



FAKULTA TECHNOLOGIE
OCHRANY PROSTŘEDÍ
VŠCHT PRAHA

Studentská Vědecká Konference

2017

20. 11. 2017

SBORNÍK ANOTACÍ

Fakulta technologie ochrany prostředí

Organizační tým

FAKULTNÍ KOORDINÁTOR

RNDr. Štěpánka Smrčková Ph.D.

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOŘI

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

Ing. Jiří Kroufek Ph.D.

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

Ing. Veronika Vrbová Ph.D.

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

Ing. Pavlína Čiháková

[218](#) **Ústav energetiky**

Ing. Hana Juklíčková

Ústav technologie ropy a alternativních paliv (215)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Jiří Kroufek Ph.D.

SEZNAM SEKČÍ

1. [Technologie ropy a alternativních paliv I](#)
2. [Technologie ropy a alternativních paliv II](#)

Technologie ropy a alternativních paliv I

MÍSTO: UNIVERZITNÍ CENTRUM VŠCHT PRAHA-UNIPETROL

KOMISE

doc.Ing. Elena Hájeková, Ph.D. (STU Bratislava) (předseda)

Ing. David Kubička, Ph.D., MBA

Ing. Martin Staš, Ph.D.

Ing. Jan Horáček (zástupce společnosti UniCRE)

Ing. Jiří Horský (zástupce společnosti Unipetrol)

Ing. Michal Zbuzek (zástupce společnosti Unipetrol)

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Bc. Katarína Balabánová](#) (M2, Ing. Martin Staš, Ph.D.)

Selektivní hydrorafinace biooleje z pyrolýzy biomasy

09:20 [Bc. Ravil Itikeev](#) (M2, Ing. David Kubička, Ph.D. MBA.)

Hydrorafinace biooleje z pyrolýzy biomasy

09:40 [Nikola Zemanová](#) (B3, Ing. Radek Černý)

Vliv reakčních podmínek na rychlost odbourávání výševroucích sirných komponent ze středních destilátů.

10:00 [Dominik Schlehöfer](#) (B3, Ing. Aleš Vráblík)

Metody pro stanovení stability zbytkových frakcí ze sekundárních procesů

10:20 [Nikita Sharkov](#) (B3, Ing. Uliana Akhmetzyanova)

Hydrodeoxygenaci mastných kyselin s využitím nových katalytických systémů na bázi karbidů, fosfidů a nitridů přechodných kovů.

11:00 [Bc. Milan Janák](#) (M1, Ing. David Kubička, Ph.D. MBA.)

Studium vlivu přípravy Mg-Al a Mg-Fe hydrotalcitů na jejich strukturní a acidobazické vlastnosti

11:20 [Aneta Balková](#) (B2, Ing. Zdeněk Tišler)

Hydrotalcity jako katalyzátory pro výrobu biopaliv

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - TECHNOLOGIE ROPY A ALTERNATIVNÍCH PALIV I

Unipetrol, a.s.

Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s.

HPST, s.r.o.



Selektivní hydrorafinace biooleje z pyrolýzy biomasy

Bc. Katarína Balabánová (M2)

Školitel: Ing. Martin Staš, Ph.D.

Vzhľadom na obmedzené množstvo svetových zásob ropy a na zvyšujúce sa nároky na životné prostredie sa v posledných rokoch dostáva do popredia biomasa ako obnoviteľný zdroj energie. Táto práca sa zatiaľ teoreticky zaoberá možnosťou spracovania biomasy pyrolýzou za vzniku bio-oleja, ktorý však vzhľadom na jeho vlastnosti nie je možné použiť ako fosílné palivo. Preto sa zaoberá aj možnosťou vylepšenia týchto vlastností a stability bio-oleja hydrodeoxygenáciou, kde sa počas tohto procesu odstráni okrem iného veľké množstvo kyslíka za prítomnosti vhodných sulfidických katalyzátorov. Pri hydrodeoxygenácii bio-oleja je veľmi dôležitý vhodný výber katalyzátora a takisto aj zamedzenie možnosti deaktivácie katalyzátora. Záver práce obsahuje hodnotenie hydrogenovaného produktu ako aj príklad vedeckých výskumov v oblasti hydrogenácie bio-oleja.

Hydrorafinace biooleje z pyrolýzy biomasy

Bc. Ravil Itikeev (M2)

Školitel: Ing. David Kubička, Ph.D. MBA.

Pyrolýzní bioolej je perspektivní alternativou fosilních paliv a v současné době vstupuje jako produkt na trh topného oleje. Na rozdíl od ropných produktů, které obsahují převážně uhlovodíky, bioolej obsahuje kyslíkaté složky, jako karboxylové kyseliny, aldehydy, ketony, furfuraly, cukry a sloučeniny odvozené od ligninu. Chemická stabilita biooleje je proto obecně nízká a závisí na druhu vstupní suroviny (biomasy) a podmínkách pyrolýzy. Zlepšení složení a vlastností biooleje může být dosaženo zpracováním celého oleje hydrogenací. Problémem hydrogenačního zpracování je to, že pyrolýzní olej je směs látek s velmi rozdílnou reaktivitou, které tak vyžadují různé reakční podmínky a katalyzátory pro dosažení maximální účinnosti. V současnosti jsou pro zpracování bioolejů studovány převážně sulfidické a kovové katalyzátory, na něž se zaměřuje tato práce.

Vliv reakčních podmínek na rychlost odbourávání výševroucích sirných komponent ze středních destilátů.

Nikola Zemanová (B3)

Školitel: Ing. Radek Černý

Oxidy síry mají negativní dopad na životní prostředí, proto je obsah sirných látek v motorových palivech limitován. U motorové nafty je od roku 2009 maximální povolený obsah síry 10 mg/kg. Motorová nafta se vyrábí rafinací směsí středních destilátů - petrolejů a plynových olejů. Tyto střední destiláty mohou být primární, tzn. přímo zdestilace ropy, anebo mohou pocházet z procesů sekundárních, jako je hydrokrakování, fluidní katalytické krakování či termické krakování. Vzhledem k obsahu síry je nutné střední destiláty odsiřovat a nejčastěji používaným procesem je katalytická hydrogenační rafinace neboli hydrodesulfurace. Při hydrodesulfuraci jsou některé sirné sloučeniny vůči ataku vodíku a desulfuraci molekuly rezistentní. Mezi takovéto sloučeniny patří například alkylované dibenzothiofeny, protože atom síry je sféricky stíněn alkylovými skupinami. Zdrojem těchto sloučenin jsou především frakce ze sekundárních krakovacích procesů.

Metody pro stanovení stability zbytkových frakcí ze sekundárních procesů

Dominik Schlehöfer (B3)

Školitel: Ing. Aleš Vráblik

Tato práce se zabývá stanovením sedimentu a stability zbytkových frakcí, které jsou využívány jako jedna z komponent vysokosirných topných olejů. Práce podává základní informace o využití a zpracování zbytkových frakcí, které se získávají ze sekundárního zpracování ropy. Rovněž jsou popsány jednotlivé metody využívané pro hodnocení stability zbytkových frakcí a topných olejů, především metoda stanovení celkového obsahu sedimentů pomocí filtrace za horka a kapková zkouška SPOT test. V experimentální části byla ověřena možnost filtrace zbytkových frakcí za zvýšené teploty, dále byly laboratorně připraveny směsi zbytkových frakcí s methylestery mastných kyselin (FAME) ve vhodném poměru tak, aby nedošlo k ovlivnění koloidní stability zbytkových frakcí a zároveň tak, aby bylo možné hodnotit připravené směsi z hlediska přítomnosti sedimentu po chemickém stárnutí. Rovněž byl ověřen vliv přídatku FAME na výslednou koloidní stabilitu. Cílem této práce bylo navržení a optimalizace metody pro stanovení stability vysokoviskózních zbytkových frakcí. Touto metodou lze vzájemně porovnávat zbytkové frakce, případně predikovat stabilitu produkovaného topného oleje.

Hydrodeoxygenaci mastných kyselin s využitím nových katalytických systémů na bázi karbidů, fosfidů a nitridů přechodných kovů.

Nikita Sharkov (B3)

Školitel: Ing. Uliana Akhmetzyanova

Hydrodeoxygenaci mastných kyselin s využitím nových katalytických systémů na bázi karbidů, fosfidů a nitridů přechodných kovů.

Koncepce práce se zaměřuje na konverzi triglyceridů vyšších mastných kyselin nebo těchto kyselin samotných (např. z rostlinných olejů různého původu, použitých olejů či živočišných tuků) na složky motorových paliv, a to zejména na uhlovodíkové frakce, které mohou být použity jako složky leteckého paliva. Jeho cílem je pak zejména získání široké znalostní báze, která není dosud dostatečně pokryta a která je však nezbytná k dosažení výše zmíněné aplikace, zahrnující vysoce účinnou hydrodeoxygenaci triglyceridů mastných kyselin nebo těchto kyselin s využitím nových katalytických systémů na bázi karbidů, fosfidů a nitridů přechodných kovů.

Studium vlivu přípravy Mg-Al a Mg-Fe hydrotalcitů na jejich strukturní a acidobazické vlastnosti

Bc. Milan Janák (M1)

Školitel: Ing. David Kubička, Ph.D. MBA.

Hydrotalcity jsou v současnosti intenzivně studovanou skupinou materiálů v mnoha oborech. V katalýze se uplatňují především jako acidobazické katalyzátory. Nejčastěji se připravují koprecipitační metodou, která je finančně, časově a přístrojově poměrně nenáročná. Lze je však rovněž syntetizovat sol-gel či hydrotermální metodou. Náplní této práce je příprava Mg-Al a Mg-Fe hydrotalcitů různými metodami přípravy, následné vyhodnocení a porovnání připravených materiálů.

Hydrotalcity jako katalyzátory pro výrobu biopaliv

Aneta Balková (B2)

Školitel: Ing. Zdeněk Tišler

Hydrotalcity jsou přírodní nebo syntetické materiály s vrstevnatou strukturou odvozenou od hydroxidu hořečnatého (brucitu), kde je část kationtů nahrazena třímocným kationtem a vzniklý kladný náboj kompenzován anionty v mezivrstvách. V současné době nalézají tyto materiály využití jako heterogenní bazické katalyzátory pro řadu reakcí, kde nahrazují homogenní katalyzátory (roztoky NaOH). Při použití homogenních katalyzátorů dochází k produkci velkého množství odpadních vod a nejsou proto šetrné k životnímu prostředí.

Bazické katalyzátory jsou používány např. v aldolových kondenzacích, které jsou v současné době studovány jako možný způsob zpracování produktů biomasy s následnou konverzí (hydrodeoxygenací) na biopaliva 2. generace u kterých jsou na rozdíl od biopaliv 1. generace jsou zpracovávány odpadní složky např. ze zpracování dřeva, papíru, sláma, skořápky atd.

Tato práce se zabývá studiem aldolové kondenzace acetonu a furfuralu s využitím laboratorních a průmyslových Mg/Al hydrotalcitů jako heterogenních katalyzátorů a je zaměřena na hledání optimálních podmínek, především poměru Mg:Al a vlivu teploty kalcinace katalyzátoru, pro tuto reakci.

Technologie ropy a alternativních paliv II

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. Lenka Malíčková (zástupce společnosti Unipetrol)

Ing. Gabriela Šťávová (zástupce společnosti UniCRE)

Ing. Aleš Vráblík (zástupce společnosti UniCRE)

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Bc. Barbora Stajníková](#) (M1, doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.)

Aditiva pro zvýšení oktanového a cetanového čísla motorových paliv

09:20 [Bc. Eliška Křížová](#) (M2, doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.)

Stanovení zvyšovačů cetanového čísla v motorové naftě

09:40 [Bc. Lukáš Kejla](#) (M1, Ing. Jiří Kroufek, Ph.D.)

Stanovení sirných sloučenin v produktech hydrorafinace středních destilátů

10:00 [Bc. Petr Pozděna](#) (M1, Ing. Petr Straka, Ph.D.)

Studium účinku depresantů ve směsích HVO s motorovou naftou.

10:20 [Bc. Pavel Živný](#) (M1, Ing. Petr Straka, Ph.D.)

Stanovení vnitřní stability rop a jejich směsí

11:00 [Bc. Martina Hrušková](#) (M2, doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.)

Vliv teploty na stabilitu nízkoteplotních aditiv pro motorovou naftu

11:20 [Bc. Daniel Stříbrný](#) (M1, Ing. Martin Staš, Ph.D.)

Oxidační stabilita motorové nafty s přídavkem biosložky

11:40 [Bc. Klára Čechová](#) (M1, Ing. Bc. Hugo Kittel, CSc. MBA.)

Možnosti uplatnění těžkého benzínu z FCC v rafinérských produktech

12:00 [Bc. Eliška Lyko Vachková](#) (M2, Ing. František Rejl, Ph.D.)

Hydraulické a transportní charakteristiky výplně N250 za podmínek destilace systému C6/C7

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - TECHNOLOGIE ROPY A ALTERNATIVNÍCH PALIV II

Unipetrol, a.s.

Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s.

HPST, s.r.o.



Aditiva pro zvýšení oktánového a cetánového čísla motorových paliv

Bc. Barbora Stajníková (M1)

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

Cieľom tejto práce bolo zhromaždenie a spracovanie informácií o aditívach a ich množstvách, pridávaných do motorových náft a benzínov. Súčasťou je tiež popis vplyvu aditív na oktánové a cetánové číslo v palivách. Podľa Európskej normy pre motorové nafty, je požadované najmenšie cetánové číslo 51 jednotiek. Pomocou vhodných a účinných prídavkov, ako sú hlavne alkylnitráty a peroxidy, je možné toto číslo zvýšiť. Zvýšenie cetánového čísla závisí od jeho počiatočnej hodnoty a koncentrácie pridávaného aditíva. V prípade aditív na zvýšenie oktánového čísla automobilových benzínov sa dlho používali olovené prísady, ale kvôli toxicite olova boli zakázané. Ako alternatíva sa začali používať metyltercbutyl éter, ferocén a metylcyklopentadienyl mangán trikarbonyl, zatiaľ čo v leteckých benzínoch sa olovené prísady na zvýšenie oktánového čísla, používajú naďalej. Záver práce hodnotí popis efektivity účinku prídavkov na zvýšenie oktánového a cetánového čísla v palivách.

Stanovení zvyšovačů cetanového čísla v motorové naftě

Bc. Eliška Křížová (M2)

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

Cetanové číslo (CČ) představuje jeden ze základních parametrů motorových naft. Tento parametr ovlivňuje mnoho provozních parametrů motoru např. emise, studený start, hlučnost motoru nebo i spotřeba paliva. S tím jak rostou požadavky na emisní normy je potřeba také zvyšovat CČ. Nejčastěji se využívá přídavku zvyšovačů CČ. Celosvětově nejpoužívanějším zvyšovačem je 2-ethylhexyl nitrát, jehož koncentrace se v ČR stanovuje metodou dle normy ČSN EN ISO 13759. Metoda spočívá v reakci kyseliny dusičné s 2,4-dimethylfenolem. Po úpravě vzorku se měří absorpce světla při vlnové délce 452 nm. Jedná se o metodu vcelku časově náročnou. Ke stanovení koncentrace zvyšovačů lze však využít i další analytické metody založené na jiných principech. Cílem práce je popis a porovnání různých analytických metod využívaných pro stanovení CČ.

Stanovení sirných sloučenin v produktech hydrorafinace středních destilátů

Bc. Lukáš Kejla (M1)

Školitel: Ing. Jiří Kroufek, Ph.D.

Obsah síry je v současnosti jedním z nejsledovanějších parametrů při hodnocení středních ropných destilátů. Spálením sirných sloučenin vzniká oxid siřičitý, který má negativní vliv na životní prostředí. Sirné sloučeniny navíc působí jako katalytické jedy pro katalyzátory na bázi vzácných kovů. Současná norma ČSN EN 590 udává maximální obsah síry v motorových naftách $10 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ a je pravděpodobné, že se tato hodnota bude ještě s postupem času snižovat. Cílem této práce je shrnutí a porovnání metod stanovení velmi nízkých koncentrací síry a sirných sloučenin ve středních destilátech. V případě stanovení celkového obsahu síry byly porovnány metody ultrafialové fluorescence a vlnově-disperzní rentgenové fluorescenční spektrometrie. Pro stanovení obsahu sirných látek byly porovnány způsoby provedení plynové chromatografie s použitím různých selektivních detektorů.

Studium účinku depresantů ve směsích HVO s motorovou naftou.

Bc. Petr Pozděna (M1)

Školitel: Ing. Petr Straka, Ph.D.

Hydrogenované rostlinné oleje (HVO) jsou zájmem intenzivního výzkumu, neboť představují ekologicky přijatelný zdroj uhlovodíků vroucích v rozmezí motorové nafty. Je však známo, že přidavek HVO do motorové nafty má za následek zhoršení teploty vylučování parafínů a bodu tekutosti. Na druhou stranu ovšem dochází ke zlepšení filtrovatelnosti. Cílem této práce bylo studium účinků depresantů na nízkoteplotní vlastnosti směsí HVO s motorovou naftou. Nejprve byly analyzovány vlastnosti neaditivovaných vzorků směsi motorové nafty a HVO. Poté byly zkoumány vlastnosti aditivovaných vzorků směsi motorové nafty, HVO a depresantu. Byly použity čtyři různě připravené HVO. První byl připraven za teploty 340 °C, tlaku 8 MPa na katalyzátoru CoMo/Al₂O₃. Druhý a třetí HVO byly připraveny na katalyzátoru NiMo/Al₂O₃ při tlaku 8 MPa a teplotách 340 respektive 360 °C. Čtvrtým byl komerční HVO získaný z procesu NExBTL. Jako depresant byl použit výrobek Infineum R288. Dalším bodem práce bylo studium chování směsí při nízkých teplotách pomocí polarizační mikroskopie.

Stanovení vnitřní stability rop a jejich směsí

Bc. Pavel Živný (M1)

Školitel: Ing. Petr Straka, Ph.D.

Předmětem práce bude stanovení stability dvou vzorků rop, příprava jejich směsí a posouzení stability těchto směsí pomocí metody S-value, spolu s kapkovou zkouškou. Vnitřní stabilita, která je úzce spjata s obsahem asfaltenů, je důležitou vlastností rop předurčující jejich chování při dopravě, čerpání a skladování. Asfalteny jsou za normálních podmínek v ropě přítomny ve formě koloidní suspenze, ve které jsou peptizovány aromatickými uhlovodíky a pryskyřicemi, čímž se udržují ve formě suspenze v olejové fázi. Problém může nastat v případě tepelného zatížení ropy anebo při jejím skladování, kdy dojde k porušení koloidů a vysrážení asfaltenů. Jednou z metod stanovení vnitřní stability rop a jejich směsí je metoda S-value, kterou se dají získat údaje jak o stabilitě asfaltenů z hlediska míry jejich peptizace, tak i jejich peptizační kapacitě a rovněž peptizační síle maltenického podílu. Součástí práce je také literární rešerše na téma vnitřní stability ropných surovin a grafické vyhodnocení výsledků měření.

Vliv teploty na stabilitu nízkoteplotních aditiv pro motorovou naftu

Bc. Martina Hrušková (M2)

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

Dieselová paliva určená pro pohon motorových vozidel musí splňovat příslušné jakostní specifikace. Motorová nafta tak musí splňovat jakostní parametry normy ČSN EN 590 a směsná motorová nafta s přídavkem methylesterů mastných kyselin minimálně 30 % obj. musí splňovat podmínky normy ČSN 65 6508. Tyto normy mimo jiné udávají limitní hodnoty pro nízkoteplotní vlastnosti, které je nutné během zimního období upravovat. Úprava těchto vlastností se většinou provádí aditivací, tedy přidáním malého množství látky, která vylepší požadované vlastnosti. Aditiva používaná pro vylepšení nízkoteplotních vlastností mohou být teplotně nestabilní, což může negativně ovlivnit další sledovaný parametr paliv - oxidační stabilitu. Předkládaná práce se zabývá literární rešerší na toto téma a obsahuje informace o možnostech aditivace motorové nafty a směsné motorové nafty a možnostech stanovení oxidační stability těchto paliv.

Oxidační stabilita motorové nafty s přídavkem biosložky

Bc. Daniel Stříbrný (M1)

Školitel: Ing. Martin Staš, Ph.D.

Motorová nafta dnes podle normy ČSN EN 590 obsahuje cca 7 obj. % biosložky FAME (fatty acid methyl ester - methyl ester mastných kyselin), které snižují oxidační stabilitu paliva. Produkty oxidace jsou karboxylové kyseliny, které způsobují korozi materiálu a vysokomolekulární látky, které mohou zanášet vstřikovací trysky a palivové filtry. Trendem dnešní doby je zvyšování obsahu biosložky v palivu, a proto se v této práci zabývám oxidační stabilitou nafty s různým množstvím biosložky.

Možnosti uplatnění těžkého benzínu z FCC v rafinérských produktech

Bc. Klára Čechová (M1)

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

Součástí některých jednotek FCC je redestilace hlavního produktu, tj. krakového benzínu, na užší frakce specifických vlastností. Frakci tzv. těžkého benzínu z FCC, s destilačním rozmezím 150 – 210 °C, lze v rafinériích kromě standardního mísení do automobilového benzínu (BA) využít i jako komponentu pro výrobu motorové nafty (NM) a leteckého petroleje (PL). Cílem práce bylo posoudit tyto možnosti na základě vlastností reálných vzorků.

V práci byl zpracován přehled rozhodujících vlastností uvedených paliv dle platných norem kvality. S použitím vzorků poskytnutých z rafinérie UNIPETROL v Kralupech n. Vlt. byly analyzovány důležité vlastnosti těžkého benzínu z FCC, základních frakcí používaných v rafinérii pro výrobu BA, NM a PL. Byly stanoveny vlastnosti uvedených finálních produktů a diskutovány základní limity pro mísení těžkého benzínu FCC, které se liší podle druhu paliva, do kterého je frakce přidávána. Z hlediska objemů je nejvýhodnější mísení těžkého FCC benzínu do NM. Těžký benzín z FCC zde do určité míry nahrazuje petrolejovou frakci, která pak může být využita k produkci leteckého petroleje. Z hlediska aktuálních cen, které jsou nejvyšší pro letecký petrolej, je nejvhodnější mísení těžkého benzínu do leteckého petroleje, kde ovšem existuje omezení vyráběného objemu.

Hydraulické a transportní charakteristiky výplně N250 za podmínek destilace systému C6/C7

Bc. Eliška Lyko Vachková (M2)

Školitel: Ing. František Rejl, Ph.D.

V rámci této práce byl testován provoz nové destilační kolony o vnitřním průměru 300 mm za sníženého tlaku. Byla naměřena hydraulická a transportní data, tlaková ztráta a výška výplně ekvivalentní teoretickému patru (*HETP*), plněného lože při destilaci organické směsi cyklohexan/n-heptan za tlaku 33 kPa na ocelové strukturované výplni RMP N 250Y firmy RVT s geometrickou plochou $250 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Získaná data byla porovnána s daty naměřenými se stejným systémem na ekvivalentní výplni Mellapak 250Y firmy Sulzer za podmínek atmosférické destilace.

Ústav plynných a pevných paliv a ochrany ovzduší (216)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Veronika Vrbová Ph.D.

SEZNAM SEKČÍ

1. [Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší](#)

Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

MÍSTO: A 172

KOMISE

doc. Ing. František Skácel, CSc. (předseda)

Ing. Tomáš Hlinčík, Ph.D.

Ing. Daniel Tenkrát, Ph.D.

Ing. Ondřej Prokeš, Ph.D., MBA

Ing. Marek Staf, Ph.D.

Ing. Veronika Vrbová, Ph.D.

PROGRAM

08:30 **zahájení**

08:30 [Bc. Jan Kulas](#) (M2, Ing. Marek Staf, Ph.D.)

Aplikace popílků z elektrostatických odlučovačů pro sorpci oxidu uhličitého

08:30 [Jan Vysloužil](#) (B3, Ing. Veronika Vrbová, Ph.D.)

Příprava impregnovaných adsorpčních materiálů pro záchyt CO₂

08:30 [Bc. Klára Zálešáková](#) (M2, Ing. Marek Staf, Ph.D.)

Příprava sorbentů pyrolýzou odpadní biomasy

08:30 [Bc. Soňa Cyprichová](#) (M2, Ing. Siarhei Skoblia, Ph.D.)

Sledování produktů pyrolýzy stabilizovaného čistírenského kalu v závislosti na teplotě procesu

08:30 [Bc. Lucie Tomešová](#) (M2, Ing. Zdeněk Beňo, Ph.D.)

Stanovení stopových koncentrací sirtých látek v plynech

08:30 [Bc. Matěj Hušek](#) (M1, doc. Ing. Jan Malaťák, Ph.D.)

Nové možnosti využití odpadního papíru

08:30 [Bc. Vít Šrámek](#) (M1, Ing. Marek Staf, Ph.D.)

*Vysokoteplotní sorpce oxidu uhličitého na laboratorně připraveném CaO
ve fluidní aparatuře*

08:30 [Markéta Švedová](#) (B3, doc. Ing. František Skácel, CSc.)

Počítačová 3D rekonstrukce porézních katalytických filtrů pro ochranu ovzduší

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - PLYNNÁ A TUHÁ PALIVA, OCHRANA OVZDUŠÍ

NET4GAS s.r.o.

Swagelok Czech Republic

HPST, s.r.o.



Swagelok

Aplikace popílků z elektrostatických odlučovačů pro sorpci oxidu uhličitého

Bc. Jan Kulas (M2)

Školitel: Ing. Marek Staf, Ph.D.

Koncentrace skleníkových plynů se v atmosféře stále prokazatelně zvyšuje a většina odborné veřejnosti se shoduje na přímé vazbě mezi koncentrací GHG a klimatickými změnami. Z tohoto důvodu se Česká republika zavázala v rámci mezinárodních dohod snížit emise skleníkových plynů, a to zejména oxidu uhličitého. Aby bylo možné snížit emise CO₂, je zapotřebí najít mimo jiné efektivní řešení zachytu CO₂. Po vyhodnocení a kritickém uvážení možností, publikovaných v literatuře se jako vhodné řešení pro ČR jeví jedna z metod CCS, řadící se mezi post-combustion procesy. Důvodem volby je především možnost aplikovat postup na velký počet v ČR již stojících elektráren, využívajících především energetické hnědé uhlí. Touto technologií post-combustion zachytu je Carbonate looping (karbonátová smyčka). Cílem této práce je otestovat elektrárenské popílků z fluidních kotlů, které obsahují zbytkový uhličitán vápenatý, zda je možné jejich využití v technologii Carbonate looping. Pro srovnání budou ke stejnému účelu testovány i popílků z práškových kotlů, u nichž se předpokládá nikoli vazba CO₂ na CaO, ale toliko fyzikální adsorpce. Druhým cílem je stanovení sorpční kapacity všech uvedených materiálů a podmínek jejich využitelnosti v technologii CCS.

Příprava impregnovaných adsorpčních materiálů pro zachyt CO_2

Jan Vysloužil (B3)

Školitel: Ing. Veronika Vrbová, Ph.D.

Jedním ze způsobů separace plynu ze směsi je jeho adsorpce na vhodném adsorpčním materiálu. Cílem této práce bylo získat adsorpční materiál, který zachytí CO_2 ve vyšším množství, než jsou běžně komerčně dostupné materiály. Experimentální část byla založena na vytipování vhodného silikagelu pomocí měření BET povrchu, objemu adsorpčních pórů a distribuce jednotlivých pórů. Dalším cílem bylo zjistit nejefektivnější postup impregnace, pro získání vysokého obsahu impregnačního činidla v porézním systému daného adsorpčního materiálu. Takto připravený materiál byl testován pro sorpci oxidu uhličitého statickou i průtočnou metodou.

Příprava sorbentů pyrolýzou odpadní biomasy

Bc. Klára Zálešáková (M2)

Školitel: Ing. Marek Staf, Ph.D.

Poptávka po sorbentech je ve světě velmi vysoká. V určitých oblastech jsou v tuto chvíli stávající neobnovitelné zdroje pro výrobu aktivního uhlí a koku jako adsorbentu nenahraditelné, proto je dobré hledat nové náhradní materiály pro přípravu sorbentů. Tato práce se zabývá využitím aktivního uhlí jako adsorbentu pro čištění odpadních plynů zejména v energetickém průmyslu a také alternativními možnostmi jeho výroby. Velká část je věnována zhodnocení vhodnosti použití odpadní biomasy pro tento účel – porovnání vlastností biouhlí získaného pyrolýzou odpadních materiálů s komerčně dostupným a běžně využívaným aktivním uhlím.

Sledování produktů pyrolýzy stabilizovaného čistírenského kalu v závislosti na teplotě procesu

Bc. Soňa Cyprichová (M2)

Školitel: Ing. Siarhei Skoblia, Ph.D.

Práce se zabývá studiem pyrolýzy vysušeného stabilizovaného čistírenského kalu (dále jen SČK). SČK může obsahovat řadu nebezpečných složek (např. těžké kovy, perzistentní organické látky, endokrinní disruptory atd.), které mohou při aplikaci kalu na půdu způsobit její kontaminaci. Při pyrolýze dochází k destrukci a transformaci zmíněných složek kalu za vzniku uhlíkatého zbytku (biocharu) s vysokým obsahem živin (N, P, K), vhodného pro aplikaci do půdy ve formě komplexního přípravku na zlepšení jejich vlastností.

Práce prezentuje výsledky pomalé pyrolýzy vzorku sušeného SČK z ČOV v Brně, prováděné v laboratorním reaktoru při teplotách od 300 do 800 °C. Testy ukázaly, že podíl výtěžku biocharu poklesl ze 73,5 % hm. na 45,6 % hm. při nárůstu teploty z 300 na 800 °C. Podíl kapalného kondenzátu s rostoucí teplotou stoupal z 21,7 % hm. při 300 °C na maximální hodnotu 36,2 % hm při 500 °C a dále se zvyšující teplotou klesal. Podíl pyrolýzního plynu rostl ze 3,3 % hm. při 300 °C na 18,7 % hm. při 800 °C. Pro následné energetické zpracování SČK je nejvýhodnější provádět pyrolýzu při teplotě 300 °C, kdy se kal zbaví všech „nebezpečných“ vlastností a zároveň si zachovává maximální obsah energie. Pro zvýšení konverze energie do plyných produktů je vhodné použít teploty nad 500 °C.

Stanovení stopových koncentrací sirných látek v plynech

Bc. Lucie Tomešová (M2)

Školitel: Ing. Zdeněk Beňo, Ph.D.

Problematika stanovování nízkých koncentrací sirných sloučenin v plynech je spojena především s rozvojem progresivních postupů výroby a využití syntetických plynných a kapalných paliv a s tím spojeným dlouhodobým vlivem stopových množství sirných látek na spolehlivost technologických zařízení a životnost aplikovaných katalyzátorů. Rovněž není možné opominout environmentální aspekty spojené se spalováním paliv obsahujících sirné látky. Uvedená práce je z tohoto důvodu zaměřena na sledování sirných látek v plynech ve velmi nízkých koncentracích. Pro sledování sirných látek v reálných vzorcích se používá plynová chromatografie (GC) v kombinaci se sirnými selektivními detektory. V práci jsou porovnány možnosti použití sirného chemiluminiscenčního detektoru (SCD) a plamenově fotometrického detektoru (FPD) pro stanovení sirných látek v plynných vzorcích.

Nové možnosti využití odpadního papíru

Bc. Matěj Hušek (M1)

Školitel: doc. Ing. Jan Malaťák, Ph.D.

Tato práce na téma „Nové využití odpadního papíru“ se zabývá možnostmi využití nerecyklovatelného papíru jako tuhého alternativního paliva. Zkoumá papírové odpadní materiály z výroby, které pro své specifické vlastnosti (hydrofobní nátěr, velikost papírového vlákna aj.) již nemohou být znovu použity pro výrobu papíru nového. Papírové materiály pochází od společností PPL Sprint s.r.o. Hradec Králové a KRPA PAPER a.s. Hostinné. Změřené hodnoty byly vstaveny kritériím normy ČSN EN ISO 17225-6 6 pro pelety z homogenních směsí. Dále palivářským vlastnostem tradičních paliv – hnědo uhlí a topolové štěpky. Výsledky analýzy prokázaly, že v případě dodržení technických norem a emisních limitů, je možné použít nerecyklovatelné papírové materiály pro výrobu tepelné energie.

Vysokoteplotní sorpce oxidu uhličitého na laboratorně připraveném CaO ve fluidní aparatuře

Bc. Vít Šrámek (M1)

Školitel: Ing. Marek Staf, Ph.D.

Souvislost mezi nárůstem globální teploty a zvyšujícím se obsahem oxidu uhličitého v atmosféře je dnes hlavním důvodem, proč se zabývat omezováním emisí tohoto skleníkového plynu. Jedním z nejvýznamnějších antropogenních zdrojů emisí CO₂ jsou energetické zdroje spalující fosilní paliva. Vysokoteplotní karbonátová smyčka představuje možnost, jak pomocí tzv. post-combustion CCS technologie odstranit ze spalin CO₂. Principem této smyčky je heterogenní reverzibilní reakce mezi CaO a CO₂ za tvorby CaCO₃. K následné desorpci CO₂ dochází při zvýšení teploty nad mez termické stability uhličitanu. Reakci lze provozovat cyklicky, avšak se zvyšujícím se počtem cyklů dochází k deaktivaci sorbentu a snižování jeho sorpční kapacity zejména vlivem strukturálních změn. Tato práce přímo navazuje na předchozí výzkum laboratorně připraveného CaO nanoseného na křemenné vatě a zkoumá jeho chování ve fluidní aparatuře. Fluidní režim, při kterém dochází k intenzivnímu sdílení tepla a hmoty, lépe odpovídá případné aplikaci karbonátové smyčky v praxi. Výsledky experimentu ukazují na možný způsob přípravy sorbentu z organického prekurzoru, který by zajišťoval jeho vyšší stabilitu v průběhu cyklů. Při desorpci v atmosféře s vyšším podílem CO₂ se však deaktivace sorbentu projevuje významně.

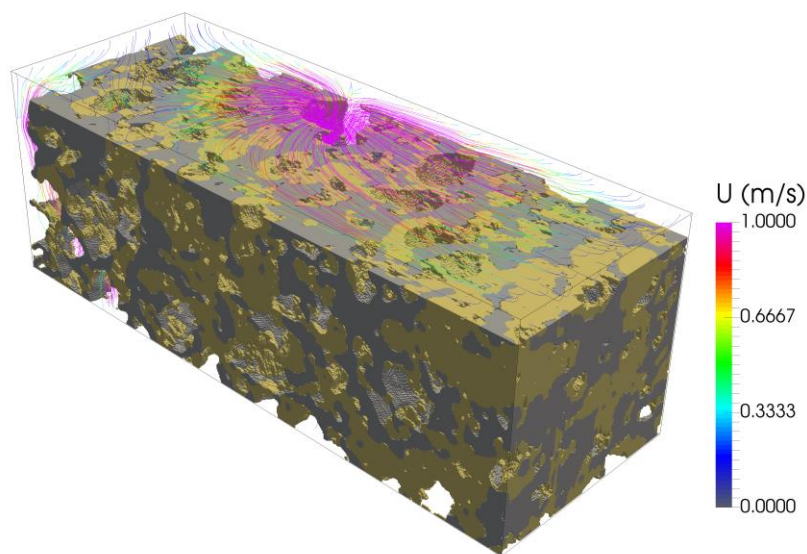
Počítačová 3D rekonstrukce porézních katalytických filtrů pro ochranu ovzduší

Markéta Švedová (B3)

Školitel: doc. Ing. František Skácel, CSc.

Znečištění ovzduší je problém týkající se stále větší části světa, škodící lidskému zdraví i životnímu prostředí. Limity postihované látky ve výfukových plynech automobilů jsou zejména CO, nespálené uhlovodíky, oxidy dusíku a saze. Se zpřísnováním legislativních norem přichází rozvoj nových technologií s cílem kombinovat katalytický konvertor a filtr pevných částic do jednoho zařízení. 3D struktura porézního filtru s nanesenou vrstvou katalyzátoru je zrekonstruována pomocí rentgenové tomografie a následně převedena na výpočetní síť. Tok plynu v pórech a katalytické vrstvě zahrnující konvekci, difuzi a reakci je simulován pomocí programu OpenFoam s numerickým řešením Navier-Stokesových rovnic, Fickovy difuze a reakce.

V této práci je zkoumán vliv různé distribuce aktivní katalytické vrstvy ve filtru na tlakovou ztrátu a konverzi CO, které jsou vyhodnoceny ze získaných rychlostních, tlakových a koncentračních polí. Na základě těchto výsledků je vybrána nejvhodnější mikrostruktura katalytického filtru.



Ústav technologie vody a prostředí (217)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Pavlína Čiháková

SEZNAM SEKČÍ

1. [Technologie vody](#)

Technologie vody

MÍSTO: B07

KOMISE

doc. Ing. Jan Bartáček, Ph.D. (předseda)

Ing. Dana Vejmelková, Ph.D.

Ing. Andrea Benáková, Ph.D.

Ing. Barbora Šátková

Ing. Tomáš Munzar

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Bc. Kateřina Skleničková](#) (M2, Ing. Iveta Růžičková, Ph.D.; Ing. David Koloušek, CSc.)

Využití zeolitových filtrů při chovu ryb a jejich vliv na vývoj nitrifikačních mikroorganismů.

09:00 [Bc. Markéta Chlumecká](#) (M1, doc. Ing. Jan Bartáček, Ph.D.)

Anaerobní čištění městských odpadních vod s použitím anaerobního membránového reaktoru

09:00 [Bc. Veronika Vlachová](#) (M2, doc. Ing. Nina Strnadová, CSc.)

Sledování vybraných ukazatelů z provozu MÚV v Podolí

09:00 [Beáta Plutová](#) (B3, doc. Ing. Jan Bartáček, Ph.D.)

N₂O production in sulfideinhibited denitrification : effect of pH, temperature and H₂S concentration

09:00 [Bc. Jitka Zachová](#) (M1, doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.)

Charakterizace vybraných antibiotik pro stanovení jejich biologické rozložitelnosti

09:00 [Marek Kopáček](#) (B3, Ing. Hana Kujalová, Ph.D.)

Metody stanovení KNK přírodních vod

09:00 [Bc. Milan Šída](#) (M2, Ing. Dana Vejmelková, Ph.D.)

Optimalizace molekulárně biologických metod pro identifikaci spor Clostridium perfringens v pitné vodě.

09:00 [Bc. Dominik Andreides](#) (M1, Ing. Dana Pokorná, CSc.)

Biologická konverze oxidu uhličitého a vodíku na biomethan.

09:00 [Kristýna Časarová](#) (B3, Ing. Dana Vejmelková, Ph. D.)

Detekce antibiotické rezistence na čistírně odpadních vod

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - TECHNOLOGIE VODY

Veolia ČR, s.r.o.

HPST, s.r.o.

Unipetrol, a.s.



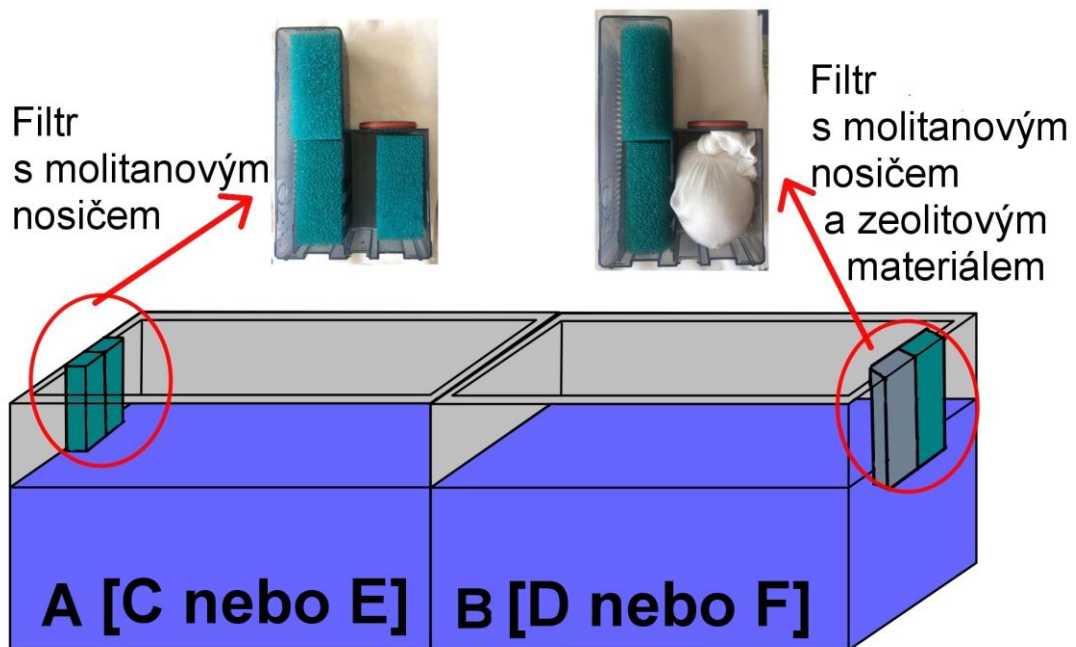
Využití zeolitových filtrů při chovu ryb a jejich vliv na vývoj nitrifikačních mikroorganismů.

Bc. Kateřina Skleničková (M2)

Školitel: Ing. Iveta Růžičková, Ph.D.; Ing. David Koloušek, CSc.

Specifická selektivita zeolitů označených jako Klinomangan, BBC a geopolymerní zeolit A vůči amonným kationtům (NH_4^+) produkovaným rybami, byla testována v akváriích o objemu 50 l. Sorbenty byly vloženy do dvoukomorového filtru, přes který cirkulovala voda. V průběhu jednotlivých experimentů byla zjišťována vzájemná interakce zeolitových sorbentů a nitrifikačních mikroorganismů. Hlavním záměrem práce je prodlužovat údržnost vody tím, že při použití zeolitových filtrů dochází k méně hojnému nárůstu mikrobiální populace.

V akvarijní vodě byly jako hlavní nitrifikační zástupci identifikovány bakterie rodu *Nitrospira*, a to za pomoci molekulárně biologické metody FISH (fluorescenční *in situ* hybridizace). Bakterie *Nitrospira* představují populaci tzv. nitratačních bakterií, které jsou schopny konverze NO_2^- na NO_3^- . Problémem je, že nitratační bakterie nebyly v některých případech identifikovány nebo jen ve velmi malém množství. Proto byly testovány bakterie typu comammox, které jsou schopny přímé konverze N_{amon} na NO_3^- a výsledky u nádrží, kde byly aplikovány zeolity, byly pozitivní. Ze všech testovaných materiálů byl nejvhodnější přírodní preparát Klinomangan, proto bude v nejbližší době testován v kolonovém uspořádání v sádce s kapry koi (*Cyprinus carpio haematopterus*).



Anaerobní čištění městských odpadních vod s použitím anaerobního membránového reaktoru

Bc. Markéta Chlumecká (M1)

Školitel: doc. Ing. Jan Bartáček, Ph.D.

V dnešní době již není odpadní voda vnímána pouze jako odpad, ale i jako energetická surovina. Hlavní výzvou pro anaerobní reaktor s membránovou separací biomasy (AnMBR) zpracovávající chladnou odpadní vodu je dosažení nízké hodnoty ChSK na odtoku za současné nízké spotřeby energie. Vlivem zanášení membrán by se technologie mohla jevit jako méně výhodná oproti aktivačnímu procesu. Nicméně již existuje řada konkurence schopných provozů se srovnatelnou účinností čištění. Pozitivní vliv na energetickou bilanci má především absence aerace a produkce bioplynu. Tato práce diskutuje výsledky 237 dní provozu nevyhříváného AnMBR o objemu 2,9 m³ zpracovávajícího reálnou městskou odpadní vodu, jehož součástí jsou dvě ponořené membrány – mikrofiltrační (MF), ultrafiltrační (UF) - o celkové filtrační ploše 12,5 m². Po úplném zapracování a odstranění technologických nedostatků byly při průměrném denním průtoku 0,5 m³/den a průměrné hydraulické době zdržení 5,5 dní průměrné koncentrace ChSK na odtoku 116 ± 47 mg/l (UF) a 117 ± 50 mg/l (MF). Uvedené výsledky pomohou budoucím provozovatelům AnMBR eliminovat technologické nedostatky systému, případně zkrátit dobu aklimatizace anaerobních mikroorganismů a tedy zapracování reaktoru.

Sledování vybraných ukazatelů z provozu MÚV v Podolí

Bc. Veronika Vlachová (M2)

Školitel: doc. Ing. Nina Strnadová, CSc.

Práce se zabývá hodnocením vybraných ukazatelů z provozu mobilní úpravní vody (MÚV) v Podolí. Mobilní úpravní voda byla v areálu ÚV Podolí v provozu po dobu jednoho měsíce (24.8. - 21. 9. 2017). Pro výrobu pitné vody byla použita dvoustupňová úprava (čištění a filtrace) doplněná o filtraci přes granulované aktivní uhlí Chemviron Carbon Filtrasorb TL 830 (GAU). Finální hygienické zabezpečení vody bylo prováděno chlornanem sodným. Pro hodnocení technologie byla vybrána čtyři odběrová místa a to, na nátok do úpravní (surová voda), po filtraci přes pískový filtr, po filtraci přes GAU a na výstupu z úpravní vody (upravená voda). Kromě základních fyzikálně – chemických, mikrobiologických a hydrobiologických ukazatelů byla pozornost věnována i mikropolutantům, především pesticidním látkám a jejich metabolitům. Vzhledem k zařazení sorpčního stupně do technologie MÚV mohla být hodnocena účinnost přítomných pesticidních látek a jejich metabolitů ze surové vltavské vody.

N₂O production in sulfide-inhibited denitrification: effect of pH, temperature and H₂S concentration

Beáta Plutová (B3)

Školitel: doc. Ing. Jan Bartáček, Ph.D.

N₂O production in sulfide-inhibited denitrification: effect of pH, temperature and H₂S concentration

N₂O production from denitrification can be considered either as a source of harmful greenhouse gas emissions, or as an opportunity to recover powerful oxidant. This study intends to maximize N₂O production by inhibiting the last step of denitrification via hydrogen sulfide. Searching for optimum conditions, three parameters were investigated: pH, temperature and H₂S concentration. The initial hydrogen sulfide concentrations were 10, 22 and 50 mg-S/L, studied under initial pH levels of 5.5, 6, 6.5 and temperatures 18, 25, 35 °C, according to Box-Behnken experimental design. The experiments were done in batch setting using activated sludge from nitrification-denitrification in a laboratory reactor. The measured response was production rate of N₂O, duration of inhibition, and efficiency of N₂O conversion. Keywords: nitrous oxide production; denitrification; hydrogen sulfide; temperature; wastewater

Charakterizace vybraných antibiotik pro stanovení jejich biologické rozložitelnosti

Bc. Jitka Zachová (M1)

Školitel: doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.

Antibiotika jsou antimikrobiálně účinné látky, které usmrcují bakterie nebo inhibují jejich růst. Některé z těchto látek jsou vysoce odolné proti biodegradaci. V nezměněné nebo částečně změněné formě procházejí čistírnami odpadních vod a znečišťují vodní prostředí. Přestože jejich koncentrace v prostředí jsou nízké, způsobují velké obavy, neboť jejich dopad na lidské zdraví a ekosystém zatím není dobře prozkoumán. Dalším velkým problémem je vznik bakteriální rezistence, která ohrožuje účinnost antibiotik při léčbě.

Cílem experimentální části bylo charakterizovat sedm vybraných antibiotik (chloramfenikol, streptomycin, penicillin G, sulfamethoxazol, erythromycin, trimetoprim a ampicillin) pomocí měření $CHSK_{Cr}$, TOC a N_{org} . Byly navrženy rovnice popisující možné způsoby chemické oxidace antibiotik. Na základě porovnání skutečných specifických hodnot $CHSK$, TOC a N_{org} s teoretickými hodnotami byl z navržených možností vybrán nejpravděpodobnější způsob oxidace a určena čistota použitých látek. Výsledky budou v budoucnu využity při hodnocení aerobní biologické rozložitelnosti.

Metody stanovení KNK přírodních vod

Marek Kopáček (B3)

Školitel: Ing. Hana Kujalová, Ph.D.

Kyselinová neutralizační kapacita (KNK) je významným parametrem při posuzování chemického složení vody a jejích vlastností. Cílem mé práce bylo v souboru vzorků přírodních vod stanovit hodnoty KNK pomocí tří různých titračních metod a získané výsledky porovnat s hodnotou KNK vypočtenou z chemického složení vody (KNK_{VYP}), posoudit jejich výhody a nevýhody a možnosti použití pro různé typy vod. Soubor obsahoval 48 vzorků z různých lokalit (alpínská a lesní jezera, rybníky, řeky, potoky a srážky) o hodnotách KNK_{VYP} v rozmezí od $-43 \mu\text{mol l}^{-1}$ do $2382 \mu\text{mol l}^{-1}$. Při práci byly porovnávány metody stanovení KNK pomocí Granovské titrace (KNK_G), titrace do dvou koncových bodů (KNK_{2KB}) a titrační metody s použitím indikátoru ($KNK_{4,5}$). Shoda výsledků byla testována pomocí Studentova t-testu. Všechny soubory byly statisticky shodné pro hodnoty KNK větší než $120 \mu\text{mol l}^{-1}$ a pro tuto oblast KNK lze tedy doporučit jakoukoli z těchto tří metod. Pro hodnoty KNK menší než $120 \mu\text{mol l}^{-1}$ byla metoda stanovení $KNK_{4,5}$ pomocí indikátoru již nepřesná, a proto ji nelze doporučit. Z hlediska jednoduchosti a minimálních nároků na laboratorní vybavení (pH metr, přesná mikropipeta a magnetická míchačka) lze pro běžné a terénní laboratoře doporučit metodu KNK_G .

Optimalizace molekulárně biologických metod pro identifikaci spor Clostridium perfringens v pitné vodě.

Bc. Milan Šída (M2)

Školitel: Ing. Dana Vejmelková, Ph.D.

Clostridium perfringens je aerotolerantní gram-pozitivní tyčinkovitá bakterie vytvářející endospory. Tyto spory jsou termorezistentní a jsou odolné vůči běžným desinfekčním postupům užívaných v technologii úpravy vody. Těmi jsou například chlorace a desinfekce UV zářením. Spory *Clostridium perfringens* jsou proto důležitým mikrobiologickým ukazatelem znečištění pitné vody a jejich výskyt může být spojen s výskytem parazitických prvoků a virů. Cílem této práce je návrh spolehlivé metodiky pro identifikaci spor *Clostridium perfringens* za využití molekulárně biologické metody real-time PCR a to od přípravných procesů až po samotnou analytickou koncovku. Návrhem metodiky a její následnou optimalizací dojde ke zlepšení monitoringu mikrobiologické kvality pitné vody a tím i zkvalitnění ochrany cílového spotřebitele.

Biologická konverze oxidu uhličitého a vodíku na biomethan.

Bc. Dominik Andreides (M1)

Školitel: Ing. Dana Pokorná, CSc.

Bioplyn řadíme mezi obnovitelné zdroje energie. Vzniká jako produkt anaerobní fermentace, která patří mezi rozšířenou a zvládnutou technologii. Nejčastější využití bioplynu je spalování v kogeneračních jednotkách pro kombinovanou výrobu elektrické a tepelné energie. Úspěšnost této koncepce je závislá na složení bioplynu, který z 50 % až 70 % obsahuje CH_4 , zbytek tvoří CO_2 a menší stopy znečišťujících plynů. Tyto plyny snižují výhřevnost bioplynu a také znemožňují jeho transport pomocí distribuční sítě zemního plynu. Možným řešením je biologická konverze bioplynu na biomethan. Tato metoda spočívá v přidavku H_2 do anaerobního fermentoru, kde je H_2 využíván hydrogenotrofními methanogeny jako donor elektronů k redukci CO_2 obsaženého v bioplynu za vzniku methanu. Cílem této práce je obohacení směsné kultury o hydrogenotrofní methanogeny přidavkem vhodného substrátu do anaerobního fermentoru a následné porovnání účinnosti biologické konverze CO_2 na CH_4 mezi termofilním a mezofilním režimem.

Detekce antibiotické rezistence na čistírně odpadních vod

Kristýna Časarová (B3)

Školitel: Ing. Dana Vejmelková, Ph. D.

Antibiotika (ATB) jsou látky přírodního či syntetického původu, které jsou nezbytnou součástí moderní medicíny. Mají využití například při léčbě infekčních chorob lidí i hospodářských zvířat. Antibiotika obsažená v odpadních vodách z domácností a nemocnic se dostávají na čistírnu odpadních vod (ČOV). Zde se mohou úplně či částečně rozložit, avšak některá antibiotika nejsou biologicky odbouratelná, dostávají se do životního prostředí. Můžeme je detekovat v povrchových, podzemních, ale i v pitných vodách. V odpadní vodě se nachází spolu s bakteriemi, které mohou být nosiči genů rezistence na ATB. Na ČOV se mohou tyto geny přenášet na jiné bakterie, doposud citlivé na ATB. To s sebou nese zdravotní riziko pro lidi či zvířata. Je tedy potřeba určit, za jakých podmínek dochází k přenosu genů rezistence a získat potřebná data pro zdokonalení technologie čištění odpadních vod. Cílem této práce je vhodný výběr a optimalizace metod detekce genů rezistence a jejich určení v různých částech ČOV.

Ústav energetiky (218)

ÚSTAVNÍ KOORDINÁTOR

Ing. Hana Jukličková

SEZNAM SEKČÍ

1. [Energetika](#)

Energetika

MÍSTO: B166

KOMISE

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

Ing. Ivo Jiříček, CSc.

Dr. Ing. Helena Parschová

Ing. Aneta Krausová

Ing. Pavel Kůs, Ph.D.

PROGRAM

09:00 **zahájení**

09:00 [Bc. Aneta Růžičková](#) (M1, Dr. Ing. Helena Parschová)

Studium stability anexů

09:00 [Bc. Michal Lieskovský](#) (M1, Dr. Ing. Parschová Helena)

Laboratorní příprava kyselých katexů

09:00 [Jitka Brandejsová](#) (B3, Ing. Miroslava Novotná, CSc.)

Analýza polymerních materiálů pomocí infračervené spektroskopie

09:00 [Bc. Hana Skálová](#) (M1, doc. Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.)

Výroba slabě kyselých katexů

09:00 [Bc. Karolina Dumská](#) (M1, doc. Ing. Jan Macák, CSc.)

Testování korozní odolnosti svarových spojů pro jadernou energetiku

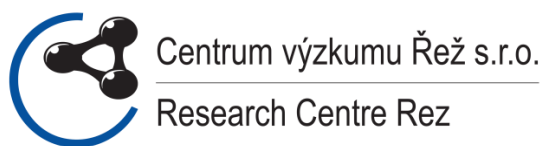
09:00 [Bc. Vojtěch Oujíří](#) (M1, Ing. Jana Petru, doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.)

Korozní odolnost úložného obalového souboru pro hlubinná úložiště jaderného odpadu

vyhlášení výsledků

SPONZOŘI - ENERGETIKA

Centrum výzkumu Řež, s.r.o.



Studium stability anexů

Bc. Aneta Růžičková (M1)

Školitel: Dr. Ing. Helena Parschová

Tato práce se zabývá studiem stability anexů. Termická stabilita testovaných anexů byla sledována při standardní koncentraci regeneračního činidla v závislosti na změně jejich celkových kapacit a změně distribuce velikosti částic ionexu. Experiment byl prováděn s 15 ml anexu v termostatech po dobu 7 dnů při teplotě 70 °C a 90 °C v roztoku NaOH o koncentraci 1 mol/l. Sledovanými ionexy byly silně bazické anexy typu I - Lewatit MonoPlus M 500 a Lewatit MonoPlus MP 800, silně bazický anex typu II - Lewatit MonoPlus M 600, a dále pak slabě bazický anex Lewatit MonoPlus MP 68. Výsledky ukazují, že při daných podmínkách byla snížena celková kapacita všech silně bazických anexů až o 35 %. U slabě bazického anexu došlo naopak ke zvýšení celkové kapacity až o 12 %.

Laboratorní příprava kyselých katexů

Bc. Michal Lieskovský (M1)

Školitel: Dr. Ing. Parschová Helena

Cílem práce bylo laboratorně připravit silně kyselé katexy a následně zjistit a porovnat jejich účinnost odstranit nikelnaté ionty z vodných roztoků, celkovou kapacitu a distribuci velikosti částic s komerčně používanými silně kyselými katexy. Z komerčně dostupných katexů byl použit monosferický makroporézní katex Lewatit MonoPlus SP112 v H^+ formě a standardní gelový katex Lewatit S100 v H^+ formě. K přípravě laboratorně připravených katexů byly použity neionogenní sorbenty Amberlite XAD - 2 a Amberlite XAD - 4, které byly sulfonovány koncentrovanou kyselinou sírovou při 90 °C po dobu 8, 16 a 24 hodin.

Účinnost odstranění nikelnatých iontů byla sledována pomocí vsádkových pokusů po dobu 4 hodin, kdy byly průběžně odebírány vzorky upravovaného roztoku a měřena koncentrace nikelnatých iontů atomovou absorpční spektrometrií (AAS).

Analýza polymerních materiálů pomocí infračervené spektroskopie

Jitka Brandejsová (B3)

Školitel: Ing. Miroslava Novotná, CSc.

Dnes je recyklace velice aktuálním tématem, především recyklace polymerních materiálů, které jsou pro životní prostředí obrovskou zátěží. Firma STABILPLASTIK se tímto zabývá a z použitých polymerních materiálů vyrábí plastové palety. Ovšem polymerní materiály úpravou ztrácí své vlastnosti a mohou být nebezpečné pro životní prostředí. Cílem této práce je analýza polymerního odpadu, který se pak dál zpracovává na meziprodukt ve formě peletky. Tyto peletky jsou také předmětem analýzy a jsou dále přepracovány na konečný produkt. K analýze byla vypracována metoda ve, které se používá kombinace obrazové analýzy s vytříděním materiálů, gravimetrie a infračervená spektrometrie.

Výroba slabě kyselých katexů

Bc. Hana Skálová (M1)

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

Tato práce se zabývá výrobou slabě kyselých katexů z modifikací celulózy. Vstupními surovinami je perlová celulóza. Výroba probíhá dvoustupňovou oxidací, kdy nejprve probíhá částečná oxidace hydroxylových skupin na aldehydové skupiny použitím NaIO_4 a poté oxidace vzniklých karbonylových skupin na karboxylové skupiny pomocí ClO_2 generovaného reakcí mezi NaClO_2 a kyselinou octovou. Podmínky v jednotlivých krocích oxidace se snažíme upravit tak, aby nedocházelo k destruktivní oxidaci a vzniklý celulózový katex byl stálý i v mírně alkalickém prostředí. U vzniklých katexů jsme stanovili celkovou kapacitu, kterou jsme srovnali s komerčními katexy.

Testování korozní odolnosti svarových spojů pro jadernou energetiku

Bc. Karolina Dumská (M1)

Školitel: doc. Ing. Jan Macák, CSc.

Heterogenní svarové spoje jsou běžným konstrukčním řešením většiny energetických okruhů. Bohužel mohou být také velmi častým zdrojem provozních problémů, neboť v jejich případě dochází ke spojení dvou či více kovů s různou korozní odolností. U svarového spojení uhlíkové oceli s ocelí austenitickou, které je typické například pro sekundární okruh reaktorů VVER, však paradoxně může docházet k poškození částí vyrobených z austenitické oceli, tedy materiálu, který má výrazně lepší korozní odolnost, a to vlivem migrace nečistot z uhlíkové oceli (S, P, C) do oceli austenitické. Cílem tohoto projektu bylo využití elektrochemických metod pro testování korozního chování vzorků modelových svarových materiálů s různým obsahem Cr a Ni a dále u vzorků austenitické oceli s různou mírou znečištění (S, P, C).

Korozní odolnost úložného obalového souboru pro hlubinná úložiště jaderného odpadu

Bc. Vojtěch Oujří (M1)

Školitel: Ing. Jana Petru, doc. RNDr. Petr Sajdl, CSc.

V České republice ročně vzniká v jaderných elektrárnách okolo 80 tun vysoceaktivního odpadu. Dlouhodobě se hledá vhodné řešení pro nakládání s tímto palivem. V ČR, ale i jinde ve světě se preferuje dlouhodobé ukládání vyhořelého paliva, nejčastěji pak hlubinné ukládání. Samotné hlubinné úložiště se skládá z několika stupňů bariér: samotné palivové tablety UO₂, kovový kontejner, bentonitový obal a hornina. Kovový kontejner je nejdůležitější část celého úložiště a je potřeba zvolit vhodný materiál. Na základě různého složení půd a podzemních vod, se uvažuje o použití materiálů uhlíková ocel, korozivzdorná ocel, měď, slitiny titanu, olovo, slitiny niklu a další. Předkládaná práce se zabývá kandidátními kovovými materiály pro hlubinné ukládání vyhořelého jaderného paliva. Jednotlivé vzorky budou vystaveny simulovanému prostředí, které by mělo v hlubinném úložišti nastat. V rámci dlouhodobého měření se použijí tři metody: gravimetrie, metalografie a XPS. Cílem této práce je přiblížení dané problematiky, seznámení s měřicí technikou, příprava vzorků a prostředí pro měření.