistit, jakým způsobem k úbytku manganu na úseku zdroj - úpravna dochází.

Magnetická separace anammox bakterií

Bc. Denisa Čadková (M2)

Školitel: Ing. Vojtěch Kouba, Ph.D.

Anammox bakterie jsou pomalu rostoucí organismy, z tohoto důvodu je nutné je na odtoku z reaktorů pro čištění vod efektivně zadržovat a navracet do systému. Na VŠCHT Praha bylo ve spolupráci ústavů 217 a 320 zjištěno, že anammox bakterie mohou vykazovat magnetické vlastnosti. Této schopnosti by mohlo být využito pro zlepšení jejich mechanické separace. V předchozích experimentech byla provedena úspěšná magnetická separace anammox bakterií a *Escherichia coli*. Cílem této práce bylo zjistit možnost separace anammox bakterií od aktivovaného kalu pomocí silného magnetu. Byla provedena magnetická separace, poté izolace DNA a q-PCR. Oddělení anammox bakterií od aktivovaného kalu s využitím zmražené anammox kultury proběhlo úspěšně. Při použití anammox kultury z kultivačního reaktoru byla separace anammox bakterií od kalu neúspěšná. Další vzorky anammox bakterií nebyly magnetické. Pro zjištění možnosti uplatnění této technologie a magnetických vlastností vzorku z plného provozu byl testován vzorek z ČOV Breda (Holandsko). Tato biomasa nebyla magnetická. Z tohoto důvodu byla u vzorků provedena Ramanova spektroskopie. U magnetického vzorku anammox bakterií byl při použití laseru o vlnové délce 635 nm na Ramanově spektru zaznamenán pás při vlnové délce 522 cm^{-1} , který může značit oxidy železa.

Polyhydroxyalkanoáty - slibná alternativa k běžně dostupným plastům

Ing. Miroslava Česká (M1)

Školitel: Ing. Dominik Matýsek

V dnešní době je ve světě velmi rozšířená produkce fosilních plastů. Ročně se vyrobí 350 miliónů tun plastu, z toho nejrozšířenějšími jsou polyethylen (PE) a polypropylen (PP). Ve snaze omezit tuto masivní produkci jsou hledány možné alternativy, které nebudou takovou zátěží pro životní prostředí. Touto alternativou jsou bioplasty, které jsou tvořeny látkami přírodního charakteru, což umožňuje jejich lepší biodegradabilitu v prostředí. Dnes nejčastěji používaným bioplastem je kyselina polymléčná (PLA). Ovšem její výroba je velmi závislá na produkci škrobu. Jinými vhodnými bioplasty jsou polyhydroxyalkanoáty (PHA), které se běžně vyskytují v aktivovaném kalu (AK), neboť jsou produkovány metabolismem bakterií. Průměrná roční produkce přebytečného AK na území České republiky se pohybuje okolo 219 tisíc tun ročně, a právě tento kal lze využít pro extrakci PHA. Cílem této práce je najít optimální fázi, ve které bakterie AK obsahují maximální množství PHA v buňkách a následné porovnání účinnosti vybraných extrakčních metod. Dále se práce věnuje vlivu získaného PHA na půdní a vodní prostředí. Tento vliv bude porovnán s působením PP, což je typický zástupce fosilních plastů.

Ústav energetiky (218)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Hana Juklíčková

SEZNAM SEKČÍ

1. [Energetika](#)

Energetika

MÍSTO: KNIHOVNA ÚSTAVU ENERGETIKY, B166A

KOMISE

doc.Ing. Luděk Jelínek, Ph.D. (předseda)

Ing. Aneta Krausová

Ing. Josef Havlík

Ing. Jaroslav Moško, Ph.D.

Ing. Mariana Arnoult Růžicková, Ph.D.

PROGRAM

09:30 **zahájení**

09:30 [Bc. David Dašek](#) (M2, Ing. Mariana Arnoult Růžicková, Ph.D.)

Studium změn v korozním chování materiálů pokrytí jaderného paliva na bázi zirkonia

09:45 [Bc. Anna Golubko](#) (M2, Ing. Jana Rejková, Ph.D.)

Studium korozních vrstev materiálů v solné tavenině

10:00 [Bc. Ondřej Šot](#) (M2, Ing. Michal Jeremiáš, Ph.D.)

Laboratorní studie dehalogenace modelového syntézního plynu

10:15 [Bc. Kateřina Votavová](#) (M2, Ing. Josef Farták, Ph.D.)

Metodika stanovení popelotvorných a stopových prvků pomocí termického rozkladu.

10:30 [Bc. Adam Zalčík](#) (M2, doc. Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.)

Využití membránových procesů pro zpracování vysoce zasolených roztoků.

10:45 [Bc. Petr Čech](#) (M1, Ing. Mariana Arnoult Růžičková, Ph.D.)

Korozní chování oceli při přechodu přes kritický bod vody

[Bc. Daniel Kutěj](#) (M2, Ing. Jana Rejková, Ph.D.)

Koroze niklových slitin v systémech CCS

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - ENERGETIKA



Energie pro udržitelnou budoucnost

Studium změn v korozním chování materiálů pokrytí jaderného paliva na bázi zirkonia

Bc. David Dašek (M2)

Školitel: Ing. Mariana Arnoult Růžičková, Ph.D.

Aktivní zóna jaderných reaktorů, ve které se nacházejí palivové články, je kvůli vysoké teplotě, tlaku a radiaci korozně zatěžující prostředí. Pokrytí jaderného paliva u tlakovodních reaktorů současné generace je vyrobeno ze slitin zirkonia, které jsou díky dobré propustnosti pro neutrony a korozní stabilitě v daném prostředí vhodným materiálem pro tuto aplikaci. Oxidická vrstva vytvořená během provozu na povrchu Zr-slitin v prostředí primárního okruhu sestává z monoklinické a tetragonální fáze. Monoklinická fáze je stabilní za běžných podmínek, tetragonální fáze je stabilizována tlakovým napětím v oxidické vrstvě. Po určité době expozice nastává děj, při kterém se tlakové napětí prudce snižuje a část tetragonální fáze přechází na monoklinickou. Tento děj se nazývá transient, při kterém dochází ke zvýšení korozní rychlosti a změně objemu oxidické vrstvy vedoucí k možné tvorbě mikrotrhlin ve struktuře oxidu. Práce se zabývá identifikací a porovnáním tohoto přechodového děje u slitin Zircaloy-4 a Zr-Nb-O s využitím elektrochemické impedanční spektroskopie, který je možný zaznamenat díky rozdílným efektivním dielektrickým konstantám oxidických vrstev v různých fázích oxidace (před a po transientu). Efektivní dielektrické konstanty byly určeny z kapacitní odezvy oxidických vrstev.

Studium korozních vrstev materiálů v solné tavenině

Bc. Anna Golubko (M2)

Školitel: Ing. Jana Rejková, Ph.D.

Chloridové soli mají široké spektrum aplikací a využití v průmyslu. Lze je uvažovat pro chlazení reaktorů IV. generace (koncept MSR, ang. Molten Salt Reactor) a pro ukládání tepelné energie. Z těchto důvodů je nezbytné znát korozivní chování materiálů, které se solnou taveninou mohou přijít do styku. Pro tyto účely byla provedena expozice při teplotě 440 °C a tlaku 200 kPa v autoklávu. Vzorky byly po expozici analyzovány metodami SEM (ang. Scanning Electron Microscopy) a XPS (ang. X-ray Photoelectron Spectroscopy).

Laboratorní studie dehalogenace modelového syntézního plynu

Bc. Ondřej Šot (M2)

Školitel: Ing. Michal Jeremiáš, Ph.D.

Globální energetická krize a rostoucí poptávka po čisté energii nás nutí hledat nová a efektivní řešení pro uspokojení našich požadavků. Potřeba využívat kapalná paliva v dopravním sektoru se s jistotou v následujících desítkách let nezmění. Jednou z možností výroby čistého paliva je transformace odpadních plastů na syntézní plyn procesem zplyňování. Díky obsahu nechtěných příměsí je nemožné vyrobený syngas okamžitě využít. Pochopení středněteplotního procesu sorpce halogenovodíků za přítomnosti sloučenin síry a vlhkosti je klíčem k úspěchu a prosazení této technologie na trhu. Proto je hlavním předmětem této práce ověření koncepce čistící trati na pilotní jednotce.

Metodika stanovení popelotvorných a stopových prvků pomocí termického rozkladu

Bc. Kateřina Votavová (M2)

Školitel: Ing. Josef Farták, Ph.D.

Metodika stanovení popelotvorných a stopových prvků pomocí termického rozkladu byla rozdělena do 2 fází. V prvním kroku byla sledována účinnost rozkladu pevného vzorku (popílek/biomasa) v různých kyselinách. Rozklad byl proveden za podmínek termotlaké digesce. Po rozkladu vzorku bylo vizuálně vyhodnoceno, jakou účinnost daná kyselina měla. Pro rozklad vzorku byla použita HNO_3 , HCl , lučavka královská, $\text{HNO}_3 : \text{HCl} = 3 : 1$. Za předpokladu vyšší koncentrace Si^{4+} ve vzorku byla použita $\text{HF} + \text{H}_3\text{BO}_3$. Nejúčinnější rozklad vzorku vykazovala směs $\text{HNO}_3 : \text{HCl} = 3 : 1$. Ve druhé fázi bylo provedeno měření rozložených vzorků v kyselině metodou AAS, příp. ICP. Volba mezi oběma metodami závisela na konečné datové analýze naměřených koncentrací. Od koncentrace nižší než 0,1 mg/l bylo provedeno dodatečné měření na ICP. Dalším krokem bylo zajištění stabilní reprodukovatelnosti dat v případě identických rozkladů pevných vzorků. Především šlo o rozklad certifikovaných vzorků, tedy porovnání naměřených koncentrací s deklarovanými hodnotami. V rámci datové analýzy byly naměřené hodnoty koncentrací porovnány s hodnotami uvedenými v literatuře.

Využití membránových procesů pro zpracování vysoce zasolených roztoků

Bc. Adam Zalčík (M2)

Školitel: doc. Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.

Bežne ľudstvo získava vodu z prírodných zdrojov, ktoré však často neodpovedajú požadovanej potrebnej kvalite a tento nepriaznivý trend sa bude pravdepodobne ešte prehĺbovať. Pre jednotlivé účely je potrebné mať rozličné kvality vôd, napríklad kvalita vody pre potravinárske, energetické alebo priemyslové využitie sa líši. Membránové technológie sú jednou z možností ako pripraviť vodu v dobrej kvalite, bez pevných častí, mikrobiálneho života a taktiež rozpustených nečistôt (ióny solí či ťažkých kovov). Na rozdiel od obdobných technológií schopných odsoľovať roztoky, membránové technológie môžu byť dobrou voľbou hlavne z dôvodu dlhodobej výdrže membrány, kontinuálnemu chodu a nižšej energetickej náročnosti ako tomu je napríklad pri destilácii. Táto práca je zameraná prednostne na stupeň odstránenia rozpustených solí z vodných roztokov pomocou rôznych typov nano filtračných membrán (NFX, NFG a NDX) a membrán reverznej osmózy. V tejto práci sa dbal dôraz na rozdielne zachytenie jednomocných a dvojmocných iónov. Ako analytická metóda pre stanovenie koncentrácie kationov v roztokoch slúžila atómová absorpčná spektroskopie v absorpčnom spektre boli detegované kovy alkalických zemín a v emisnom alkalické kovy.

Korozní chování oceli při přechodu přes kritický bod vody

Bc. Petr Čech (M1)

Školitel: Ing. Mariana Arnoult Růžicková, Ph.D.

V rámci projektu ECC-Smart, zabývajícího se výzkumem nového, nadkritického, modulárního jaderného reaktoru je na Ústavu energeticky zkoumáno korozní chování materiálů v superkritické vodě. V rámci této práce se sleduje korozní rychlost na austenitické oceli 310S, s vysokými obsahy chromu a niklu, při přechodu z teploty 500 °C a nadkritické oblasti na teplotu zhruba 320 °C o stejném, nadkritickém tlaku a tedy kapalného skupenství. Je předpokládána odchylka od Arrheniovy rovnice.

Koroze niklových slitin v systémech CCS

Bc. Daniel Kutěj (M2)

Školitel: Ing. Jana Rejková, Ph.D.

Ústav chemie ochrany prostředí (240) + Ústav udržitelnosti a produktové ekologie (241)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOŘI

Ing. Veronika Rippelová, Ph.D.

RNDr. Mgr. Markéta Šerešová

SEZNAM SEKČÍ

1. [Chemie ochrany prostředí, udržitelnost a produktová ekologie](#)

Chemie ochrany prostředí, udržitelnost a produktová ekologie

MÍSTO: A172

KOMISE

doc. Dr. Ing. Martin Kubal (předseda)

RNDr. Markéta Šerešová

Ing. Jiří Kroužek, Ph.D.

Ing. Eliška Purkarová, Ph.D.

Ing. Veronika Rippelová, Ph.D.

Bc. Martin Pešek

PROGRAM

08:55 **zahájení**

09:00 [Bc. Serzhan Sadykov](#) (M2, Mgr. Klára Anna Mocová, Ph.D.)

Effects of biochar on plant growth and rhizospheric microbial activity

09:15 [Andrey Bulkin](#) (B3, Dr. Ing. Jana Chumchalová)

Study on usage possibilities of recycled gypsum drywall as fertiliser in agriculture

09:30 [Bc. Hedvika Roztočilová](#) (M2, Mgr. Klára Anna Mocová, Ph.D.)

Studium ekologie rostlin pomocí nanočástic

09:45 [Bc. Eliška Vedralová](#) (M1, Ing. Radek Vurm, Ph.D.)

Stanovení parametru AT4 pomocí přístroje DIROXAM pro různé typy vzorků

10:00 [Bc. Johanka Hibschová](#) (M2, Ing. Jiří Kroužek, Ph.D.)

Aplikace hydrotalcitových katalyzátorů při oxidaci VOCs ve vzduchu

10:15 [Bc. Adam Loos](#) (M1, Ing. Václav Durdák, Ph.D.)

Studium procesu nedisperzní extrakce izomerů HCH z modelových odpadních vod

10:45 [Bc. Romana Kopecká](#) (M2, Ing. Jiří Hendrych, Ph.D.)

Oxidace vodného roztoku naproxenu pomocí pulzního korónového výboje v plynné fázi: vliv provozních parametrů

11:00 [Petr Jermář](#) (B3, Ing. Marek Šír, Ph.D.)

Kompostování v elektrickém kompostéru Rocket A900

11:15 [Antonín Hálek](#) (B2, Ing. Mgr. Ekaterina Korotenko)

Využití stabilizace a solidifikace pro zpracování pevných zbytků ze ZEVO

11:30 [Bc. Martina Hájková](#) (M1, prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA)

Environmentální profil obalů na výrobky osobní hygieny

11:45 [Bc. Petra Kšenžighová](#) (M2, prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA)

Indikátory cirkularity a environmentálne dopady nápojových obalov

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - CHEMIE OCHRANY PROSTŘEDÍ, UDRŽITELNOST A PRODUKTOVÁ
EKOLOGIE



Effects of biochar on plant growth and rhizospheric microbial activity

Bc. Serzhan Sadykov (M2)

Školitel: Mgr. Klára Anna Mocová, Ph.D.

This study is focused on the effects of biochar application on soil, particularly its effects on rhizospheric microorganisms, plant growth and their resistance to heavy metals. For this purpose, several experiments were conducted including activity tests of dehydrogenase and urease soil enzymes, root morphology image analysis, and physiological measurements of the plants grown in different soil. Samples for this experiment contained either lead contaminated soil collected at the Příbram mine or standard soil Lufa 2.4, which served as a control. Biochar that was added to the soil came from Zlatá Olešnice. The aim of the research was to determine the possible positive effects of biochar on barley plants and microorganisms living in soil contaminated with lead. Results have shown an increase in activity of the urease enzyme in the soil amended with biochar. At the same time, the application of biochar did not show an improvement in dehydrogenase activity for both soils. Furthermore, barley grown in the soil with biochar also did not show improvements in the size of shoots and roots.

Study on usage possibilities of recycled gypsum drywall as fertiliser in agriculture

Andrey Bulkin (B3)

Školitel: Dr. Ing. Jana Chumchalová

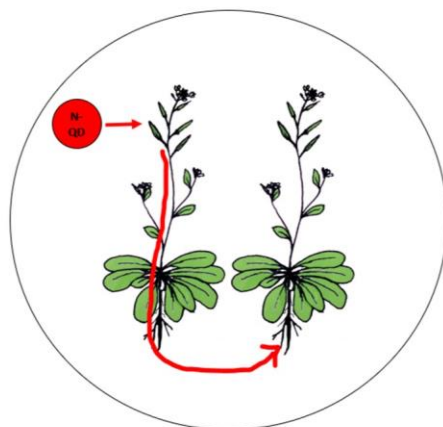
Gypsum drywall is a common building material. Its main compound is gypsum pressed between two cardboards containing various additives. We've been approached with a proposal, that waste pieces of gypsum drywall can be recycled, and used as a soil fertiliser. Our goal is to understand if two samples of waste cardboard pieces we received are safe for environment and agriculture use in their current state. At first, we have to find information about potential contaminants in raw material and manufacturing process. Then follow with series of simple toxicology tests. While researching previous studies, we've identified various potential contaminants coming from different sources. Like fluorine, heavy metals, petrochemicals, and antimicrobials. *Sinapis alba* semi-chronical toxicity test with undiluted extracts, 204 seeds were examined total. Results display that both sample solutions had shown more than 60% growth inhibition rate when compared with control group. This indicates that some compounds found in waste carboards are toxic. We will try to identify them and propose removal methods, before suggesting it as a potential fertiliser.

Studium ekologie rostlin pomocí nanočástic

Bc. Hedvika Roztočilová (M2)

Školitel: Mgr. Klára Anna Mocová, Ph.D.

Nanotechnologie nacházejí praktické uplatnění v celé řadě odvětví. Významný potenciál mají i pro současný výzkum ekologie rostlin. Jednou z možností ve vývoji nových metod trasování dusíku v rostlinách je využití polovodičových nanočástic – kvantových teček. Tyto fluorescenční částice emitují záření v různých oblastech viditelného světla v závislosti na své velikosti. Po konjugaci částic se sloučeninami dusíku a excitaci vhodným zdrojem záření lze pozorovat pohyb v exponované rostlinné tkáni. Díky tomu je možné zviditelnit přesun dusíku mezi jedinci a porozumět tak interakcím, které probíhají ve sledované rostlinné komunitě. Cílem této práce byla syntéza vhodných částic pro aplikaci v rostlinných systémech a jejich charakterizace. K ověření úspěšnosti syntézy byla použita spektrofotometrická analýza a nukleární magnetická rezonance. K monitoringu pohybu biokonjugátů v rostlině byla využívána především technika fluorescenční mikroskopie.



Obrázek: Pohyb biokonjugátu kvantové tečky (QD) a sloučeniny dusíku (N) mezi dvěma rostlinami

Stanovení parametru AT₄ pomocí přístroje DIROXAM pro různé typy vzorků

Bc. Eliška Vedralová (M1)

Školitel: Ing. Radek Vurm, Ph.D.

Se zvyšujícím se počtem obyvatelstva a životní úrovní stále narůstá celková produkce odpadů, zejména biologicky rozložitelných odpadů a biologicky rozložitelných komunálních odpadů. Při skládkování těchto typů odpadů se z důvodu jejich značné mikrobiální aktivity a nestability uvolňují skleníkové plyny a toxické látky do okolního prostředí. Proto je nutné je efektivně zpracovávat, a to nejlépe s následným materiálovým a energetickým využitím. Pro hodnocení stability odpadů a produktů z jejich zpracování se využívá mimo jiné parametru AT₄. Ten vyjadřuje množství kyslíku vztažené na gram sušiny vzorku, které bylo spotřebováno mikroorganismy v něm přítomnými v průběhu 4 dní. Jeho hodnota ve své podstatě kvantifikuje obsah rozložitelné organické hmoty. Ve vztahu k české legislativě je významný zejména, co se týče ukládání odpadů a výstupů z jejich zpracování na skládky. Zákon č. 541/2020 Sb. o odpadech v ustanovení § 40 odst. 1 říká, že od roku 2030 nebude možné na skládky odpadů mimo jiné ukládat ty odpady, které také vykazují hodnotu biologické stability AT₄ vyšší než 10 mg O₂/g sušiny. Cílem této práce bylo na základě měření parametru AT₄ u různých typů vzorků pomocí respirometru DIROXAM® z produkce české firmy Diram s.r.o určit vhodný a efektivní postup pro jeho stanovení.

Aplikace hydrotalcitových katalyzátorů při oxidaci VOCs ve vzduchu

Bc. Johanka Hibschová (M2)

Školitel: Ing. Jiří Kroužek, Ph.D.

Katalytická oxidace je jednou z metod redukce emisí VOCs o malých koncentracích a jejich převedení na CO_2 a H_2O . Tato metoda byla v této práci využita konkrétně pro rozklad toluenu, hexanu, ethylacetátu, chloroformu a perchlorethylenu pomocí katalyzátorů směsných oxidů na bázi hydrotalcitů. Cílem této práce bylo přispět k výzkumu věnovanému nalezení vhodného katalyzátoru, který by vykazoval vysokou katalytickou aktivitu při nízkých teplotách. Pro tuto práci byly vybrány katalyzátory CoMnAl a CuMnAl připravené buď z dusičnanů nebo síranů. Dále byly vybrány katalyzátory CuMnMgAl a CoMnAl , které nahrazovaly nebo redukovaly drahý Mn a Co. Byla porovnána katalytická aktivita jednotlivých katalyzátorů v závislosti na teplotě nebo průtoku pro rozklad VOCs. Katalyzátory byly vybrány z hlediska jejich účinnosti a dostupnosti.

Studium procesu nedisperzní extrakce izomerů HCH z modelových odpadních vod

Bc. Adam Loos (M1)

Školitel: Ing. Václav Durdák, Ph.D.

Hexachlorcyklohexan (HCH) byl v minulém století využíván v zemědělství. Izomery má pesticidní vlastnosti a je dle IARC hodnocen jako karcinogenní látka pro člověka. Společně s izomery α a β je v rámci Stockholmské úmluvy zapsán na rozšířeném seznamu POPs z roku 2009. Důsledkem toho je výroba HCH převážně zastavena a jeho použití výrazně omezeno. Vzhledem k vysoké bioakumulaci a persistenci má HCH tendenci v životním prostředí setrvávat. Vůči ostatním POPs má navíc relativně vyšší rozpustnost ve vodě a díky semi-těkavosti se dokáže přenášet i na delší vzdálenosti. V Evropě není dořešena problematika úložišť, na něž byl ukládán nevyužitý HCH a vedlejší produkty jeho výroby. Velké množství úložišť není dostatečně zabezpečeno vůči přestupu uložených látek do životního prostředí. Největší riziko představují lokality v blízkosti úložišť, kde se kontaminace týká půdy či vodních zdrojů. Vzhledem k toxicitě izomerů HCH je znečištění rizikové zvláště pro pitné vody, a je tedy nutné ho odstranit. Inovativní metodu dekontaminace vodních zdrojů představuje nedisperzní extrakce na mikroporézní membráně. Metoda nabízí relativně vysokou účinnost z hlediska velikosti membrány i časové náročnosti a poskytuje novou alternativu k zavedeným metodám, jako je adsorpce na aktivním uhlí.

Oxidace vodného roztoku naproxenu pomocí pulzního korónového výboje v plynné fázi: vliv provozních parametrů

Bc. Romana Kopecká (M2)

Školitel: Ing. Jiří Hendrych, Ph.D.

Naproxen je široce používaný nesteroidní protizánětlivý lék, který není plně metabolizován v lidském těle, což způsobuje jeho výskyt v odpadních vodách. Konvenční metody čištění odpadních vod nejsou pro jeho plné odstranění dostatečné a pokročilé oxidační procesy se jeví jako možné řešení tohoto problému. Zástupcem pokročilých oxidačních procesů je pulzní korónový výboj, jehož použití v různých podmínkách bylo zkoumáno v práci s názvem Oxidace vodného roztoku naproxenu pomocí pulzního korónového výboje v plynné fázi: vliv provozních parametrů. Výzkum poukázal na vhodnost použití pulzního korónového výboje k oxidaci naproxenu na základě dosažení vysoké energetické účinnosti, a také na použití surfaktantu jako prostředku ke zvýšení míry degradace látky. Slibné výsledky této práce poskytují podklady pro provedení dalšího výzkumu, který by podpořil zavedení metody ve větším měřítku.

Kompostování v elektrickém kompostéru Rocket A900

Petr Jermář (B3)

Školitel: Ing. Marek Šír, Ph.D.

Odpadů přibývá. Významnou roli hraje bio a gastro odpad. Aby při jeho rozkladu nevznikaly skleníkové plyny a nebezpečné výluhy, je potřeba tento materiál vhodně zpracovat. Tato práce se zaměřuje na zpracování tohoto typu odpadu v elektrickém kompostéru Rocket A900. Zařízení dokáže během několika málo dní zpracovat surovinu a vytvořit z ní kompost. Otázkou je, jakých kvalit tento produkt dosahuje. Proto byl tento materiál podroben analýze. Výluh z kompostu, který je určený pro finální použití a aplikaci na půdu, a výluh ze dřevní štěpky, která se využívá jako pomocný materiál pro kompostování, byly v laboratoři pomocí atomové emisní spektrometrie podrobeny stanovení obsahu těžkých kovů na kilogram sušiny. Výsledky byly porovnány s údaji uvedenými v České technické normě pro kompostování ČSN 46 5735. Bylo zjištěno, že kompost tuto normu v tomto ohledu splňuje.

Využití stabilizace a solidifikace pro zpracování pevných zbytků ze ZEVO

Antonín Hálek (B2)

Školitel: Ing. Mgr. Ekaterina Korotenko

Popílek je vedlejším pevným proudem vznikajícím při spalování odpadu v zařízeních na energetické využití odpadu (ZEVO), který je považovaný za nebezpečný odpad kvůli vysokému obsahu rozpustných solí, těkavých těžkých kovů a perzistentních organických polutantů (POPs). Roční produkce popílku v České republice je přibližně 20 000 tun a stále roste. V současné době se popílký ukládají do odkaliště v Mydlovarech, kapacita je ale omezená a bude v nejbližší době vyčerpána. Alternativním řešením je export popílku do solných dolů v Německu; tento způsob je však ekonomicky neefektivní a neodpovídá aktuálním trendům. Proto je potřeba navrhnout efektivní, jednoduchý a ekonomicky udržitelný způsob nakládání s popílký ze ZEVO. Práce představí výsledky zpracování popílků ze ZEVO v ČR pomocí stabilizace a solidifikace. Byly testovány 3 způsoby stabilizace: vodní vypírka, extrakce pomocí kyselé technologické vody ze ZEVO (quenche) a dvoustupňová metoda kombinující oba předcházející způsoby. Stabilizované popílký byly solidifikovány pomocí cementových pojiv a vhodných aditiv. Byly hodnoceny fyzikálně-chemické a environmentální vlastnosti popílku v různých stupních zpracování. Z výsledků plyne, že kombinací stabilizačních a solidifikačních kroků lze odstranit nebezpečné vlastnosti popílků ze ZEVO.



Environmentální profil obalů na výroby osobní hygieny

Bc. Martina Hájková (M1)

Školitel: prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA

Udržitelnost produktů osobní péče má čím dál větší roli v přístupu „product excellence“ společností a stává se častým předmětem zájmů vědeckých pracovišť i samotných spotřebitelů. Jedním z cílů v této oblasti je hledání udržitelnějších způsobů balení výrobků osobní hygieny. V příspěvku jsou porovnávány environmentální dopady životního cyklu šesti obalů tuhých a tekutých mýdel určených pro mytí rukou. Výběr obalů byl proveden tak, aby pokryl celkovou nabídku na současném českém trhu. Určení míry environmentální udržitelnosti obalů vyžaduje kvantifikování všech dopadů na životní prostředí. Nejvhodnější nástroj pro takové posouzení je mezinárodně standardizovaná metoda Life Cycle Assessment (LCA), při které dochází k vyčíslení environmentálních dopadů v rámci celého životního cyklu daného produktu. V tomto konkrétním případě byla LCA analýza realizována s důrazem na odpadové hospodářství jednotlivých druhů obalů.

Indikátory cirkularity a environmentálne dopady nápojových obalov

Bc. Petra Kšenžighová (M2)

Školiteľ: prof. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA

Súčasnou dôležitou témou v oblasti výskumu je prechod od lineárneho k obehovému hospodárstvu a možnosť merania miery obehovosti výrobkov či systémov. Meranie sa uskutočňuje prostredníctvom indikátorov cirkularity, ktoré sa rozdeľujú na úrovne nano, mikro, mezo a makro. Priemyselné odvetvia prispievajú k environmentálnym problémom v dôsledku svojej závislosti od fosílnych palív, nadmerného využívania zdrojov a tvorby odpadu. V práci bol skúmaný nápojový priemysel, v ktorom sa vo veľkej miere používajú obalové materiály a likvidujú sa pomocou rôznych techník nakladania s odpadmi po skončení životnosti. Súčasťou práce sú namodelované životné cykly obalov nealkoholických nápojov z rôznych materiálov. Jednotlivé materiálové toky obalov nápojov boli porovnávané s použitím metódy LCA a s výpočtom hodnoty indikátora materiálovej cirkularity (MCI).