

Ústav analytické chemie AV ČR, v. v. i.

IČ: 68081715

Sídlo: Veveří 97, 602 00 Brno

VÝROČNÍ ZPRÁVA O ČINNOSTI A HOSPODAŘENÍ ZA ROK 2010

Dozorčí radou projednáno dne: 13. května 2011

Radou pracoviště schválena dne: 17. května 2011

V Brně dne 19. května 2011

I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách

a) Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitelka pracoviště: **prof. RNDr. Ludmila Křivánková, CSc.**

Jmenována s účinností od: 1. června 2007

Rada pracoviště byla zvolena dne 8. února 2007 a doplněna 15. 10. 2007:

předseda: **prof. RNDr. Petr Boček, DrSc.**
místopředseda: doc. RNDr. Karel Šlais, DrSc.
členové interní: doc. RNDr. Jiří Dědina, CSc. DSc.
doc. RNDr. Bohumil Dočekal, CSc.
Ing. František Foret, CSc.
prof. RNDr. Ludmila Křivánková, CSc.
doc. RNDr. Michal Roth, CSc.
členové externí: prof. Ing. Pavel Jandera, DrSc.,
Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice
prof. RNDr. Viktor Kanický, DrSc.,
Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita
prof. RNDr. Jaroslav Koča, DrSc.,
Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita
prof. RNDr. Vlastimil Kubáň, DrSc.,
Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati
tajemnice: Ing. Iveta Drobníková

Dozorčí rada byla jmenována dne 11. června 2007, složení bylo změněno

ke dni 1. 1. 2010:

předseda: **prof. RNDr. Jan Zima, DrSc.**, člen Akademické rady AV ČR
místopředseda: RNDr. Petr Gebauer, CSc., Ústav analytické chemie AVČR,
v. v. i.
členové: Ing. Arch. Václav Mencl, poslanec PS PČR

JUDr. Jiří Ondroušek, Biofyzikální ústav AVČR, v. v. i.

RNDr. Igor Poledňák, Úřad práce Brno-venkov

tajemnice: Ing. Iveta Drobníková

b) Změny ve složení orgánů:

K 1. 1. 2010 byl do funkce předsedy dozorčí rady jmenován prof. RNDr. Jan Zima, DrSc., člen Akademické rady AV ČR. Tajemnicí byla jmenována paní Ing. Iveta Drobníková.

c) Informace o činnosti orgánů:

Ředitelka:

V průběhu roku 2010 byly připravovány podklady pro hodnocení ústavů v rámci Akademie věd ČR za období 2005 - 2009. Byla provedena důkladná revize činnosti a vědeckých výstupů jednotlivých oddělení.

Vzhledem k avizovanému snížení institucionální podpory v roce 2010 o rámcově 10% posoudila ředitelka v posledním čtvrtletí roku 2009 velmi detailně pracovní vytížení a výkonnost všech zaměstnanců Ústavu a po projednání s vedoucími pracovníky rozhodla neprodloužit některým pracovníkům pracovní smlouvy. Ve všech případech to byli buď neperspektivní pracovníci nebo zaměstnanci, kteří sami zvažovali odchod do důchodu. Výsledkem bylo snížení počtu zaměstnanců o 5%, které, jak ukázalo hodnocení činnosti pracoviště za rok 2010, nemělo zásadní vliv na počet publikací připadajících na jednoho pracovníka. Ačkoliv se tento parametr v posledních letech nemění, příspěvky jsou publikovány ve významnějších časopisech s vyšší hodnotou impaktního faktoru. Přes 80% všech publikací bylo přijato do časopisů s hodnotou IF vyšší než je hodnota mediánu impaktního faktoru pro obor analytické chemie. Impaktní přínos na výzkumného pracovníka se udržel na stejně vysoké hladině jako v roce 2009. Celkový impaktní přínos pracovníků UIACH k publikační činnosti v roce 2010 byl 66,74, což představuje sice pokles vzhledem k roku 2009, ale hodnota je shodná s rokem 2008, kdy na ústavu pracovalo o 10% více zaměstnanců. Počet příspěvků na konferencích klesl o 8%, zvýšil se na druhé straně počet statí publikovaných knižně. O 15 % se snížil počet řešených projektů, ale účelové prostředky získané z grantů, projektů a hospodářských smluv zůstaly na stejné úrovni jako v roce 2009.

V rámci hodnocení výzkumných organizací v České republice s využitím *Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje* Radou vlády pro výzkum a vývoj se i nadále udržoval

Ústav na přední pozici mezi ústavy Akademie věd. V roce 2008 získal absolutně nejvyšší výsledek, v roce 2009 se umístil na druhém místě, v roce 2010 byl na místě čtvrtém.

Kromě těchto měřitelných parametrů byli výzkumní pracovníci ústavu aktivní i v dalších oblastech. Tři pracovníci UIACH (prof. RNDr. Petr Boček, DrSc., Ing. František Foret, CSc., prof. RNDr. Ludmila Křivánková, CSc.) jsou členy redakčních rad mezinárodních vědeckých časopisů, z toho Ing. Foret je členem 6 rad. Při hodnocení činnosti jednotlivých výzkumných pracovníků a výzkumných týmů závěrem roku vyplynulo, že nejlepších výsledků bylo dosaženo v oddělení elektromigračních metod vedeném prof. Petrem Bočkem, DrSc., v oddělení separací stlačenými tekutinami vedeném doc. RNDr. Michalem Rothem, CSc. a v oddělení separací v kapalně fázi vedeném doc. RNDr. Karlem Šlaisem, DrSc. Žádné oddělení nebylo vyhodnoceno jako slabé, nebyla přijata žádná nápravná opatření. Věková struktura jednotlivých oddělení je vyrovnaná, jsou přiměřeně zastoupeny věkové kategorie pracovníků do 30 let, 31-40, 41-50, 51-60 a nad 60 let, pouze v jednom oddělení chybí zaměstnanci v rozmezí 31-40 let a ve dvou není zastoupena skupina 51-60 let. Většina kmenových pracovníků (prof. Boček, doc. Dědina, doc. Dočekal, RNDr. Kahle, prof. Křivánková, doc. Roth, doc. Šlais, Ing. Večeřa) jsou členy rady odborných komisí a rad institucí (komise pro obhajoby DSc., oborová rada PřF UK, PřF MU, PřF UP, Mendelova univerzita v Brně, FCH VUT v Brně, Univerzity obrany v Brně, rada instituce BFU AVČR, v. v. i., oborová rada GA AVČR), Ing. Foret je předsedou panelu 206 GAČR. Výkonost jednotlivých pracovníků i vedoucích týmů ohodnotila ředitelka finančně s přihlédnutím k jejich publikační činnosti a impaktnímu přínosu.

V rámci řízení instituce předložila ředitelka radě instituce a Radou byly schváleny veškeré materiály, které ukládá §17 odst. 1 písm. g) a § 18 odst. 1 písm. c), d) ke schválení radě instituce. Ředitelka připravila návrh rozpočtu UIACH a rozpočtu sociálního fondu na rok 2010, výroční zprávu o činnosti a hospodaření za rok 2009, provedla změnu v Organizačním řádu UIACH, dodatky a změny stávajících vnitřních předpisů (o cestovních náhradách, katalog vybraných prací ostatních zaměstnanců, nové nebo upravené směrnice (Pravidla pro práci v laboratořích pro osoby, které nejsou v pracovním poměru na UIACH, Pravidla pro zaměstnávání doktorandů a diplomantů), vypracovala Kariérní řád UIACH, jmenovala složení atestační komise pro rok 2010 a vydala příkaz k provedení inventarizace včetně jeho plánu a složení komisí. Všechny vnitřní předpisy a interní směrnice jsou společně s Organizačním řádem, Kariérním řádem, Odpovědnostním a Pracovním řádem dostupné na ústavních webových stránkách. Ve spolupráci se zástupcem ředitelky pro ekonomicko-technickou

činnost vypracovala rámcový výhled akcí investiční výstavby, rekonstrukcí, modernizací, údržby a oprav staveb na léta 2011-2013.

Mzdové úpravy jednotlivých pracovníků prováděla ředitelka podle výkonnosti zaměstnanců a projednávala je s vedoucími všech oddělení.

Ředitelka organizovala řadu odborných přednášek hostů i zaměstnanců ústavu a soutěž původních vědeckých prací. Zajišťovala popularizační aktivity včetně Dne otevřených dveří a Týdne vědy a techniky. Rozvíjela vztahy s vysokými školami v ČR. S PřF UP v Olomouci, VŠCHT v Praze, PřF UK v Praze a PřF MU v Brně má UIACH akreditaci doktorského studia, s FCH VUT má Smlouvu o spolupráci, s dalšími školami (FCHT Univerzita Pardubice, Mendelova univerzita v Brně) probíhá neformální spolupráce. Rozvíjela se též neformální spolupráce se zahraničními pracovišti: Johns Hopkins University, Cedars-Sinai Heart Institute, University of North Carolina at Chapel Hill a U.S. Environmental Protection Agency v USA, University of Rome, Itálie, Dublin City University, Irsko, Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), Holandsko, Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Francie, Federal Agricultural Research Centre, Německo, Centre for Ecology and Hydrology (CEH), Velká Británie, Universidade Federal de Santa Maria a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazílie, a University of Basel, Švýcarsko, University of Waterloo, Kanada, Ústav chemie SAV, Ústav živočišné biochemie SAV a Výzkumný ústav potravinářský, Slovensko, Campus de la Universidad Autonoma de Madrid, Španělsko, Vienna University of Technology, Rakousko. Přijala 5 zahraničních hostů z Maďarska, Irska a USA, s nimiž je plánována další vědecká spolupráce. Někteří z nich navštívili UIACH v rámci účasti na 25. ročníku mezinárodní konference MicroScale Bioseparations, kterou Ústav v roce 2010 úspěšně organizoval.

Pokračovala spolupráce s PřF MU na projektu Inovace vzdělávání v chemii operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Projekt bude pokračovat do března roku 2012.

Rada pracoviště:

Zasedání Rady se konala ve dnech 21. 1. a 8. 6. 2010.

Rada UIACH na svém zasedání dne 21. 1. 2010 schválila rozpočet na rok 2010, převod financí do rezervního fondu a odsouhlasila rozpočet sociálního fondu pro rok 2010. Byly schváleny změny provedené v přílohách mzdového předpisu současně s výplatními termíny pro rok 2010. Byly odsouhlaseny změny v Organizačním řádu a organizační struktuře. Bylo zrušeno Středisko vědeckých informací, jehož činnost se částečně převedla na

sekretariát. Činnost správce sítě byla převedena pod oddělení THS. Byl projednán návrh nové nájemní smlouvy k objektu na Rejvízu a provedena kontrola přípravy konference MSB. V období mezi jednáními Rady UIACH proběhlo 8 hlasování per-rollam.

Ke dni 17. 2. 2010 Rada UIACH schválila návrh kandidáta do Akademického sněmu AV ČR pro funkční období 2010-2014 do skupiny zástupců průmyslu, obchodních kruhů a bank, prof. Ing. Pavla Hradila, CSc.

Rada ke dni 5. 3. 2010 schválila podpis smlouvy o účasti UIACH na projektu Inovační vouchery.

Ke dni 12. 3. 2010 Rada souhlasila s podáním prvního projektu dr. Horké v rámci výzvy BV II/2 – VS.

Ke dni 17. 3. 2010 Rada souhlasila s podáním druhého projektu dr. Horké v rámci výzvy BV II/2 – VS.

Rada ke dni 9. 4. 2010 souhlasila s podáním 23 návrhů grantových projektů do GA ČR.

Ke dni 14. 4. 2010 Rada souhlasila s dodatečným podáním návrhu grantového projektu do GA ČR Ing. Foreta.

Ke dni 21. 5. 2010 Rada UIACH souhlasila s podáním návrhů grantových projektů Ing. Bobálové (MŠMT), dr. Šalplachty (MZ) a dr. Kahleho (TA ČR).

Ke dni 7. 6. 2010 Rada UIACH souhlasila s podáním návrhů grantových projektů Ing. Foreta pro MŠMT – KONTAKT a pro MPO – TIP.

Na jednání Rady dne 8. 6. 2010 byla schválena Výroční zpráva o činnosti a hospodaření Ústavu analytické chemie AV ČR, v. v. i. za rok 2009. Byla podána informace o probíhající finanční kontrole na UIACH.

Do konce roku proběhla další 4 per-rollam hlasování.

Ke dni 28. 6. 2010 Rada souhlasila s podáním návrhu projektu Ing. Večeři v rámci programu NAKI.

Ke dni 2. 7. 2010 Rada souhlasila s podáním návrhu grantového projektu dr. Kahleho v rámci programu TIP.

Rada UIACH ke dni 16. 9. 2010 souhlasila se záměrem Ing. Foreta, uspořádat v roce 2011 další ročník konference CECE.

Ke dni 23. 9. 2010 Rada UIACH souhlasila s podáním žádosti Ing. Bobálové o dataci na nákladný přístroj MALDI – MS.

Všechny zápisy z jednání rady UIACH AV ČR, v. v. i. jsou dostupné na interních webových stránkách ústavu.

Dozorčí rada:

Dozorčí rada zasedala ve dnech 7. 6. 2010 a 20. 12. 2010.

Ke dni 8. 2. 2010 dozorčí rada v rámci hlasování per-rollam projednala rozpočet Ústavu analytické chemie AV ČR, v. v. i., na rok 2010 a přijala následující usnesení:

DR souhlasí s rozpočtem Ústavu analytické chemie AV ČR, v. v. i., na rok 2010 dle předloženého návrhu.

Na zasedání Dozorčí rady 7. 6. 2010 se představil nově jmenovaný předseda Dozorčí rady prof. RNDr. Jan Zima, DrSc., a pověřil výkonem funkce tajemnice Dozorčí rady Ing. Ivetu Drobníkovou. Rada projednala Výroční zprávu o činnosti a hospodaření Ústavu analytické chemie AV ČR, v. v. i., za rok 2009 a přijala následující usnesení:

DR souhlasí s Výroční zprávu o činnosti a hospodaření Ústavu analytické chemie AV ČR, v. v. i., za rok 2009 dle předloženého návrhu.

Ředitelka seznámila členy Rady s nejdůležitějšími událostmi na UIACH v roce 2009. Informovala o úsporných opatřeních provedených v souvislosti se snížením institucionálního rozpočtu, o důvodech odstoupení Ústavu z připravovaného projektu CEITEC a o úspěšně zorganizované konferenci MSB 2010. Seznámila členy Rady s probíhající rekonstrukcí laboratoří ve třetím patře a s plánovanou rekonstrukcí malé zasedací místnosti ve 2. patře. Nastínila plán vybudování čisté laboratoře v prostorách stávající knihovny ve čtvrtém patře. Rada dále ohodnotila manažerské schopnosti ředitelky.

Na zasedání Dozorčí rady dne 20. 12. 2010 zhodnotila ředitelka ústavu celý uplynulý rok a vyzdvihla růst průměrného impaktního přínosu zaměstnanců. Informovala členy Rady o kontrole hospodaření provedené v listopadu Kontrolním odborem AV ČR, při níž nebyly zjištěny žádné nedostatky. Informovala členy Rady o plánovaném průběhu hodnocení ústavů AVČR a o návštěvě mezinárodní hodnotící komise na UIACH. Ing. Krejčí seznámil členy Rady s výsledkem hospodaření v roce 2010, které skončilo ziskem, na němž se též podílel výnos z konference. Uspořené finance budou převedeny do rezervního fondu. Rada byla informována o možnosti odprodeje objektu v Rejvízu. Předseda dozorčí rady doporučil otázku prodeje Rejvízu konzultovat s Majetkovou komisí Akademie Věd.

Předseda Rady informoval přítomné o Mezinárodním auditu výzkumu, vývoje a inovací, který zadalo MŠMT s cílem nezávisle posoudit stávající systém hodnocení výzkumu. Ohodnotil úspěšnost Ústavu při získávání grantových projektů jako velmi dobrou.

Mezi jednotlivými jednáními Rady UIACH ani do konce roku neproběhlo žádné hlasování per-rollam.

Zápisy z jednání Dozorčí rady UIACH AV ČR, v. v. i. jsou archivovány na interních webových stránkách ústavu.

II. Informace o změnách zřizovací listiny:

V roce 2010 nebyly provedeny žádné změny ve zřizovací listině.

III. Hodnocení hlavní činnosti:

Vědecká činnost Ústavu analytické chemie AV ČR, v. v. i. je orientována na výzkum a vývoj v oblasti analytických metod, na jejichž rozvoj klade velké nároky expanze nových poznatků v biologických vědách, především v genomice a proteomice, v oblasti medicíny, ochrany zdraví člověka a životního prostředí. Metodologický výzkum, vývoj instrumentace a metod pokrývá oblast separačních a spektroskopických technik. Jedná se o metody elektroforetické, mikrokolonovou kapalinovou chromatografii, elektrochromatografii, superkritickou fluidní chromatografii a extrakci stlačenými tekutinami, hmotnostně spektrometrické metody, atomovou absorpční, emisní a fluorescenční spektrometrii. Velká pozornost je věnována miniaturizaci instrumentace a nanotechnologiím. Směry výzkumu jsou určeny Výzkumným záměrem AV0Z40310501 na léta 2005-2011 Moderní analytické techniky pro bioanalýzu, ekologii a nanotechnologie.

Stěžejní oblastí výzkumu na Ústavu analytické chemie jsou elektromigrační metody, jejichž teorii, metodologii a instrumentaci se věnují tři výzkumná oddělení.

V roce 2010 byl vyvinut originální analytický postup pro clean-up/předkonzentraci těžkých kovů z reálných vzorků pomocí elektromembránové extrakce. Těžké kovy přecházejí z vodného roztoku donoru do vodného roztoku akceptoru přes stěny tenkého dutého vlákna, které je napuštěno organickou kapalnou membránou nemísitelnou s vodou. Vodný extrakt je přímo použit pro dávkování do systému kapilární elektroforézy. Analytický systém byl odzkoušen na vzorcích pitné vody a práškového mléka, ve kterých byl identifikován a kvantifikován zinek.

Byl popsán nový separační princip v kapilární elektroforéze spočívající ve fokusaci slabých neamfoterních ionogenních látek a jejich transportu do detektoru na inverzním elektromigračně-disperzním profilu, kde pH klesá směrem k anodě pro fokusaci aniontových

analytů nebo ke katodě kationtových analytů. Byla vypracována teorie definující základní podmínky, za kterých je analyt fokusován na profilu tohoto typu, která byla doplněna přesvědčivými experimenty.

Byla vyvinuta metoda stanovení 5-metyltetrahydrofolátu, převažujícího koenzymu folátu v lidské krvi, séru a moči, metodou spojení kapilární izotachoforézy a zónové elektroforézy. Zvolený elektrolytový systém umožňuje napojit komerční izotachoforetický přístroj na hmotnostně spektrometrickou detekci.

Byl vyvinut postup pro úpravu biologických vzorků pomocí mikroelektrodialýzy umožňující pracovat s méně než 1 mikrolitrem reálného vzorku, který je vhodný pro neinvazivní metody odběru krve. Vysokomolekulární sloučeniny jsou selektivně zachyceny na ultrafiltrační membráně, přes kterou projdou pouze ionty o určité velikosti, které mohou být následně stanoveny pomocí kapilární elektroforézy. Metoda byla demonstrována na stanovení hlavních anorganických kationtů v krevním séru, plasmě a neupravené čerstvé krvi.

Byla vypracována celá řada přehledných prací kriticky hodnotících současný stav poznatků na polích kapacitně vázané bezkontaktní vodivostní detekce, analytické kapilární izotachoforézy, technik využívajících „stacking efekt“ a elektrolytových systémů užívaných v kapilární elektroforéze při on-line kombinaci s hmotnostní spektrometrií. Byly shrnuty principy elektroseparačních metod používaných při přípravě a předkoncentraci vzorků (elektrodialýza, elektroextrakce, elektro-membránová extrakce) a byly zhodnoceny jejich možnosti. Přehled o elektromigraci iontových a neutrálních látek v komplexních biologických vzorcích diskutuje nejzajímavější použití elektroforetických metod v biotechnikách. V rámci uvedených přehledných prací je nutno vyzdvihnout 4 zvané příspěvky do prestižního čísla „CE and CEC Reviews“ mezinárodního časopisu Electrophoresis.

Byl rozvinut původní postup pro rychlou separaci a citlivou detekci mikrobiálních kmenů a biopolymerů zónovou elektroforézou a izoelektrickou fokusací a aplikován na detekci patogenů v humánní medicíně, jmenovitě biofilm-pozitivních a biofilm-negativních kmenů rodu *Candida*, které patří mezi časté původce tzv. nemocničních infekcí spojených s vysokou mortalitou. Byla vyvinuta kombinace elektroforetických metod pro rychlé rozlišení mikroorganismů. Metoda byla ověřena na modelu sedmi podobných patovarů *Pseudomonas syringe* získaných z 37 zdrojů. Výsledky metody byly ověřeny rutinními testy a hmotnostní spektrometrií.

Postupem založeným na využití lineárního módu MALDI-TOF a MS/MS analýz byl sledován proces glykace ve vodě rozpustných ječných proteinů během sladovacího procesu. Na základě získaných výsledků bylo prováděno hodnocení různých ječných kultivarů.

Proteomický přístup označovaný jako „shot-gun“ umožnil najít přesná místa glykovaných lyzinů v aminokyselinových sekvencích vybraných proteinů.

Pomocí negativního iontového módu ESI MS byla stanovena sekvence škrobových oligosacharidů. Následné analýzy umožnily jednoznačné rozlišení mezi typem vazeb alfa-(1→4) a alfa-(1→6), které se vyskytují v oligosacharidických molekulách.

Změny proteinového a fosfoproteinového profilu rostliny *Arabidopsis thaliana* byly sledovány pomocí kombinace 2-D gelové elektroforézy, analýzy obrazu a MALDI-TOF/TOF MS. Bylo rozpoznáno propojení signálních drah cytokininů a vápenatých iontů Ca^{2+} .

Pět forem xyloglukan endotransglykosylas/hydrolas o různých isoelektrických bodech bylo identifikováno v klíčících semenech lichořeřišnice (*Tropaeolum majus*). Hlavní forma enzymu s pI 6,3, byla označena jako TmXET(6.3) a projevovala se širokým spektrem substrátové specifity.

V oblasti studia solvatačních vlastností stlačené horké vody byla zveřejněna aktualizovaná verze skupinového modelu vodných rozpustností tuhých organických neelektrolytů a rovněž údaje o vodných rozpustnostech ferrocenu za zvýšených teplot.

Vývoj metod přípravy monolitických kapilárních kolon na bázi silikagelu pro HPLC a SFC vedl ke studii vlivu teploty přípravy na účinnost výsledných kolon. Získané kolony byly testovány mikrokolonovou kapalinovou chromatografií s reverzními fázemi.

V tématu studia mezifázové distribuce organických látek ve dvoufázových systémech typu iontová kapalina + superkritický CO_2 byly získány výsledky měření mezifázové distribuce sirných aromatických heterocyklů v systému tvořeném iontovou kapalinou methylsulfátem butylmethylimidazolia a superkritickým oxidem uhličitým.

V oblasti analytického využití extrakcí stlačenými tekutinami byla zveřejněna obsáhlá studie antioxidační aktivity extraktů z hroznových slupek. Extrakčním rozpouštědlem byl stlačený methanol a stlačený ethanol a antioxidační aktivita byla hodnocena pomocí spektroskopie elektronové paramagnetické resonance.

Byla rozvinuta metodika generování těkavých forem stříbra pro atomovou absorpční spektrometrii s křemenným multiatomizátorem. Podařilo se snížit transportní ztráty těkavé složky z 65% na 4%, což bylo ověřeno pomocí radioindikátoru ^{111}Ag . Studium interferencí hydridotvorných prvků a jiných přechodných kovů neprokázalo významné rušivé vlivy, s výjimkou zlata. Pro generování Ag v přítomnosti Au byla pomocí transmisní elektronové mikroskopie prokázána změna charakteru těkavé složky ze shluků nanočástic na provázané struktury. Metoda byla aplikována na vzorky vod s mezí detekce 1 ng/ml Ag.

Metoda chemického generování těkavých sloučenin zlata pomocí redukce tetrahydroborátem je vhodná pro stanovení Au atomovou absorpční spektrometrií s křemenným atomizátorem. Pomocí radioindikátoru byla stanovena účinnost produkce a transportu těkavé formy a detailní distribuce analytu v aparatuře. Pomocí transmisní elektronové mikroskopie bylo dokázáno, že „těkavou“ formou jsou ve skutečnosti nanočástice obsahující zlato. Byla též ověřena použitelnost in-situ kolekce těkavé formy Au pro rutinní analýzy. Dosažená mez detekce je 3 ng/ml Au.

Byly popsány významné ztráty 20-66% dimethylarsinu a 100% trimethylarsinu na nafionové membráně běžně používané v zařízeních pro sušení plynné fáze po generování hydridů v analytické atomové spektrometrii. Tento dosud nepublikovaný fakt může významně ovlivnit výsledky speciálních analýz arsenu. Jako vhodná alternativa se ukázalo sušení pomocí pevného NaOH.

V lidských kosterních zbytcích byl stanoven selen metodou generování hydridu a jeho in-situ kolekce v grafitové kyvetě. Bylo prokázáno, že Se je vhodný pro rekonstrukci diety prehistorických populací, protože na podkladu obsahu Se v kosterních zbytcích lze odvodit podíl masa v potravě.

Byl vyvinut nový unikátní sorpční gel s vázanými funkčními skupinami 8-hydroxychinolinu pro aplikaci v technice difúzních gradientů v tenkém filmu (DGT) pro stanovení a speciální analýzu uranu v přírodních vodních systémech a pro charakterizaci hloubkových profilů sedimentů zatěžovaných různými zdroji uranu. Sorpční gel byl použit v nově navrženém segmentovaném vzorkovači pro DGT techniku ke stanovení uranu včetně izotopového zastoupení až s milimetrovým rozlišením v hloubkových horizontech sedimentů brněnské přehradě.

Byla získána data, která umožnila na lokalitách Šlapanice a Brno identifikovat hlavní zdroje emisí aerosolů v průběhu topné a netopné sezóny. Místní doprava byla identifikována jako hlavní zdroj atmosférických aerosolů na obou studovaných lokalitách v letním období, zatímco v zimním období bylo hlavním zdrojem spalování uhlí a dřeva, případně těžkých olejů a zemního plynu, v domácnostech při vytápění domů.

Byly stanoveny měřitelné koncentrace řady monoterpenů v lokalitě Bílý Kříž (Beskydy) a zjištěno, že zde mají zřetelné vertikální koncentrační profily, které jsou do značné míry ovlivněny meteorologickými podmínkami. Potvrdila se hypotéza, že proces vzniku ozonu je zde řízen pouze koncentrací oxidu dusičitého a intenzitou slunečního záření.

Byl zhotoven a odzkoušen funkční vzorek automatizovaného zařízení pro kontinuální odběr par organických a anorganických sloučenin a aerosolů z ovzduší.

Výzkum mikro a nanotechnologií pro rozvoj instrumentace a metodiky bioanalytické chemie vyústil v nové postupy přípravy separačních kolon a detekčních prvků. Byla navržena metoda polymerace monolitů pro přípravu separačních kapilár a mikrofluidických reaktorů, imunoluminiscenční analýza vhodných antigenů pomocí kapilární elektroforézy protilátek značených kvantovými tečkami a nanotechnologie pro přípravu detekčního elementu pro kapilární elektroforézu s detekcí povrchem zesíleného Ramanova rozptylu.

Teoretický a aplikační výzkum spojení kapilární zónové elektroforézy a izotachoforézy s elektrosprejem a hmotnostním spektrometrem vyústil ve vytvoření numerického modelu transportu analytu metodou konečných prvků, originální konstrukci rozhraní s kapalinovým spojem a konstrukci spojení uzavřeného izotachoforetického systému s hmotnostní spektrometrií přes elektrosprej.

Pro elektrochemickou analýzu DNA, proteinů nebo malých molekul byla testována povrchová modifikace elektrody. Ve srovnání se standardními elektrodami umožňovalo nové zařízení lepší a rychlejší manipulaci a mnohem menší spotřebu vzorku.

Byly zkonstruovány detektory pro multidimenzionální detekci v kapilárních separačních metodách umožňující současnou registraci vodivosti, absorbance a fluorescence v jediné detekční cele a detekci povrchem zesíleného Ramanova rozptylu.

Výsledky práce výzkumníků byly publikovány formou 38 článků v impaktovaných vědeckých časopisech, 3 kapitol v knihách a 97 příspěvků na mezinárodních vědeckých konferencích. Celkový impaktní přínos pracovníků k publikační činnosti na UIACH v roce 2010 byl 66,743.

Výzkumní pracovníci UIACH se jako řešitelé nebo spoluřešitelé podíleli na řešení 22 projektů grantových agentur a ministerstev ČR včetně 4 mezinárodních projektů. Působili jako hodnotitelé 10 národních projektů, zpracovali 6 recenzí zahraničních projektů a vypracovali celkem 208 posudků na odborné články zaslané do mezinárodních recenzovaných odborných časopisů.

Řada výsledků vznikla ve spolupráci s kolegy z univerzit a vysokých škol, s nimiž jsou řešeny společné grantové projekty a projekty Ministerstva zemědělství, Ministerstva zdravotnictví, Ministerstva vnitra, Ministerstva životního prostředí a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. Jmenovitě jde o Lékařskou a Přírodovědeckou fakultu Masarykovy univerzity, Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy v Praze, Přírodovědeckou fakultu Univerzity Palackého v Olomouci, Agronomickou fakultu Mendelovy univerzity v Brně, Vysokou školu chemicko-technologickou v Praze, Univerzitu obrany v Brně, Fakultu chemickou Vysokého učení technického v Brně a Fakultu chemicko-technologickou

Univerzity Pardubice. V roce 2010 bylo na Ústavu školen 11 diplomantů a 25 doktorandů, 4 doktorandi studium úspěšně ukončili.

S PřF UK, PřF UP, PřF MU a VŠCHT Praha má UIACH akreditaci pro výchovu doktorandů, výchova doktorandů z VUT v Brně probíhá na základě Smlouvy o spolupráci. Na vysokých školách působí v bakalářském programu 4 pracovníci, 5 pracovníků vyučuje v rámci magisterského studia, 10 pracovníků přednášelo v rámci doktorského studia. 7 pracovníků vedlo diplomanty, 13 školilo doktorandy.

Také spolupráce s dalšími ústavy Akademie věd České republiky a dalšími institucemi vyústila v časopisecké publikace a prezentace na konferencích. Jde o spolupráci s Mikrobiologickým ústavem AV ČR, v. v. i., Biofyzikálním ústavem AV ČR, v. v. i., Ústavem živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v. v. i., Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským, a.s., Masarykovým onkologickým ústavem, Výzkumným ústavem mlékárenským, Praha, Státní rostlinolékařskou správou, Státním ústavem jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i., Fakultní nemocnicí Brno, Centrem dopravního výzkumu, v. v. i., a s Českým hydrometeorologickým ústavem.

Nadále pokračovala spolupráce s firmou V.F. a.s. Byla sledována katalytická aktivita spalovacího katalyzátoru při oxidaci metanu a účinnost záchytu oxidu uhličitého v absorbéru s roztokem hydroxidu sodného v zařízeních V3H14C sloužících k odběru vzorků vzduchu, který obsahuje sloučeniny s radionuklidy vodíku a uhlíku. Ve spolupráci s Českým technologickým centrem pro anorganické pigmenty a. s., Přerov, byla vyhodnocována fotokatalytická aktivita pevných vzorků stavebních materiálů obsahujících TiO_2 .

Dva pracovníci Útvaru analýzy životního prostředí se zúčastnili v rámci projektu FIONA mezinárodní srovnávací studie v Instituto Universitario Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM) ve Valencii, při níž byla testována shoda mezi výsledky získanými instrumentací vyvinutou na Ústavu a dalšími 18 přístroji z Evropy a USA při měření stopových koncentrací kyseliny dusité.

S Dublin City University byla podána společná přihláška vynálezu Sestavy pro simultánní detekci optických a elektrochemických parametrů analytů.

Ústav navštívilo v roce 2010 5 zahraničních vědců, v rámci Týdne vědy a techniky 2010 byla pro laickou veřejnost připravena přednáška, v rámci Dne otevřených dveří byla uspořádána exkurze pro veřejnost.

Ve dnech 21. – 25. 3. 2010 pořádal Ústav v Praze 25. ročník mezinárodní konference MicroScale Bioseparations. Konference se zúčastnilo 500 hostů z České republiky i zahraničí. Na konferenci zaznělo 70 přednášek a bylo vystaveno 242 posterů. Při slavnostním zahájení

předal místopředseda AV ČR prof. Ing. Vladimír Mareček, DrSc. čestnou oborovou medaili Jaroslava Heyrovského za zásluhy v chemických vědách prof. Barry L. Kargerovi, Ph.D. z Barnett Institute of Chemical and Biological Analysis, Northeastern University v Bostonu, USA.

Týmu výzkumného oddělení vedeného doc. Dědinou byly uděleny dvě ceny za plakátová sdělení na konferenci "11th Rio Symposium on Atomic Spectrometry", která se konala v Argentině.

IV. Hodnocení další a jiné činnosti:

UIACH nevykonává žádnou další ani jinou činnost.

V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce:

Byla provedena kontrola hospodaření UIACH v roce 2009 kontrolním odborem Kanceláře Akademie věd České republiky a nebyly shledány žádné nedostatky.

Státním úřadem pro jadernou bezpečnost byla uskutečněna kontrola radiační ochrany na pracovišti s otevřenými radionuklidovými zajištěními na oddělení stopové prvkové analýzy na detašovaném pracovišti v Praze. Všechny zjištěné nedostatky byly postupně odstraněny.

VI. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj:

Veškeré finanční informace jsou součástí účetní závěrky a zejména přílohy k účetní závěrce.

VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště:

V roce 2011 bude činnost UIACH AVČR, v. v. i. pokračovat v souladu s úkoly obsaženými ve Výzkumném záměru AV0Z40310501 a v řešených grantových projektech. Předmětem bude i nadále vědecký výzkum v oblasti analytické chemie, zejména výzkum a vývoj analytických mikro a nanometod a potřebné přístrojové techniky jako základu ke

zvýšení poznání a metodologické úrovně dalších vědních disciplín, průmyslové činnosti a ochrany zdraví lidí i životního prostředí.

V oblasti fundamentálních elektroforetických jevů bude dále zkoumán potenciál nově objeveného separačního principu fokusace ionogenních analytů na inverzním elektromigračně-disperzním profilu, zejména mapováním potenciálně použitelných elektrolytových systémů a jejich vlastností. V oblasti metodologie kombinace kapilární elektroforézy a hmotnostní detekce bude výzkum zaměřen přednostně na volbu elektrolytových systémů pro aplikaci stackovacích a zakoncentrovávacích technik. V oblasti elektromembránových extrakcí bude rozvíjeno studium základních principů transportu analytů přes fázová rozhraní a kapalně membrány působením elektrického pole a jeho závislosti na chemickém složení membrány i vzorku. Pozornost bude věnována i analytickým aplikacím elektromembránové extrakce v kombinaci s kapilárně-elektroforetickou analýzou vzorků z oblasti biologických tekutin nebo životního prostředí.

Ve spolupráci s potenciálními uživateli budou původní kapilární elektroforetické metody použity pro rychlou separaci a detekci medicínsky a rostlinolékařsky důležitých biočástic, zejména virů, bakterií a kvasinek. Výzkum v oblasti kapilární kapalinové chromatografie bude pokračovat vývojem a aplikacemi monolitických kolon vhodných pro separaci proteinů a peptidů. Budou intenzivně rozvíjeny původní metody zakoncentrování vzorků kontinuální izoelektrickou fokusací.

Mikrofluidika a nanotechnologické postupy budou aplikovány pro vývoj nových bioanalytických konceptů s využitím separací, hmotnostní spektrometrie s elektrosprejovou ionizací a optických metod včetně luminiscenční spektrometrie a povrchem zesílené Ramanovy spektrometrie. Budou pokračovat projekty instrumentace pro spojení mikrokolonových metod s hmotnostní spektrometrií a v přenosu know-how našim průmyslovým partnerům. Bude věnována pozornost vývoji nových postupů selektivní předkoncentrace a chemického značení fosforylovaných peptidů a oligosacharidů pro analýzy potenciálních biomarkerů. Na předchozí práci bude navazovat příprava a chemická modifikace kompozitních nanočástic připravených jak metodou „top-down“ tak postupy „bottom-up“.

Moderní nástroje proteomiky a glykomiky budou využity pro analýzu biologicky aktivních makromolekulárních látek obsažených v rostlinných pletivech. Budou provedeny srovnávací kvantifikace technologicky významných ječných proteinů s cílem sledovat, jak je jejich obsah ovlivněn odrůdou a jak se mění během sladování. V oblasti metodologie bude pozornost zaměřena na studium post-translačních modifikací s důrazem na fosfo-, glyko- a

sulfoproteiny prostřednictvím vysoce selektivních postupů afinitní chromatografie. Simultánní obohacení, následná separace a identifikace bude provedena na úrovni intaktních proteinů i peptidických směsí. Budou sledovány zejména glykoproteiny, jež by mohly hrát, díky svým fyzikálně-chemickým vlastnostem, významnou roli v alergických procesech. S použitím deglykosylačních technik a tandemové hmotnostní spektrometrie bude studována struktura sacharidické části molekul ječných glykoproteinů.

V oblasti využití superkritické fluidní chromatografie ke studiu moderních dvoufázových rozpouštědlových soustav tvořených iontovými kapalinami a superkritickým oxidem uhličitým budou provedena měření rozdělovacích konstant solutů v systému s trifluormetansulfonátem butylmetylimidazolia ([bmim][CF₃SO₃]). Výsledků bude využito při zamýšleném zobecnění prediktivních korelací rozdělovacích konstant pomocí lineárních vztahů solvatační energie (LSER). Program měření rozpustností netěkavých organických neelektrolytů ve stlačené horké vodě bude pokračovat stanovením rozpustností kalixarenů; tyto látky jsou využívány jako makrocyclické ligandy a znalost jejich vodných rozpustností může mít význam pro cílenou manipulaci solvatačních vlastností vody za vysokých teplot a tlaků. V publikačních výstupech, které budou dokončeny v průběhu roku 2011, očekáváme výraznější zastoupení aplikačně zaměřených studií, týkajících se extrakcí rostlinných surovin. Bude dokončena studie extrakce vybraných flavonoidů stlačenými organickými rozpouštědly z méně obvyklých druhů ovoce, na kterou volně naváže studie extrakce flavonoidů stlačenou horkou vodou. Dokončena bude studie extrakce vybraných anthokyanů stlačenou horkou vodou z hroznových slupek. Výsledky těchto prací mohou mít význam pro přípravu potravinářských přísad s vysokým obsahem přírodních antioxidantů. Dále očekáváme, že ve spolupráci s kolegyněmi z Ústavu biochemie LF MU dokončíme studii extrakce benzofenantridinových alkaloidů z kořenů mákovité rostliny *Macleaya microcarpa*. S použitím aparatury vlastní konstrukce bude pokračovat studium aplikace superkritické vody jako činidla pro leptání taveného křemene a skla s předpokládaným využitím výsledků pro vývoj analytických separačních zařízení (kapilární kolony, zařízení pro mikrofluidiku).

V oblasti stopové prvkové analýzy budou rozvíjeny především dva přístupy ke speciální analýze arzenu využívající jako detektoru hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem: 1. spojením generování metylsubstituovaných hydridů s vymrazováním a s jejich následnou plynově chromatografickou separací (HG-CT) a 2. separací kapalinovou chromatografií s následným generováním hydridů. Kombinace obou těchto komplementárních přístupů bude sloužit k identifikaci analytických artefaktů při speciální analýze zejména trivalentních metylovaných sloučenin As v biologických vzorcích. Dalším záměrem bude

testovat performanci atomově fluorescenčního detektoru pro 1. přístup ke speciální analýze arzenu a validovat tuto techniku pro přímé stanovení As specií ze suspenze homogenátu jater a tuto techniku použít pro speciální analýzu přirozených obsahů As forem v biologických vzorcích souvisejících s populačními studii oblastí s vysokým výskytem As. Budou dále hledány optimální podmínky pro generování a předkoncentraci hydridů olova a cínu pro dosažení co nejnižších detekčních limitů stanovení těchto prvků atomovou absorpční spektrometrií. Bude pokračovat projekt „Sledování rtuti, bioindikátoru životního prostředí, v populaci ryb Tiché a Divoké Orlice“ monitoringem rtuti ve vzorcích rybí tkáně.

V rámci projektu „Ochrana knižního fondu a dokumentů aplikací esenciálních olejů“ budou zhotoveny speciální skleněné boxy s kontrolovanou atmosférou, bude vypracována metodika pro aplikaci esenciálních olejů pro laboratorní testování jejich mikrobiocidních vlastností. Pomocí GC/MS a statistické metody analýzy hlavních komponent budou identifikovány složky esenciálních olejů s nejvyššími mikrobiocidními vlastnostmi. Technikou difúzních gradientů v tenkém filmu budou sledovány hloubkové profily koncentrace uranu v sedimentech a rychlost uvolňování těžkých kovů z městského prachu. Bude studován vliv huminových kyselin na reprodukovatelnost vyvinuté DGT techniky. Bude pokračovat výzkum záchytu hydridotvorných prvků v miniaturních kolečkových zařízeních, v grafitových a křemenných pastích. Bude připravena instrumentace pro produkci nanočástic olova a kadmia pro inhalační experiment a provedena první série inhalačních dlouhodobých experimentů na populacích myší.

VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí:

V oblasti odpadového hospodářství dodržujeme v souladu se zákonem 185/2001 Sb. postup pro ukládání, skladování a likvidaci veškerého odpadu, který je na pracovišti vyprodukován.

Likvidaci komunálního odpadu provádí firma SAKO, a.s., třídění a likvidace veškerého dalšího odpadu je zajišťováno ve smluvní spolupráci s firmou van Gansewinkel, a.s.

V oblasti vodního hospodářství při nakládání s odpadními vodami postupujeme v souladu s příslušným kanalizačním řádem. Kanalizační řád je prověřován Českou inspekcí životního prostředí.

Stav a údržba vozového parku zaručuje ekologický provoz v rámci dodržování emisních limitů i zabezpečení případných úniků technických kapalin.

IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů:

Základní personální údaje

A. Struktura zaměstnanců podle věku a pohlaví – stav k 31. 12. 2010

<i>věk</i>	<i>muži</i>	<i>ženy</i>	<i>celkem</i>	<i>%</i>
do 25 let	0	1	1	1,47
26 – 30 let	8	9	17	25,00
31 – 40 let	7	9	16	23,53
41 – 50 let	4	1	5	7,35
51 – 60 let	8	7	15	22,06
61 let a více	9	5	14	20,00
celkem	36	32	68	100,00
%	52,94	47,06		100,00

B. Struktura zaměstnanců podle vzdělání a věku – stav k 31. 12. 2010

<i>dosažené vzdělání / věk</i>	<i>< 20</i>	<i>21-30</i>	<i>31-40</i>	<i>41-50</i>	<i>51-60</i>	<i>>60</i>	<i>celkem</i>	<i>%</i>
střední odborné vzdělání s výučním listem	0	0	0	0	1	2	3	4,41
úplné střední všeobecné vzdělání	0	0	0	0	0	1	1	1,47
úplné střední odborné vzdělání s vyučením i maturitou	0	0	0	0	0	1	1	1,47
úplné střední odborné vzdělání s maturitou (bez vyučení)	0	0	1	0	5	2	8	11,77
vysokoškolské vzdělání	0	14	2	1	2	2	21	30,88
doktorské vzdělání	0	4	13	4	7	6	34	50,00
celkem	0	18	16	5	15	14	68	100,00

C. Celkový údaj o průměrné mzdě za rok 2010

průměrná hrubá měsíční mzda v Kč	37 095
----------------------------------	--------

D. Celkový údaj o vzniku a skončení pracovních poměrů zaměstnanců v roce 2010

vznik pracovního poměru	1
skončení pracovního poměru	8



prof. RNDr. Ludmila Křivánková, CSc.

ředitelka UIACH AVČR, v. v. i.