



FAKULTA TECHNOLOGIE
OCHRANY PROSTŘEDÍ
VŠCHT PRAHA

Studentská Vědecká Konference

2019

21. 11. 2019

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.

Ing. Zdeňka Pelešková

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

Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

[217](#) **Ústav technologie vody a prostředí**

Ing. Jana Zuzáková

[218](#) **Ústav energetiky**

Ing. Hana Juklíčková

[240](#) **Ústav chemie ochrany prostředí**

Ing. Jiří Kroužek, Ph.D.

Ústav technologie ropy a alternativních paliv (215)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Jiří Kroufek, Ph.D.

Ing. Zdeňka Pelešková

SEZNAM SEKCI

1. [Ústav technologie ropy a alternativních paliv](#)

Ústav technologie ropy a alternativních paliv

MÍSTO: Univerzitní centrum VŠCHT Praha Unipetrol

KOMISE

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

Ing. Hugo Kittel, CSc., MBA

Ing. Jiří Kroufek, Ph.D.

Ing. Josef Šimek, Ph.D.

Ing. Petr Městka

Ing. Vladimír Müller

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Kamila Kozelková](#) (B3, Ing. Josef Šimek, Ph.D.)

Příprava 1,3,5-trimethylbenzenu

09:20 [Dominik Pikeš](#) (B3, Ing. Hector de Paz Carmona, Ph.D.)

Hydrorafinace atmosférického plynového oleje a jeho směsi s řepkovým olejem

09:40 [Anna Roudová](#) (B3, doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.)

Aditivace motorové nafty s vysokým podílem HVO

10:00 [Bc. Dominik Schlehöfer](#) (M2, doc. Ing. Josef Blažek, CSc.)

Námořní paliva produkovaná z alternativních surovin

10:20 [Bc. Tomáš Macek](#) (M2, Ing. Miloš Auersvald)

První kroky ke co-processingu stabilizovaného bio-oleje s ropnými frakcemi

10:40 [Bc. Aneta Závodníková](#) (M2, Ing. Miloš Auersvald)

Studium změn vlastností a složení bio-oleje a jeho hydrorafinovaného produktu v průběhu dlouhodobého skladování

11:00 [Bc. Akram Al Masani](#) (M1, doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.)

Limitující faktory simulované destilace při analýze paliv s obsahem kyslíkatých látek

11:20 [Bc. Nikola Šlégrová](#) (M2, Ing. Jiří Kroufek, Ph.D.)

Optimalizace metody přímého stanovení vybraných prvků (As, Ca, Cd, Mg, Ni, V, Zn) v ropných frakcích pomocí ICP-OES

11:40 [Bc. Marek Mrva](#) (M1, Ing. Lukáš Matějovský, Ph.D.)

Vliv koncentrace inhibitoru na účinnost inhibice koroze oceli v prostředí lihobenzínových paliv

12:00 [Michal Dragoun](#) (B2, doc. Ing. Tomáš Herink, Ph.D.)

Tandemová výuka chemie na ZŠ

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - ÚSTAV TECHNOLOGIE ROPY A ALTERNATIVNÍCH PALIV



Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s.



SHIMADZU

Excellence in Science

Příprava 1,3,5-trimethylbenzenu

Kamila Kozelková (B3)

Školitel: Ing. Josef Šimek, Ph.D.

V oblasti katalýzy se studují nové typy heterogenních, či enzymatických katalyzátorů, které by nahradily stále se využívající homogenní katalyzátory. Novou oblastí je využití bazických katalyzátorů v transesterifikačních, kondenzačních a aldolizačních reakcích. Cílem bude připravit mesitylen aldolovou kondenzací mesityloxydu s acetonem. V první části práce bude ověřena příprava s homogenním katalyzátorem s cílem o co nejvyšší konverzi mesityloxydu a selektivitu k mesitylenu. Následně se ve studované reakci vyzkouší 3 typy heterogenních katalyzátorů a provede se porovnání aktivity s homogenním katalyzátorem. Dalším krokem je seznámit se základními separačními a purifikačními postupy při separaci mesitylenu z produktů a jeho stanovení. Dále také vyhodnocení katalytických testů, stanovení konverze a selektivity a obeznámení s charakterizačními technikami používanými při charakterizaci heterogenních katalyzátorů: XRD, XRF, N₂-fyzisorpce, Hg-porozimetrie, TPD.

Hydrorafinace atmosférického plynového oleje a jeho směsi s řepkovým olejem

Dominik Pikeš (B3)

Školitel: Ing. Hector de Paz Carmona, Ph.D.

V současné době jsou nejběžnějšími komerčními katalyzátory pro hydrogenační zpracování středních destilátů katalyzátory na bázi sulfidů přechodných kovů (Mo, W, Ni a Co) podporované aluminou (Al_2O_3). Společné zpracování rostlinných olejů za účelem výroby biopaliv hydrorafinací však může vést k vyluhování síry a ke snížení jejich aktivity. Tato práce uvádí použití dvou wolframových bezsirných katalyzátorů ($\text{WC}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ a $\text{WN}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$) pro hydrorafinaci atmosférického plynového oleje a jeho *koprocesingu* s řepkovým olejem (25% hmotn.). Testy byly prováděny v reaktoru s pevným ložem za standardních průmyslových provozních podmínek (330-350 °C; 5,5 MPa; WHSV = 1-2 h⁻¹). Pro vyhodnocení aktivity katalyzátoru byly analyzovány základní vlastnosti katalyzátorů čerstvě po reakci (XRD - Rentgenová difraktometrie), jakož i složení a vlastnosti produktu (hustota, síra, dusík, elementární analýzy). Celkově naše výsledky naznačují, že katalyzátor WN_x je nejslibnějším materiálem, ve srovnání s odpovídajícím karbidem (WC_x), jelikož vykazuje dobrou kombinaci stability, aktivity a vysoké přeměny triglyceridů na parafiny.

Aditivace motorové nafty s vysokým podílem HVO

Anna Roudová (B3)

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

V současné době jsou výrobci pohonných hmot podporováni evropskou legislativou hledat alternativní, udržitelné zdroje pro výrobu biopaliv s nízkou emisní stopou. Přídavkem hydrogenovaných rostlinných olejů do motorové nafty lze těchto cílů dosáhnout. Slabou stránkou rostlinných olejů jsou ale jejich nízkoteplotní vlastnosti, které omezují použitelnost paliva především v zimních měsících. V této práci je zkoumán vliv přídavku hydrogenovaných rostlinných olejů na kvalitu motorové nafty. Je motorové nafta s takto vysokým obsahem HVO vhodným palivem do dieselových motorů? Lze aditivací dosáhnout splnění legislativních požadavků na nízkoteplotní vlastnosti i ostatní normované parametry?

Námořní paliva produkovaná z alternativních surovin

Bc. Dominik Schlehöfer (M2)

Školitel: doc. Ing. Josef Blažek, CSc.

Námořní doprava se velkou měrou podílí na znečišťování životního prostředí. Z tohoto důvodu dojde od 1. 1. 2020 u námořních paliv k razantnímu snížení maximálního povoleného obsahu síry. Toto snížení lze nejjednodušeji řešit pomocí ředění konvenčních vysokosírných paliv vhodnou nízkosírnou složkou. Míchání dvou a více složek s sebou však přináší potenciální riziko nekompatibility, případně nestability výsledného produktu, zvláště v případě delšího skladování a přepravy ke koncovým spotřebitelům. Z výše uvedených důvodů se tato práce zabývá zmapováním alternativních surovin, které by bylo možné využít k produkci nízkosírných paliv (obsah síry do 0,5 % hm.) využitelných po roce 2020. Celkem bylo charakterizováno 5 surovin (1 konvenční topný olej a 4 alternativní suroviny). Jednotlivé suroviny byly porovnány s ohledem na kvalitativní vlastnosti požadované pro námořní paliva dle ISO 8217, byla rovněž posouzena vhodnost těchto surovin pro další míchání. Jednotlivé suroviny byly hodnoceny rovněž metodami charakterizujícími jejich stabilitu.

První kroky ke co-processingu stabilizovaného bio-oleje s ropnými frakcemi

Bc. Tomáš Macek (M2)

Školitel: Ing. Miloš Auersvald

Bio-olej (B-O) získaný pyrolýzou odpadní biomasy, např. slámy, představuje jednu ze slibných možností alternativních biopaliv druhé generace. Před tímto použitím je nezbytné zlepšit vlastnosti B-O tak, aby byl nejen mísitelný s uhlovodíky ale především termicky a oxidačně stabilní. Vizí projektu BioMates je, oproti všeobecnému trendu, stabilizace B-O pomocí hydrorafinace následovaná co-processingem tohoto produktu v ropné rafinérii. Tímto by mělo být dosaženo nejen snížení spotřeby vodíku nezbytného pro úpravu, ale navíc i využití jeho přebytků v rafinériích současně s využitím volných kapacit provozovaných jednotek. Destilační rozmezí stabilizovaného B-O je široké od nejlehčích benzínových po těžší vakuové frakce, kdy zbytek vroucí nad 360 °C je tuhý, tvoří přibližně třetinu vzorku a je nezbytné ho na rozdíl od zbylé části vzorku (46% naftové frakce) hydrokrakovat. Destilace je tedy nezbytným krokem před samotným co-processingem. Ačkoliv vsádková destilace stabilizovaného B-O je možná, testy mísitelnosti prokázaly změny ve složení nejtěžší frakce, způsobené dlouhodobým nadměrným tepelným namáháním. Hlavní náplní mé diplomové práce tedy bude optimalizace a následná aplikace molekulové destilace za účelem přípravy stabilizovaného B-O jako suroviny pro hydrokrakovací jednotku.

Studium změn vlastností a složení bio-oleje a jeho hydrorafinovaného produktu v průběhu dlouhodobého skladování

Bc. Aneta Závodníková (M2)

Školitel: Ing. Miloš Auersvald

Bio-olej z pyrolytického rozkladu lignocelulózovej biomasy by mohol byť po náležitej úprave použitý ako biopalivo druhej generácie. Jeden z najväčších problémov znemožňujúci širšie použitie bio-oleja je jeho termo-oxidačná nestabilita vedúca k jeho starnutiu počas skladovania. Cieľom práce bolo simulovať skladovanie bio-oleja zo slamy a jeho hydrogenačne stabilizovaných produktov a pozorovať vplyv času skladovania na výsledné fyzikálno-chemické vlastnosti. Vzorky boli skladované v uzavretých fľašiach pri teplote 20 °C počas šiestich mesiacov. Viskozita a hustota hydrogenovaných produktov sa výrazne nemenila, zatiaľ čo u bio-oleja s časom došlo k viditeľnému nárastu hlavne viskozity. Nárast viskozity koreloval s úbytkom karbonylových zlúčenín a fenolov, ktoré podliehajú polykondenzačným reakciám, za vzniku vysokomolekulárnych zlúčenín a vody. Počas skladovania sa obsah karboxylových kyselín postupne mierne zvyšoval, pravdepodobne z dôvodu oxidačných reakcií. Napriek tomu, že za hlavného pôvodcu oxidačnej nestability sú považované aldehydy, ktoré v hydrogenovaných vzorkách prítomné nie sú, aj u týchto vzoriek bolo zaznamenané postupné starnutie vedúce k úbytku karbonylov a fenolov, a miernemu nárastu viskozity, obsahu kyselín a vody.

Limitující faktory simulované destilace při analýze paliv s obsahem kyslíkatých látek

Bc. Akram Al Masani (M1)

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

Biopaliva, často obsahující kyslíkaté látky, jsou v rámci evropské energetické politiky výrazně prosazována nejen kvůli snížení emisí skleníkových plynů, ale také z důvodu zvýšení své energetické soběstačnosti. Přítomnost kyslíkatých biokomponent v uhlovodíkovém palivu však ovlivňuje možnosti analýzy takového paliva, mimo jiné i interpretaci metody simulované destilace. Tato metoda plynové chromatografie, která je hojně využívána pro svoji schopnost rozsáhlé charakterizace destilačního profilu, má určité limitující faktory mající vliv na správnost výsledků, především při analýze paliv s obsahem kyslíkatých látek. Cílem této práce je experimentálně ověřit, do jaké míry ovlivňuje přítomnost kyslíkatých biokomponent výsledky simulované destilace, která je v některých případech používána jako schválená alternativa ke klasické destilační zkoušce.

*Optimalizace metody přímého stanovení vybraných
prvků (As, Ca, Cd, Mg, Ni, V, Zn) v ropných frakcích
pomocí ICP-OES*

Bc. Nikola Šlégrová (M2)

Školitel: Ing. Jiří Kroufek, Ph.D.

Vliv koncentrace inhibitoru na účinnost inhibice koroze oceli v prostředí lihobenzínových paliv

Bc. Marek Mrva (M1)

Školitel: Ing. Lukáš Matějovský, Ph.D.

Zavádění alternativních paliv, např. bioethanolu, s sebou nese nečekané technické výzvy. Bioethanol se míchá s fosilními benziny a lze jej spalovat v zážehových motorech. Ropný benzin obsahuje pouze uhlovodíky, které s kovy nereagují. Benzin s vysokým obsahem ethanolu je ale vůči kovovým konstrukčním materiálům značně agresivnější. Jednou z možných metod ochrany kovů před degradací jsou inhibitory koroze. V prostředí lihobenzínových paliv se jako inhibitor koroze již dříve osvědčil diethylenetriamin (DETA). Elektrochemické metody jako záznam volného potenciálu (OCP), měření spekter EIS a Tafelova analýza polarizačních křivek jsou vhodné pro studium koroze. Cílem této práce bylo ověřit na oceli tř. 11 inhibiční vlastnosti DETA při nízkých koncentracích. Testována byla modelová paliva E60 a E85 kontaminovaná demineralizovanou vodou s malým množstvím korozivních přísad. Vzorky byly aditivovány různými koncentracemi DETA. Měřilo se s krátkým (1 h) a dlouhým ustalovacím časem (24 h). Výsledkem těchto měření je velké množství dat, ze kterých byly vyhodnoceny veličiny jako korozní rychlost, korozní proud a potenciál nebo polarizační odpor. Byl potvrzen smíšený charakter inhibitoru koroze DETA. Vzhledem k použitým koncentracím inhibitoru byla vysoká efektivita inhibice překvapující.

Tandemová výuka chemie na ZŠ

Michal Dragoun (B2)

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

Výuka všech přírodovědných a technických oborů na školách se dlouhodobě potýká s klesajícím zájmem žáků, obzvláště znatelný je tento trend ve výuce chemie. Důsledkem nižšího zájmu žáků o výuku je zhoršení jejich výsledků a celkové snížení kvality výuky. Předmětem této práce je představení projektu „Tandemová výuka chemie na ZŠ Meziboří.“ Projekt vedený tandemem učitel a student VŠCHT vnáší do výuky řadu demonstračních pokusů k tématům probíraným dle RVP a u vhodných témat i laboratorní cvičení pro samotné žáky. Dále projekt umožňuje větší individualizaci výuky pro žáky dle jejich možností a schopností. Cílem projektu je zmíněnými změnami ve výuce umožnit žákům snazší pochopení přírodních jevů a zákonitostí, jakož i zvýšení zájmu žáků o jejich další studium. Pozorovatelným výsledkem bude zvýšení dobrovolné aktivity žáků ve výuce, zvýšení počtu žáků přihlášených ke studiu na přírodovědných a technických středních školách a v případě nejnadanějších studentů i účast na soutěžích, jako je např. Chemická olympiáda.

Ústav plynných a pevných paliv a ochrany ovzduší (216)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

SEZNAM SEKCI

1. [Paliva a ochrana ovzduší](#)

Paliva a ochrana ovzduší

MÍSTO: A172

KOMISE

doc. Ing. Tomáš Hlinčík, Ph.D. (předseda)

Ing. Ondřej Prokeš, Ph.D., MBA

Ing. Siarhei Skoblia, Ph.D.

Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

Ing. Eliška Purkarová

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Bc. Kateřina Vondráková](#) (M2, doc. Ing. Tomáš Hlinčík, Ph.D.)

Katalytická hydrogenace oxidu uhličitého s využitím niklových katalyzátorů při nízkých tlacích

09:20 [Jakub-Vojtěch Ballek](#) (B3, Ing. Jan Berka, Ph.D.)

Využití okruhů se superkritickým oxidem uhličitým a metody kontroly čistoty plynného média

09:40 [Bc. Jan Rosák](#) (M1, Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.)

Výroba paliva z odpadního materiálu ze zdravotnictví

10:00 [Claudia Bartošová](#) (B2, doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc.)

Odhad fugitivních emisí skleníkových plynů vznikajících při těžbě, skladování a úpravě uhlí.

10:20 [Vojtěch Vojáček](#) (B3, Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.)

Záchyt rtuti na adsorpčních materiálech

10:40 [Běla Ondrová](#) (B3, Ing. Marek Staf, Ph.D.)

Pomalá pyrolýza vybraných polymerů

11:00 [Magdaléna Roušalová](#) (B2, Ing. Veronika Kyselová, Ph.D.)

Záchyt CO₂ ze spalín pomocí sorpčních materiálů

11:20 [Bc. Ondřej Hlaváček](#) (M1, Ing. Marek Staf, Ph.D.)

Vliv procesních podmínek na produkty hydrotermální konverze popílků na zeolity

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - PALIVA A OCHRANA OVZDUŠÍ



Katalytická hydrogenace oxidu uhličitého s využitím niklových katalyzátorů při nízkých tlacích

Bc. Kateřina Vondráková (M2)

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

V posledních letech způsobuje narůstající výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE) problémy při řízení elektrické přenosové soustavy z důvodu jejich nestabilní výroby. Tento problém lze řešit akumulací přebytečné elektrické energie ve formě syntetického zemního plynu (SNG). Výroba syntetického zemního plynu je založena na katalytické methanizaci oxidu uhličitého a vodíku. Při této reakci vzniká methan a voda, kterou lze běžnými technologiemi sušení odstranit. Takto vyrobený SNG lze následně vtlačet do přepravní nebo distribuční soustavy, nebo do podzemních zásobníků. Práce byla zaměřena na sledování katalytické aktivity připravených niklových katalyzátorů při nízkých tlacích. Připravené katalyzátory byly testovány v trubkovém průtočném reaktoru umístěném v experimentální aparatuře při přetlaku 0,5 MPa. U připravených katalyzátorů byl sledován zejména vliv měrného povrchu a distribuce pórů katalyzátoru v závislosti na naneseném množství niklu na průběh katalytické methanizace. Dále byl sledován exotermní nárůst teploty po náběhu reakce, konverze vodíku a objemový zlomek produktů.

Využití okruhů se superkritickým oxidem uhličitým a metody kontroly čistoty plynného média

Jakub-Vojtěch Ballek (B3)

Školitel: Ing. Jan Berka, Ph.D.

Okruh se superkritickým oxidem uhličitým (sCO_2) je technologie, která nabízí relativně vysokou účinnost, kompaktnost jednotek a tím pádem široké využití v různých odvětvích energetiky. Termodynamické vlastnosti cyklu byly již předmětem dříve zpracovaných studií, avšak problematika analytické kontroly čistoty a čištění sCO_2 média zatím nebyla prozkoumána. Do okruhu se může dostávat široké spektrum znečišťujících látek, které mají předpoklad různě negativně ovlivňovat fungování jednotky. Cílem projektu ČiČiMe, který je řešen ve spolupráci CVŘ a VŠCHT, je návrh analytického systému monitorování čistoty a návrh technologie čištění pro sCO_2 okruhy. K aplikaci navržených řešení by mělo dojít na experimentální smyčce SUSEN v CVŘ. Pro kontrolu čistoty plynného média je v úvaze využití spřažených technik GC-MS a GC-HID.

Výroba paliva z odpadního materiálu ze zdravotnictví

Bc. Jan Rosák (M1)

Školitel: Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

Z důvodu stále se zvyšující produkce odpadů se hledají nové způsoby, jak efektivně využít jejich velké množství pro energetické účely. Příspěvek tedy pojednává o sběru informací týkající se volby vhodných odpadů pocházející z oblasti zdravotnictví, včetně popsání jejich množství a také shrnutí legislativních poznatků z oblasti odpadů i emisí. Budou popsány jednotlivé technologie zpracování odpadu ze zdravotnictví, a to jak v dnešní době prováděné ve velkém měřítku, tak technologie ve vývoji. Z vybraného typu zdravotnického odpadu, a to z použitých inkontinenčních pomůcek, bylo vyrobeno "alternativní palivo". Nakonec budou shrnuty výsledky komplexní analýzy tohoto "alternativního paliva" vyrobeného z odpadu ze zdravotnictví.

Odhad fugitivních emisí skleníkových plynů vznikajících při těžbě, skladování a úpravě uhlí.

Claudia Bartošová (B2)

Školitel: doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc.

Práce se zabývá stanovením obsahu skleníkových plynů sorbovaných v porézní struktuře hnědého uhlí těženého v ČR. Tyto údaje jsou důležité pro odhad fugitivních emisí skleníkových plynů, které vznikají při těžbě, úpravě a mechanickém zpracování uhlí před jeho použitím k výrobě energie či jiným účelům. U vzorků hnědého uhlí těženého v různých lokalitách v ČR byly stanoveny obsahy desorbovatelných látek při zahřívání vzorků na vyšší teploty (až 200 °C). Měření byla prováděna na termováhách spojených s FTIR analyzátozem plynů uvolněných při zahřívání, který sledoval koncentrace CO₂, methanu a vodní páry v plynu odcházejícím z prostoru termováh během zahřívání každého vzorku. Další testy byly zaměřeny na proměření strukturních vlastností testovaných vzorků uhlí, jako jsou specifická plocha povrchu a porozita, respektive distribuce velikostí pórů a jejich objem. Byla provedena také měření elementárního složení testovaných vzorků uhlí a stanovení obsahu vody v jednotlivých vzorcích Karl-Fischerovou metodou. Na základě získaných výsledků pak byla odhadnuta množství CO₂ a methanu sorbovaná v jednotlivých vzorcích uhlí. Tyto údaje poslouží k odhadu fugitivních emisí daných látek pro případy, kdy dojde k jejich úplnému uvolnění z porézní struktury uhlí (např. při jeho sušení).

Záchyt rtuti na adsorpčních materiálech

Vojtěch Vojáček (B3)

Školitel: Ing. Alice Vagenknechtová, Ph.D.

Tato práce je zaměřena na snižování emisí Hg ve spalínách a reaguje na direktivu 2010/75/EU o snižování množství polutantů ve spalínách do roku 2021. Rovněž se zabývá přepracováním elektrárenských popílků, tedy VEP (Vedlejšími Energetickými Produkty), pro možnost použití tohoto materiálu k eliminaci Hg. V práci byly otestovány různé druhy sorpčních materiálů, například přírodní a syntetické zeolity, elektrárenské popílků a jiné. Některé z těchto vzorků prošly impregnací pomocí ZnCl_2 , FeCl_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ a dalšími impregnačními činidly. Byly sledovány jejich sorpční vlastnosti, vybrané vzorky byly otestovány statickou a dynamickou metodou.

Pomalá pyrolýza vybraných polymerů

Běla Ondrová (B3)

Školitel: Ing. Marek Staf, Ph.D.

V dnešní době plastové může být jednou z možností zpracování odpadních polymerů využití procesu pomalé pyrolýzy. Předkládaná práce se z důvodu zajištění reprodukovatelnosti výsledků a reprezentativnosti vzorků nezabývá pomalou pyrolýzou odpadních polymerů, ale polypropylenu (PP) a vysokohustotního polyethylenu (HDPE) v jejich čisté podobě. Vzorky HDPE a PP jsou pyrolyzovány v pyrolýzní peci, přičemž následně se vyhodnotí vliv rychlosti ohřevu na hmotnostní bilanci a na vybrané fyzikálně-chemické vlastnosti vzniklých plynných, kapalných a pevných produktů. Složení kapalně a plynné fáze bude stanoveno pomocí plynové chromatografie a pevné fáze pomocí elementární analýzy. Dále se u pevné fáze stanoví specifický povrch. Získaná experimentální data budou následně srovnána s údaji publikovanými v odborné literatuře.

Záchyt CO₂ ze spalín pomocí sorpčních materiálů

Magdaléna Roušalová (B2)

Školitel: Ing. Veronika Kyselová, Ph.D.

Jednou z nejrozšířenějších technologií pro zachycování CO₂ je adsorpce na vhodných adsorpčních materiálech. Použitý materiál pro adsorpci by měl mít vhodné vlastnosti, zejména vysokou sorpční kapacitu, schopnost regenerace, selektivitu a životnost. Mezi vhodné se řadí pórovité materiály na bázi uhlíku, hliníku a křemíku. Sorbenty na bázi křemíku mají však mnohem lepší regenerační stabilitu než ostatní materiály. Někdy nejsou sorpční vlastnosti materiálu dostatečné, proto je na místě vylepšit interakce adsorbent – adsorptiv. Jednou z variant pro změnu porézního povrchu materiálu je jeho impregnace polyethyleniminem. Modifikace aminem vede ke zvýšení adsorpční kapacity a selektivity pro CO₂. V této práci se budeme zabývat úpravou materiálu vhodného pro adsorpci, kterým byl zvolen silikagel, a jeho následnou impregnací polyethyleniminem.

Vliv procesních podmínek na produkty hydrotermální konverze popílků na zeolity

Bc. Ondřej Hlaváček (M1)

Školitel: Ing. Marek Staf, Ph.D.

Příspěvek se zabývá studiem chemické transformace elektrárenských popílků na adsorbenty se strukturou podobnou přírodním zeolitům. Uhlé tepelné elektrárny tvoří majoritní podíl v rámci české energetiky a popílků jsou jimi produkovány ve velkých objemech. Jejich následné využití je však značně limitované jejich vlastnostmi a chemickým složením. Vzhledem k postupující změně klimatu a závazkům České republiky v oblasti snížení emisí CO₂ je uvažováno o využití upravených popílků jako adsorbentů právě pro tento plyn. V příspěvku jsou zkoumány fyzikálně-chemické podmínky procesu, vedoucího k produktu s nejlepšími dosažitelnými vlastnostmi, jako je specifický povrch, textura či sorpční kapacita.

Ústav technologie vody a prostředí (217)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Jana Zuzáková

SEZNAM SEKČÍ

1. [Technologie vody](#)

Technologie vody

MÍSTO: B08

KOMISE

Prof. Ing. Václav Janda, CSc. (předseda)

Ing. Lucie Pokorná, Ph.D.

Ing. Dominik Andreides

Ing. Stanislav Gajdoš

Ing. Tamara Pacholská

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:10 [Bc. Nela Halašková](#) (M2, Dr. Ing. Pavla Šmejkalová)

Testování poloprovozní jednotky AOP + GAU pro odstraňování pesticidních látek z pitné vody

09:30 [Bc. Marek Kopáček](#) (M2, Ing. Hana Kujalová, Ph.D.)

Porovnání metod stanovení forem dusíku

09:50 [Robert Kvaček](#) (B3, Dr. Ing. Pavla Šmejkalová)

Zavádění analytické metody pro kvalitativní stanovení mikroplastů ve vodách

10:10 [Bc. Nikola Musilová](#) (M2, Ing. Martin Pečenka, Ph.D.)

Předčištění odpadních vod z výroby vína

10:30 [Bc. Blanka Pilátová](#) (M1, Ing. Dana Vejmelková, Ph.D.)

Hledání vhodných materiálů pro odstranění genů antibiotické rezistence z vod

10:50 [Bc. Adéla Šimůnková](#) (M2, doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.)

Monitoring stavu filtračních vložek větracích otvorů u zemních vodojemů

11:10 [Bc. Klára Škodáková](#) (M2, Ing. Dana Vejmelková, Ph.D.)

Detekce genů antibiotické rezistence v odpadních vodách z nemocnice

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - TECHNOLOGIE VODY



Testování poloprovozní jednotky AOP + GAU pro odstraňování pesticidních látek z pitné vody

Bc. Nela Halašková (M2)

Školitel: Dr. Ing. Pavla Šmejkalová

Se zvyšující se koncentrací pesticidů a jejich metabolitů ve vodě, vznikla potřeba jejich odstranění. Ačkoli jsou takové látky odstranitelné jen částečně, slibně se v tomto směru jeví AOP, která záměrně tvoří vysoce reaktivní radikály in situ a jsou schopny zmírnit většinu stopových organických látek. Testy byly provedeny na poloprovozní jednotce a sledoval se vliv ozonu a aktivního uhlí na odstranění kontaminantů ze surové vody.

Porovnání metod stanovení forem dusíku

Bc. Marek Kopáček (M2)

Školitel: Ing. Hana Kujalová, Ph.D.

Dusík (N) je jedním z nejdůležitějších biogenních prvků a koncentrace jeho forem patří mezi důležitá kritéria kvality vod. Cílem mé práce bylo porovnat kolorimetrická stanovení organického (N-org), dusičnanového ($\text{NO}_3\text{-N}$) a amoniakálního ($\text{NH}_4\text{-N}$) dusíku s jejich analýzami pomocí CN analyzátoru (CNA) a iontové chromatografie (IC), na souboru 403 vzorků různých typů přírodních vod (např. jezera, srážky). Relativně dobrá shoda byla nalezena pro stanovení anorganických forem N, kdy data z IC byla o 2% vyšší než výsledky kolorimetrického stanovení pro $\text{NH}_4\text{-N}$ a o 4% pro $\text{NO}_3\text{-N}$. Tyto rozdíly byly statisticky významné ($p < 0,05$, Studentův t-test). Naopak hodnoty N-org stanovené pomocí CNA byly o 24% nižší než výsledky dosažené kjeldahlizací ($p < 0,001$). Průměrné hodnoty hmotnostního poměru organického uhlíku (C-org) k N-org (C:N), stanovené oběma metodami, byly pro vody jezer a nádrží 11 v případě N-org stanoveného kjeldahlizací a 15 pro N-org stanoveného pomocí CNA. Hodnoty C:N poměrů obvyklé pro jezera a nádrže jsou v literatuře udávány kolem 10. Malé rozdíly hodnot mezi metodami stanovení $\text{NO}_3\text{-N}$ a $\text{NH}_4\text{-N}$ mohou být způsobeny odchylkami v koncentracích standardů. Vzhledem k větším rozdílům hodnot N-org doporučuji otestování obou metod na vzorcích různých typů dusíkatých organických sloučenin.

Zavádění analytické metody pro kvalitativní stanovení mikroplastů ve vodách

Robert Kvaček (B3)

Školitel: Dr. Ing. Pavla Šmejkalová

Znečištění životního prostředí mikroplasty je v poslední době hojně diskutovaným tématem. I přes jejich opakovaně potvrzený výskyt ve vodách nebyl zatím prokázán žádný negativní vliv na zdraví člověka. Dá se však předpokládat, že vzhledem k velkému zájmu veřejnosti o tuto problematiku, bude sledování tohoto typu znečištění zavedeno do legislativy a bude třeba stanovit příslušnou metodiku. V odborných publikacích existuje celá řada laboratorních postupů, které se často významně liší. Cílem této práce je najít vhodný postup stanovení, otestovat ho nejdříve na modelovém vzorku vláken ze sušičky, a poté na reálných vzorcích vody. Výsledkem bude metodika stanovení mikroplastů ve vodě.

Předčištění odpadních vod z výroby vína

Bc. Nikola Musilová (M2)

Školitel: Ing. Martin Pečenka, Ph.D.

Práce se zabývá porovnáním procesů pro předčištění odpadních vod z výroby vína. Tyto vody jsou charakteristické nízkým pH, vysokým obsahem organických a nerozpuštěných látek. Nadlimitní hodnoty parametrů CHSK a BSK₅ jsou často v rozporu s příslušným kanalizačním řádem, což komplikuje jejich odvádění a čištění na BČOV. Z fyzikálně chemických metod předčištění byla testována koagulace v kombinaci s flokulací. Zároveň byly provozovány dva vsádkové reaktory za rozdílných provozních podmínek. Cílem práce bylo nalezení efektivního a ekonomicky únosného postupu pro snížení hodnot CHSK a BSK₅ za účelem dosažení limitů daných kanalizačním řádem.

Hledání vhodných materiálů pro odstranění genů antibiotické rezistence z vod

Bc. Blanka Pilátová (M1)

Školitel: Ing. Dana Vejmelková, Ph.D.

V posledních letech se čím dál více objevuje v médiích problém antibiotické rezistence, což poukazuje na důležitost tématu pro širokou veřejnost. V důsledku nadužívání či nesprávného používání antibiotik v lékařství i zemědělství a následném nedostatečném čištění odpadních vod si bakterie postupem času vytváří rezistenci na tato antimikrobiální činidla. Rezistence může být způsobena sledem genetických mutací či v průběhu horizontálních přenosů genů jako je konjugace, transdukce či transformace. Jedním z možných řešení tohoto problému je optimalizace dočišťování vod pomocí sorpce volné DNA, tj. i volně se vyskytujících genů antibiotické rezistence. Tato práce se zaměřuje na adsorpci volné DNA z nemocniční odpadní vody na čtyřech druzích aktivního uhlí a dvou druzích zeolitů.

Monitoring stavu filtračních vložek větracích otvorů u zemních vodojemů

Bc. Adéla Šimůnková (M2)

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

Jedním z faktorů ohrožujících kvalitu vody ve vodovodním řadu je sekundární kontaminace vody. Z hlediska vzdušné kontaminace jsou kritickým místem vodojemy, konkrétně větrací průduchy a systém větrání především akumulčního prostoru. Kontaminace tohoto prostoru může vést k senzorickým změnám až biologické nestabilitě akumulované vody. Z tohoto důvodu by měly být průduchy osazovány filtračními vložkami. Požadavky na jejich vlastnosti a materiálové složení jsou řešeny v dokumentu technického doporučení I-D-48 a normě ČSN 75 5355 Vodojemy. Pro provozovatele distribuční sítě je žádoucí, aby měl představu o mikrobiální kontaminaci i celkovém stavu těchto vložek, vzhledem k době jejich expozice a zátěži z okolního prostředí. Proto je na místě vypracování metodiky, která takové postupy popisuje. Vedle metodiky výluhů a následného mikrobiologického i hydrobiologického rozboru je vhodné vypracovat také metodiku stanovení míry zachytu, což by vedlo k možnosti optimalizovat dobu expozice filtračních vložek v jednotlivých lokalitách vzhledem k okolí vodojemu.

Detekce genů antibiotické rezistence v odpadních vodách z nemocnice

Bc. Klára Škodáková (M2)

Školitel: Ing. Dana Vejmelková, Ph.D.

Detekce genů antibiotické rezistence v odpadních vodách z nemocnic Antibiotika jsou používána k léčbě bakteriálních onemocnění. Jejich nadměrnou konzumací dochází k selekci rezistentních bakterií a šíření genů antibiotické rezistence. Bakterie nesoucí tyto geny putují v odpadních vodách na čistírnu odpadních vod, kde dochází ke značné eliminaci patogenů. Nicméně i environmentální bakterie nesoucí tyto geny, popř. geny antibiotické rezistence vyskytující se extracelulárně mohou představovat riziko pro životní prostředí, potažmo člověka. Hlavní problém je, že geny rezistence jsou všudypřítomné, ale zatím žádné legislativní opatření týkající se antibiotické rezistence ve vodách není zavedeno. Značné riziko mohou představovat nemocniční odpadní vody, které obsahují větší množství bakterií rezistentních na antibiotika než komunální odpadní vody. Cílem této práce je navrhnout a optimalizovat postupy průkaznosti přítomnosti vybraných genů rezistence v odpadních vodách z nemocnice. Tyto geny byly stanovovány v přítoku, aktivovaném kalu a odtoku nemocniční čistírny odpadních vod pomocí polymerázové řetězové reakce.

Ústav energetiky (218)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Hana Juklíčková

SEZNAM SEKCI

1. [Energetika](#)

Energetika

MÍSTO: KNIHOVNA ÚSTAVU ENERGETIKY (Č.M. B 166A)

KOMISE

doc. Dr. Ing. Helena Parschová (předseda)

Ing. Ivo Jiříček, CSc.

Ing. Hana Juklíčková

Ing. Lukáš Tůma

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Filip Hromek](#) (B3, doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.)

Srovnání tvorby oxidické vrstvy na korozivzdorných ocelích

09:15 [Anežka Sedmihradská](#) (B1, doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D.)

Charakterizace vysokoteplotního biocharu z reálné výroby a jeho použití

09:30 [Bc. Jan Glabasňa](#) (M2, doc. Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.)

Vývoj postupu testování kolon pro iontovou chromatografii

09:45 [Bc. Jaromír Valtr](#) (M2, doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.)

Variety způsobu sušení obalových souborů vyhořelého jaderného paliva.

10:00 [Kryštof Frank](#) (B2, doc. Ing. Jan Macák, CSc.)

Analýza korozních vrstev na slitinách zirkonia

10:15 [Petr Roztočil](#) (B3, doc. Ing. Jan Macák, CSc.)

Společná práce "Koroze mosazi v prostředí vybraných materiálů o vysokém latentním teple tání" a prezentace s Davidem Daškem.

vyhlášení výsledků

Srovnání tvorby oxidické vrstvy na korozivzdorných ocelích

Filip Hromek (B3)

Školitel: doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Příspěvek se zabývá porovnáním složení oxidické vrstvy na korozivzdorné oceli stabilizované titanem a oceli bez této stabilizace. Byla provedena analýza uvedených ocelí pomocí rentgenové fluorescence (XRF) a analýza povrchu kovu pomocí elektronové spektroskopie (XPS). Vzorky byly dále exponovány v autoklávu za podmínek simulující sekundární okruh jaderné elektrárny, tj. 280 °C, 10 MPa, odplyněná voda s koncentrací rozpuštěného kyslíku 10 ppb a méně a úpravou pH amoniakem na hodnotu 8.2 v celkové délce trvání 300 hodin. Po expozici byly analyzovány vytvořené vrstvy oxidů metodou XPS. Byly zjištěny značné rozdíly v poměrech zastoupení kovů v oceli a ve vytvořeném oxidu, zároveň zastoupení titanu, který vznikem karbidu titanu zlepšuje vysokoteplotní vlastnosti oceli, v oxidické vrstvě není posíleno v měřitelné míře.

Charakterizace vysokoteplotního biocharu z reálné výroby a jeho použití

Anežka Sedmihradská (B1)

Školitel: doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D.

Biochar je pevný produkt karbonizace biomasy, který je dále využíván, zejména v zemědělství, pro jeho vlastnosti – vysoký obsah chemicky stálého uhlíku, poréznost a schopnost vázat vodu a živiny¹⁻². Zkoumaný biochar pochází z reálné výroby, kde se nachází vícestupňový zplyňovací generátor biomasy s kombinovanou produkcí biocharu (30 kg/h), elektřiny a tepla³. Fyzikálně-chemické a texturní vlastnosti biocharu byly analyzovány a porovnány s limity následujících institucí s cílem vyšetřit možnosti jeho praktického využití: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (platná česká legislativa), European Biochar Certificate (každoročně aktualizovaný certifikát kvality biocharu) a International Biochar Initiative (mezinárodní certifikát).^{1.} Weber, K.; Quicker, P., Properties of biochar. *Fuel* 2018, 217, 240-261.^{2.} Pohořelý, M.; Sedmihradská, A.; Trakal, L.; Jevič, P., Biochar - výroba, vlastnosti, certifikace, použití. *Waste Forum* 2019, (3), 197-210.^{3.} Pohořelý, M.; Pícek, I.; Skoblia, S. CZ Patentový spis 306239, Jan 19, 2016.

Vývoj postupu testování kolon pro iontovou chromatografii

Bc. Jan Glabasňa (M2)

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

Cílem této práce je ověřit vhodnost konstrukce kolony pro iontovou chromatografii a vyvinout metodiky testování před uvedením do provozu. Pro kolonu byl navržen specifický typ koncovek, který by měl zajistit rovnoměrný průtok mobilní fáze. V konečné fázi vývoje bude sestava chromatografu tvořena dvanácti kolonami a je nezbytné, aby po naplnění měly kolony stejné vlastnosti. Pro ověření správného pracovního cyklu kolony, byl vybrán SAC Dowex 50WX8. Dowex 50WX8 se primárně využívá jako separační medium pro chromatografii na tenké vrstvě nebo také právě pro LPLC. Silně kyselý katex je na bázi mikroporézního kopolymeru styrenu a divinylbenzenu. Tato struktura zajišťuje vysokou odolnost vůči oxidaci, redukci, mechanickému opotřebení, praskání a je nerozpustná v běžných rozpouštědlech. Tento sorbent byl několikrát upraven přes sadu sít, díky tomu bylo získáno několik frakcí. Zrnitost $\sim 100\text{-}150\text{ }\mu\text{m}$ byla použita pro další experimenty. Sorbent je vložen do jednotlivých kolon a je porovnáváno, zdali je eluční křivka Cu^{2+} iontů při zatížení na testovaných kolonách podobná při použití HCl jako mobilní fáze.

Varianty způsobu sušení obalových souborů vyhořelého jaderného paliva.

Bc. Jaromír Valtr (M2)

Školitel: doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.

K dlouhodobému skladování vyhořelého jaderného paliva z elektrárny Temelín se využívají kontejnery Castor® 1000/19 vyráběné firmou Škoda JS a.s. Palivové soubory jsou do kontejnerů vkládány po vyjmutí z bazénu vyhořelého paliva a následném vakuovém sušení. V jistém množství se však voda nadále nachází v poškozených palivových proutcích palivového souboru. Voda se následně může uvolnit do prostoru kontejneru a způsobovat v dlouhodobém horizontu korozi. V první polovině roku bylo ve spolupráci s firmou Škoda JS a.s. provedeno vyhodnocení vhodnosti sušidel ($\text{CaO} \times \text{MgO}$) pro výše zmíněné kontejnery. Nynější práce se zabývá vlivem přítomnosti vlhkosti na vnitřní prostředí naplněného kontejneru.

Analýza korozních vrstev na slitinách zirkonia

Kryštof Frank (B2)

Školitel: doc. Ing. Jan Macák, CSc.

Slitiny zirkonia nachází největší uplatnění v jaderné energetice, konkrétně v jaderných reaktorech jako povlakové trubky regulačních tyčí nebo palivových elementů. Zirkonium se v této oblasti používá zejména díky svému velmi nízkému účinnému průřezu pro absorpci tepelných neutronů. Výhodou je i chemická stabilita a odolnost vůči korozi – povrch zirkoniových slitin se snadno pokrývá pasivační vrstvou oxidu. V podmínkách jaderného reaktoru (zvýšená teplota a tlak) se oxid zirkoničitý vyskytuje ve dvou krystalických modifikacích – tetragonální a monoklinické. Tyto fáze se nevyskytují samostatně, ale společně ve směsi. Cílem této práce bylo analyzovat oxidické vrstvy na povrchu vzorků slitin E110 ETE (Zr1Nb, 0,05 Fe) s různými teplotními cykly a zjistit závislost výskytu tetragonální fáze na teplotě a době expozice. Tyto výsledky byly následně srovnány s teoretickými poznatky o zastoupení tetragonální fáze ve směsi. Analýza byla provedena pomocí Ramanovy spektrometrie. Výsledky této práce se dále mohou využít při dalším studiu korozního mechanismu zirkoniových slitin.

Společná práce "Koroze mosazi v prostředí vybraných materiálů o vysokém latentním teple tání" a prezentace s Davidem Daškem.

Petr Roztočil (B3)

Školitel: doc. Ing. Jan Macák, CSc.

Některé vosky nebo vyšší mastné kyseliny mohou díky svému vysokému latentnímu teple tání najít využití v systémech pro akumulaci tepla. Z hlediska dlouhodobého uchovávání těchto látek je potřeba řešit problematiku korozního chování vnitřních konstrukčních materiálů kontejnerů. Práce se zaměřuje zejména na korozní chování mosazi v prostředí kyseliny palmitové. Ke stanovení korozní rychlosti byla aplikována metoda hmotnostních úbytků. Práce dále ukazuje možnost použití měření prostorové impedance ke studiu korozních dějů v prostředí kyseliny palmitové.

Ústav chemie ochrany prostředí (240)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Jiří Kroužek, Ph.D.

SEZNAM SEKCI

1. [Odpady a environmentální chemie](#)

Odpady a environmentální chemie

MÍSTO: B09

KOMISE

doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA (předseda)

Ing. Marek Šír, Ph.D.

Ing. Veronika Rippelová, Ph.D.

Ing. Jiří Kroužek, Ph.D.

Ing. Petra Najmanová

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Erna Gjijnolli](#) (B3, Mgr. Klára Anna Mocová, Ph.D.)

Ecotoxicological assessment of recycled concrete and secondary raw materials for construction

09:15 [Bc. Petra Hrdličková](#) (M2, Ing. Veronika Rippelová, Ph.D.)

Analýza C_{10} - C_{40} v zeminách, odpadech a vodách

09:30 [Bc. Nikola Kráľová](#) (M2, doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA)

Porovnání environmentálních dopadů potravinových obalů

09:45 [Bc. Jan Matuščík](#) (M1, doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA)

Life Cycle Assessment of biochar to soil systems: A review

10:00 [Eliška Sochorová](#) (B3, Mgr. Klára Anna Mocová, Ph.D.)

Hodnocení ekotoxicity druhotných surovin pro přípravu betonů vůči Lemna minor

10:15 [Bc. Martin Štengel](#) (M1, Ing. Marek Šír, Ph.D.)

Využití biooxidačních filtrů pro snížení emisí methanu ze skládek odpadů

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI – ODPADY A ENVIRONMENTÁLNÍ CHEMIE



Ecotoxicological assessment of recycled concrete and secondary raw materials for construction

Erna Gjinolli (B3)

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

Concrete is the most used and the most important construction material. However, the primary raw materials which make up concrete, the so-called aggregates (sand, crushed stones, gravel) are limited natural resources. Therefore, the use of secondary raw materials (construction and demolition waste) is being encouraged. For this study, five samples of secondary raw materials and six samples of concrete have been chosen. The secondary raw materials are based on glass and ceramics while the concrete samples consisted of a reference concrete sample based on primary raw materials, ultra-high performance concrete and samples containing secondary raw materials or recycled concrete. Even though, generally speaking, using recycled material is beneficial for the environment, this study's purpose was to assess the possible toxic effect that the leachates of the fore mentioned materials could have on freshwater organisms. Unicellular algae *Desmodesmus Subspicatus* was chosen as a test organism and it was exposed to both untreated and nutrient enriched leachates of the materials. Results showed highly inhibitory effect of the untreated leachates on algal growth rate, while in the case of nutrient enriched leachates, various effects including stimulation were observed.

Analýza C₁₀ - C₄₀ v zeminách, odpadech a vodách

Bc. Petra Hrdličková (M2)

Školitel: Ing. Veronika Rippelová, Ph.D.

Obsah uhlovodíků C₁₀ až C₄₀ v pevných a kapalných matricích je významný parametr pro charakterizaci odpadů, zemin a kontrolu jakosti vod. Metoda kvantitativního stanovení obsahu uhlovodíků C₁₀ až C₄₀ je specifikována ve třech českých technických normách (ČSN EN 14039, ČSN EN ISO 16703, ČSN EN ISO 9377-2), které mají shodný postup. Metoda je založena na extrakci uhlovodíků C₁₀ až C₄₀ z matrice organickými rozpouštědly, po následném odstranění polárních látek sorpcí na Florisil jsou uhlovodíky C₁₀ až C₄₀ separovány metodou plynové chromatografie s kapilární kolonou a detekovány plamenově ionizačním detektorem. Cílem této práce bude porovnat různé způsoby extrakce uhlovodíků C₁₀ až C₄₀ z pevných matric a účinnost extrakce pro různé směsi extrakčních činidel. Sledován bude také vliv matrice na celý proces a výtěžnost celé metody.

Porovnání environmentálních dopadů potravinových obalů

Bc. Nikola Kráľová (M2)

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

Potravinové obaly se staly součástí našeho každodenního života. Nárůst množství potravinových obalů však s sebou přináší také negativní dopady v podobě produkce odpadu. Z tohoto důvodu se hledají různé způsoby snižování jejich environmentálních dopadů. V této práci jsme se zaměřili na porovnání environmentálních dopadů výroby plastových obalů vzhledem k jejich rozdílným výrobním a dekoračním technologiím či složením. V rámci této práce byly hodnoceny tři typy kelímků. První typ kelímků se dekoruje metodou potisku, kde se barva nanáší přímo na podkladový materiál složený z polypropylénu. Druhý typ kelímků je rovněž z polypropylénu, avšak na kelímek se ohřátím potahuje PVC fólie. Tato dekorační metoda se nazývá *sleeuvání*. U třetího typu kelímků se používá tzv. metoda K3, což je aplikace papírového segmentu a papírového dna, která výrazně snižují podíl použitého plastu. Pro hodnocení environmentálních dopadů kelímků byla použita metoda LCA – life cycle assessment. Pomocí programu Gabi byly namodelovány jednotlivé výrobní procesy a výsledky byly vyhodnoceny metodou Recipe.

Life Cycle Assessment of biochar to soil systems: A review

Bc. Jan Matušík (M1)

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

With the ongoing climate change, it is necessary to look for ways to take-up carbon dioxide from the atmosphere. Biochar application to soil provide carbon capture and helps to tackle soil degradation. There is also a significant potential for energy production by utilizing the co-products, syngas and bio-oil. However, since the properties of the produced biochar vary considerably, it is necessary to analyze individual systems to confirm the benefits. This work aims to provide a systematic review of the peer-reviewed literature that presents LCAs of systems where biomass is processed in pyrolysis units and the produced biochar is then applied to soil. Although the systems differ and, therefore, the results are not directly comparable, the fact that the authors follow ISO standard provides a way to compare the various steps and decisions taken by authors and thus facilitate a unification of the methodology. The greatest potential for the methodology consolidation appears in the first step of LCA, where the selection of functional unit and system boundaries is largely arbitrary. Although they are not directly comparable, it is apparent from the results that the incorporation of the biochar step in agricultural systems provides significant benefits for the carbon balance.

*Hodnocení ekotoxicity druhotných surovin pro přípravu betonů vůči *Lemna minor**

Eliška Sochorová (B3)

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

Beton je hojně využívaný stavební materiál, avšak primární zdroje nerostných surovin, které se pro jeho výrobu používají, nejsou nevyčerpatelné. Proto je logickým krokem snaha o jejich nahrazení sekundárními zdroji, jako jsou stavební i jiné odpady. Kvalita druhotných surovin je však značně proměnlivá. Mohou obsahovat toxické kovy, a proto je třeba experimentálně ověřovat, zda by se tyto látky mohly uvolňovat do prostředí a následně mít negativní vliv na živé organismy. Cílem této práce bylo pomocí ekotoxikologických testů zjistit, jak by tyto recyklované materiály ovlivňovaly povrchové i podzemní vody a organismy v nich žijící. Jako testovaný organismus byla vybrána vodní rostlina okřehek menší (*Lemna minor*). Sledován byl vliv výluhů různých typů skel a obkladových materiálů na pH, rychlost růstu okřehku a obsah chlorofylu v rostlinách. Testována byla drcená skla z komunálního odpadu, fotovoltaických panelů a odpad z procesu broušení skla, která by mohla sloužit jako náhrada písku. Výsledky ukázaly rozdílné působení jednotlivých vzorků na růst modelového organismu.

Využití biooxidačních filtrů pro snížení emisí methanu ze skládek odpadů

Bc. Martin Štengel (M1)

Školitel: Ing. Marek Šír, Ph.D.

V rámci této práce bylo laboratorně zjistit schopnost náplně skládkového biooxidačního filtru, zda dokáže obnovit svou funkci po delší době neaktivity. Za pomoci laboratorní kolony byla měřena účinnost náplně oxidovat methan v procházejícím plynu. Výsledky byly následně porovnány s aktuální národní normou (ČSN 83 8034). V průběhu měření bylo potvrzeno obnovení funkce této náplně i po delší době neaktivity. Na koloně byla zaznamenána zvýšená účinnost oxidace již po několika hodinách. Účinnost oxidace methanu se postupně v průběhu experimentu zvyšovala, až přesáhla hodnotu 95 %, kterou vyžaduje norma. Dále bylo provedeno terénní monitorování provozního biooxidačního filtru, který se nachází na rekultivované skládce. Zde bylo měřena účinnost oxidace methanu před výměnou svrchní části biooxidačního filtru a následně po její výměně. Stará náplň vyhovovala účinnosti oxidace methanu stanovenou normou velmi těsně. Po její výměně dosahovala účinnost takřka 100 %.