

Seznam sekcí a složení komisí

Sekce: **Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší (přednášková)**
místnost č. A 172, 9:00 h

Komise:
Předseda: Doc. Ing. Václav Koza, CSc.
Členové: Ing. Alice Procházková, Ph.D.
Ing. Sergej Skoblia, Ph.D.
Ing. Jan Berka, Ph.D.
Ing. Stanislav Vodrážka (E.ON)
Ing. Kristýna Hádková (MemBrain)

Sekce: **Technologie vody (přednášková + 1 poster)**
místnost B08, 9:00 h

Komise:
Předseda: Prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.
Členové: Ing. Martin Pečenka, Ph.D.
Mgr. Eva Musilová
Ing. Roman Pecl

Sekce: **Paliva a energetika (přednášková)**
knihovna Ústavu technologie ropy a alternativních paliv, 9:00 h

Komise:
Předseda: Doc. Ing. Jan Macák, CSc.
Členové: Ing. Jana Petru
Ing. Petra Šlapáková
Ing. Miroslav Štefanov
Ing. Jiří Kroufek
Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.

Sekce: **Energetika (přednášková)**
knihovna Ústavu energetiky, 9:00 h

Komise:
Předseda: Doc. Ing. Jan Vošta, CSc.
Členové: Ing. Eva Mištová, Ph.D.
Ing. David Bouška
Ing. Michal Stas

Sekce: **Chemie a technologie ochrany životního prostředí (přednášková)**
Místnost A20, 9:00 h

Komise:

Předseda: Doc. Ing. Josef Janků CSc.

Členové: Dr. Ing. Jana Chumchalová
Ing. Lucie Kochánková
Ing. Jiří Hendrych, Ph.D.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Sekce : Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Biomethan v distribuční síti zemního plynu

Autor: Alžběta Kušnieriková

Ročník: M2

Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší

Školitel: Doc. Ing. Václav Koza, CSc.

Ekonomická efektivita vtláčení biometanu z výroby do distribuční soustavy zemního plynu vyžaduje sladění dodávky biometanu a odběru dodávaného plynu u zákazníků. Odběr plynu závisí na individuálních rozhodnutích připojených zákazníků a mění se v širokém rozsahu, případně od nuly. Produkci biometanu lze naopak měnit jen v úzkém rozsahu. Využití nadbytečného biometanu, který se v připojené síti nespotřebuje (přidaná kogenerační jednotka, plnicí stanice CNG), je investičně náročné a málo efektivní, protože nárazové zpracování nadbytečného biometanu nevyužije dodatečná zařízení na plný výkon. Likvidace nadbytečného biometanu na nouzových hořácích (flérách) znamená přímé ztráty produkce. V práci jsou analyzovány možné strategie řízení dodávek biometanu z výroby do distribuční sítě o zadaných technických parametrech a statistické struktuře odběru u připojených zákazníků.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Matematické modely pro výpočet emisních faktorů motorových vozidel

Autor: Jana Slavíková

Ročník: M2

Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší

Školitel: Doc. Ing. František Skácel, CSc.

V podmínkách ČR lze pro výpočet emisních faktorů motorových vozidel použít matematických modelů HBEFA 3.1 (A, D, N, SE, CH) a MEFA 06 (CZ). Oba modely vycházejí z podobného souboru vstupních parametrů a byly vytvořeny na základě měření hmotnostních toků znečišťujících látek za různých podmínek provozu vozidel vybavených různými typy motorů.

Bylo provedeno porovnávání vypočtených hodnot emisních faktorů dvou typů motorových vozidel pro dva úseky silničních komunikací I. třídy v České republice. Z důvodu složité morfologie České republiky a velice husté sítě silničních komunikací se jedná o úseky, představující hraniční případy provozu.

Bylo zjištěno, že výsledné hodnoty emisních faktorů NO_x získané programem MEFA 06 jsou výrazně vyšší než obdobné výsledky získané programem HBEFA 3.1.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Možnosti vysokoteplotního štěpení dehtu vznikajícího při termokonverzi biomasy

Autor: Jiří Brynda
Ročník: M1
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Sergej Skoblia, Ph.D.

Jelikož plyn vznikající termokonverzí biomasy obsahuje dehet, je pro využití tohoto plynu k výrobě elektrické energie ve většině případů nutné snížit jeho koncentraci. Jednou z metod používaných pro odstranění dehtu je katalytické štěpení. Tato teoretická práce se zabývá možnostmi katalytického štěpení dehtu při teplotách vyšších než 850 °C. Práce se věnuje hlavně posouzení vlastností jednotlivých katalyzátorů testovaných pro štěpení dehtu v plynu. Zkoumané byly hlavně niklové katalyzátory, vápenaté materiály, olivín, zeolity a jílové materiály. Jednotlivé materiály jsou posuzovány podle jejich katalytických a fyzikálně-chemických vlastností. Z katalytických vlastností se jedná o rychlost konverze dehtu, deaktivaci katalyzátoru a chemické reakce podílející se na jeho konverzi. Jelikož podíl jednotlivých reakcí na konverzi dehtu ovlivňuje energetickou náročnost celého procesu. Dále jsou u katalyzátorů hodnoceny fyzikálně-chemické vlastnosti jako mechanická odolnost a teplota slinování. Práce se dále zabývá možnostmi využití reaktoru s reverzním průtokem pro minimalizaci energetické náročnosti procesu štěpení dehtu. Optimalizací jeho provozu a možnostmi použití jednotlivých katalyzátorů v tomto typu reaktoru.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Návrh a výpočet základních parametrů systému čištění a kontrola čistoty prototypu rychlého plynem chlazeného jaderného reaktoru

Autor: Tomáš Hudský
Ročník: M1
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Jan Berka, Ph.D.

S rostoucí populací roste spotřeba elektrické energie, je proto třeba hledat nové zdroje energie a zvyšovat účinnost získávání energie z již používaných zdrojů. V oblasti jaderné energetiky se v současné době vyvíjí šest nových konceptů reaktorů, tzv. reaktory čtvrté generace. Jedním z nich je GFR – plynem chlazený rychlý reaktor. V tomto reaktoru slouží jako chladivo helium, které je neustále znečišťováno plynnými nečistotami a prachem. Tyto nečistoty způsobují brzkou korozi zařízení, radioaktivitu a prachové částice mohou mechanicky poškodit turbínu. Proto je na primární okruh napojen čistící okruh, který kontinuálně čistí část protékajícího helia. Byl vypracován návrh čistícího okruhu pro prototyp rychlého plynem chlazeného reaktoru. Součástí návrhu je i výpočet základních parametrů tohoto okruhu, pro některé parametry bylo navrženo i experimentální ověření. Některé výchozí hodnoty pro výpočet byly odhadnuty z provozních dat prototypů vysokoteplotních plynem chlazených reaktorů, které byly provozovány v Německu a USA v 60. – 80. letech 20. století.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Ztráty plynu při porušení plynovodu

Autor: Angela Mendoza

Ročník: M1

Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší

Školitel: Doc. Ing. Václav Koza, CSc.

Množství ztraceného plynu při poruše potrubí se v současné době vyhodnocuje na základě vztahů pro únik malým otvorem z nádoby. V častých případech, kdy je potrubí přerušeno a otevřeno v celém průřezu a v nenulové vzdálenosti od potrubí vyššího řádu, se tok plynu řídí jiným vztahem, Fannovou rovnicí. V práci je pro nejběžnější parametry těchto poruch (PE potrubí, STL, DN 32 a DN40, vzdálenost od zdroje do 500 m) vypočten průtok unikajícího zemního plynu Fannovou rovnicí a srovnán s výsledky dosavadní metodiky.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Poloprovozní zkoušky procesu odsíření spalin v EPRU II

Autor: Květa Studená

Ročník: M1

Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší

Školitel: Ing. Pavel Machač, CSc.

Cílem této práce je shrnutí poznatků ze zahájení činnosti poloprovozního zařízení pro výzkum odsířování reálných spalin z elektrárny Pruněrov II. Výzkum provádí VŠCHT v Praze pro ČEZ. Poloprovozní zařízení bude sloužit hlavně k výzkumu možností zefektivnění procesu absorpce, resp. chemisorpce SO_2 . V práci se nalézá popis jednotlivých částí poloprovozu vycházející z projektové dokumentace a z dodatečně provedených konstrukčních úprav. Dále je zde vysvětlena funkce klíčových aparátů, jsou diskutovány některé zjištěné funkční nedostatky získané hlavně při najíždění a odstavování poloprovozního zařízení. Porovnáním hlavních rozdílů mezi provozem reálného a poloprovozního odsířovacího zařízení jsou vysvětleny rozdíly v provozních parametrech obou odsířovacích jednotek. V současné době se podařilo pouze poloprovozní zařízení zprovoznit a vyzkoušet funkčnost jednotlivých součástí.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Energetické využití bioplynu a přítomnost nežádoucích zlúčenín kremíka

Autor: Stanislav Vagaský
Ročník: M1
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Alice Procházková, Ph.D.

V posledních letech začali prevádzkovatelia bioplynových staníc riešiť problémy s motormi, spojené s výskytom nežiadúcich zlúčenín kremíka v biooplyne. Organokremičité zlúčeniny, resp. siloxany, sú látky vyskytujúce sa v rôznych produktoch v priemyselnom merítku, ale aj domácnosti. Pri energetickom využití bioplynu sa prítomné siloxany oxidujú na SiO_2 , ktorý svojimi abrazívnymi účinkami spôsobuje problémy v motoroch kogeneračných jednotiek. Jednou z možností eliminácie týchto nežiadúcich látok z bioplynu je adsorbpcia. Práca je preto zameraná na testovanie vhodných adsorbčných materiálov, ale taktiež na analýzy saturovaných adsorbentov.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Hydrotermální zplyňování biologických materiálů

Autor: Boleslav Zach
Ročník: M1
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Sergej Skoblia, Ph.D.

Tato práce je věnována hydrotermálnímu zplyňování biologických materiálů a to především v nadkritických podmínkách. Tento způsob termochemické konverze organických látek na plynné produkty umožňuje zplyňování materiálů s vysokým obsahem vody, aniž by je bylo třeba předem sušit. Díky tomu se s obsahem vody v materiálu nemění účinnost. Cílem práce je seznámení se s problematikou této technologie, shrnutí současného stádia vývoje technologie, jejích výhod a nedostatků. Dále je věnována pozornost možnostem její realizace a to především pro výzkum v laboratorních podmínkách.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Stanovení sirných látek v hořlavých plynech o nízkých koncentracích

Autor: Lucie Zoderová

Ročník: M1

Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší

Školitel: Ing. Sergej Skoblia, Ph.D.

Hořlavé plyny obsahují převážně uhlovodíky a další spalitelné i nespalitelné látky včetně sirných sloučenin. Množství sirných látek se liší v závislosti na druhu a původu hořlavého plynu. Cílem mojí výzkumné práce bylo stanovit složení a obsah sirných látek obsažených ve vzorcích LPG pomocí plynové chromatografie. Majoritní složení LPG bylo stanoveno pomocí plynové chromatografie s použitím plamenově ionizačního detektoru (GC-FID). Obsah sirných látek byl stanovován na plynovém chromatografu s použitím sirného chemiluminiscenčního detektoru (GC-SCD).

Při stanovení sirných sloučenin v LPG byly použity 2 různé nástřikové techniky a to jak nástřik ve výparníku odpařeného vzorku LPG a nástřik definovaného objemu (0,2 µl) kapalného vzorku LPG za pomoci čtyř cestného dávkovacího ventilu. Jako optimální se ukázala metoda nástřiku odpařeného vzorku, která umožnila stanovení složení a obsahu přítomných sirných látek v LPG v širokém koncentračním rozmezí.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Mapování siloxanů v procesu tvorby bioplynu

Autor: Barbora Miklová

Ročník: B3

Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší

Školitel: Ing. Alice Procházková, Ph.D.

Cílem této práce je zmapovat možné zdroje siloxanů v bioplynu. Siloxany jsou organokřemičité sloučeniny, které se skládají z vazby mezi křemíkem a kyslíkem (Si – O) a tvoří buď lineární, nebo cyklické formy.

Bioplyn, jako významný zdroj obnovitelné energie, který se získává z energetického využití kalů z ČOV, obsahuje mimo hlavních složek methanu a oxidu uhličitého i nežádoucí sloučeniny (siloxany). Majoritní podíl na obsahu siloxanů v bioplynu má zejména antropogenní činnost.

Při spalování bioplynu se siloxany mění na oxid křemičitý, který vytváří vrstvu bílého prášku, který v extrémních situacích může způsobit zničení spalovacích motorů

Během práce bude zjišťován podíl siloxanů v různých komerčních výrobcích, které se dostávají odpadní vodou do procesu ČOV a jejich obsah v kalech.

Sekce: **Technologie vody**

Sekce: Technologie vody

Simulace autotrofní denitrifikace v kontinuálním reaktoru

Autor: Petr Dolejš
Ročník: M2
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Jan Bartáček, PhD.

Odstranění dusíku z OV je nedílnou součástí dnes už každé větší čistírny odpadních vod na našem území. Proces nitrifikace-denitrifikace je již technicky zvládnutý. Denitrifikace se ale vyznačuje potřebou lehce rozložitelného substrátu jako donoru elektronů pro denitrifikační heterotrofní biomasu. Tento technologicko-ekonomický problém má ale v jistých podmínkách alternativní řešení, a to denitrifikaci autotrofní.

Tato předkládaná z větší části rešeršní práce poodkrývá současný stav poznání procesu autotrofní denitrifikace a diskutuje parametry ovlivňující jeho průběh. Prezentovány jsou rovněž výsledky z provozu laboratorního modelu. V reaktoru o objemu 3,75 litru je simulován proces odstranění nitrifikované odpadní vody za současné spotřeby sulfidů jako donoru elektronů. Bylo dokázáno, že účinnost odstranění dusičnanového dusíku je přímo závislá na koncentraci sulfidické síry v reaktoru, která je v procesu limitujícím faktorem. Zkoumaný poměr těchto dvou prvků je zásadním aspektem řízení vzniku konečného produktu.

Sekce : Technologie vody

Hodnocení kvality vody na horním toku řeky Jizery

Autor: Zuzana Hladíková
Ročník: M2
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Doc. Ing. Nina Strnadová, CSc.

Práce se zabývá dlouhodobým hodnocením kvality povrchové vody na území Krkonošského národního parku. V roce 2012 byla pozornost zaměřena na řeku Jizeru a to od jejího pramene až po soutok s řekou Jizerkou. Jednalo se o 47 odběrových profilů jak řeky Jizery, tak jejích významných přítoků, k nimž se řadí hlavně ty z rekreačních oblastí, např. z Kořenova, Rokytnice nad Jizerou, Harrachova aj.

Monitoring odběrových míst z důvodu sněhové pokrývky zahrnuje období květen až říjen 2012. Pozornost je zaměřena především na hodnocení ukazatelů TOC, CHSK_{Mn}, hodnoty pH, konduktivity, některých vybraných kationtů a aniontů.

Mezi ukazatele, které doznávají největší změny na úseku pramen Jizera – soutok s Jizerkou patří koncentrace celkového organického uhlíku TOC, jedná se o snížení cca 80 %. Naopak hodnota konduktivity se navýšila až sedminásobně. Největší změnu v podélném profilu dosahuje koncentrace chloridů, jejichž hodnoty jsou více než dvacetinásobně navýšené a ukazují na antropogenní zatížení v oblasti.

Sekce : Technologie vody

Optimalizace fixace vzorků aktivovaného kalu pro analýzu FISH

Autor: Lucie Chovancová
Ročník: M2
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Iveta Růžicková, Ph.D.

Tato práce je zaměřena na nalezení optimální metody fixace vzorků aktivovaného kalu pro analýzu fluorescenční in situ hybridizace.

Na vzorek aktivovaného kalu bylo aplikováno pět různých postupů fixace paraformaldehydem (PFA). Tento typ fixace je používán pro Gram - negativní bakterie, proto jsou jednotlivé fixace vyhodnoceny pomocí nitrifikačních bakterií, běžně přítomných v aktivovaném kalu. Jednotlivé postupy fixace se liší v době a teplotě inkubace, v době centrifugace, v násobcích gravitačního zrychlení během centrifugace, kolikrát je vzorek odstředován a ve způsobu přidávání fixačních činidel do vzorku.

Pro možnost posouzení vlivu jednotlivých fixačních postupů na buňky nitrifikačních bakterií a také pro možnost jejich vzájemného srovnání byly všechny zafixované vzorky zhybridizovány, následně podrobeny mikroskopické analýze a v každém vzorku bylo pomocí obrazové analýzy stanoveno procentuální vyjádření plochy, kterou zaujímají nitrifikační bakterie z plochy celkové biomasy. Za optimální metodu fixace vzorků aktivovaného kalu pro analýzu FISH je považován postup, kterým se dosáhlo nejvyššího procentuálního zastoupení nitrifikačních bakterií z celkové biocenózy.

Sekce : Technologie vody

Vliv vstupní koncentrace N_{amon} na inhibici NOB v biofilmovém nitrifikačním reaktoru

Autor: Vojtěch Kouba
Ročník: M1
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Jan Bartáček, Ph.D.

Biologické odstraňování dusíku pomocí inovativní technologie nitriface-denitriface umožňuje oproti konvenční nitrifikaci-denitrifikaci značné energetické úspory. Limitujícím faktorem pro proces nitriface je vytvoření příhodných podmínek pro aktivitu nitrifikačních bakterií AOB (Ammonium Oxidizing Bacteria) a inhibice nitrifikačních bakterií NOB (Nitrite Oxidizing Bacteria). V práci jsme se zabývali oxidací amoniakálního dusíku směsnou kulturou mikroorganismů AOB procesem nitriface v biofilmovém SBR reaktoru provozovaném za laboratorní teploty. Jako substrát posloužila zředěná kalová voda o koncentracích N_{amon} 600, 300 a 150 mg.l⁻¹, nosičem byly polyvinylalkoholové pelety bez počáteční inokulace čistou kulturou. Inokulace reaktoru byla provedena odtokem z laboratorního nitrifikačního reaktoru.

Cílem práce bylo zjistit vliv vstupní koncentrace N_{amon} na inhibici nitrifikačních bakterií, stejně jako limitující faktory nitrifikačního procesu.

Selektivní efekt vstupních koncentrací N_{amon} 600, 300 a 150 mg.l⁻¹ se pro inhibici NOB ukázal jako nedostatečný zřejmě z důvodu adaptace NOB na FA a FNA a stratifikace bakterií v biofilmu.

Sekce: Technologie vody

Dezinfekční účinky plazmou aktivované vody

Autor: Sandra Ondrčková
Ročník: M1
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Prof. Ing. Václav Janda CSc.

Voda může být čištěna mnoha různými metodami, ať už se jedná o metody chemické, fyzikální či biologické. Tyto metody se uplatňují také při desinfekci vody korónovými výboji. Korónové výboje jsou známé svou schopností vodu desinfikovat. Stále více je však zaměřována pozornost na vlastnosti kapalin poté, co byly účinkům výboje vystaveny. V nejdenní práci bylo zjištěno, že kapalina, vystavena účinkům výboje, má desinfekční účinky ještě minuty až hodiny poté, co byla její expozice výbojem ukončena.

V této práci byla zaměřena pozornost na kapalinu vystavenou účinkům výboje nad vodní hladinou. Jeho schopnost desinfikovat vodu chemickými procesy (vznik reaktivních radikálů, peroxidu vodíku, ozonu, snížení hodnoty pH) a fyzikálními procesy (UV záření, elektrické pole) byla potvrzena v předešlých experimentech.

Pro zkoumání desinfekčních vlastností kapaliny bylo nejprve nutné provést několik experimentů za optimálních podmínek. Bylo zjištěno, že výboj nad vodní hladinou je schopen za daných podmínek (pH=3,5, atmosféra modelového vzduchu) inaktivovat mikroorganismy ve vodě a kapalina vystavena jeho působení má desinfekční účinky.

Měření probíhala na korónovém výboji generovaném na Ústavu fyziky plazmatu AV ČR.

Sekce : Technologie vody

Sledování kinetiky a optimalizace detekce bakteriálního složení laboratorního modelu nitrifikace ve slaných vodách

Autor: Lucie Piňosová
Ročník: M2
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Hana Stryjová

Práce je zaměřena na sledování rychlosti nitrifikace ve slaných vodách. Proces je realizován v diskontinuálním laboratorním modelu, který je provozován od prosince loňského roku. Jako substrát slouží syntetická odpadní voda. V průběhu zapracování se postupně zvyšovala koncentrace amoniakálního dusíku a NaCl na 60 mg/l N-NH_4^+ a 20 g/l NaCl. V rámci sledování v této práci již nedocházelo ke změně v koncentraci amoniakálního dusíku v odpadní vodě, pouze se zvyšovala koncentrace NaCl z 20 g/l na současných 31 g/l.

Měřena byla rychlost nitrifikace (vyjádřena jako přírůstek dusičnanového dusíku), která během sledování rostla, což je důsledkem adaptace nitrifikačních bakterií a zároveň nárůstu množství bakterií na nosiči v modelu.

Současně s prováděním kinetických testů je práce zaměřena na optimalizaci metody PCR, kterou bude v budoucnu sledován vývoj populací bakterií v modelu. Byly srovnány polymerázy dvou firem a dále byl zkoušen vedle primeru specifického pro všechny bakterie také primer pro nitrifikační bakterie.

Sekce : Technologie vody

Účinnost nanovrstev na akvatické kultury

Autor: Vladimíra Škopová
Ročník: M2
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Pavlína Adámková

Tato práce vznikla v rámci projektu DF11P01OVV012, který vyhlásilo ministerstvo kultury jako Program NAKI. Cílem tohoto projektu je ochrana památek, před různými nepříznivými vlivy. Jedním z těchto vlivů jsou mikroorganismy, které napadají povrchy památek. Svým množením a metabolickými pochody povrchy ničí, fyzikálně a nebo chemicky. Cílem projektu je tyto mikroorganismy šetrně inhibovat, tak aby byla ochráněna památka, ale také životní prostředí. Proto jsou hlavním testovaným přípravkem nanotechnologie. Konkrétně nanovrstvy ftalocyaninů, nátěr Veropal UV-40 a nanočástice kovů, u kterých se předpokládá účinnost (Au, Ag, Cu a Zn). Testy probíhaly na zelené řase *Desmodesmus quadricauda*, která se běžně užívá na testy toxicity. Na základě výsledků a jejich porovnáním jsme došli k závěru, že ftalocyaniny jsou poměrně účinné, přesto, že ke konci testu inhibiční účinek klesá. Nátěr Veropal i Veropal s přidaným FTC byly účinné po celou dobu testování, které probíhalo 150 dní. Koloidní kovy (Cu a Zn) obsažené v kosmetických přípravcích, nebyly tak účinné jak se předpokládalo, inhibiční účinky, které přípravky vykazovaly, byly minimální, častěji docházelo ke stimulaci. Koloidní zlato i zinek měli prokazatelně inhibiční účinky. I když v přípravku se zinkem byly nalezeny plísňe a kvasinky, proto není vhodné k ošetření památek.

Sekce : Technologie vody

Monitoring dešťových srážek v Krkonošském národním parku

Autor: Petra Vachová
Ročník: M2
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Doc. Ing. Nina Strnadová, Csc.

Funkcí dešťových srážek jako součásti hydrologického cyklu je doplňování zásob povrchových a podzemních vod, v rámci kterého dochází k vymývání pevných složek atmosféry na zemský povrch. Mezi tyto složky patří mimo jiné významné polutanty vyznačující se negativním vlivem na zemskou faunu a flóru.

Práce se zaměřuje na monitoring chemického složení dešťových srážek na území Krkonošského národního parku, konkrétně na území transektu Luční hora - Lom Strážné. Odběry probíhaly v 14denních intervalech v období od 13. 6. – 31.10. 2012.

Mezi sledované parametry patří objem zachycených dešťových srážek, hodnota pH, konduktivita, $\Sigma\text{Ca}+\text{Mg}$, obsah jednotlivých forem uhlíku a dusíku a z hlavních skupin aniontů to jsou Cl^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , HCO^- .

Z časového hlediska mají trendy vývoje jednotlivých parametrů obdobný charakter a lze konstatovat závislost hodnot jednotlivých parametrů na objemu spadlých srážek. Časové změny jednotlivých hodnot jsou vyrovnané.

V odběrovém místě Bufet byly z dřívějších let úvahy, zda se nenachází ve srážkovém stínu. Z toho důvodu byla nainstalována další odběrová stanice, která tuto domněnku potvrdila.

Sekce : Technologie vody

Kvalita vod v zahradních jezírkách

Autor: Jaroslav Vokáč
Ročník: B3
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Aleš Pícha, Ph.D.

Práce se zabývá čištěním vody v zahradních jezírkách. Cílem práce je testování třech biologických preparátů pro urychlení čistících procesů v jezírkové vodě. Jako model jezírka slouží čtyři skleněné reaktory naplněné jezírkovou vodou a kalem. Tyto reaktory jsou provzdušňovány, tak aby bylo zajištěno aerobní prostředí. Jeden reaktor slouží jako srovnávací, v kterém probíhají přirozené čistící procesy a do ostatních jsou pravidelně přidávány testované preparáty. Pravidelně jsou odebírány vzorky a podrobovány analýze. Stanovuje se CHSK, fosforečnany, sušiny. Výsledky jsou zaznamenávány a hodnoceny za pomoci grafů.

Sekce: Paliva a energetika

Sekce: Paliva a energetika

Koroze mědi v teplárenských okruzích

Autor: Kryštof Dobrovolný
Ročník: B1
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Práce se zabývá identifikací korozního procesu, který byl zjištěn na měděných površích exponovaných v teplárenských chemicky odplyňovaných okruzích. Cílem projektu je nalezení podmínek, při kterých k této korozi dochází, jejich reprodukce v laboratorních podmínkách a stanovení metodiky testování tohoto korozního mechanismu tak, aby bylo možné zpracovat závislosti na pH, teplotě a složení roztoku. Testy byly prováděny ve stacionárních autoklávech (tj. bez průtoku média) za různých chemických podmínek při konstantní teplotě 80°C na měděných vzorcích. Vyhodnocení stavu vzorků bylo prováděno vizuálně, metalograficky a pomocí analýzy vzniklých vrstev metodou XPS. Porovnání se stavem v průmyslových okruzích zatím ukazuje, že testy přinesly dílčí výsledky, ale řada skutečností zůstává otevřená k dalšímu výzkumu.

Sekce : Paliva a energetika

Vlastnosti produktů spalování slámy

Autor: Josef Farták
Ročník: M1
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Ivo Jiříček, CSc., Ing. Jiří Hrubý

V rámci semestrálního projektu byly analyzovány 2 druhy vzorků slámy, pšeničná a řepková, slisovaných do formy pelet. Z nich byly spálením připraveny koksy a polokoksy díky různé době zdržení v peci. Pomocí FTIR spektrometru byla naměřena spektra jednotlivých produktů. Dále byla u vybraných vzorků provedena termická analýza. Všechna naměřená data byla poté vzájemně porovnávána. Cílem práce bylo charakterizovat samotnou slámu a její spalovací produkty - polokoksy a koksy.

Sekce : Paliva a energetika

Porovnání ionexů s iminodioctovou (IDA) funkční skupinou

Autor: Monika Chlupáčová
Ročník: M1
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Dr. Ing. Helena Parschová

Tato práce se zabývá porovnáním 3 ionexů s iminodioctovou funkční skupinou. Jedná se o ionexy: Lewatit TP 207, Purolite S-930 a Seplite LSC-100. Porovnání ionexů bylo provedeno na základě jejich celkové kapacity, tlakových ztrát a síťové analýzy. Sorpční účinnost ionexů byla zjišťována při odstraňování měďnatých iontů z modelových roztoků vsádkovými pokusy. K pokusům byl použit jeden mililitr zregenerovaného ionexu ve výchozí formě a jeden litr modelového roztoku obsahující $100 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ měďnatých iontů. Účinnost a kinetika sorpce byly sledovány průběžně v daných časových intervalech. Při vsádkových pokusech byl sledován vliv výchozí formy ionexu (forma volné kyseliny a Na^+ forma) a vliv pH vstupního roztoku (pH 3 a 5) na sorpční účinnost jednotlivých ionexů.

Sekce: Paliva a energetika

Provozní vlastnosti motorových naft s obsahem biosložky

Autor: Jan Martyčák
Ročník: M2
Ústav: Ústav technologie ropy a alternativních paliv
Školitel: Ing. Daniel Maxa, Ph.D.

V motorové naftě se za nízkých teplot tvoří krystaly n-alkanů, které následně ucpávají palivové filtry vozidel a zamezují tak přísunu paliva do motoru. Do motorové nafty se přidává řada aditiv, která vylepšují její vlastnosti, patří mezi ně i látky, které pozitivně ovlivňují její nízkoteplotní chování. V této práci byla posuzována komerční dodatečná aditiva a jejich skutečný vliv na hodnotu filtrovatelnosti CFPP. V rámci práce byly provedeny testy citlivosti vzorků motorové nafty, jak přechodné, tak i zimní, na jednotlivá dodatečná aditiva při jejich různých koncentracích. Dále byl posuzován vliv těchto aditiv při dávkování za pokojových teplot a při dávkování za teplot blízkých hodnoty filtrovatelnosti.

Sekce: Paliva a energetika

Možnosti výroby motorových paliv z biomasy

Autor: Lucie Šindelářová
Ročník: M1
Ústav: Ústav technologie ropy a alternativních paliv
Školitel: Ing. Zlata Mužíková, Ph.D.

Automobilová doprava ve velké míře ovlivňuje kvalitu životního prostředí, to vede ke snaze redukovat produkci skleníkových plynů, které vznikají převážně při spalování fosilních paliv. Největší potenciál v poklesu produkce CO₂ je vkládán do biopaliv. Dalším faktorem ovlivňující rozvoj biopaliv je každodenní pokles zásob ropy. V současné době se již využívá jako náhrada za fosilní paliva bionafta a bioethanol. Cílem mé práce je popis dalších alternativních procesů, které by mohly v budoucnu nahradit motorovou naftu. Mezi tyto procesy patří například: Fischer-Tropschova syntéza, hydrotermické zkapalňování biomasy, mžiková pyrolýza a další.

Sekce : Paliva a energetika

Zdroje chemické energie pro pohon elektromotoru

Autor: Lenka Soukupová
Ročník: M1
Ústav: Ústav technologie ropy a alternativních paliv
Školitel: Ing. Zlata Mužíková, Ph.D.

V dnešní době se elektromotory řadí mezi alternativní pohon, proto zájem o hledání vhodných zdrojů energie pochopitelně narůstá. Cílem této práce je nastínit současný stav dostupných zdrojů energie pro pohon elektromotoru, které se získávají prostřednictvím elektrochemických pochodů. Zařízení, která přeměňují chemickou energii na energii elektrickou, se obecně dělí na akumulátory a palivové články. Základní část akumulátorů i palivový článků se obecně skládá ze dvou elektrod a elektrolytu umístěných v uzavřené nádobě. Zásadním rozdílem mezi těmito dvěma zdroji je mechanismus vzniku energie. V akumulátorech probíhá tzv. elektrolýza, kdy dochází k reakci iontů v elektrolytu s materiálem elektrod. V případě spotřebování všech příslušných iontů je akumulátor buď nabitý, nebo vybitý. Palivové články fungují na procesu elektrochemické oxidace, při které dochází k oxidaci paliva (vodík, metanol) vzduchem nebo čistým kyslíkem za vzniku vody a elektrické energie. Palivo i okysličovadlo je přiváděno na elektrody kontinuálně, proto nemůže dojít k vybití článku. V práci jsou uvedeny nejpoužívanější a nejvhodnější typy používaných akumulátorů a palivových článků spolu s některými novými technologiemi, které jsou dnes na stupni výzkumu.

Sekce: Energetika

Sekce: Energetika

Experimental results of corrosion behavior of steels in lead

Autor: Stella Babayan
Ročník: B1
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: RNDr. Petr Sajdl, CSc.

The aim of this work was the performance of the experimental test and evaluation of the amount or rate of damage in the steels exposed in the liquid lead in the natural convectional loop COLONRI II. This experiment was carried out at 600°C and the total duration of exposition was 1010 hours.

The materials selected were the ferritic-martensitic steel T91 and the austenitic steel AISI 316L. The surfaces of specimens of both steels were ground. These steels had been exposed also in the previous experiments under the VELLA project. However, during this experiment the main variable was considered, such as the simulation of sudden loss of oxygen. Particularly, in the end of the experiment oxygen content in the loop was decreased from 2x10⁻⁶wt.% (for 1000h) to 2x10⁻⁸wt.% (for 10h).

The damage underwent by the ferritic-martensitic steel T91 and the austenitic steel AISI 316L was investigated. Metallographic examination was carried out by optical and scanning electron microscope. Observation and qualitative analyses of residual and damaged oxides was performed. The examination results revealed that the specimens of ferritic-martensitic steel T91 showed better corrosion resistance than specimens of the austenitic steel AISI 316L.

Sekce : Energetika

Studium materiálů pro superkritické energetické okruhy

Autor: Václav Bystrianský
Ročník: B3
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Doc. Ing. Jan Macák, CSc.

Základní podmínkou bezporuchového provozu energetických zařízení je vytvoření korozně odolné oxidické vrstvy na vnitřním povrchu, vystaveném prostředí vody a páry. Totéž platí i o moderních systémech, ve kterých voda, sloužící jako pracovní médium, dosahuje nadkritických parametrů. Vlastnosti oxidických vrstev vybraných ocelí, před-exponovaných ve vodě za nadkritických podmínek byly zkoumány jednak elektrochemickými metodami a také metodami povrchové analýzy (XPS, Ramanova spektroskopie). Elektrochemická měření byla orientována na impedanční techniky, použité jak k získání frekvenčních spekter, tak k určení závislosti elektrodové kapacity na potenciálu. Analýza dat ukázala polovodivý charakter oxidických vrstev.

Sekce : Energetika

Vliv hydrogenuhlíčitanového iontu na kyslíkovou korozi oceli

Autor: Jan Chalabala
Ročník: B3
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Doc. Ing. Jan Macák, CSc.

Vliv rozpuštěného oxidu uhličitého na korozi ocelí ve vodném prostředí je většinou vysvětlován poklesem pH vodného prostředí a tím i podpořením koroze s vodíkovou depolarizací. Ostatní formy rozpuštěného oxidu uhličitého (uhlíčitany, hydrogenuhlíčitany) jsou většinou považovány za korozně méně škodlivé. V práci byly sledovány změny korozních parametrů uhlíkové oceli během přidavku hydrogenuhlíčitanových iontů do provzdušněné demineralizované vody za různých hodnot pH. Výsledky byly porovnány s měřeními, prováděným za nepřítomnosti hydrogenuhlíčitanu a dalších rozpustných forem oxidu uhličitého.

Předložená práce ukazuje, že hydrogenuhlíčitanové ionty, většinou považované z korozního hlediska za inertní až mírně prospěšné, se mohou aktivně podílet na kyslíkové korozi oceli a působit tak jako korozní akcelerátory.

Sekce : Energetika

Studium vlastností oxidických vrstev slitiny zirkonia během průniku elektrolytu

Autor: Aneta Krausová
Ročník: M2
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Doc. Ing. Jan Macák, CSc.

Práce se zabývá studiem vlastností oxidických vrstev, vytvořených na slitině zirkonia s niobem E110, v prostředí roztoku síranu draselného a síranu lithného za teploty okolí. Jeden vzorek slitiny E110 byl pre-exponován 900 dní v prostředí VVER při teplotě 360°C, druhý vzorek slitiny byl pre-exponován 14 dní v páře o teplotě 550°C a tlaku 25 MPa. Pomocí ex-situ impedanční spektroskopie je porovnána morfologie jednotlivých oxidických vrstev slitiny E110 a je zkoumán časový vývoj penetrace elektrolytu do porézní struktury oxidické vrstvy. Je také porovnán vliv draselných a lithných iontů na penetraci. Časový vývoj penetrace a vliv prostředí na penetraci je charakterizován prvky modelu ekvivalentního obvodu, který aproximuje naměřená impedanční data, analýzou nízkofrekvenční impedance a změnou efektivní permitivity vypočtené z vysokofrekvenčních impedančních dat pomocí Jonscherovy analýzy a metody sériové kapacity.

Sekce : Energetika

Oxidické vrstvy za vysokých tlaků a teplot na materiálech pro konstrukci parních turbín

Autor: Jana Poláčková
Ročník: M2
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Jana Petřů

Parní turbíny jsou důležitou součástí každé elektrárny. Na materiály, používané pro jejich výrobu jsou kladeny vysoké požadavky a neustále se pracuje na vývoji moderních homogenních materiálů, zpevňujících mechanismech a stabilitě materiálů za zvýšených teplot. Mezi podstatné faktory ovlivňující jejich životnost patří několik typů koroze, jako korozní únava, erozní koroze a bodová koroze.

Jedním ze způsobů protikorozní ochrany energetických zařízení je vytvoření pasivní vrstvy, nejčastěji oxidického typu. Struktura a odolnost těchto vrstev odpovídá podmínkám, za kterých vznikly. V experimentální části projektu jsou uvedeny studie vrstev vytvořených na vzorcích oceli č. 1.4923, která se používá ke konstrukci turbín. Expozice byla provedena v autoklávu za teploty 570°C a tlaku nad 6 MPa. Prostředí tvořila vodní pára. Byly zjištěny změny hmotnosti vzorků a sledovaly se vlastnosti materiálu a vzniklých vrstev. Poté byla provedena metalografická studie včetně fotodokumentace.

Sekce: Energetika

Oxidace navodíkových vzorků slitin zirkonia

Autor: Pavel Sialini
Ročník: B1
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Práce se zabývá vlivem vodíku na oxidaci slitin zirkonia. V teoretické části popisuje práce průběh vlastní oxidace zirkonia, blíže se pak zaměřuje na procesy, které jsou zapříčiněny působením vodíku na kov ve vodném prostředí. Dále pak v menší míře nastiňuje principy analytických metod, které byly použity pro vyhodnocení experimentů, a v krátkosti teoreticky osvětluje způsob vývinu vodíku při elektrolýze vody.

V experimentální části jsou popsány podmínky testů, manipulace se vzorky a způsoby zpracování dat, které tyto experimenty poskytují. Výsledky analýz, po provedených expozicích, jsou shrnuty ve výsledkové části. V závěru je diskutován vliv expozice vzorků v prostředí, kde byl vyvíjen vodík, vůči vzorku který nebyl tomuto prostředí vystaven a jenž byl exponován společně s navodíkovými slitinami pouze ve vodném prostředí za vysoké teploty a vysokého tlaku.

Sekce : Energetika

Korózne charakteristiky modifikácii hliníkovej zliatiny 3003

Autor: Otakar Vénos
Ročník: M1
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Doc. Ing. Jan Macák, CSc.

Semestrální práce je venovaná štúdiu korózne charakteristiky modifikácii vybraných hliníkových zliatin 3003. Práce obsahuje teoretický rozbor zliatin Al a technologické procesy pre spracovanie hliníka. V ďalších bodoch sú rozobraté druhy korózneho napadnutia a stručný popis jednotlivých normovaných metód na vyhodnotenie korózneho chovania zliatin Al 3003. Jadro práce obsahuje experimentálnu časť, v ktorej boli aplikované normované metódy ASTM k určeniu náchylnosti ku korózii a typu korózie na základe elektrochemického chovania zliatin Al. Úlohou je na dodaných vzorkách metódy vyskúšať a v závere namerané výsledky vyhodnotiť. Práca je vykonávaná v rámci spolupráce s firmou Al Invest.

Sekce: Chemie a technologie ochrany prostředí

Sekce : Chemie a technologie ochrany životního prostředí

Detekce mikroorganismů z vod upravených membránovou separací

Autor: Michaela Doláková
Ročník: M1
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Dr. Ing. Jana Chumchalová

Pitná voda patří k základním životním potřebám člověka. Poptávka po pitné vodě stále stoupá a její nedostatek se stal závažným problémem. Jednou z perspektivních metod úpravy vody na vodu pitnou by mohly být membránové separace. Tato metoda dosahuje vysoké účinnosti v odstranění nerozpuštěných a rozpuštěných látek a i mikrobiálního znečištění. Proto by mohla být pro úpravu vody na vodu pitnou použita i voda ze zdrojů, které jsou z hygienického hlediska neakceptovatelné. Cílem práce bylo zjistit, zda voda upravovaná membránovou separací je mikrobiálně nezávadná, a tedy splňuje požadavky na kvalitu pitné vody dané vyhláškou č. 252/2004 Sb. V práci se stanovovaly celkové počty kolonií při 22°C a 36°C, které představují celkové bakteriální znečištění a bakterie *Clostridium perfringens*, která je indikátorem virologické a parazitologické kvality pitné vody ve vodě po membránové separaci. Bylo použito celkem sedm membrán dělících na principu ultrafiltrace, nanofiltrace a reversní osmózy. Všechny použité membrány byly účinné v odstranění bakterie *Clostridium perfringens*. V případě celkového bakteriálního znečištění docházelo k odstranění mikroorganismů v závislosti na typu membrány. Nejvyšší účinnosti bylo dosaženo ultrafiltrační membránou GR61PP, která pokaždé splňovala požadavky na vodu pitnou.

Sekce : Chemie a technologie ochrany životního prostředí

Kondenzace kontaminantů s vodní párou po termické desorpci

Autor: Václav Durdák
Ročník: M1
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Jiří Kroužek

Technologie termické desorpce je v praxi dobře zavedenou a účinnou sanační metodou, jejímuž většímu uplatnění brání zejména vysoká nákladnost procesu. Vývoj termodesorpce se zaměřuje kromě zefektivnění vynaložené energie také na zjednodušení technologického celku. Jako hlavní část systému zachycujícího uvolněné plynné kontaminanty z procesu termické desorpce se v praxi nejčastěji používá kondenzace. Kondenzační systém tak významným způsobem určuje velikost a složitost celé technologie. Přesto se v literatuře informace o účinnosti a faktorech ovlivňující účinnost kondenzace pro perzistentní organické polutanty (POPs) vyskytují pouze v omezené míře. Přitom tato skupina látek tvoří významnou část cílových kontaminantů pro aplikaci termické desorpce, neboť je ostatními metodami odstraňována jen velmi obtížně. Tato práce si klade za cíl pozorovat vliv vlhkosti, jakožto jedné ze základních složek mnoha původních znečištěných matric, která navíc dodatečným zanesením do systému může zvýšit účinek termodesorpce, na kondenzaci vybraných zástupců POPs uvolněných termickou desorpcí znečištěné zeminy.

Sekce : Chemie a technologie ochrany životního prostředí

Optimalizace HS-TD metod pro stanovení chlorovaných ethylenů ve vodách

Autor: Lubomír Frýzl
Ročník: M2
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Veronika Rippelová

Head-space metody spočívají ve stanovení obsahu těkavého analytu v plynné fázi, která je v rovnováze s pevnou nebo kapalnou fází vzorku. Kombinace head-space metod (HS) s termickou desorpcí (TD) se stává účinným nástrojem pro analýzu těkavých a semitěkavých organických látek v přírodních matricích (pitná voda, podzemní voda, zeminy, odpady) a to v širokém koncentračním rozsahu. Cílem této práce je optimalizovat a validovat metodu statické a dynamické HS-TD pro stanovení chlorovaných ethylenů v podzemních vodách. Součástí práce bude optimalizace metody HS-TD a GC analýzy, porovnání metod za statických a dynamických podmínek a stanovení základních validačních charakteristik. Jako instrumentální technika bude použit termický desorbér UNITY (Markes International) a plynový chromatograf Shimadzu GC17-A s detektorem elektronového záchytu a plamenově-ionizačním detektorem.

Sekce : Chemie a technologie ochrany životního prostředí

Ověření možnosti solidifikace odpadu ze zpracování skládkového výluhu

Autor: Radka Novotná
Ročník: M1
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Jiří Hendrych, Ph.D.

Metoda stabilizace/solidifikace představuje fyzikálně-chemický způsob zpracování odpadů, při kterém dochází k tvorbě materiálu s omezenou vyluhovatelností toxických látek a tento materiál vykazuje přijatelné mechanické vlastnosti. Jednou z oblastí, kam směřuje vývoj této metody, je používání vedlejších produktů, které vznikají ve velkém množství a mohou být aplikovány jako účinná pojiva. Tyto materiály zčásti nebo zcela nahrazují cement, což vede k ekonomickému zefektivnění procesu.

Práce je zaměřena na prověření uplatnění metody solidifikace pro kapalný odpad vznikající v rámci zpracování skládkového výluhu. Pro různý poměr odpadu a pojiva a různé složení směsných pojiv jsou sledovány vybrané vlastnosti získaných solidifikátů. Na základě výsledků je zhodnocena použitelnost metody solidifikace pro daný odpad.

Sekce: Chemie a technologie ochrany životního prostředí

Vliv přirozené organické hmoty na termickou desorpci zemín kontaminovaných perzistentními látkami

Autor: Andrea Sýkorová
Ročník: M2
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Jiří Kroužek

Termická desorpce patří mezi klasické ex-situ sanační technologie a používá se zejména pro dekontaminaci tuhých odpadů, jako jsou zeminy nebo stavební odpady znečištěné perzistentními organickými polutanty. V předkládaném příspěvku jsou interpretovány výsledky studie, která se zabývala vlivem organických látek přirozeně se vyskytujících v zemině na účinnost termické desorpce zeminy znečištěné chlorovanými pesticidy a PCB. V práci byla porovnávána účinnost a kinetika termické desorpce pro matrice o širokém rozmezí obsahu TOC. Výsledky měření ukázaly, že obsah organické složky není stěžejním faktorem ovlivňujícím desorpci sledovaných kontaminantů.

Sekce: Chemie a technologie ochrany životního prostředí

Separace bioplynu za použití reverzně osmotických membrán

Autor: Michal Žák
Ročník: B3
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Pavel Izák, Ph.D.

Studentská práce se zabývá s využitím technologie patentu PCT 2011/150899 využitím finančně dostupných reverzně osmotických membrán, primárně užívaných k odsolování mořské vody, na nichž dochází díky kondenzaci vody ke zvýšené separaci methanu. Tímto je možno dosáhnout výstupních parametrů splňujících evropské limity pro biomethan, který má další využití například jako palivo do automobilů či jde vtlačet do sítě jako zemní plyn. Projekt je realizován firmou IPRA CZ ve spolupráci s Akademií věd České republiky a Českou hlavou

Seznam sponzorů

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší
Sponzor: E.ON ČR
Centrum výzkumu Řež s.r.o.
MemBrain s.r.o.

Sekce: Technologie vody
Sponzor: Veolia Voda ČR, a.s.



Centrum výzkumu Řež s.r.o.
Research Centre Rez



MemBrain®  **VEOLIA**
VODA