

**Studentská vědecká konference  
na  
Fakultě technologie ochrany prostředí VŠCHT**

**Přednáškové sekce:**

- 1. Energetika**
- 2. Technologie vody a prostředí**
- 3. Technologické a environmentální aspekty ochrany životního prostředí**
- 4. Plynárenství a ochrana ovzduší**

## Seznam sekcí

Sekce: **Energetika**

Komise:

Předseda: Prof. Ing. Zdeněk Matějka, CSc..  
Členové: Ing. Jan Macák, CSc.  
RNDr. Petr Sajdl, CSc.  
Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.  
Dr. Ing. Helena Parschová  
Ing. Jan Berka

Počet účastníků: 8

Seznam účastníků: Klára Beranová  
Radim Beránek  
Richard Burda  
Lukáš Košek  
Pavčina Krotká  
Šárka Menglerová  
Ondřej Suchý  
Martin Žáček

Sekce: **Technologie vody a ochrany prostředí**

Komise:

předseda: Doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc.  
členové: Doc. Ing. Nina Strnadová CSc.  
Ing. Vladimír Sýkora, CSc.  
Ing. L'ubica Kollerová, CSc.  
Václav Kutil

Počet účastníků: 10

Seznam účastníků: Silvie Andělová  
Eva Baleová  
Václav Franče  
Štěpánka Holubková  
Denisa Kleinová, Veronika Jarmarová  
Lenka Kozinová  
Klaudie Valentová  
Karolína Vanžurová  
Lenka Vítovcová

## **Sekce: Technologické a environmentální aspekty ochrany životního prostředí**

Komise:

Předseda: prof.Ing.Mečislav Kuraš, CSc.  
Členové: doc.Ing.Dr.Martin Kubal  
RNDr.Vladimír Kočí, PhD.  
RNDr.Jana Punčochářová, CSc.  
Ing.Jiří Čermák, PhD.

Počet účastníků: 6

Seznam účastníků: David Červený  
Marta Cimlerová  
Eva Jurová  
Martin Kocábek  
Adam Kučera  
Kamila Muzikantová

## **Sekce: Plynárenství a ochrana ovzduší**

Komise:

Předseda: Prof. Ing. Petr Buryan, DrSc.  
Členové: Doc. Ing. Václav Koza, CSc.  
Ing. Pavel Machač, CSc.  
Dr. Ing. Libor Čapla  
Ing. Ondřej Prokeš, Ph.D.

Počet účastníků: 6

Seznam účastníků: Petr Franc  
Jan Hrdlička  
Jana Kultová  
Martin Makovec  
Zuzana Pěkná  
Karel Šec

**Sekce: Energetika**

### **Modifikovaná kapková zkouška motorových olejů a jejich termicko-oxidační stabilita metodou DSC**

Autor: Klára Beranová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie  
Školitel: Doc. Ing. Michal Stejskal, CSc.

Kapková zkouška motorových olejů byla modifikována postupnou elucí olejové skvrny na filtračním papíru n-heptanem, toluenem a acetonem s cílem posoudit míru destrukce olejového základu, resp. zušlechťujících přísad na základě vzhledu, fluorescence a barevných změn čela eluátu. Tyto kvalitativní a semikvantitativní projevy byly konfrontovány s termicko-oxidační stabilitou motorového oleje metodou DSC. Cílem práce je vývoj jednoduché terénní zkoušky, umožňující operativně posoudit stav provozně nasazeného motorového oleje.

### **Self-organized porous TiO<sub>2</sub> prepared by anodic oxidation**

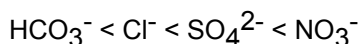
Autor: Radim Beránek  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav energetiky  
Školitel: Ing. Jan Macák, CSc.

The formation of highly ordered porous TiO<sub>2</sub> was investigated in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> electrolytes containing low concentrations of HF (0.05 – 0.4 wt%). It is found that under optimized conditions and extended polarization a high degree of regularity is obtained, that is in this case pore arrays with diameters of 140 nm and spacing of 150 nm. During the formation process significant current oscillations are observed – the amplitude strongly depends on the HF content of the electrolyte. Electrochemical, SEM and XPS investigations show that pores form under a competition of TiO<sub>2</sub> formation and oxide dissolution and that the time scale for complete self-ordering in the investigated system is in the order of several hours.

## **Vliv dusitanů na sorpci dusičnanů na silně bazickém anexu IRA 996**

Autor: Richard Burda  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav energetiky  
Školitel: Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.

Rozsáhlé používání hnojiv obsahujících dusičnany v zemědělské výrobě vedlo v minulých letech k zvýšení jejich obsahu v povrchových i podzemních vodách. Jednou z možností jak dusičnany z vody odstranit jsou selektivní ionexy. Ionex IRA 996 slouží k selektivní separaci dusičnanů z vod obsahujících ve větším množství sírany. U běžných silně bazických anexů jsou sírany více zadržovány než dusičnany, což vede k snížení užité kapacity. U ionexu IRA 996 selektivita roste v řadě :



Jednou z možností jak snížit množství regeneračního roztoku vypouštěného do odpadních vod je recirkulace. Opětovné použití regeneračního roztoku však vyžaduje redukci dusičnanů v roztoku. Při elektrochemickém postupu dochází v elektrolyzáru k redukci dusičnanů převážně na dusík a amonné ionty, v malém množství i na dusitany. Cílem této práce bylo zjistit možný vliv přítomnosti dusitanů v regeneračním roztoku na následnou sorpci dusičnanů. Jako regenerační roztok byl použit 1 M  $\text{NaHCO}_3$  s přídavkem 50, 10 a 30 mg/l  $\text{NO}_2^-$ . Vliv přítomnosti dusitanů na následující sorpci dusičnanů se neprojevil. Průnik dusitanů do upravovaného roztoku stoupal v závislosti na koncentraci dusitanů v regeneračním roztoku.

## **Studium přenosových vlastností $\text{ZrO}_2$**

Autor: Lukáš Košek  
Ročník: V.  
Ústav : Ústav energetiky  
Školitel: Ing. Jan Macák CSc, Ing. Mariana Růžicková

Přenosové vlastnosti korozních vrstev vytvořených během dlouhodobé expozice zirkoniových slitin za podmínek simulujících podmínky primárního okruhu VVER byly zkoumány elektrochemickou imedanční spektroskopií. Ke zpracování byly navrženy ekvivalentní obvody a experimentální spektra byla aproximována jejich impedancí. Z vysokofrekvenčních dat byla získána dielektrická tloušťka oxidické fáze, nízkofrekvenční data přinesla informace o penetrabilitě oxidu elektrolytem a tím i o porositě. Závislost vysokofrekvenční impedance na potenciálu přinesla informace o polovodivém chování oxidu.

## **Stanovení optimálních podmínek selektivní sorpce oxoaniontů na vybraných sorbentech**

Autor: Pavlína Krotká  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav energetiky  
Školitel: Dr. Ing. Helena Parschová

Povrchové vody mohou být znečištěny oxoanionty kovů (As, Se, Sb, V, W) doprovázené vysokými koncentracemi běžných iontů ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ). Cílem této práce bylo snížení koncentrací těžkých kovů pod zákonné limity při současném zachování koncentrace doprovodných iontů. Byly hledány optimální podmínky pro sorpci na Alumině DD-2 a na GEH.

Z naměřených výsledků byla posouzena vhodnost použití jednotlivých sorbentů v závislosti na podmínkách procesu (vliv pH vstupního roztoku, koncentrace daného iontu v roztoku, doprovodných aniontů a čas potřebný k dosažení rovnováhy.)

## **Antioxidační kapacita motorových olejů**

Autor: Šárka Menglerová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie  
Školitel: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

Antioxidační kapacita byla měřena pomocí tlakové diferenciální skanovací kalorimetrie. Testovány byly tři různé metody měření oxidační indukční periody (OIT) motorových olejů. Všechny tři metody jsou založeny na stávajících normách ASTM D 6186 a CEC-L-85-T-99. Všechny použité vzorky motorových olejů pocházely z provozovaných motorů kamionů Volvo F12, odběry vzorků byly prováděny přibližně po 10 tis. km. Cílem práce je zvolit vhodný postup měření OIT, aby bylo tlakovou DSC techniku možné použít pro diagnostické vyhodnocení kvality motorového oleje, tj. zbývající doby jeho životnosti.

## **Inhibice rozmrazovacích prostředků**

Autor: Ondřej Suchý  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav energetiky  
Školitel: Ing. David Bouška, Ing. Jan Macák CSc.

Účinnou složkou rozmrazovacích kapalin používaných v letištním provozu je 1,2-propandiol. Další složkou je inhibitor koroze, který chrání odmrazované materiály letadla před korozním napadením. Vytipovaným inhibitorem byla kyselina sebaková a zkušební materiál - ocel třídy 14. Cílem práce bylo vytvoření koncentrační mapy a nalezení optimální koncentrace kyseliny sebakové v závislosti na koncentraci 1,2-propandiolu ve vodě za použití metody hmotnostních úbytků a metody EIS (elektrochemické impedanční spektroskopie) a polarizačních křivek.

## **Odolnost ocelí pro potrubní systémy proti koroznímu praskání**

Autor: Martin Žáček  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav energetiky  
Školitel: RNDr. Petr Sajdl, CSc.

V posledních letech byl prokázán výskyt korozního praskání na plynovodech z vnitřní strany pod úsadami. Ke konstrukci těchto plynovodů se užívají trubky šroubovicově svařované z oceli 11 353. Úsady pocházejí z dlouhodobého užívání plynovodu k dopravě svítiplynu a jsou spojeny s odorizací plynu různými způsoby.

Tyto trhliny vzniklé korozním praskáním tvoří síť jemných porušení, které při dalším rozvoji mohou vést ke katastrofickému porušení stěny plynovodu.

Prezentovaná práce se soustředí na identifikaci a přesnou analýzu podmínek, za nichž se daří v laboratoři vytvořit na oceli 11 353 obdobné napadení. Použity byly testy pomalou rychlostí deformace prováděné v prostředích připravovaných různým postupem.

## **Sekce: Technologie vody a ochrany prostředí**

### **Formy oxidu uhličitého a spektrofotometrické stanovení amoniakálního dusíku a dusitanů**

Autor: Silvie Andělová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí  
Školitel: Ing. Ľubica Kollerová, CSc.

Spektrofotometrická stanovení amoniakálního dusíku a dusitanů mají pro vybarvovací reakci předepsanou hodnotu pH. Pro stanovení amoniakálního dusíku indofenolovou metodou je to hodnota  $\text{pH} = 12,5$  (ČSN ISO 7150-1). Pro stanovení dusitanů s amidem kyseliny sulfanilové a NED-em je to hodnota  $\text{pH} = 1,9 \pm 0,1$  (ČSN EN 26777). V obou normách je pro rušivý vliv hydrogenuhličitanů uvedena koncentrace  $0,2 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ . Reálné koncentrace hydrogenuhličitanů u běžných pitných a povrchových vod se pohybují řádově v jednotkách  $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ , u vod technologických a průmyslových mohou tyto koncentrace dosahovat řádově až desítky  $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ . Případný rušivý vliv jsem sledovala v modelových vzorcích. Vzorky obsahovaly rozdílné koncentrace hydrogenuhličitanů a jiných forem oxidu uhličitého a konstantní koncentrace amoniakálního dusíku a dusitanů. Výsledky potvrdily rušivý vliv forem oxidu uhličitého.

### **Možnost využití mikroaerace anaerobní mesofilní kultury k potlačení výskytu sulfidické síry**

Autor: Eva Balejová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí  
Školitel: Ing. Dana Pokorná CSc.

V anaerobních podmínkách sulfátredukující bakterie (SRB) využívají sírany jako konečný elektronový akceptor pro rozklad organických látek. S redukcí síranů je spojena celá řada problémů souvisejících především se vznikem sulfanu. Existují biologické dráhy opačné k redukcí síranů. Oxidace sulfidů na sírany má dva kroky a meziproduktem je elementární síra. Při správné volbě podmínek je možné posunout rovnováhu děje ve prospěch tvorby elementární síry a tu pak ze systému případně odseparovat. To může být realizováno zavedením mikroaerobních podmínek. Cílem tohoto příspěvku je podat informace o provedených testech za účelem využití mikroaerace k potlačení výskytu sulfanu v bioplynu vzniklého při anaerobní stabilizaci čistírenských kalů.



## **Využití analýzy TOC a NPOC v uměle připravených vzorcích vod pro hodnocení jejich stability podle BDOC**

Autor: Václav Franče  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí  
Školitel: Ing. Petr Schejbal

V poslední době vzrůstá zájem o možnost stanovení BDOC (biologicky degradabilní rozpuštěný organický uhlík) ve vodách. Z možných přístupů ke stanovení BDOC byly vybrány dvě metody. První způsob vyhodnocení BDOC je založen na vyhodnocení rozdílu TOC (celkový organický uhlík) před a po provedení experimentu, podstatou druhé varianty je difference NPOC (neodtěkatelný organický uhlík).

Předkládaná práce se zabývá porovnáním výše uvedených metod na sériích uměle připravených vzorků vod s proměnnými poměry organického a anorganického uhlíku. Jelikož stanovení TOC a NPOC je založeno na rozdílných principech analýzy bylo třeba zjistit do jaké míry je lze použít při praktické práci.

## **Testy akutní toxicity na organismech vodního prostředí porovnání jejich citlivosti**

Autor: Štěpánka Holubková  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí  
Školitel: Mgr. Jana Ambrožová Ph.D

Člověk pro zlepšení svých životních podmínek využívá stále více nově vyvinutých a do praxe zaváděných chemických látek a přípravků. Také vzniká čím dál tím více odpadů určených ke skládkování. Tyto škodlivé látky se dostávají do ovzduší, půdy, vodního prostředí a znečišťují je. Tím se porušuje přirozená rovnováha celého ekosystému. Proto se provádějí testy toxicity, podle nichž se vyhodnotí látky nebezpečné. Je pak možné tyto látky nevyužívat, nezařazovat do výrobních procesů, a nebo je z prostředí odstranit. Dále mají rovněž velký význam při hledání a usvědčování původců havárií na povrchových a podzemních vodách. Tato práce je zaměřena na testy akutní toxicity na organismech vodního prostředí, kde bude srovnána citlivost těchto organismů na různé látky. Patří sem testy akutní toxicity na řasách, daňkách a na rybách, které jsou rozšířeny o testy inhibice růstu kořene kulturní rostliny hořčice bílé *Sinapis alba* a inhibice růstu okřehku menšího *Lemna minor*.

## **Význam BDOC (biologicky degradabilního organického uhlíku) při hodnocení biologické stability vody**

Autor: Denisa Kleinová, Veronika Jarmarová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí  
Školitel: Doc. Ing. Nina Strnadová, CSc.

Biologicky degradabilní uhlík (BDOC) se řadí k významným ukazatelům, které se používají pro hodnocení biologické stability vody. Se vzrůstající hodnotou BDOC (více jak  $0,15 \text{ mg.l}^{-1}$ ) stoupá i pravděpodobnost možných problémů z pohledu mikrobiologické kvality vody. Pro stanovení BDOC byla použita Servaisova metoda statického testu, která je zatížena velkou časovou náročností, 28 dní. Hodnota BDOC je v práci využita pro hodnocení jak kvality přítoků (potoků) do nádrže Fláje, tak upravené vody. Je zřejmé, že úpravárenský proces na úpravně vody Meziboří snížil hodnotu BDOC cca o 70%.

## **SLEDOVÁNÍ VLIVU DÁVKOVÁNÍ ADITIV NA CHARAKTER AKTIVOVANÉHO KALU, ZEJMÉNA NA VÝVOJ VLÁKNITÉ POPULACE**

Autor: Lenka Kozinová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí  
Školitel: Ing. Olga Krhůtková

Mikrobiální složení aktivovaného kalu se stabilizuje samovolně podle složení odpadní vody, uspořádání a technologických parametrů aktivace. Toto složení, dané vnitřními selekčními tlaky, lze jen do určité míry ovlivňovat z vnějšku. Po biologickém čištění je nezbytné odseparovat aktivovaný kal od vyčištěné odpadní vody. Dobré separační vlastnosti aktivovaných kalů jsou dány především vlastnostmi vloček. Vysoká četnost vláknitých mikroorganismů ve vločkách bývá příčinou vláknitého bytění a tvorby biologické pěny, tyto pak mohou zhoršovat kvalitu odtoku.

Neexistuje žádná univerzální metoda pro potlačení nebo alespoň řízení růstu vláknitých mikroorganismů. Jednou ze strategií kontroly vláknitých mikroorganismů (a tedy i kontroly pěnění) je dávkování přípravků složených z bakteriálních enzymů (bioaditiv). Studie zaměřená na mikroskopickou analýzu byla provedena na čistírně odpadních vod Kosmová, která se v zimním období pravidelně potýká s problematikou pěnění v důsledku zvýšeného obsahu tuků v přítoku. Mikroskopicky byl hodnocen vývoj vláknité populace v aktivovaném kalu a posléze i biologických pěnách v závislosti na dávkování tuků (pro vyvolání pěnění) a enzymatických preparátů (na potlačení pěnění). Konkrétně se tedy určovaly jednotlivé typy vláken, jejich individuální četnosti a charakter vloček aktivovaného kalu. Měřila se též sedimentační charakteristika kalu a sledoval se výskyt biologické pěny na ČOV.

## **Optimalizace podmínek pro laboratorní ultrazvukovou dezintegraci**

Autor: Klaudie Valentová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí  
Školitel: Ing. Iva Havlíková

Výsledky výzkumu ukázaly, že ultrazvuk je možné využít při řešení mnoha problémů i v oblasti technologie čištění odpadních vod.

Aktivní ultrazvuk ovlivňuje vlastnosti resp. strukturu prostředí na které působí. Při dezintegraci ultrazvukem vznikající tlaková pára způsobuje rozrušování buněčných stěn mikroorganismů. To má za následek vylití obsahu buněk do roztoku. Takto vzniklý buněčný lyzát působí stimulačně na další rozklad organických látek.

Účinky a využití energie ultrazvuku při jejím šíření ve sledovaném prostředí jsou závislé na její intenzitě, resp. amplitudě výchylky, frekvenci kmitů a na vlastnostech prostředí samého.

Tato práce se zabývá optimalizací dezintegrace čistírenských kalů ultrazvukem v laboratorním měřítku, tj. zjišťováním takových podmínek dezintegrace, aby biologická rozložitelnost těchto kalů byla co nejlepší.

## **VLIV ODPĚŇOVACÍCH PŘÍPRAVKŮ NA VLASTNOSTI, SLOŽENÍ A PĚNÍČÍ POTENCIÁL BIOČENÓZ AKTIVOVANÝCH KALŮ**

Autor: Karolína Vanžurová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí  
Školitel: Ing. Iveta Růžicková, Ph.D.

Biologické čištění odpadních vod je v současné době nejrozšířenější čistírenský proces, který lze využít jak pro čištění městských, tak i průmyslových odpadních vod. Hlavním principem biologického čištění je kontakt odpadní vody se směsnou kulturou mikroorganismů – aktivovaným kalem. Aktivovaný kal spolu s přebytečnou biomasou, která vzniká jako následný produkt metabolismu mikroorganismů, musí být následně odseparován. Mezi klíčové separační problémy patří tvorba biologické pěny, která je způsobena nadměrným výskytem některých vláknitých mikroorganismů.

Cílem práce bylo studium vlivu vybraných komerčně dostupných bioaditiv na biocenózu aktivovaného kalu a na tvorbu biologické pěny. Ve vzorcích aktivovaných kalů byl v laboratorním měřítku posouzen vliv odpěňovacích přípravků, a to na základě měření hydrofobicity, indexu pěny a povrchového náboje (stanovení pěničího potenciálu). U těchto vzorků byla rovněž stanovována koncentrace extracelulárních polymerů (ECP) a jejich složení, tj. koncentrace proteinů, sacharidů a huminových látek. Současně byl sledován mikroskopický obraz biocenóz, zejména četnost a typové zastoupení přítomných vláknitých organismů.

## **Obecné porovnání testu ekotoxicity na žížalách rodů Lumbricillus a Eisenia s dalšími vybranými testy ekotoxicity**

Autor: Lenka Vítovcová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí  
Školitel: Mgr. Jana Ambrožová, Ph.D.

Testy ekotoxicity jsou využívány při hodnocení nepříznivých účinků čistých chemických látek, či jejich směsí, na životní prostředí a jejich přirozené biocenózy (černouhelné dehty, surová ropa, produkty biodegradace a biotransformace, kaly z průmyslových čistíren odpadních vod atd.). Dále se tyto testy používají pro hodnocení toxicity znečištěných povrchových a podzemních vod, zemin a při hodnocení nebezpečných vlastností odpadů.

Tato práce se zaměřuje na testy ekotoxicity na žížalách, které se v praxi velmi málo využívají pro hodnocení případné toxicity. V tomto případě se jedná o tzv. kontaktní testy, které umožňují přímé stanovení toxických a ekotoxických účinků v půdě bez přípravy vodných výluhů. Mimo jiné lze v kontaktním provedení aplikovat testy na rostlinách, dále testy s měřením enzymové aktivity a testy toxicity pro půdní mikroorganismy. Pro hodnocení kontaminovaných vod a zemin je ve většině případů vhodné volit testů několik. Výsledkem této práce je souhrnné porovnání tohoto kontaktního testu s dalšími, v praxi používanými, testy.

Cílem této práce je obecný popis a seznámení se s vybranými testy ekotoxicity, s jejich citlivostí, uspořádáním a náročností.

## **Sekce: Technologické a environmentální aspekty ochrany životního prostředí**

### **Účinnost fytořemediace z hlediska ekotoxikologických měření**

Autor: David Červený  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí  
Školitel: Ing. Vladimír Kočí PhD.

Tato práce slouží k ekotoxikologickému monitoringu účinnosti fytořemediačních procesů v půdě, kde hlavními kontaminanty jsou nitráty toluenu ( TNT, DNT ). Testy toxicity byly provedeny na vodném výluhu a methanolovém extraktu. Vodný výluh sice věrněji zobrazuje reálnou situaci v půdě, ale neříká nám mnoho o kvantitativním znečištění organickými polutanty. Methanolový extrakt vzhledem k nízké rozpustnosti látek DNT a TNT ve vodě nám věrněji zobrazuje obsah organických toxikantů, nikoli však kovů a jiných ve vodě rozpustných látek. Navíc extrakce organickými rozpouštědly neodpovídá reálné situaci v půdě. Nejlepším řešením se proto jeví testy toxicity, kdy použité organismy jsou přidávány přímo k půdním vzorkům spolu se živným médiem. Perspektivní metodou hodnocení inhibičních účinků toxikantů je extrakce makroergické sloučeniny ATP z testovaných organismů a její následné použití pro bioluminiscenční reakci.

Testovanými organismy pro vodný výluh a methanolový extrakt byly chlorokokální řasy (*Scenedesmus subspicatus*) a bioluminiscenční bakterie (*Vibrio fischeri*).

Pro testy s extrakcí ATP lze použít i bakterie, které nejsou luminiscenční, což má řadu výhod. Tato metoda je zatím ve fázi vývoje.

Tato práce je realizována ve spolupráci s ÚOCHB AVČR.

### **Ekotoxikologický monitoring oblasti zasažené persistentními organickými polutanty ze Spolany Neratovice v důsledku povodně 2002**

Autor: Marta Cimlerová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav technologie ochrany prostředí  
Školitel: Ing. Vladimír Kočí, Ph.D.

Práce se zabývá dopadem persistentních organických polutantů, jež se uvolnily z areálu Spolany Neratovice v důsledku povodní. Byly použity metody pasivního vzorkování (semipermeabilní membrány – SPMD). Vzorky byly odebírány z vodního prostředí ( řeka Labe nad areálem Spolany, pod areálem a v místě, kde opouští ČR, stoka protékající Spolanou), z ovzduší (v areálu Spolany) a z půdy. Pasivní vzorkování je metodika odběru enviromentálních vzorků způsobem, kdy jsou vzorkovací zařízení, semipermeabilní membrány, v recipientu nebo ovzduší exponovány po delší dobu (3 až 4 týdny). Exponované semipermeabilní membrány jsou definovaným způsobem extrahovány. V extraktech jsou stanoveny perzistentní organické polutanty a je určena jejich celková toxicita na vybrané testovací organismy. Toxicita půdních vzorků bude stanovena měřením dehydrogenázové aktivity.

## **Adsorpce organických látek na různých typech adsorbentů**

Jméno: Eva Jurová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší  
Školitel: Ing. Kateřina Lepková

V mnoha technologických procesech se uvolňují páry těkavých organických látek, které je třeba z procesu odstraňovat, protože vykazují škodlivé účinky na lidské zdraví. Jedná se především o procesy používající těkavá organická rozpouštědla, například lakovny, barvírny a tiskárny.

Jedním ze způsobů odstranění par organických látek z pracovního i venkovního ovzduší je jejich adsorpce na vhodném adsorbentu.

Cílem práce bylo proměření adsorpčních izoterm organických látek s různými funkčními skupinami. Měření probíhalo za laboratorních podmínek průtočnou gravimetrickou metodou. Pro experiment bylo vybráno několik typů komerčně dostupných adsorbentů, které byly vzájemně porovnávány na základě svých sorpčních schopností.

## **Odměrné stanovení anionaktivních tenzidů ve výluzích z reálných kontaminovaných zemin.**

Autor: Martin Kocábek  
Ročník: IV.  
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí  
Školitel : Ing. Marek Šváb

Byla ověřena možnost využití jednoduchého analytického stanovení obsahu anionaktivních tenzidů ve výluzích z reálných kontaminovaných zemin dvoufázovou titrací. Sledovány byly rušivé vlivy, zejména vliv organických látek přirozeně přítomných v zeminách, které jsou při aplikaci tenzidu ve výluhu obsaženy. Bylo zjištěno, že přítomnost těchto látek při dvoufázové titraci pouze znesnadňuje indikaci bodu ekvivalence, avšak nezpůsobuje přímo chybu stanovení. Metoda byla dále využita při kvantifikaci sorpce tenzidu Spolapon AOS 146 na reálné zemině kontaminované PCB. Zjištěný kvantitativní popis sorpce byl porovnán s tímto výsledkem, kdy ke stanovení anionaktivního tenzidu ve výluhu byla použita běžně používaná metoda spektrofotometrická. Ve srovnání s touto spektrofotometrickou metodou, která je sice citlivější, ale materiálně i časově náročná, je odměrné stanovení jednoduché a rychlé.

## **Účinnost fytořemediace z hlediska ekotoxikologických měření.**

Autor: Adam Kučera  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí  
Školitel: Ing. Vladimír Kočí Ph.D.

Cílem práce je určení účinnosti fytořemediace zemin kontaminovaných nitráty toluenu. Prozatím byly prováděny testy toxicity na podobně kontaminovaných zeminách a to testy vodného výluhu těchto zemin. Jako testovací organismy byly v tomto případě použity hrotnatky (*Daphnia magna*) a žábřonožky (*Artemia salinas*). Práce s vodními výluhy se však ukázala jako poměrně problematická, jak z hlediska manipulace s výluhem, tak z hlediska výsledků. Pro další práci budou proto preferovány testy kontaktní, a to konkrétně testy dehydrogenázové aktivity a test se zástupcem půdního hmyzu (chvostoskok). Testován bude tentokrát výluh methanolvý, který je pro detekci organického znečištění vhodnější – dosáhne se tak přesnějších hodnot. Tato práce je prováděna v součinnosti s kolegou Davidem Červeným a ÚOCHB AVČR.

## **ZHODNOCENÍ ÚČINNOSTI ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD (ČOV) EKOTOXIKOLOGICKÝMI TESTY**

Autor: Kamila Muzikantová  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí  
Školitel: Ing. Vladimír Kočí Ph.D.

Používání pasivního vzorkování za pomoci SPMD (semipermeable membrane device) ve vodohospodářském monitoringu zajišťuje kontinuální sledování polutantů v životním prostředí, zejména perzistentních organických polutantů (POP). Důležitost stanovení POP je zřejmá z jejich vstupu do potravinového řetězce a následně do lidského organismu. Ve své práci jsem se zaměřila na monitorování ČOV na vstupu odpadních průmyslových i městských vod ve srovnání s výtokem. Samplery byly exponovány po dobu třiceti dní, kdy docházelo k akumulaci lipofilních látek. Membrány byly dialyzovány a vzorky testovány ekotoxikologickou analýzou. Testy byly provedeny na mořské bakterii *Vibrio fischeri* a na sladkovodní řase *Scenedesmus subspicatus*.

Vyhodnocením toho pozorování a analyzování jsme byli schopni dokreslit účinnost čistírny v poměru vtok- výtok.

## Sekce: **Plynárenství a ochrana ovzduší**

### **Stanovení průrazových objemů organických látek**

Autor: Petr Franc  
Ročník: V.  
Ústav: Plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší  
Školitel: Ing. Ivan Víden, CSc.

Emise organických látek značnou měrou zatěžují životní prostředí a otázky spojené s jejich analytikou jsou ve stádiu progresivního vývoje. Pro účely jejich stanovení prostřednictvím metod GC, GC/MS je nutné vyřešit jejich zachyt na sorpčních materiálech.

Úkolem této práce bylo zjistit průrazové objemy vybraných analytů (n-hexanu, toluenu, butanolu) na dvou sorbentech. Jako sorbenty byly testovány komerční produkty firmy Supelco - Tenax TA a jeho grafitizovaná modifikace Tenax GR. Výsledky práce měly posloužit jako podklady pro ověření metodiky zakoncentrování organických látek při jejich odběru na sorpční trubičky.

### **Adsorpce CO<sub>2</sub> z plynů na uhlíkatých a zeolitických adsorbentech**

Autor: Jan Hrdlička  
Ročník: V.  
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší  
Školitel: Doc.Ing. Karel Ciahotný, CSc.

V průběhu některých procesů v potravinářství se uvolňuje oxid uhličitý, který je bez dalšího využití vypouštěn do ovzduší. Jedná se například o proces kvašení piva nebo o dozrávání ovoce ve velkoskladech. Přitom je možné tento oxid uhličitý zachytit pomocí adsorbentu a zpracovat pro další využití. Práce je zaměřena na posouzení možnosti použití adsorpce k zachycování CO<sub>2</sub> z plyných směsí a jeho znovuzískávání. Byly otestovány různé druhy adsorpčních materiálů pro zachyt CO<sub>2</sub> z modelových směsí plynů a adsorpční kapacity testovaných adsorbentů pro CO<sub>2</sub>. Během dalších zkoušek byla testována možnost tepelné desorpce zachyceného CO<sub>2</sub>. Výsledky laboratorních testů byly ověřeny poloprovozním pokusem.



## **Analýza propan - butanových směsí**

Autor: Jana Kultová  
Ročník: V.  
Ústav : Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší  
Školitel: Dr. Ing. Libor Čapla

Zkapalněné uhlovodíkové plyny používané jako topný plyn a pro pohon motorových vozidel obsahují převážně nasycené uhlovodíky parafinické řady -  $C_3$  a  $C_4$ . Na trhu energie se poprvé objevil v prvním desetiletí našeho století. Vývoj v posledních letech dokázal, že LPG má před sebou velmi nadějnou perspektivní budoucnost a dočká se zřejmě kladného ocenění jako čistý, ekologicky nezávadný zdroj energie.

Úkolem této práce bylo provést analýzu vzorků tržních LPG a porovnat jejich kvalitu s požadavky norem. Kvalitativní a kvantitativní obsah uhlovodíků byl stanoven na plynových chromatogramech HP 5830 a HP 6890. Obsah celkové síry byl stanoven komplexometricky. V rámci této práce byl též zkoumán vliv množství vzorku v tlakové láhvi na jeho složení.

## **Čištění odpadních plynů biofiltrací**

Autor: Martin Makovec  
Ročník: V.  
Ústav: Plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší  
Školitel: Doc. Ing. Bohumil Koutský, CSc.

Příklady použití biofiltrů k čištění odpadních plynů už známe z dvacátých let 20. století. Zejména kvůli finanční nenáročnosti procesu a minimálnímu vzniku druhotných polutantů ( $SO_2$ ,  $NO_x$  atd. ) je v posledních letech výzkum a uvádění do praxe velmi významné a aktuální téma. Cílem práce bylo zpracovat literární rešerši o výzkumu a použití biofiltrů při čištění plynů. A dále v laboratorních podmínkách změřit základní charakteristiku biofiltru při čištění plynu od toluenu a xylenu.

## **Vývin plynů při termickém zpracování cyprisových jíílů**

Autor: Zuzana Pěkná  
Ročník: V.  
Ústav: Plynárenství, koksochemie a ochrana ovzduší  
Školitel: Prof. Ing. Petr Buryan, DrSc.

Cyprisové jíly se v ČR nacházejí v nadloží hnědouhelných slojí sokolovské a chebské pánve. Patří mezi expandující suroviny, které výpalem zvětšují svůj objem. Výsledný produkt výpalu nachází řadu uplatnění v různých oblastech lidské činnosti, především ve stavebnictví, v ekologii, při sanaci a rekultivaci pozemků, v odpadovém a vodním hospodářství. Při termickém zpracování cyprisových jíílů v rotační peci dochází k uvolňování plynů, které jsou nezbytné pro správnou expanzi hmoty. Tato práce je zaměřena na popis průběhu uvolňování plynů z různých vzorků cyprisových jíílů v závislosti na teplotě.

## **Čištění odpadních plynů biotricklingem**

Autor: Karel Šec  
Ročník: V.  
Ústav: Plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší  
Školitel: Doc. Ing. Bohumil Koutský, CSc.

Biologické čištění odpadních plynů představuje čím dál významnější alternativu ke klasickým čistícím metodám. Biotrickling filtry jsou nejnovější z rodu těchto technologií a jejich nízké pořizovací a provozní náklady jsou důvodem nárůstu zájmu o tento druh zařízení ve světě. Cílem tohoto projektu je získání přehledu o výzkumu a použití trickling filtrů ve světě, jejich konstrukční provedení při laboratorním výzkumu i následně v provozu a proměření hydrodynamiky filtru uváděného do laboratorního provozu v laboratořích VŠCHT, určeného k následnému čištění vzduchu od toluenu.