

# ÚSTAV ANALYTICKÉ CHEMIE

Akademie věd České republiky, v. v. i.

Veveří 97, BRNO



iac  
brno

# UIACH AV ČR, v. v. i.

84 zaměstnanců  
57 pracovníků výzkumu a vývoje  
47.4 plných úvazků  
7 výzkumných oddělení

# Hlavní činnost pracoviště

## Výzkum a vývoj v oblasti analytických metod:

- elektroforéza
- elektrochromatografie
- mikrokolonová kapalinová chromatografie
- superkritická extrakce a chromatografie
- hmotnostně spektrometrické metody
- atomová absorpční, emisní a fluorescenční spektrometrie
- miniaturizace instrumentace
- nanotechnologie

# Výzkumná oddělení

- analytika životního prostředí
- bioanalytická instrumentace
- elektromigrační metody
- proteomika a glykomika
- separace stlačenými tekutinami
- separace v kapalně fázi
- stopová prvková a speciální analýza

# Projekty řešené v UIACH v roce 2007

17 GA AV

6 GA ČR

4 MŠMT ČR

1 MZd ČR

2 MZe ČR

1 MŽP ČR

**Zahraniční:**

1 USA

# **Spolupráce s vysokými školami:**

**Přírodovědecká fakulta MU Brno**

**Lékařská fakulta MU Brno**

**Fakulta chemická VUT Brno**

**Fakulta strojního inženýrství VUT Brno**

**Agronomická fakulta MZLU Brno**

**Přírodovědecká fakulta UK v Praze**

**Fakulta chemického inženýrství VŠCHT Praha**

**Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého Olomouc**

**Fakulta chemicko-technologická Univerzity Pardubice**



# **Spolupráce s dalšími institucemi v ČR:**

**Dětská nemocnice v Brně**

**Výzkumný ústav pivovarský a sladařský v Brně**

**Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství MZLU  
v Brně**

**Státní ústav pro jadernou, chemickou a biologickou ochranu,  
pobočka Brno**

**Mikrobiologický ústav AV ČR, v.v.i.**

**Ústav molekulární genetiky AV ČR, v.v.i.**

**Státní zdravotní ústav v Praze**

**Ústav kvasné chemie a bioinženýrství VŠCHT Praha**

**Výzkumný ústav potravinářský v Praze**

**Státní rostlinolékařský ústav Olomouc**



## Počet publikací v roce 2007:

původní práce	56
knihy, kapitoly	5
konferenční příspěvky	105
impaktní přínos	128,76
IP pracovníka	2,72



# **Osobnosti UIACH**

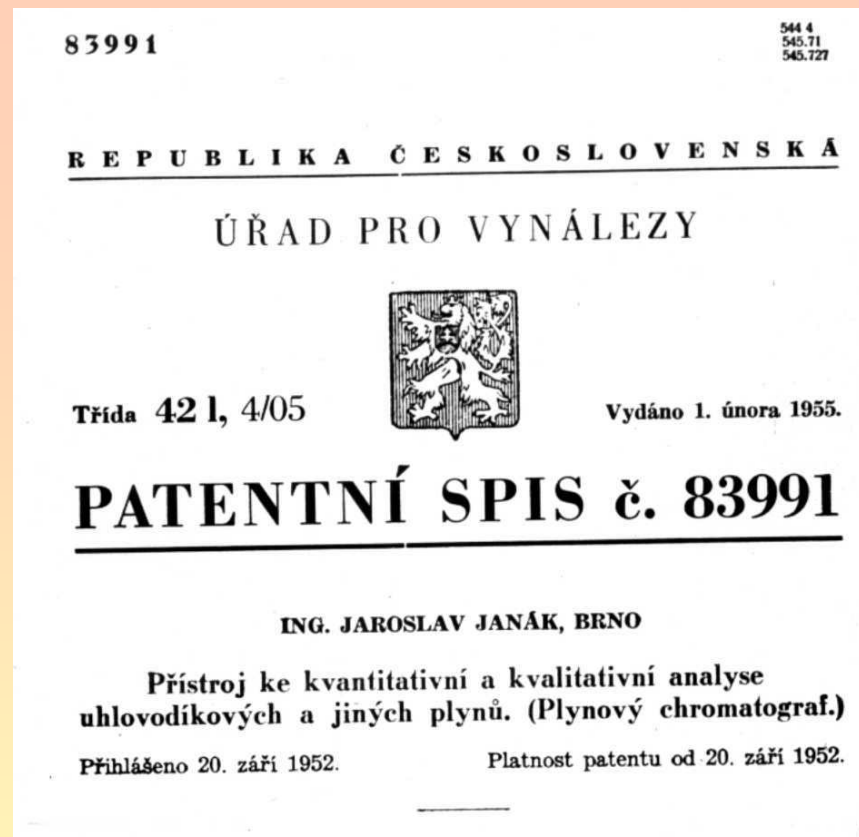


**Prof. Ing. Jaroslav Janák, DrSc., dr.h.c.**

**\*1924**

**zakladatel a první ředitel ústavu**

**iac  
brno**



Československý patent „Přístroj pro kvantitativní a kvalitativní analýzu uhlovodíků a jiných plynů“ z roku 1952 - první patent na světě udělený na plynový chromatograf

jac  
brno

# Ocenění a medaile

**Prof. Ing. Jaroslav Janák, DrSc., dr.h.c.**

- **Medaile M. S. Cvěta „Za vynikající výzkum v chromatografii“ (Mnichov, Německo 1974)**
- **pamětní medaile M. S. Cvěta (Tallin, Estonsko 1978)**
- **zlatá medaile Jaroslava Heyrovského (Praha 1984)**
- **Zlatá pamětní medaile (Universita Ferrara, Itálie 1991)**
- **zlatá medaile „Leading Intellectual of the World“ Americké biografické společnosti (Raleigh, N.C., USA, 2004)**
- **čestná medaile Akademie věd ČR „De Scientia et Humanitate Optime Meritis“ (2005)**



**Ing. Josef Novák, CSc.**  
**\*1932 - † 1986**

- **Plynová chromatografie**
- **Stopová kvantitativní analýza**

**(spolu)autor více než 100 původních prací,  
4 knih a mnoha patentů**

**jac**  
**brno**



**Prof. RNDr. Petr Boček, DrSc.**  
**\*1941**

**212 impaktovaných publikací**  
**57 kapitol v monografiích**  
**> 5 500 citací**

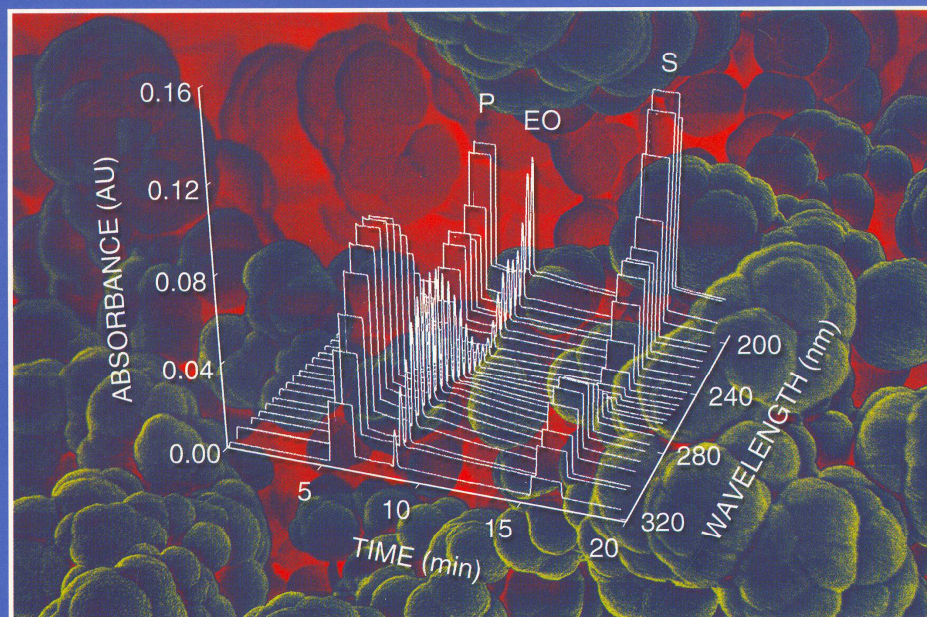
**iac**  
**brno**

# ELECTROPHORESIS

## SPECIAL ISSUE

# 23'06

www.electrophoresis-journal.com



**Dedicated to  
Professor Petr Boček  
at his 65<sup>th</sup> Birthday**

**Guest Editor: Ludmila Krivánková**

 **WILEY-VCH**

**jac  
brno**



**Ing. Jiří Vejrosta, CSc.**  
**\*1945 - † 2001**

**Vývoj instrumentace superkritické fluidní  
chromatografie a extrakce**

**(spolu)autor více než 90 původních prací,  
5 přehledných souborných prací nebo kapitol  
v knihách, 6 patentů**

**iac  
brno**



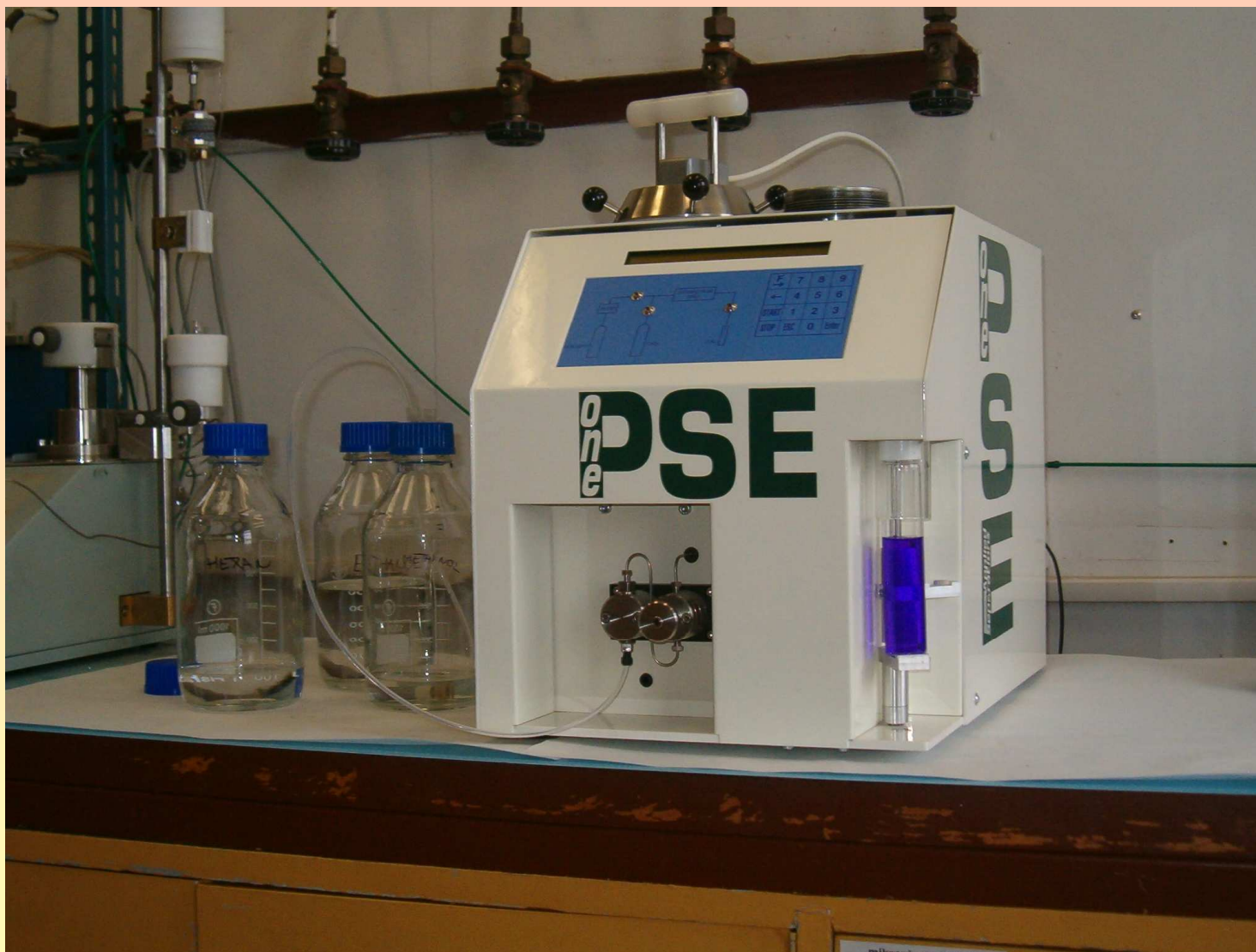
**Významné výsledky  
vědecké činnosti  
v posledních letech**

# Vývoj analytických přístrojů pro vysokotlaké extrakce

Pracovníci UIACH AV ČR Ing. Jiří Vejrosta, CSc. († 8.7.2001) a Ing. Pavel Karásek, Ph.D. ve spolupráci se společnostmi **SEKO-K, s.r.o.** (Brno) a **Applied Separations** (Allentown, Pennsylvania, USA) vyvinuli několik analytických přístrojů pro vysokotlaké extrakce.



Řístroj pro superkritickou fluidní extrakci  
tuhých vzorků



*onePSE* - přístroj pro extrakci organickými rozpouštědly za zvýšených teplot a tlaků

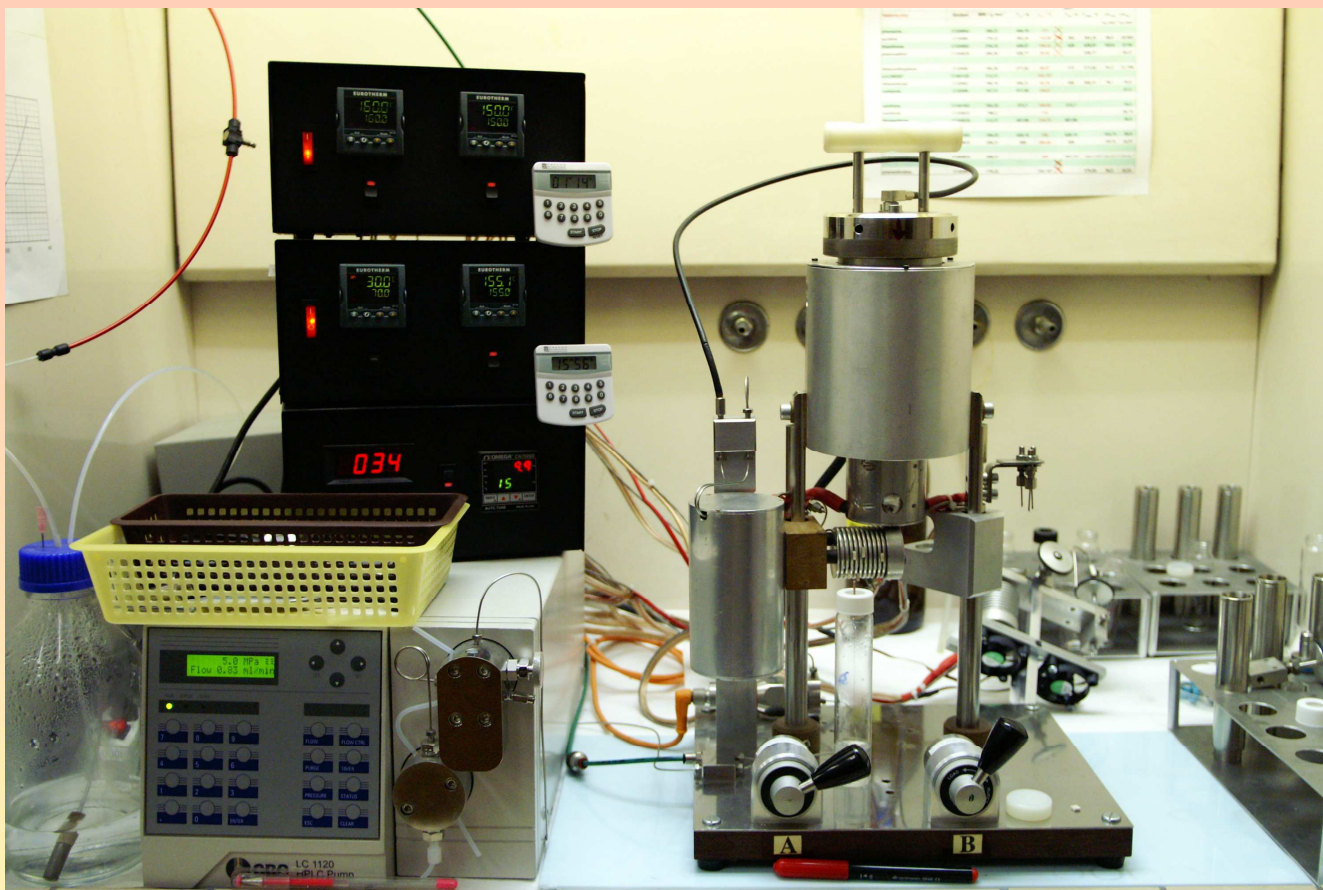
jac  
brno



*fastPSE* – další model přístroje pro extrakci organickými rozpouštědly za zvýšených teplot a tlaků

# Stlačená horká voda jako nekonvenční rozpouštědlo

Ing. Pavel Karásek, Ph.D. vyvinul přístroj pro extrakci stlačenou horkou vodou, který může sloužit jak pro analytické extrakce s využitím stlačené horké vody, tak i pro aplikačně významná měření rozpustností tuhých organických látek ve stlačené horké vodě.



Vývojová sestava přístroje pro extrakci stlačenou horkou vodou, která může pracovat do teplot 300 °C.

Pro využití specifických vlastností superkritické vody připravujeme konstrukci extraktoru pro práci za teplot vyšších, než je kritická teplota vody (374 °C).

# Metoda rychlé detekce a identifikace patogenních mikroorganismů a virů pomocí elektromigračních technik a hmotnostní spektrometrie

Kapilární izoelektrická fokusace mikroorganismů a pI markerů.

Mikrobiální vzorek:

(A) *St. Aureus*

(B) *E. coli*, *St. aureus*, *Str. agalactiae*

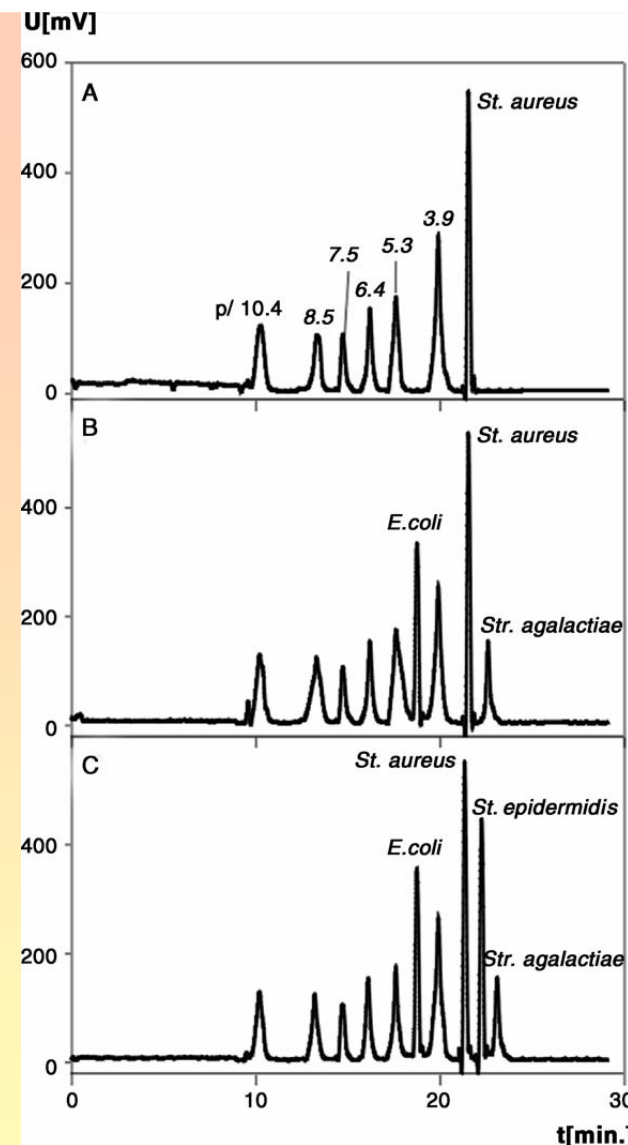
(C) jako B plus *St. epidermidis*

**Spolupracující instituce:**

LF MU Brno

Státní rostlinolékařský ústav, Olomouc

Státní ústav pro jadernou, chemickou a biologickou ochranu (SUJCHBO)



iac  
brno



# Vývoj amfoterních sloučenin použitelných jako nízkomolekulární pI markery

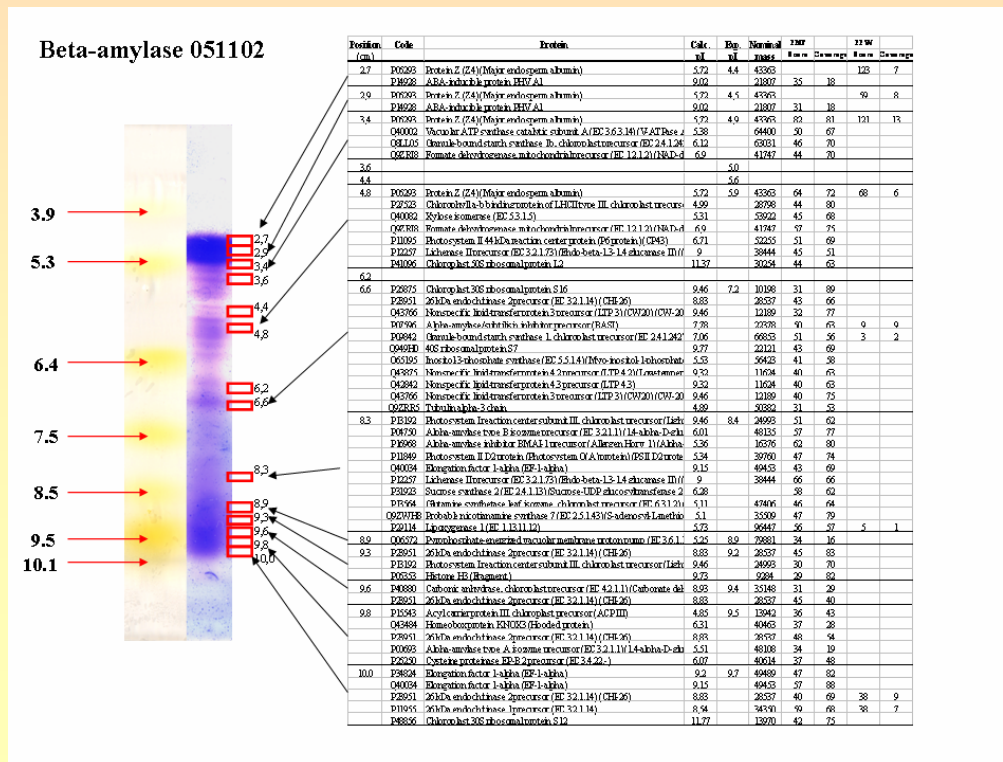
## Možnosti využití:

v gelové, kapilární, mikrofluidní i preparativní formě isoelektrické fokusace snadnější určení pI proteinu ve srovnání s použitím referenčních proteinů

vizualizace fokusace, optimalizace a kontrola vývoje pH gradientu, struktury gelu

# Nová proteomická metoda pro identifikaci proteinů s využitím nízkomolekulárních pI markerů

- bez nutnosti vybarvování proteinů - podstatné urychlení a zjednodušení analýzy
- určení skutečných isoelektrických bodů proteinů – dosud jen výpočtem ze struktury proteinu

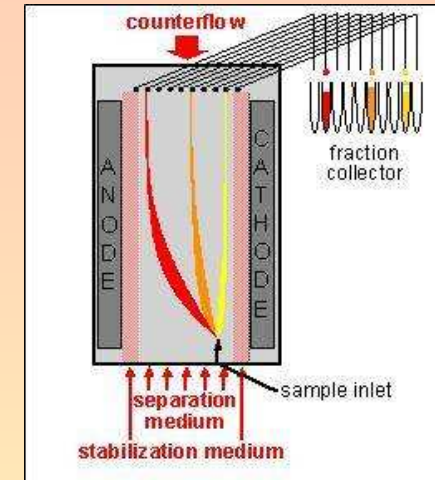


# Preparativní isoelektrická fokusace

Weber G., Bocek P. Electrophoresis 19 **1998** 3090-3093

Weber G., Bocek P. Electrophoresis 19 **1998** 3094-3095

**Dr. Weber GmbH, Kirchheim, Germany**



**TECAN** CERTIFICATE OF ANALYSIS

1. CHEMICAL PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION  
 Product: Proteom Basic Kit  
 Cat. No. 893001  
 Tecan Austria GmbH  
 Unterebergstrasse 10  
 Gmünd, A-1504  
 Austria  
 +43-646-8933

2. LOT NUMBER Basic Kit: 020908

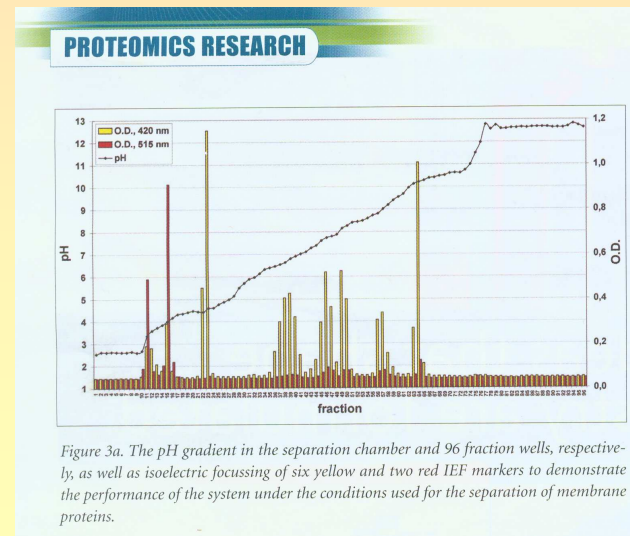
Profile 1: 020905      pI Markers: 020905 (see attached COA)  
 Profile 2: 020906      SPADNS: 020905 (see attached COA)  
 Profile 3: 020903

3. QUALITY CONTROL RESULTS

Apparatus	Profile 1	Profile 2	Profile 3	Functional
Optics	OK	OK	OK	OK
Temperature	OK	OK	OK	OK
Flow rate	OK	OK	OK	OK
SPADNS	OK	OK	OK	OK
pI Markers	OK	OK	OK	OK
pH and Conductance	OK	OK	OK	OK
Profile 1	PASS	PASS	PASS	PASS
Profile 2	PASS	PASS	PASS	PASS
Profile 3	PASS	PASS	PASS	PASS
Functional	PASS	PASS	PASS	PASS

Separation Data on Proteom Basic Kit using High IICP Protocol

TECAN P/N: 893001      1 of 1



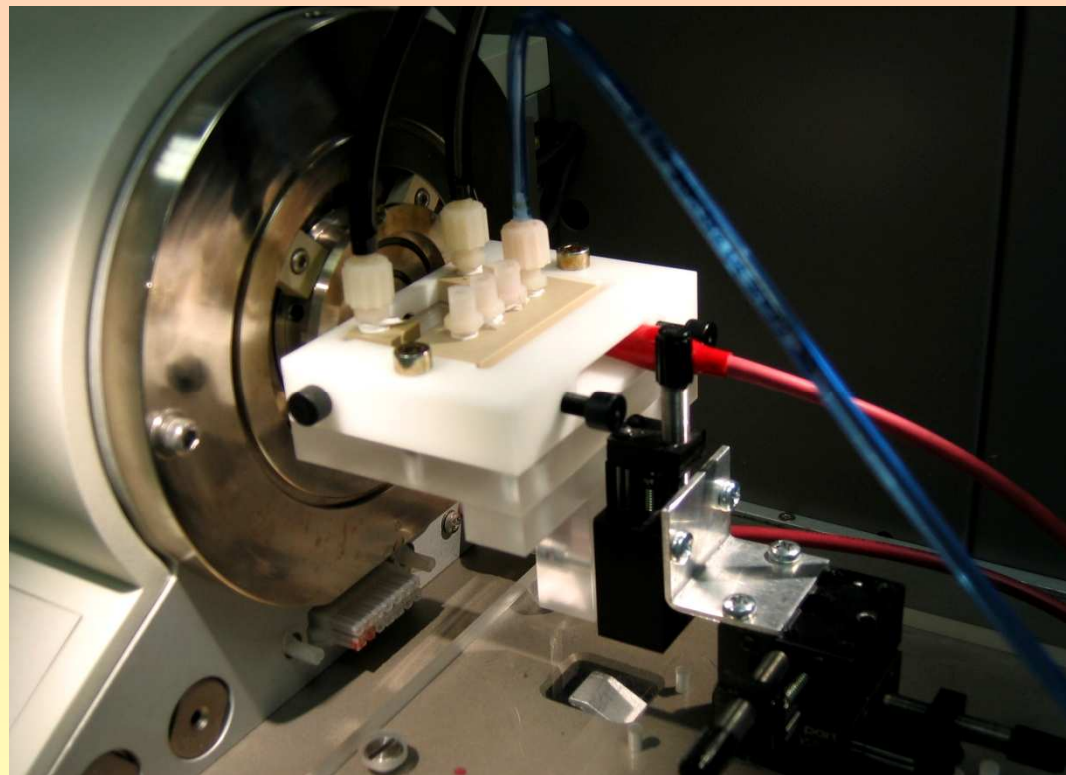
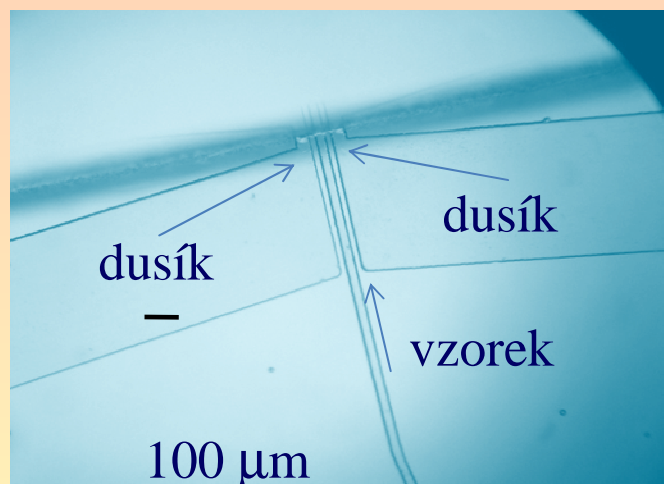
žluté pI markery 4.0, 5.3, 6.4, 7.5, 8.5, 10.1 a SPADNS

# Preparativní IEF metoda pro dělení bílkovin



vhodná pro odsolení a  
přečištění hrubých  
proteinových  
extraktů,  
zjednodušuje a  
rozšiřuje možnosti  
následné proteomické  
analýzy

# Mikrofluidický nebulizátor pro ESI ionizaci

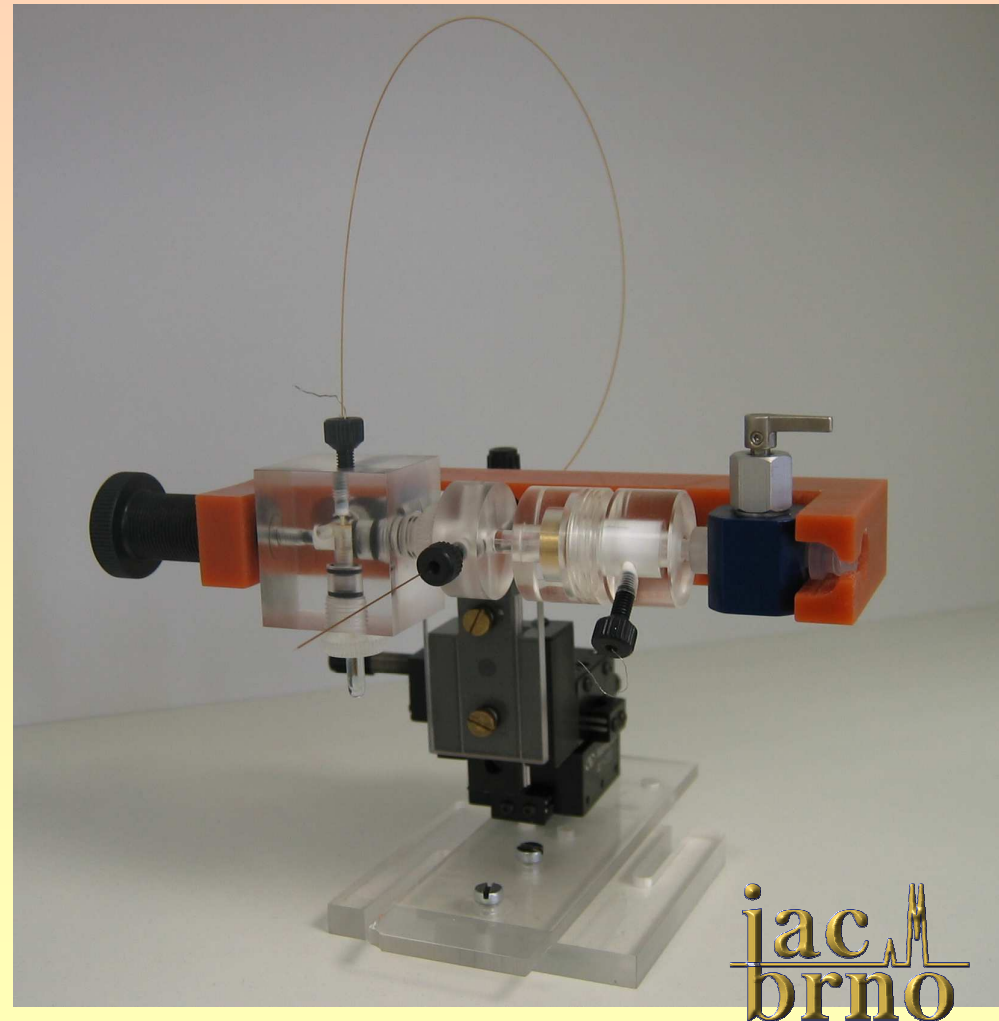
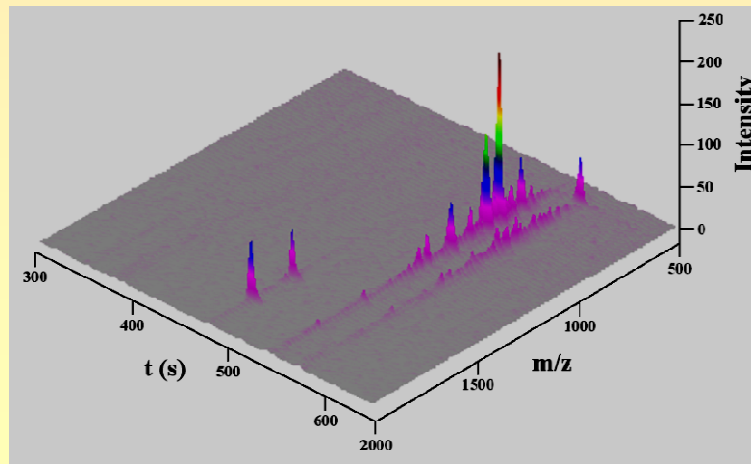


Příprava mikrostruktur  
ve skleněných  
a plastových substrátech

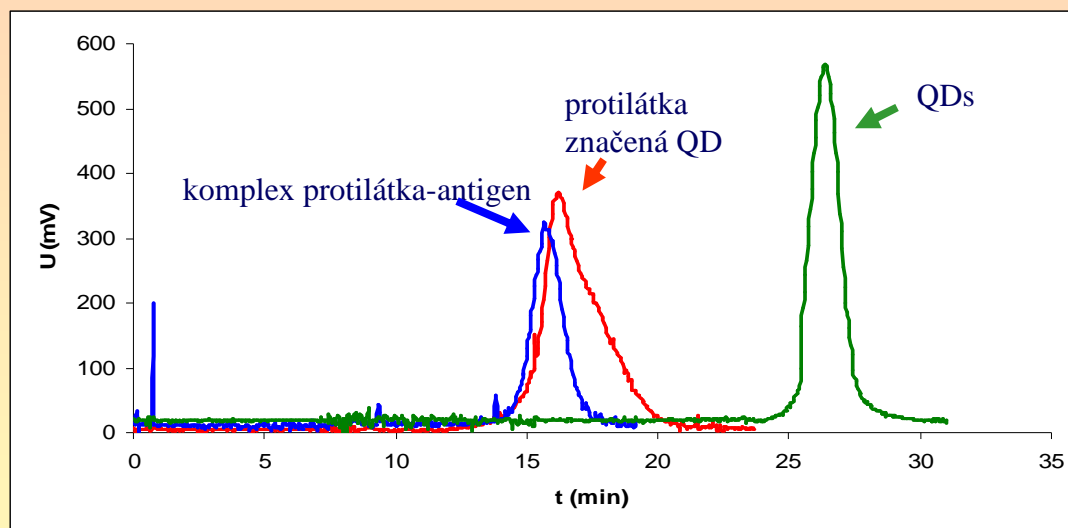
Návrh a příprava elektrosprejového rozhraní

# Integrovaný systém pro CE separaci, enzymatické štěpení a ESI-MS

On-line spojení separace  
kapilární zónovou  
elektroforézou,  
enzymatického štěpení a  
analýzy hmotnostním  
spektrometrem



# Příprava fluorescenčních kvantových teček a jejich konjugátů s biomolekulami



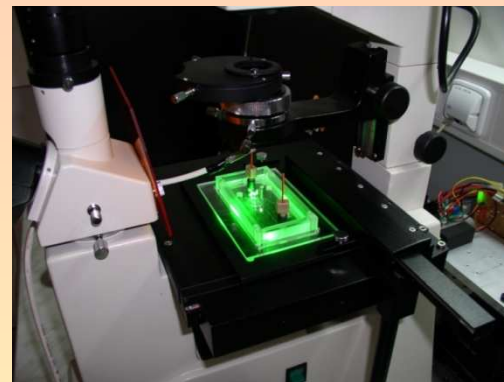
Příprava CdTe kvantových teček o různé velikosti částic

Konjugace kvantových teček s biomolekulami

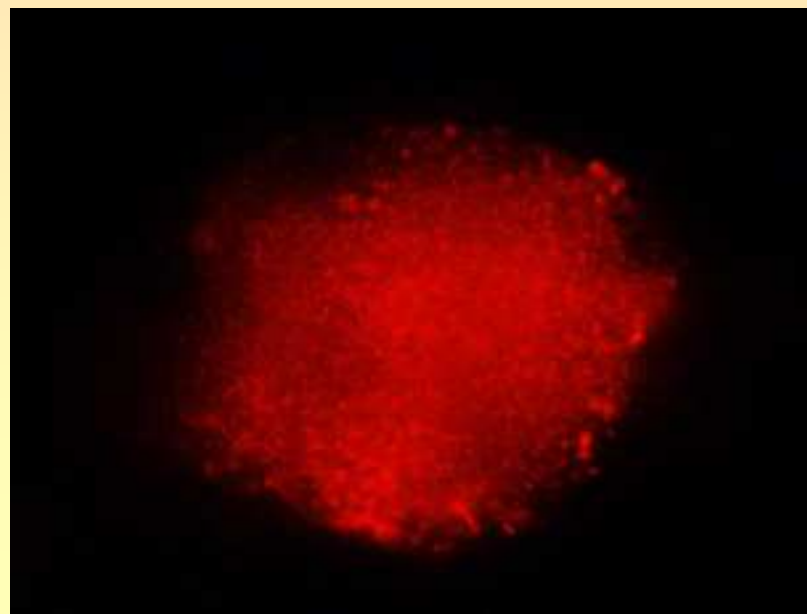
Analýza konjugátů kapilární elektroforézou

# Zobrazování, manipulace a analýza jednotlivých buněk

Příprava mikrofluidického zařízení pro elektroforetickou separaci



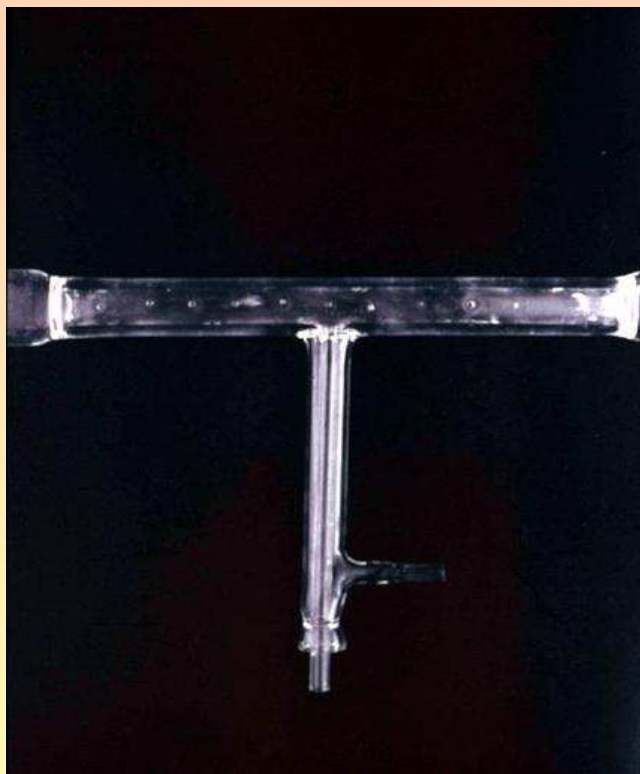
Specifické (pomocí protilátek) a nespecifické fluorescenční značení buněk, zejména kvasinek a lymfocytů



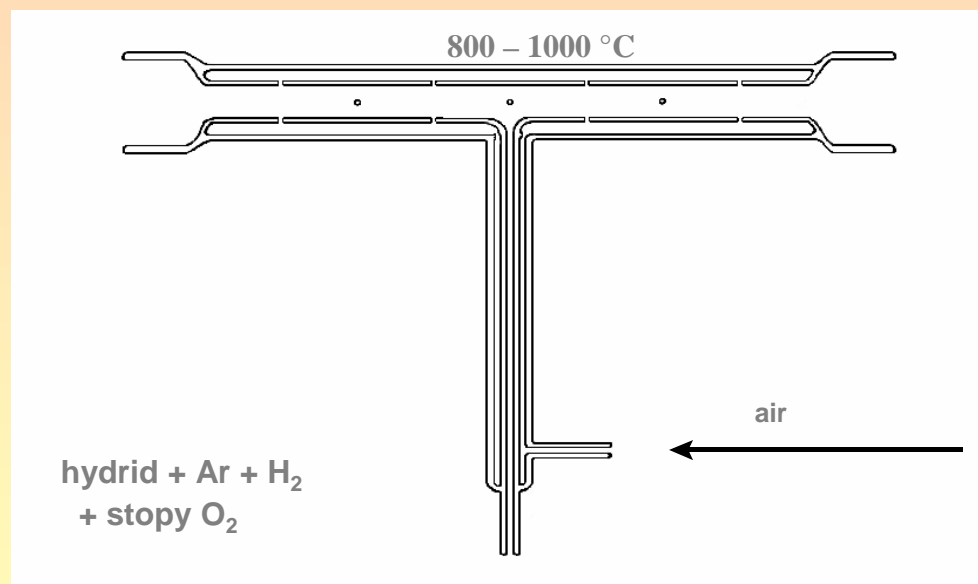


**Metodika pro stopovou prvkovou  
a speciální analýzu sloučenin  
v různých materiálech**

# Multiatomizátor pro atomovou absorpční spektrometrii



1 patent a 1 přihláška

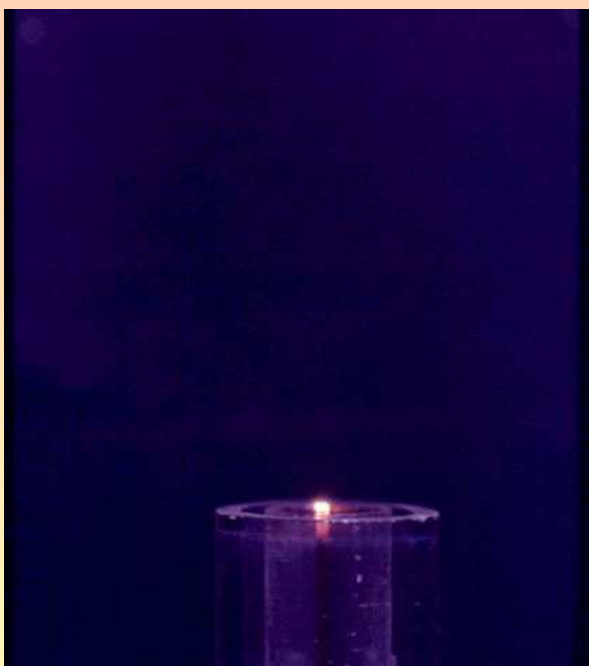


Zlepšuje odolnost vůči interferencím o dva řády

Vyráběn firmou RMI, s.r.o., Lázně Bohdaneč

jac  
brno

# Miniaturní plamínek pro atomovou fluorescenční spektrometrii



**miniaturní plamínek**  
**2800 °C v reakční zóně**

**zlepšuje citlivost minimálně o jeden řád**

**předchozí typ atomizátoru**  
**max. 1300 °C**



# Nové metody založené na generování těkavých sloučenin

- Vývoj extrémně jednoduchého a laciného způsobu prekoncentrace As, Se, Sb, Bi, Te, Sn, Pb přímo v multiatomizátoru – 3 patentové přihlášky
  - předběžné výsledky: zlepšení citlivosti o 1-2 řády, t.j. možnost stanovovat ultrastopové koncentrace v řádu pg/ml i bez velmi drahé špičkové instrumentace
- Využití multiatomizátoru a miniaturního plamínku jako detektorů pro analýzu (mez detekce v řádu pg/ml) toxikologicky významných forem As v biologických matricích, například v tkáňových kulturách nebo v moči - 1 patentová přihláška

# **Společné projekty výzkumu a vývoje s podnikatelskou sférou**

# Snížení plnění celospolečenských funkcí lesa vlivem potenciálního působení přízemního ozonu v kontextu klimatické změny



Metoda měření ozonu vyvinuta na  
UIACH

**Partnerská organizace:**  
Ekotoxa Opava

**Profit v rámci běžícího projektu:**

- přístup k jedinečným datům týkajícím se obsahu ozonu v rámci ČR
- dlouhodobé zapůjčení měřicích přístrojů

**iac**  
**brno**

# Výzkum, vývoj a příprava výroby portálového analyzátoru nitrolátek v rámci mezinárodního výzkumného projektu EUREKA

**Zadavatel:**

**RS Dynamics, s.r.o., Praha**

**Výsledek:**

**Snížení šumu luminolu  
při chemiluminiscenční detekci**

**Profit:**

**Darován speciální dataloger umožňující sbírat analogová data z 15 míst a zobrazovací a vyhodnocovací software**

**jac  
brno**



# Výzkum a zpracování dílčích postupů metodik odběru vzorků pro analýzy v radiometrické polní kontejnerové laboratoři

Spolupráce s firmou VF, a.s., Černá Hora (ČR) na vývoji zařízení V3H14C určeného pro odběry vzorků radionuklidů  $^3\text{H}$  a  $^{14}\text{C}$  ze vzduchu v systému radiační kontroly jaderných reaktorů a jaderných elektráren.

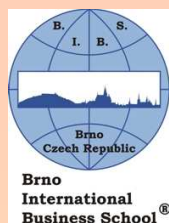




# Vývoj a dodávka barevných pI markerů

Convergent Biosciences, Kanada

# Založení klastru - 2006



## **POZVÁNKA NA DRUHÉ SETKÁNÍ: „ Průmyslové měření a diagnostika – analýza klastru“ 2. PRIORITNÍ OKRUHY**

**Datum: čtvrtek 10. 8. 2006**

**Čas: 15:00 hod.**

**Místo: Ústav analytické chemie AV ČR, Veveří 97, Brno**

*Další informace:*

*Ing. Marek Sittek,*

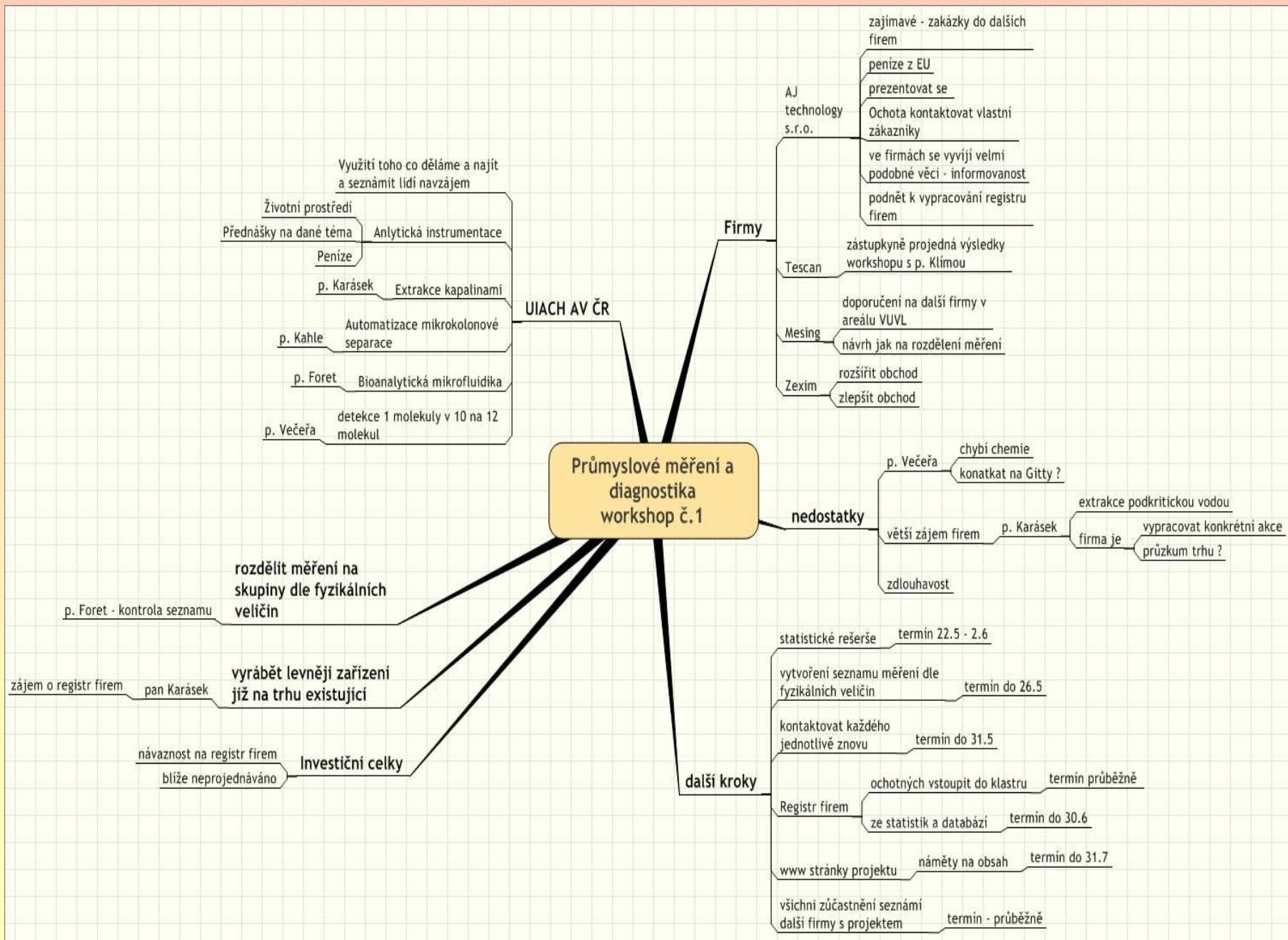
*E-mail: [marek.sittek@mintzberger.com](mailto:marek.sittek@mintzberger.com)*

*Telefon: 776 719 081*



**TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM FONDEM PRO  
REGIONÁLNÍ ROZVOJ A MINISTERSTVEM PRŮMYSLU A OBCHODU ČR**





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

**nabízí spolupráci s komerční sférou**

**v oblasti vývoje instrumentace  
pro analytickou chemii**

**jac**  
**brno**

**Děkuji Vám za pozornost**



**[www.iach.cz](http://www.iach.cz)**