

# Aplikační laboratoře Akademie věd České republiky



Akademie věd  
České republiky





Akademie věd  
České republiky

# „Špičkový výzkum ve veřejném zájmu“

„Špičkový výzkum ve veřejném zájmu“ je mottem Strategie Akademie věd, AV21, která svým výzkumným zaměřením reflektuje problémy a výzvy, jimž čelí současná společnost. Jednotlivé programy Strategie tato klíčová témata identifikují a synergicky propojují výzkumné úsilí řady pracovišť k dosažení společných cílů. Soubor Aplikačních laboratoří AV ČR je také součástí této strategie a jeho cílem je rozšířit přímé kontakty pracovišť Akademie věd se všemi potenciálními partnery, kteří mohou využít kapacity, technologie, expertizu a znalosti, jež laboratoře nabízejí. Nabídka směřuje jak k průmyslovým podnikům, tak k institucím státní správy, neziskovému sektoru a v neposlední řadě také k vědcům, výzkumníkům a vývojářům veřejných i soukromých výzkumných subjektů doma i v zahraničí. Iniciativa Aplikačních laboratoří aspiruje na to být platformou pro navazování nových kontaktů a partnerství. Spolupráce na drobných výzkumných službách představuje obvykle dobré východisko pro navazující společné projekty dlouhodobějšího kolaborativního výzkumu nebo transfer znalostí.

Předností Akademie věd je důraz na vědeckou excelenci srovnatelnou s mezinárodními standardy v oborech výzkumu jednotlivých pracovišť. Výzkum ve spolupráci s aplikačními partnery, a to ať se již jedná o komplexnější projekty, nebo jednoduché výzkumné služby, může vždy těžit z rozsáhlé sumy znalostí, zkušeností a dovedností vědeckých i technických pracovníků kumulovaných za řadu let jejich výzkumné činnosti. Aplikační laboratoře představují vybavení a infrastruktury, které byly budovány primárně pro využití svými mateřskými institucemi pro vlastní výzkum, ale díky svému charakteru a možnostem mohou svou kapacitu nabídnout také praxi. Návaznost na velmi kvalitní vlastní výzkum, téměř vždy ve spolupráci s renomovanými zahraničními výzkumnými pracovišti, dává záruku, že jde o špičkové moderní technologie na výši dnešní doby.





Akademie věd vnímá svoji spoluzodpovědnost za podporu konkurenceschopnosti České republiky. Výzkumné služby, pro něž nabízí svůj potenciál formou aplikačních laboratoří, představují obvyklý výchozí krok na cestě k dosažení dlouhodobých partnerství jak s podniky, tak i s ostatními partnery aplikační sféry, která se jeví jako nejefektivnější z hlediska využití nových poznatků výzkumu v praxi. Podle našich zkušeností následují po tomto prvním kroku často hlubší formy spolupráce, například společné výzkumné projekty. Za zvláště důležitou v tomto ohledu považujeme spolupráci s inovativ-

ními malými a středními podniky. V těchto souvislostech lze vnímat potenciál iniciativy Aplikačních laboratoří AV ČR a jeho význam pro budování takových vztahů mezi akademickou a komerční sférou, které budou založeny na oboustranně výhodných a dlouhodobých motivacích, jejichž uplatnění přinese ve svém výsledku trvalý prospěch a užitek především České republice a jejím občanům. Pokud k tomu přispěje svým dílem i tato publikace, splnila svůj účel.



**prof. RNDr. Eva Zažímalová, CSc.**  
*předsedkyně Akademie věd ČR*

# Aplikační laboratoře AV ČR

Centrum HiLASE	6
Středisko analýzy funkčních materiálů (SAFMAT)	8
Laboratoř nanostruktur a nanomateriálů (LNSM)	10
Laboratoř scintilačních a luminiscenčních materiálů (SciMat)	12
Regionální centrum speciální optiky a optoelektronických systémů (TOPTEC)	14
Laboratoře plazmových technologií pro materiály	16
Aplikační laboratoře mikrotechnologií a nanotechnologií (ALISI)	18
Laboratoř vláknové optiky	20
Laboratoře mechanických, magnetických a transportních vlastností a struktury materiálů. Infrastruktura pro studium a aplikaci pokročilých materiálů IPMinfra	22
Centrum urychlovačů a jaderných analytických metod (CANAM)	24
a) Laboratoř izochronního cyklotronu a rychlých neutronů (LC&FNG)	24
b) Laboratoř urychlovače Tandetron (LT)	26
c) Laboratoř neutronové fyziky (NPL)	28
Mikrotronová laboratoř – Oddělení urychlovačů	30
Aplikační dozimetrické laboratoře (ADL)	32
Aerodynamická laboratoř	34
Laboratoř aplikované informatiky	36
Laboratoř technologie vody	38
Laboratoř reologie	40
Centrum excelence Telč – archeometrie, aerodynamika, tomografie	42
Laboratoře experimentální mechaniky a materiálového výzkumu	44
Laboratoř rentgenové počítačové tomografie	46
Laboratoř vodního paprsku	48
Laboratoř mechanických a transportních procesů v horninách	50
Laboratoř identifikace a charakterizace geomateriálů	52
Silniční meteorologická předpověď	54
Výzkumná infrastruktura NanoEnviCz	56

# Obsah



Společná laboratoř NMR spektroskopie pevného stavu ÚMCH AV ČR a ÚFCH JH AV ČR	62
Centrum polymerních materiálů a technologií Otty Wichterle (inovační centrum ÚMCH) – Centrum Polymerních materiálů a technologií	64
Centrum polymerních materiálů a technologií Otty Wichterle (inovační centrum ÚMCH) – Centrum Bio-Medicinálních polymerů	66
Centrum polymerních materiálů a technologií Otty Wichterle (inovační centrum ÚMCH) – Centrum Polymerních senzorů	68
Centrum pro výzkum biorafinací (BIORAF)	70
Laboratoř chemie a fyziky aerosolů	72
Aplikační laboratoř buněčné terapie a tkáňového inženýrství	74
Centrum preklinického testování	76
Biotechnologická hala	78
Centrum PIGMOD, chirurgické modely, proteomika a mikroskopie	80
Genetické analýzy plemenné hodnoty hospodářských druhů ryb	82
Aplikační laboratoř pro zemědělský výzkum v ČR	84
Šlechtění jabloně se zaměřením na rezistenci k chorobám	86
Laboratoř experimentální fykologie a ekotoxikologie	88
Laboratoř průtokové cytometrie	90
Paleoekologická laboratoř	92
Laboratoře pro analýzy přírodních vod, půdního a rostlinného materiálu	94
Aplikační laboratoře a infrastruktura Centra výzkumu globální změny (CzechGlobe)	96
Centrum pro výzkum veřejného mínění (CVVM)	98
Projekt SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe)	100
IDEA: Institut pro demokracii a ekonomickou analýzu při Národohospodářském ústavu AV ČR, v. v. i.	102
Databázová infrastruktura pro digital humanities	104
Archeologický informační systém České republiky (AIS ČR)	106

# Centrum HiLASE

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Ing. Michael Písařík, Ph.D.

Tel.: +420 702 196 552

E-mail: michael.pisarik@hilase.cz

www.hilase.cz

## Odborné zaměření

Centrum HiLASE propojuje vývoj pevnolátkových pulzních laserů s vývojem aplikací vyžadujících vysoké hodnoty špičkových výkonů. Vyvinulo a provozuje laserové systémy s krátkými a ultrakrátkými pulzy, které jsou podle známých dat považovány za nejvýkonnější laserové systémy na světě. Vyvinuté laserové systémy poskytují svazek od tvrdé UV oblasti, přes viditelnou oblast až po blízkou a střední IR oblast. Díky těmto laserovým systémům jsou studovány a vyvíjeny laserové aplikace vyžadující velmi vysoké energie v pulzu nebo vysoké špičkové výkony, jako jsou laserové obrábění odolných nebo kompozitních materiálů, modifikace povrchů, laserové depozice materiálových modifikací, laserové zpevnování materiálů, měření odolnosti tenkých optických vrstev a optických materiálů proti poškození laserovým



Lasery pro mikroobrábění, procesní stanice

zářením nebo zdroji rentgenového či EUV záření.

## Kompetence

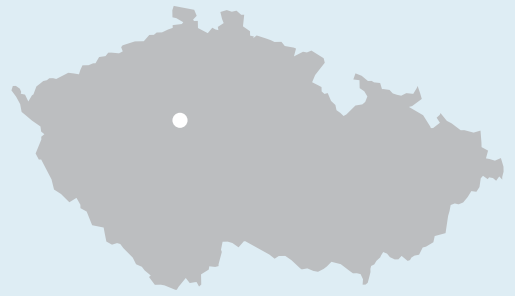
- Studie proveditelnosti pro průmyslové nebo vědecké laserové aplikace
- Konstrukce laserových zdrojů a jejich optimalizace pro danou aplikaci
- Vývoj optických a optomechanických součástí pro lasery
- Vývoj nových laserových zdrojů
- Optické komponenty: testování laserem indukovaného prahu poškození
- Mechanické díly: přesné laserové obrábění a povrchové strukturování
- Prodlužování životnosti mechanických dílů laserem indukovanou šokovou vlnou

- Laserové materiálové modifikace a vytváření nanočástic/nanostruktur
- Vývoj nových laserových aplikací
- Pronájem laserového svazku

## Cílové skupiny

- Hi-tech inovativní firmy
- Výrobci laserových zdrojů, laserových, optických a optomechanických komponent
- Strojírenské firmy pracující s velmi tvrdými a obtížně obrobitelnými materiály
- Těžké strojírenství, strojírenství pro energetiku a jadernou energetiku
- Automobilový a letecký průmysl
- Firmy působící v biomedicínském oboru





Stanice pro zpevňování a prodlužování životnosti cyklicky namáhaných materiálů pomocí laserem indukované šokové vlny

- Velmi přesné strojírenství v mikro- a nano obrábění
- Výrobci polovodičů a mikroelektroniky
- Výzkumná centra a univerzity

### Dosažené výsledky, reference a příklady spolupráce

- Testování prahů poškození tenkých optických vrstev: Meopta - optika, s.r.o.
- Vývoj a testování optických krystalů, optických materiálů a tenkých vrstev: Crytur, spol. s r.o.
- Testování tenkých vrstev pro optické komponenty výkonových laserů: L.E.T. optomechanika Praha, spol. s r.o.

- Vlákňové přenosové technologie pro vysoké energie: SQS Vlákňová optika a.s.
- Zhutňování materiálů pro generaci rentgenového záření: Rigaku Innovative Technology Europe, s.r.o.
- Vývoj difrakční optiky: Meopta - optika, s.r.o.
- Nanooptika: API Optix, s.r.o.
- Vizualizace, konstrukce a výroba optomechanických dílů pro experimentální pracoviště: FJFI ČVUT v Praze; TOPTEC – Regionální centrum speciální optiky a optoelektronických systémů v Turnově
- Laserové zpevňování konstrukčních materiálů a prodlužování jejich životnosti pro jadernou energetiku: Centrum výzkumu Řež, a.s.
- Úprava a optimalizace laserového zpracování: ŠKODA AUTO, a.s.
- Vývoj nanosekundového 100J laserového systému: Rutherford Appleton Laboratory, Science and Technology Facilities Council (UK)
- Vývoj laserového systému pro EUV: Gigaphoton (Japonsko)

- Vývoj pulzního laserového systému pro medicínu: Profiber Networking, a.s., Korejský elektronický technologický institut (Jižní Korea), Axel (Jižní Korea), Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i.
- Laserové urychlování částic: ELI-Beamlines



Mikročipová laserová sestava pro testování laserových materiálů a vývoj malých laserových řešení

# Projekt Střediska analýzy funkčních materiálů (SAFMAT)

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

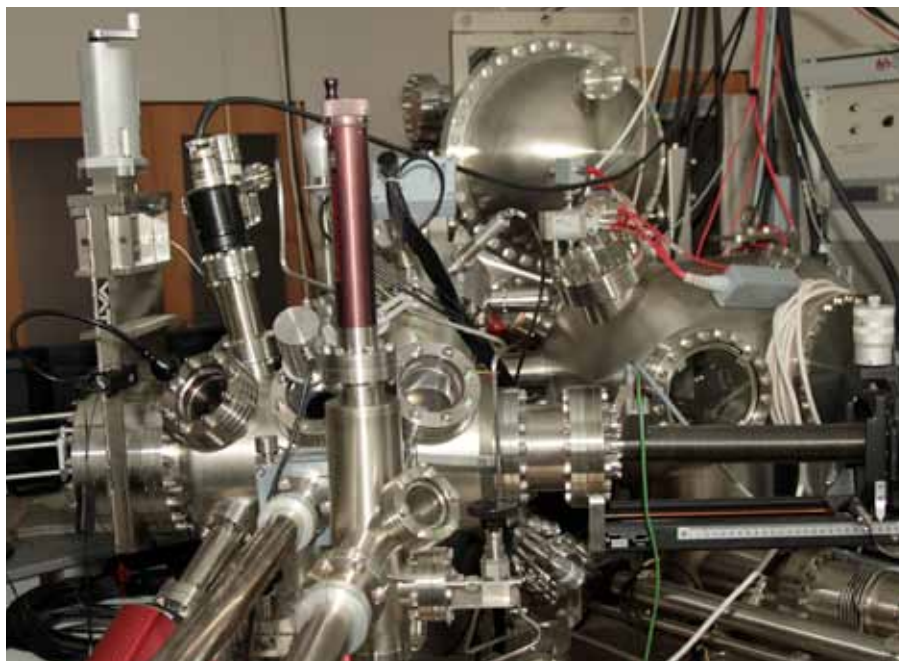
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Ing. Ján Lančok, Ph.D.

Tel.: +420 266 052 645

E-mail: lancok@fzu.cz

www.fzu.cz



Přístroj NanoESCA včetně přípravné UHV komory k analýze chemického složení materiálů v nanorozměrech

## Odborné zaměření

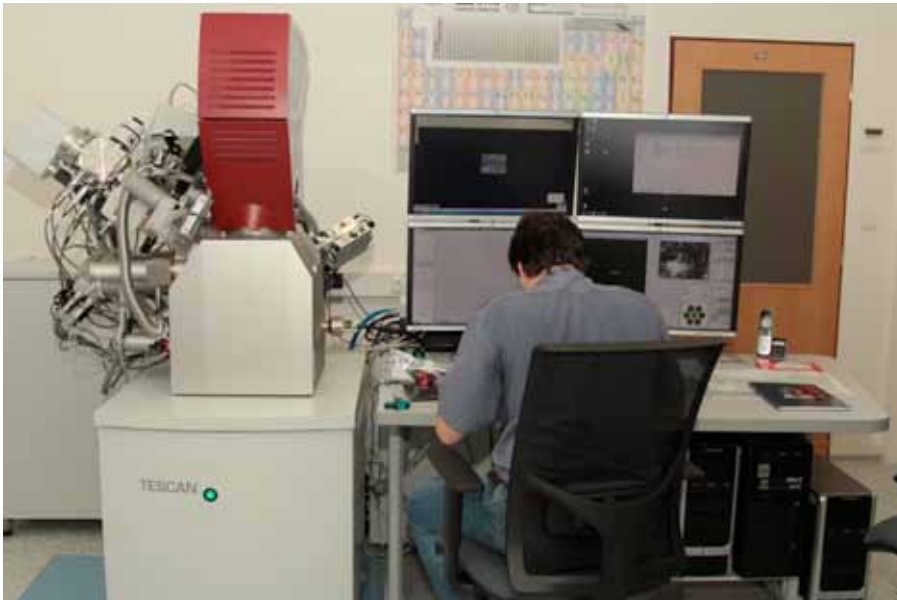
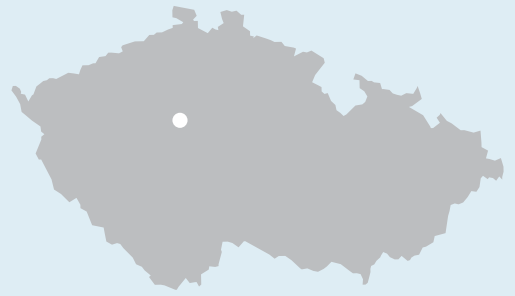
SAFMAT je infrastrukturní projekt FZÚ (financován z OPPK), pomocí něhož byly vybudovány moderní laboratoře, díky nimž lze provádět ve FZÚ mezioborový výzkum funkčních materiálů s novými zajímavými fyzikálními vlastnostmi pro široké spektrum technických aplikací, včetně uplatnění v lékařské technice a lékařství. Páteří jsou tři moderní experimentální zařízení umožňující charakterizaci mikrostruktury a chemického složení povrchů materiálů na makro-, mikro- i nanoúrovni (SEM-FIB TESCAN FERA3, NanoESCA, AFM Bruker) a zařízení ke studiu elektronové paramagnetické rezonance (EPR).

Rastrovací elektronový mikroskop s plazmovým fokusovaným iontovým svazkem a širokou škálou analyzátorů umožňuje zobrazení povrchu materiálů různě energetickými elektrony

včetně analýzy jeho chemického složení, orientace, mikrostruktury při působení vnějších vlivů, jako je zvýšená teplota nebo mechanické napětí. Zařízení NanoESCA v sobě spojuje elektronovou mikroskopii a fotoelektronovou spektroskopii. Lze s ním proto studovat chemické složení a strukturální vlastnosti v nanometrovém prostorovém rozlišení. To se ukazuje jako velmi atraktivní pro řadu moderních materiálových aplikací, v nichž nehomogenita struktury a chemického složení v těchto rozměrech hraje podstatnou roli. Laboratoř EPR je vybavena špičkovým EPR spektrometrem schopným analyzovat dynamiku a prostorovou distribuci paramagnetických částic na atomové úrovni v libovolném typu materiálů. Kromě pevných látek přístroj umožňuje také analýzu gelů, kapalin a biologických vzorků. Tato metoda se široce využívá

pro charakterizaci defektů v pevnolátkových materiálech a charakterizaci některých organických molekul. Chování buněk v prostředí se specifickými fyzikálními parametry (např. nízká teplota) se studuje v nové laboratoři mikroskopie atomárních sil (AFM). Mezi další experimentální vybavení patří elipsometry pro měření optických vlastností objemových materiálů a tenkých vrstev v širokém spektrálním oboru (od UV po dalekou IR). V rámci infrastruktury byla vybudována laboratoř optické litografie využívající metodu přímého zápisu do fotorezistu pomocí UV laserů s rozlišením 0,6 mikrometru.

Středisko SAFMAT nabízí využití části kapacity svých špičkových zařízení formou služeb výzkumné komunitě a průmyslovým podnikům v oboru strojírenství, optiky a jemné mechaniky



Skenovací elektronový mikroskop s fokusovaným iontovým svazkem TESCAN Fera3 k analýze povrchů a mikrostruktur funkčních materiálů

ky, vakuové techniky, elektrotechniky a lékařských nástrojů a implantátů.

## Kompetence

- Analýza paramagnetických center v materiálech, např. optické krystaly, polovodiče
- Analýza struktury organických materiálů
- Charakterizace povrchů materiálů nebo tenkých vrstev
- Příprava a charakterizace tenkovrstvých materiálů v podmínkách ultračistého vakua
- Návrhy speciálních vakuových systémů pro PVD technologie
- Rozbor a charakterizace reálné struktury krystalických materiálů
- Analýza nových materiálů pro biologické a lékařské aplikace
- Charakterizace rozhraní biologických a anorganických materiálů

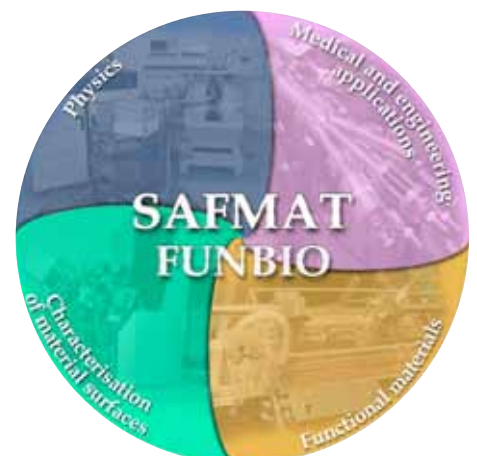
## Cílové skupiny

- Výrobci laserových a scintilačních krystalů
- Výrobci polovodičových krystalů
- Společnosti využívající tenkovrstvé technologie, např. grafen, tvrdé a kovové povlaky, tenkovrstvé senzory
- Výrobci elektroniky a mikroelektroniky
- Pivovary pro stanovování kvality chmelu
- Strojírenský a hutní průmysl
- Výrobci využívající aktuátory a superelastické prvky se slitinami s tvarovou pamětí
- Výrobci bioimplantátů a biomedicíny

## Výsledky

- Charakterizace defektů v optických krystalech – Crytur, spol. s r.o.

- Vývoj a návrh depozičního systému – Institut Lumière Matière Université Lyon 1
- Příprava a charakterizace grafenových vrstev – VŠCHT v Praze
- Charakterizace tenkovrstvých povrchů mikrovlnných součástek – Tesla Electron Tubes, s.r.o.
- Analýza laserových svárů
- Charakterizace povrchů termočlánků po úpravě (LINTECH/Continental)
- Návrh sond pro zobrazení magnetických částic magnetickou rezonanční spektrografií pokročilého preklinického zobrazování
- Návrh metodiky minimalizující poškození při manipulaci s krvevornými kmenovými a embryonálními buňkami
- Povrchové vrstvy superelastických stentů ze slitiny NiTi odolné korozní únavě – ELLA-CS, s.r.o.
- Návrh a výroba pružin ze slitiny NiTi pro termostatické ventily – THT Polička, s.r.o.



Oborové zaměření projektu SAFMAT



# Laboratoř nanostruktur a nanomateriálů (LNSM)

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

RNDr. Antonín Fejfar, CSc.

Tel.: +420 220 318 501

E-mail: fejfar@fzu.cz

<http://lnsm.fzu.cz>

[www.fzu.cz](http://www.fzu.cz)

## Odborné zaměření

LNSM poskytuje unikátní přístroje pro přípravu, výzkum a vývoj širokého spektra anorganických nanomateriálů (polovodičů, kovů a keramik) a nanostruktur (částic, drátů, rozhraní, monovrstev, tenkých vrstev a materiálu s nanostrukturami v objemu). Témata zahrnují mikroelektroniku, nanoelektroniku a spintroniku, fotovoltaiku, fotonické struktury, uhlíkaté tenké vrstvy a nanostruktury, a také materiály a jejich povrchové funkcionizace pro použití v medicíně (např. implantáty či senzory).

## Kompetence

LNSM připravuje především epitaxní vrstvy směsných polovodičů a spintronických materiálu, dále tenké křemíkové a diamantové vrstvy nebo nanostruktury, objemové nanokrys-



Růstová komora epitaxe z molekulárních svazků (MBE)

talické kovové slitiny a kompozity či nanočástice oxidů kovů. Zahrnuje také další kroky přípravy součástek, včetně litografického strukturování a kontaktování. Vzorky je možné charakterizovat nejmodernějšími mikroskopickými technikami.

## Cílové skupiny

Inovativní podniky, výzkumné a vzdělávací instituce, především v těchto oborech:

- Materiálové vědy (polovodiče, kovy, tenké vrstvy a nanostruktury)
- Fyzikální vědy (optika, optoelektronika, spintronika, nanostruktury pro energetické přeměny)

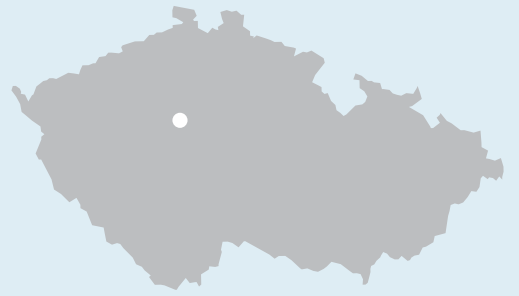
- Organická a anorganická chemie, medicína a biologie

## Nabízené služby

Provádění oborového a mezioborového výzkumu a vývoje vysoce kvalifikovanými pracovníky s využitím špičkových aparatur včetně zpracování a interpretace výsledků v oblastech:

- Příprava a vývoj materiálu pro spintroniku na bázi magnetických polovodičů metodou MBE
- Příprava a vývoj vrstev galium nitridu a odvozených polovodičů (MOVPE)





Kombinovaný elektronový litograf



Připravované elektronické součástky

- Příprava a vývoj křemíkových tenkých vrstev a nanostruktur (PECVD)
- Příprava a vývoj nanokrystalických diamantových vrstev a nanostruktur (PECVD)
- Analýza struktury materiálů pomocí mikroskopických technik (SEM, TEM, AFM)
- Příprava součástek, včetně strukturování elektronovou a optickou litografií, reaktivním iontovým leptáním, iontovým obráběním a následné kontaktování struktur

## Reference

- Konsorcia H2020 projektů: ASPIN – Antiferomagnetická spintronika (FET OPEN) a NextBase – Design příští generace křemíkových slunečních článků s heteropřechody a zadními interdigitálními kontakty, včetně inovace procesů (Low Carbon Economy)
- Hitachi Cambridge
- FEI Czech Republic s.r.o.
- HVM Plasma s.r.o.
- ON Semiconductor Czech Republic s. r. o. (CZ)
- CRYTUR a. s., Turnov (CZ)
- SVCS Process Innovation, Rožnov p. R. (CZ)

# Laboratoře scintilačních a luminiscenčních materiálů (SciMat)

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Ing. Martin Nikl, CSc.

Tel.: +420 606 641 457

E-mail: [nikl@fzu.cz](mailto:nikl@fzu.cz)

[www.fzu.cz](http://www.fzu.cz)



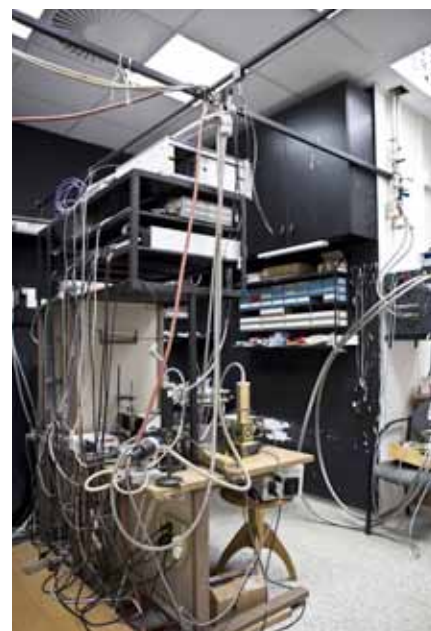
Detekční jednotka ve VUV spektrofotometru McPherson

Laboratoře SciMat se zabývají výzkumem a vývojem nových scintilačních a luminiscenčních materiálů, a to jak z hlediska fundamentálních fyzikálních a chemických procesů, tak jejich praktického uplatnění, tj. měření aplikačně důležitých parametrů. Scintilační materiály obecně slouží k monitorování a detekci ionizujícího záření se širokou škálou aplikací např. v lékařském zobrazování a radioterapii, v hi-tech průmyslových aplikacích a vědeckých přístrojích, bezpečnostních technikách a ve vědě samé, především ve fyzice vysokých energií a jaderné fyzice.

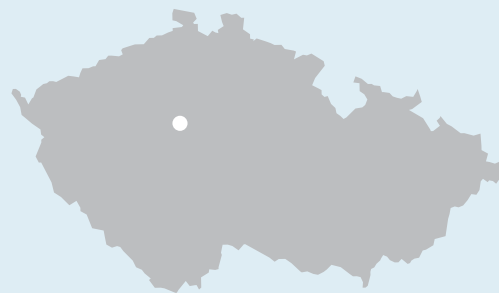
## Kompetence

- Rešeršní studie z odborné literatury
- Měření spekter luminiscence v UV-VIS spektrálním oboru v širokém teplotním rozsahu 10–800 K

- Měření doznívání luminiscence v časové škále od 100 ps do řádově minut
- Studium defektních a záchytných stavů ovlivňujících scintilační a luminiscenční mechanismus korelovanými experimenty optických, luminiscenčních a magnetických spektroskopii
- Měření scintilačních parametrů – světelný výtěžek při excitaci gama a alfa zářiči; scintilační dosvit při excitaci gama zářiči, radioluminiscence při excitaci RTG zářením
- Měření absorpčních spekter a indukované absorpce, tj. radiačního poškození optických materiálů



Celkový pohled na luminiscenční aparaturu; model 5000M, Horiba Jobin Yvon



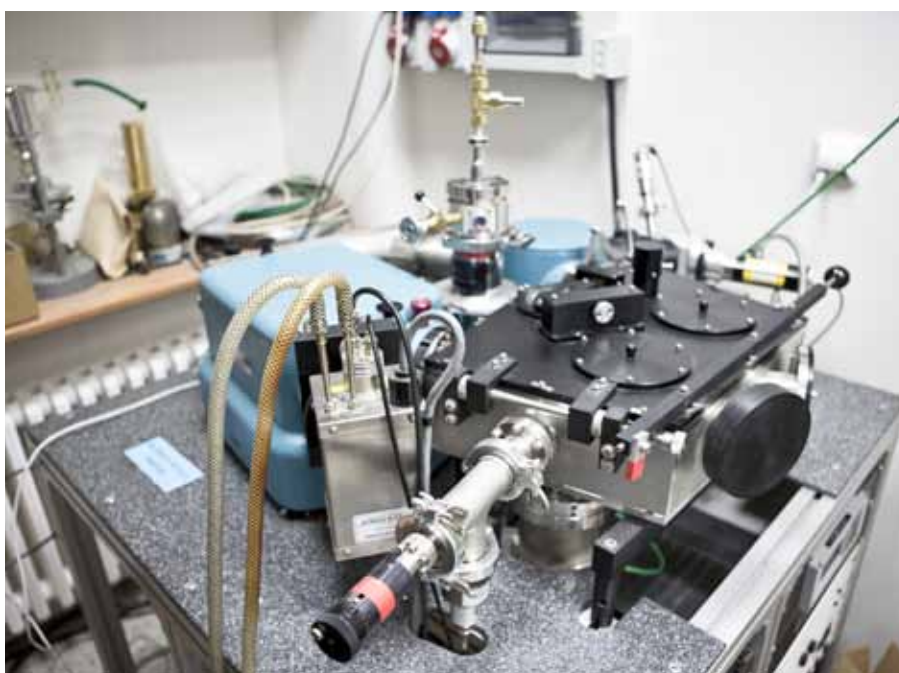
Kryostatová hlava refrigerátoru s uzavřeným chladicím okruhem Janis

## Cílové skupiny

- Výrobci scintilačních a luminiscenčních materiálů
- Firmy působící v oblasti aplikace scintilátorů, pevnolátkových laserů, optických senzorů a osvětlovací techniky

## Výsledky

- Vývoj a testování scintilačních monokystalů: Crytur, spol. s r.o.
- Vývoj a testování plastových scintilátorů: Nuvia a.s.
- Vývoj a testování fluoridových monokystalů pro optické a scintilační aplikace: Tokuyama Co.



Celkový pohled na optickou část VUV spektrofotometru McPherson



# Regionální centrum speciální optiky a optoelektronických systémů – TOPTEC

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.  
TOPTEC

Mgr. Radek Melich, Ph.D.

Tel.: +420 776 783 952

E-mail: melichr@ipp.cas.cz

www.toptec.eu/cz

## Odborné zaměření

Hlavním cílem projektu TOPTEC je vybudovat, provozovat a rozvíjet moderně vybavené pracoviště s excellentním vědeckým týmem, které je zaměřené na výzkum a vývoj ultrapřesné optiky a optických systémů. Pracoviště je schopno mimo jiné zajistit účinný transfer poznatků do průmyslové praxe.

Regionální centrum speciální optiky a optoelektronických systémů (Turnovské OPToelektronické Centrum – TOPTEC) je přímým rozšířením optického pracoviště Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i., v Turnově (dříve známého jako Vývojová optická dílna AV ČR). Odborné zaměření TOPTEC vychází ze 40leté tradice výzkumu a vývoje optiky na turnovském aka-



Výstupní vizuální kontrola mandrelu RTG objektivu

demickém pracovišti. Mezi hlavní směry výzkumu a vývoje patří opracování optických povrchů ultrapřesných elementů s asférickými a free-form povrchy pro optické přístroje včetně RTG a krystalové optiky, výzkum moderních optických systémů pro použití v supervýkonných lasech, vývoj zobrazovacích systémů, vývoj optických systémů pro aplikace v kosmu, vývoj systémů pro astronomickou instrumentaci, automobilový průmysl nebo medicínské účely.

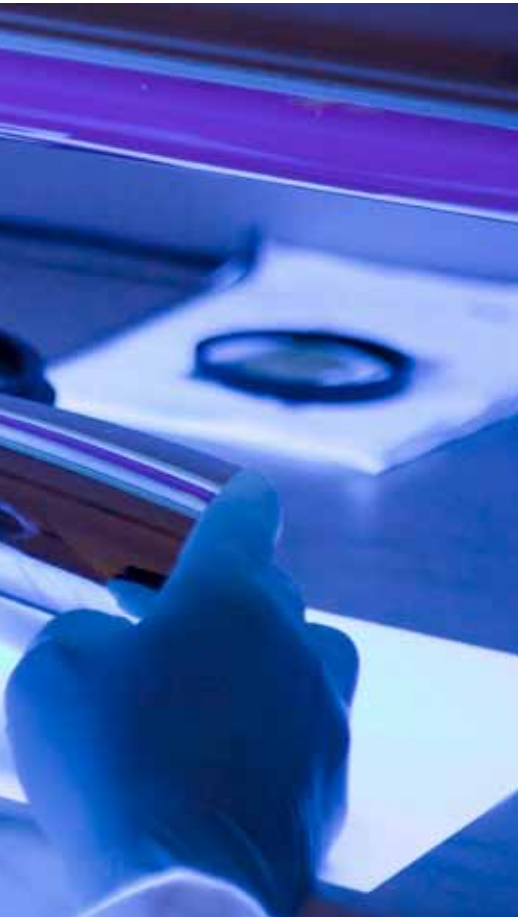
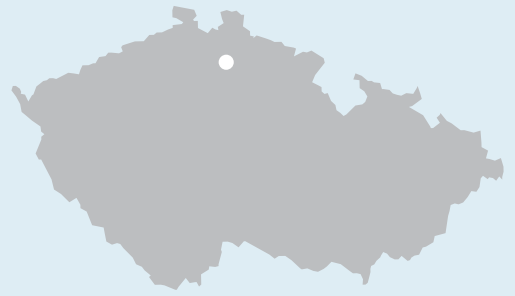
TOPTEC se dále zabývá vývojem měřicích a diagnostických metod, přes-

nou mechanikou a systémy pro aktivní potlačování vibrací v náročných měřicích aplikacích. TOPTEC je v současnosti jediným výzkumným a vývojovým pracovištěm se zaměřením na ultrapřesnou a speciální optiku v ČR. Spolupracuje s více než 80 firmami po celém světě a s celou řadou vědecko-výzkumných institucí u nás i v EU.

## Kompetence

TOPTEC se orientuje především na výzkum a vývoj v oblasti speciální optiky a pokročilých optických systémů. Významnou předností centra





je schopnost nabídnout kompletní služby v uvedených oborech od identifikace potřeb partnera přes základní návrh a detailní analýzy až po výrobu, testování a následnou instalaci či případnou certifikaci zařízení.

Nabízené možnosti spolupráce tak zahrnují řadu služeb, jako je například design a simulace optických systémů, přesné měření mnoha fyzikálních, hlavně optických veličin, návrhy jemnomechanických konstrukcí pro použití v optice, strukturální analýzy a numerické simulace nebo expertízy, odborné posudky a vzdělávání v oblasti optiky.

TOPTEC se účastní řady národních i mezinárodních výzkumných a vývojových projektů, mezi nejprestižnější patří realizace projektů kosmického výzkumu financovaných z prostředků ESA. TOPTEC uvítá nabídky ke spolupráci při přípravě a řešení projektů jak z aplikovaného, tak základního výzkumu. Podrobnější informace na: [www.toptec.eu](http://www.toptec.eu).

### Cílová skupina partnerů

Škála našich partnerů zahrnuje malé podniky stejně jako výzkumná a vývojová centra, vývojové laboratoře a společnosti zabývající se pokročilými technologiemi a také nadnárodní firmy. Naším cílem je vždy navrhnout řešení, které nejlépe vyhovuje požadavkům partnera.

### Příklady dosažených výsledků

- Osvětlovací optické systémy na principu fazetové optiky pro Siemens (návrh systému, realizace prototypu, optické testy, poradenství při zavedení sériové výroby)
- Asférické razníky pro nitrooční čočky pro MEDICEM Institute s.r.o. (návrh tvaru optické plochy, návrh technologie výroby razníků, výroba razníků, optické testy)
- Refraktivní IR soustavy na bázi germania, silikonu, ZnSe a ZNS, případně reflektivní IR soustavy
- Difrakčně limitované optické soustavy pro dvě laserové vlnové délky pro Optometrics, USA (návrh a realizace systému, optické testy)
- METIS – lehčená zerodurová zrcadla pro experimenty na oběžné dráze Slunce s extrémním požadavkem na mikrodřsnost ( $R_a$

$< 3 \text{ \AA}$ ) a přesnost tvaru pro ESA (součinnost při optickém návrhu, návrh nosné struktury, výroba, optické testy)

- ASPIICS (Proba 3 mission) – optomechanická soustava pro experimenty na oběžné dráze Slunce pro ESA (návrh a realizace optické a mechanické části objektivu, optické a mechanické testy)
- Návrh dalekohledového systému pro Evropský sluneční teleskop (EST)
- Krystaloptika – realizace úzkopásmových filtrů pro sluneční výzkum
- Mandrely pro RTG aplikace s minimální mikrodřsností ( $\sim 1 \text{ \AA}$ ) pro Rigaku
- Lehčené optické prvky na bázi SiSiC pro ESA (návrh nosné struktury, návrh a realizace optické plochy, optická měření)
- Technologie opracování GaP pro optické aplikace ve viditelné i IR oblasti v rámci projektu EUREKA
- Autonomní systém pro on-line vyhodnocování optických vlastností tenkých vrstev pro PRECIOSA
- Analýza a optimalizace elektrooptické části snímačů vlastností příze pro Rieter
- Systém pro vizualizaci svařovacího procesu
- Vypracování návrhu optických částí křemenného detektoru RICH umožňujícího identifikovat piony, kaony a protony v rozsahu jejich hybnosti 1–4 GeV/c
- Realizace interferometru k on-line měření indexu lomu plynu v plynových detektorech RICH

# Laboratoř plazmových technologií pro materiálové inženýrství

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.  
Oddělení materiálového inženýrství

Za Slovankou 1782/3,  
182 00 Praha 8

Tomáš Chráska

Tel.: +420 266 053 517

E-mail: [tchraska@ipp.cas.cz](mailto:tchraska@ipp.cas.cz)

[www.ipp.cas.cz/MI](http://www.ipp.cas.cz/MI)

## Odborné zaměření

Oddělení materiálového inženýrství (MI) Ústavu fyziky plazmatu se věnuje jak základnímu, tak i aplikovanému výzkumu, který souvisí s využitím plazmatu pro modifikaci materiálů a jejich povrchů. Součástí oddělení MI je Laboratoř plazmových technologií, která se zabývá jednak modifikací povrchů pomocí plazmových nástřiků (keramických i kovových), ale také přípravou objemových materiálů slinováním prášků v pulzním elektrickém poli – metodou spark plasma sintering (SPS). Pro naše průmyslové partnery již více než 30 let provádíme depozice ochranných nástřiků na jimi dodané součásti pro nejrůznější aplikace. Naše plazmové nástřiky se nejčastěji uplatňují tam, kde je potřeba funkční povrch součásti



Spark-plazma slinování (technologie SPS)

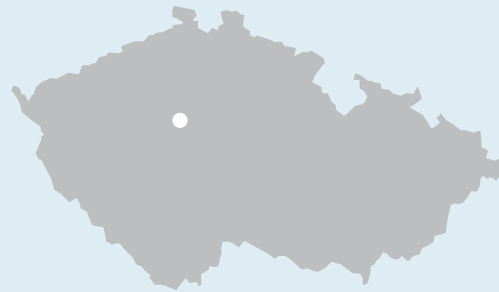
chránit před účinky extrémních provozních podmínek jako například vysokých teplot a teplotních šoků, koroze, otěru, kombinovaného termomechanického namáhání atp. Pro aplikace v oblasti jaderné fúze rovněž vyvíjíme materiály se zvýšenou odolností proti působení plazmatu.

Díky široké zahraniční i domácí spolupráci máme praktické zkušenosti nejen s technologií plazmových nástřiků, ale prakticky s kompletní škálou

konvenčních metod žárového stříkání (technologie HVOF/HVAF, cold spray, flame spray, wire arc atp.). Více informací naleznete na: [www.ipp.cas.cz/MI](http://www.ipp.cas.cz/MI).

## Kompetence

Laboratoř plazmových technologií je vybavena špičkovou technikou pro různé typy přípravy materiálů, a to jak objemových, tak i různých povrchových vrstev. Pro přípravu povrchových vrstev se využívají světově



unikátní plazmové hořáky s hybridní stabilizací plazmatu WSP®H. Toto zařízení vyvinuté v našem ústavu má některé parametry, které jsou jinými plazmovými hořáky nedosažitelné, a umožňuje připravit velmi kvalitní povrchové vrstvy v krátkém čase, a to jak z prášků, tak i ze suspenzí. Díky dlouholetým zkušenostem a špičkovému vybavení laboratoří jsme schopni provádět kromě samotné přípravy i kvalifikované materiálové analýzy povrchových vrstev i objemových materiálů. Řada pracovníků buď přímo studovala na špičkových zahraničních univerzitách, nebo na zahraničních pracovištích absolvovala dlouhodobé stáže. V případě specifických požadavků jsme schopni zprostředkovat kontakty s řadou našich domácích i zahraničních partnerů.

## Klíčové technologie

- Plazmové stříkání (pro nástřiky s tloušťkami v desítkách mikrometrů až jednotkách milimetrů)
- Plazmový hořák WSP-H 500 založený na vodní stabilizaci plazmatu. Umožňuje zhotovení kvalitních nástřiků na velkých plochách, v krátkém čase a s nízkými provozními náklady. Vstupním materiálem mohou být keramické i kovové prášky nebo prášky suspendované ve vhodných kapalinách
- Vlastní patentovaná technologie přípravy samonosných keramických skořepin a trubek
- Plazmový hořák s indukčně vázaným plazmatem buzeným radiovou frekvencí (RF/ICP) v ochranné atmosféře. Vhodný zejména pro velmi čistou depozici kovových práškových materiálů

- Technologie slinování v pulzním elektrickém poli (SPS) – teplota slinování až 2400 °C

## Cílové skupiny

Výrobní podniky i výzkumné organizace se specifickými problémy v oblasti ochrany povrchů průmyslových součástí či experimentálních aparatur nebo se zájmem o slinování speciálních práškových materiálů. Nabízíme spolupráci jak na bázi společných projektů, tak i formou smluvního nebo kolaborativního výzkumu, resp. expertní zakázkové činnosti.

## Nabízené služby

- Depozice keramických i kovových plazmových nástřiků v otevřené atmosféře nebo ochranném plynu, resp. za sníženého tlaku, včetně funkčně gradovaných a sendvičových materiálů a také kombinací keramiky s kovy
- Výroba unikátních samonosných keramických tenkostěnných trubek a skořepin pomocí plazmového stříkání
- Slinování prášků, nanomateriálů a pokročilých kompozitů metodou SPS
- Rutinní i pokročilé materiálové analýzy zaměřené na žárově stříkané a slinuté materiály – materiálografie, optická a elektronová mikroskopie, porozimetrie, mechanické zkoušky (adheze, tvrdost, otěruvzdornost, modul pružnosti), rentgenová difrakce (fázová analýza a měření zbytkových pnutí), termální analýzy (DSC, DTA, dilatometrie a teplotní vodivost), vyhodnocení příčin poškození
- Konzultace a vývojové práce

- v oblasti žárových nástřiků (výběr a vývoj vhodných materiálů, depozičních a charakterizačních metod)
- Zpracování zakázek a výzkumných zpráv v režimu NDA

## Příklady spolupráce s průmyslem

Spolupracujeme s řadou domácích i zahraničních firem působících zejména ve sklářství a keramice, metalurgii, elektrotechnice, zemědělství a automobilovém a leteckém průmyslu. Pro tyto firmy vyvíjíme nebo provádíme:

- Ochranu exponovaných funkčních povrchů (jako jsou topné články a senzory pecí, sklářská míchadla a podavače) proti vysokoteplotní korozi, teplotním šokům, otěru atp.
- Samonosné keramické tenkostěnné trubky s průměrem až 220 mm a délkou až 1500 mm
- Speciální kompozity se zvýšenou odolností proti účinkům plazmatu
- Pilotní ověřování použitelnosti plazmových technologií pro sferoidizaci prášků, ověření slinovatelnosti prášků metodou SPS – spolupráce s výrobcí práškových a nástřikových materiálů
- Dekorativní nástřiky a slinuté keramiky se speciálními fyzikálními vlastnostmi
- Materiálové analýzy (např. fázové analýzy HVOF vrstev, stanovení tepelné vodivosti termálních bariér, charakterizace mikrostruktury a tloušťky vrstev, hodnocení přilnavosti nástřiků a vrstev, hodnocení otěruvzdornosti funkčních povrchů opatřených nástřiky nebo návary atp.)
- Podporu optimalizace výrobních procesů, analýzy selhání a poškození

# Aplikační laboratoře mikrotechnologií a nanotechnologií (ALISI)

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

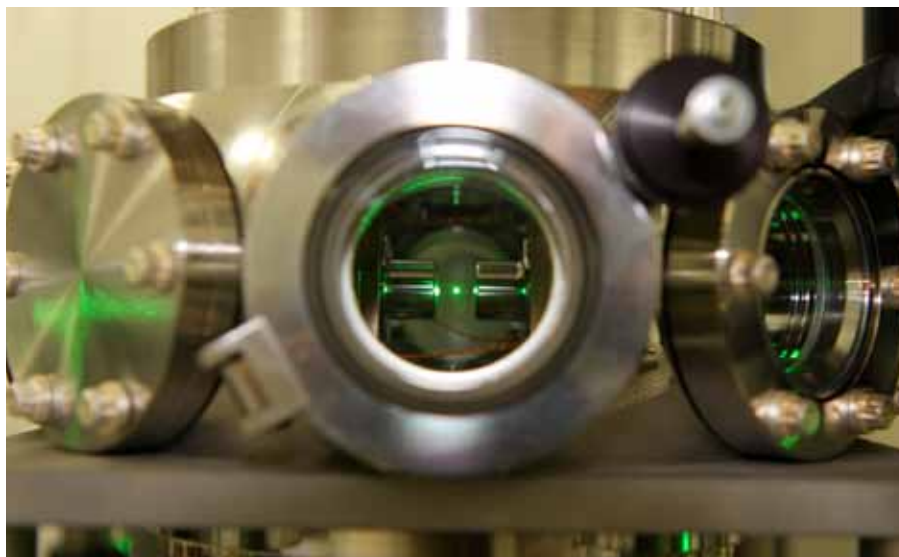
Královopolská 147, 612 64 Brno

Ing. Bohdan Růžička, Ph.D., MBA

Tel.: +420 541 514 111

E-mail: [institute@isibrno.cz](mailto:institute@isibrno.cz)

<http://alisi.isibrno.cz>



Iontové hodiny pro kvantovou metrologii, ultrapřesný normál času využívající spektroskopie zachycených iontů

## Odborné zaměření

Cílem ALISI bylo vybudovat a provozovat moderně vybavené regionální centrum výzkumu a vývoje rozvíjející diagnostické metody a technologie zaměřené do mikrosvěta a nanosvěta. Přípravu a realizaci projektu zajišťuje Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

Odborné zaměření ALISI vychází z tradice Ústavu přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., v Brně (ÚPT), který již více než 50 let s úspěchem rozvíjí diagnostické metody a technologické postupy v oblastech elektronové mikroskopie, nukleární magnetické rezonance, zpracování biosignálů, speciálních technologií a metrologie.

Výsledky vědecké práce ÚPT využívají nejen partneři působící v regionu, ale i za hranicemi České republiky.

## Kompetence

Aplikační a vývojové laboratoře pokročilých mikrotechnologií a nanotechnologií jsou určeny pro vykonávání výzkumných aktivit zasahujících do oblastí diagnostiky a technologií, které využívají metody magnetické rezonance, laserové interferometrie a spektroskopie, měření a vyhodnocování biosignálů, elektronové mikroskopie a litografie, svařování elektronovým a laserovým paprskem, magnetronového naprašování a kryogeniky ke konstrukci nových přístrojů a systémů.

## Naše aktivity

- Využití elektronových svazků k zobrazování, diagnostice, litografii a svařování
- Návrhy nových sekvencí pro magnetickou rezonanční tomografii a jejich využití k detekci

chemických změn v živých organismech včetně člověka

- Měření tepelného vyzařování či absorpce materiálů za velmi nízkých teplot, návrhy kryogenních systémů
- Technologie nanášení tenkých vrstev
- Snímání a zpracování biosignálů v lékařství
- Využití laserových svazků ke svařování, spektroskopii, přesnému měření vzdáleností a indexu lomu plynů, k manipulacím s mikroobjekty a nanoobjekty

Podrobnější informace: [www.alisi.isibrno.cz/upload/files/brozura-dotisk-cz.pdf](http://www.alisi.isibrno.cz/upload/files/brozura-dotisk-cz.pdf)

## Cílové skupiny

- Hi-tech, inovativní firmy
- Univerzity
- Výzkumné ústavy





## Výsledky

- Reliéfní struktury na principu difrakтивní optiky
- Vypracování a ověření metodiky fyzikální realizace optických tenkých vrstev
- Analýza mikrostruktury a materiálového složení anorganických nanočástic
- Systém pro měření úhlů na ELI manipulátorech
- Studie řešení měřicích technik pro měření úhlů s extrémním rozlišením
- Analýza mikrostruktury a chemického složení syntetických diamantových prášků
- Vypracování a ověření metodiky zobrazení a analýzy animálního modelu schizofrenie prostředky magnetické rezonance v poli 9,4 Tesla a proměření dodaného vzorku
- Výzkum a vývoj elektronových trysek určených pro svařování elektronovým svazkem
- Experimentální stanovení tepelně radiačních vlastností povrchů částí přístrojů pro provoz v kosmickém prostoru
- Vývoj svařovacích technik superslitin využívaných v automobilovém průmyslu
- Výzkum detekčních principů a jejich aplikace při vývoji speciálních detekčních jednotek pro elektronové mikroskopy
- Návrh a realizace sestavy pro spektroskopii disociovaných par jodu
- Reliéfní struktury na principu difrakтивní optiky
- Vývoj heterogenních svarů struktur pro speciální průmyslové armatury
- Systém pro definované 3D nastavení a monitorování magnetického pole
- Řešení nanolitografického systému založeného na dvoufotonové fotopolymerizaci
- Modul pro měření optického spektra v pásmu 1300–1600 nm
- Návrh řešení a pilotní experimentální ověření systému na měření přímosti hlavní střelných zbraní
- Vývoj svařovacích a pájecích technologií pro kryogenní systémy
- Vypracování a ověření metodiky fyzikální realizace optických tenkých vrstev metodou elektronového napařování
- Nové pájecí a svařovací metody pro nové zdroje RTG záření
- Vypracování a ověření metodiky fyzikální realizace optických tenkých vrstev pro interferometry
- Absorptivita tepelného záření pro vývoj materiálů superizolací pro střídavá elektromagnetická pole
- Vývoj metod svařování pro zirkoniové slitiny určené pro křipové zkoušky
- Topografie povrchů tenkých polymerních vrstev
- Vývoj elektronové trysky pro svařování radioaktivních vzorků v horké komoře využívané pro jaderný průmysl
- Vývoj membránového výměníku tepla
- Studium mikrostruktury žárovevých ocelí pomocí mikroskopie pomalými elektrony
- Vývoj technologií svařování heterogenních spojů pro pokročilé metody tváření
- Expertní činnost v kryogenice
- Mikroanalýza speciálních ocelí
- Vývoj reference optického kmitočtu pro stabilizaci laseru
- Návrh a realizace reference optického kmitočtu ve viditelné spektrální oblasti
- Vývoj a výroba absorpčních kyvet pro spektroskopii
- Vývoj měřicích stanic pro třídění feromagnetického materiálu
- Výzkum a vývoj nerozebíratelných spojů kovových materiálů pro přístrojovou techniku s použitím technologie elektronového svařování a vakuového pájení



Laboratoře magnetické rezonance vybavené MR zobrazovacím systémem Bruker Biospec 94/30 s magnetickým polem 9,4T vhodným pro zobrazování myši, potkanů a králíků

# Laboratoř vláknové optiky

Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav fotoniky a elektroniky  
AV ČR, v. v. i.

Ing. Pavel Honzátko, Ph.D.

Tel.: +420 266 773 431

E-mail: honzatkan@ufe.cz

www.ufe.cz

## Odborné zaměření

Laboratoř vláknové optiky se zaměřuje na návrh a vývoj speciálních optických vláken, vláknových laserů a zesilovačů. Disponuje technologiemi pro přípravu vláken dopovaných Yb, Er, Tm, Ho, technologiemi pro sváření a tváření vláken, technologií pro zápis vláknových mřížek s dlouhou periodou, know-how ohledně konstrukce vláknových laserů v oblasti středních výkonů (jednotky až desítky wattů) pro spektrální pásma 1060, 1550, 2000 a 2100 nm a v oblasti pulzních femtosekundových a pikosekundových vláknových laserů.

## Kompetence

- Návrh, vývoj a výroba speciálních vláken
- Charakterizace optických vláken (spektrální útlum, disperze, profil indexu lomu, koncentrace dopantů aj.)



Aparatura s CO<sub>2</sub> laserem pro přípravu speciálních vláknových součástek

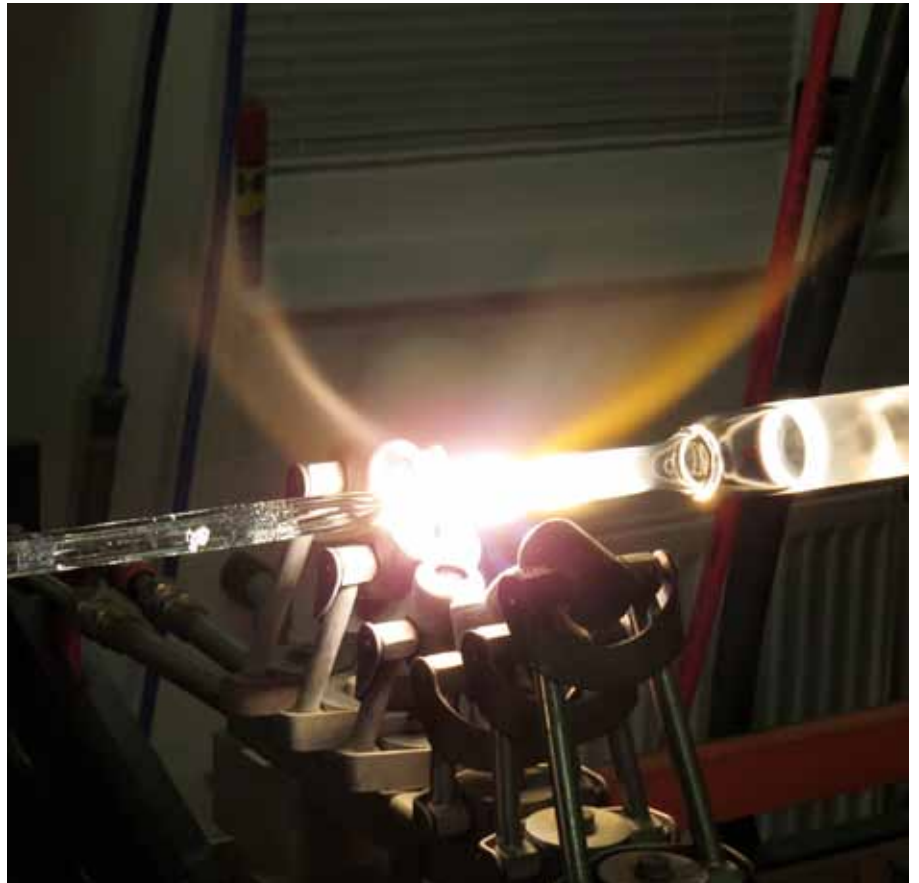
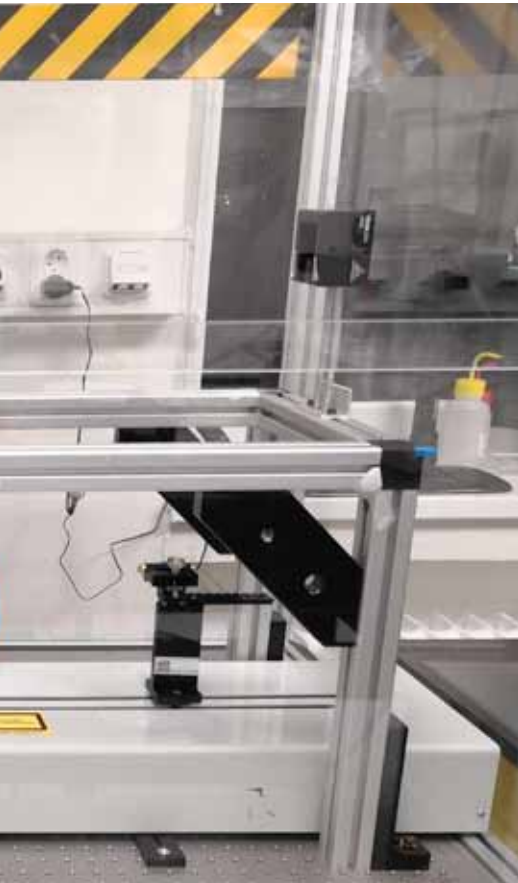
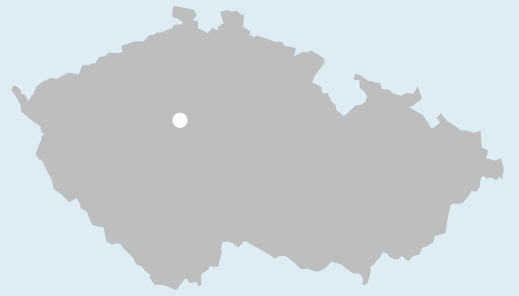
- Vývoj vláknově-optických součástek
- Vývoj CW a G-spínaných, Q-spínaných, aktivně a pasivně vidově-synchronizovaných pulzních vláknových laserů
- Vývoj vláknových zesilovačů
- Měření laserových svazků
- Modelování šíření světla a optických pulzů v optických vláknech a fotonických strukturách

## Cílové skupiny

- Výrobci vláknových součástek
- Výrobci vláknových laserů
- Telekomunikační společnosti



Aparatura s CO<sub>2</sub> laserem pro přípravu speciálních vláknových součástek a vláknových mřížek s dlouhou periodou



Příprava preformy pro tažení optického vlákna

### Dosažené výsledky, reference a příklady spolupráce

- Společný vývoj vláknových komponent (SQS Vláknová optika a.s.)
- Společný vývoj vláknových zesilovačů (CESNET z.s.p.o.)
- Společný vývoj vláknových senzorů a širokospektrálních zdrojů záření (Safibra, s.r.o.)
- Společný vývoj vláknových laserů a generátoru pro střední infračervenou oblast (Optokon, a.s.)



Širokopásmový öumový vláknový optický zdroj pro spektrální písmo 2000 nm



# Laboratoře mechanických, magnetických a transportních vlastností a struktury materiálu

Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.

Žižkova 22, 616 62 Brno

doc. Ing. Luboš Náhlík, Ph.D.

Tel.: +420 532 290 358

E-mail: info@ipminfra.cz

www.ipm.cz

## Kompetence

Činnost Ústavu fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. (ÚFM) je zaměřena na objasnění vztahu mezi chováním a vlastnostmi materiálů a jejich strukturními a mikrostrukturními charakteristikami, přičemž prioritní je výzkum pokročilých materiálů na bázi kovů, keramik a kompozitů ve vztahu k jejich mikrostruktuře a způsobu přípravy. Smyslem je optimalizace užitných vlastností materiálů a predikce jejich provozní životnosti. Pro rozsáhlou experimentální činnost je ÚFM náležitě vybaven. Tradiční laboratoře byly vybudováním výzkumné infrastruktury IPMinfra, která zahájila činnost v r. 2017, podstatně rozšířeny. Existence výzkumné infrastruktury vytváří předpoklad pro využití unikátních zařízení a metod pro excelentní vědecko-výzkumnou činnost zájemců z řad národních i mezinárodních výzkumných organizací, univerzit a průmyslových podniků.



Zaměření ústavu má v materiálovém výzkumu dlouhodobou tradici sahající až k roku 1955, kdy byl založen s cílem studovat vlastnosti kovových materiálů. Přirozeným vývojem se jeho výzkumné portfolio rozšířilo také o další materiály, které jsou základem náročných inženýrských aplikací. V současnosti se značná pozornost věnuje např. materiálům pro bezpečnou a ekologickou výrobu elektrické energie, nové generaci vysoce pevných ocelí pro automobilový a letecký průmysl, nanomateriálům s unikátními vlastnostmi, vysokoteplotním superslitinám pro turbíny, materiálům pro implantáty používané v lékařství, funkčním materiálům, keramickým materiálům a kompozitům. Spektrum expertních činností reaguje také na současné trendy v materiálovém inženýrství; část výzkumných kapacit je věnována například vlastnostem materiálů a komponent vyrobených 3D tiskem kovů.

## Hlavní oblasti činnosti

ÚFM a jeho výzkumná infrastruktura IPMinfra je zaměřena zejména na studium pokročilých materiálů používaných v inženýrských aplikacích. Svým experimentálním vybavením pokrývá oblast mechanických zkoušek (únava materiálů, creep, interakce creepu a únava, lomu a selhání materiálu, a to v širokém rozsahu teplot), charakterizaci struktury materiálu a její změny během zatěžování a stanovení magnetických, elektrických a transportních vlastností materiálů.

- **Creepové zkoušky a zkoumání procesů probíhajících při creepovém porušení materiálů**  
Výzkumná infrastruktura ústavu poskytuje unikátní kapacitu téměř čtyřiceti creepových strojů, vhodných pro stanovení creepových charakteristik, jako je doba do lomu, rychlost creepu či celkové creepové prodloužení. Možné jsou experimenty v tahu i tlaku, v řízené síle i napětí a v rozsahu teplot 20–1000 °C (běžně). Dva největší stroje umožňují provedení experimentů až do 1400 °C ve vakuu či ochranné atmosféře. K dispozici je také zařízení pro small punch test.
- **Experimentální charakterizace únavové odolnosti materiálů, stanovení únavové životnosti a odolnosti a odolnosti proti šíření únavových trhlin**  
Únavové laboratoře nabízejí rezonanční i servohydraulické stroje pro měření únavových charakteristik v rozsahu až do 108 cyklů při teplotách 20–1000 °C. Je možné realizovat testy při chlazení dusíkovými parami. K dispozici je



zařízení pro gigacyklovou vysoko-frekvenční únavu pro zkoušky až do 1010 cyklů, jeden únavový stroj pro kombinované zatížení (tah-tlak vs. torze), zkušební stroj pro termomechanickou únavu (až do teploty 1200 °C). Únavové laboratoře umožňují stanovit veškeré únavové charakteristiky, S-N křivky a křivky rychlosti šíření únavových trhlin a prahové hodnoty šíření.

- **Oblast testování a zkoumání pevnosti materiálů**

Laboratoře umožňují provádět celou škálu zkoušek pro stanovení mechanických vlastností materiálů, jako jsou například tahové zkoušky, stanovení lomové houževnatosti v rozsahu teplot od -196 °C do 1200 °C, a to ve značném rozsahu zátěžných sil. Je možné využít akustické emise či nedestruktivní měření elastických konstant. K dispozici jsou tahové zatěžovací stroje, instrumentovaná rázová kladiva, vysokorychlostní kamera 150 000 sn/s a další zařízení pro tahové zkoušky a (křehko)lomové charakteristiky.

- **Charakterizace a popis struktury a složení materiálů**

Pro popis struktury, složení a charakteristiku materiálů jsou k dispozici zařízení pro fázovou analýzu materiálů s vysokým obsahem železa (do 1000 °C), RTG práškový difraktometr, spektrometr s vysokým rozlišením pro analýzu povrchu, hloubkovou profilovou analýzu a objemovou analýzu elektricky vodivých i nevodivých vzorků a tenkých vrstev. Experimentální zařízení umožňují použití kalibrovaných metod pro kovové materiály – oceli, slitiny kovů na

bázi Ni, Ti, Al a profilovou analýzu. K dispozici je rovněž špičková transmisní a skenovací elektronová mikroskopie s EDS a EBSD detektory a dva SEM mikroskopy s iontovými svazky (FIB). K zobrazení povrchu těles je možné použít AFM mikroskop, který lze umístit do standardního SEM a získat tak velmi hodnotnou informaci kombinující obě zobrazovací metody. Dále je k dispozici optická mikroskopie, konfokální mikroskop s AFM modulem a další zařízení.

- **Magnetické a elektrické vlastnosti**

Rozsáhlá je také nabídka možností stanovení magnetických, elektrických a transportních vlastností materiálů. K dispozici jsou například zařízení umožňující měření DC rezistivity, AC rezistivity, Hallova jevu, tepelného přenosu, tepelné kapacity a měření magnetorezistence. Laboratoře jsou vybaveny kvadrupólovým hmotovým spektrometrem, Mössbauerovým spektrometrem a magnetometri (až 9 T, do 800 °C).

Rozhodující pro úspěšné řešení problémů jsou však zkušené týmy vynikajících materiálových odborníků s mezinárodní reputací. Jsou schopni poskytnout vysoce odbornou konzultační činnost či provést technické analýzy související s problémy vzniklými při inženýrské aplikaci nových pokročilých materiálů. Řešení vzniklých problémů se často neobejde bez hluboké teoretické znalosti problematiky či náročného obrábění polotovarů při přípravě zkušebních těles, včetně úpravy vzorků pro elektronovou či optickou mikroskopii. I těchto služeb je možno využít.

## Cílová skupina

Cílovou skupinou nabízených služeb jsou zejména národní a mezinárodní výzkumné organizace, vysoké školy a průmyslové podniky. Současně jsou kapacity infrastruktury nabízeny formou otevřeného přístupu open access externím uživatelům.

Laboratoře ÚFM a vybudovaná infrastruktura IPMinfa představují unikátní prostředí pro excelentní výzkum a vývoj pokročilých materiálů, pro intenzivní spolupráci s mezinárodní i národní akademickou či aplikační sférou.

## Dosažené výsledky, reference a příklady spolupráce

Experimentální laboratoře ÚFM jsou plně připraveny pro akademickou spolupráci či spolupráci s aplikační sférou. Dlouhodobě spolupracujeme s firmami zabývajícími se výrobou komponent či provozem náročných zařízení, u kterých dochází k vysokému namáhání materiálu při jejich funkci. Jde zejména o podniky z oblasti energetického průmyslu, firmy, které se věnují vývoji a výrobě transportní techniky nebo komponent transportních strojů a zařízení či firmy vyrábějící lékařské nástroje a implantáty. Mezi dlouhodobě spolupracujícími podniky lze nalézt např. BONATRANS GROUP a. s., PBS Velká Bíteš, a. s., GE Aviation Czech s.r.o., ŽPSV a.s., ČEZ a. s., Hanon Systems Autopal Services s.r.o., Honeywell, ŠKODA AUTO, a.s., voestalpine Giesserei, Dentsply Sirona Prosthetics, Manoir Industries a další.



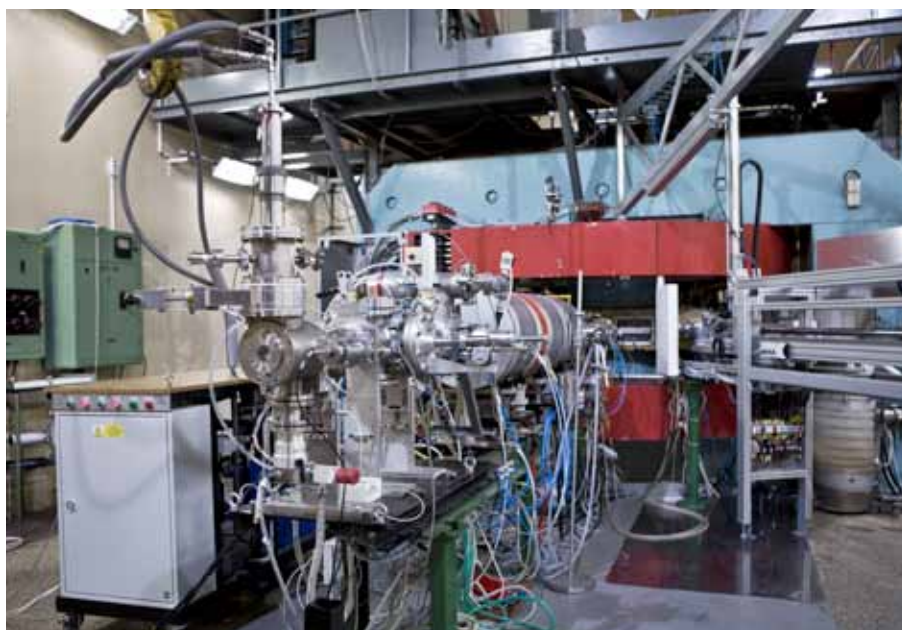
# Centrum urychlovačů a jaderných analytických metod (CANAM)

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

Posláním velké infrastruktury CANAM je využití svazků energetických iontů a neutronů ve fyzice, chemii, biologii, energetice a dalších vědních oborech. CANAM propojuje velká experimentální zařízení Ústavu jaderné fyziky AV ČR, v. v. i., v Řeži (ÚJF): cyklotrony U-120M a TR-24, generátory rychlých neutronů (Laboratoř cyklotronů a rychlých neutronů), elektrostatický urychlovač Tandetron (Laboratoř urychlovače Tandetron) a zařízení instalovaná na neutronových ozařovacích kanálech výzkumného reaktoru LVR-15 (Laboratoř neutronové fyziky).



## a) Laboratoř cyklotronů a rychlých neutronů (LC&FNG)



Cyklotron U-120M s terčovou stanicí (Be terč) pro produkci rychlých neutronů

### Koordinátor LC

Ing. Jan Štursa

Tel.: +420 266 173 613

E-mail: stursa@ujf.cas.cz

### Koordinátor FNG

Ing. Jan Novák, Ph.D.

Tel.: +420 266 172 123

E-mail: novak@ujf.cas.cz

canam.ujf.cas.cz/lc.html

### Kompetence

V laboratoři jsou provozovány izochronní cyklotron U-120M a nově spuštěný cyklotron TR-24. U-120M poskytuje svazky urychlených iontů (p, d,  $3\text{He}+2$ ,  $4\text{He}+2$ ) s energiemi od 6 do 50 MeV – v závislosti na typu částice – a proudy od jednotek pA až do desítek  $\mu\text{A}$ . Ve spojení s terčovými stanicemi generátorů rychlých neutronů (FNG) je U-120M unikátním

intenzivním zdrojem rychlých neutronů. Díky širokému rozsahu energií a proudů využívají urychlené svazky domácí i zahraniční skupiny badatelů pro široký okruh experimentů základního i aplikovaného výzkumu. Jde zejména o astrofyzikální experimenty, měření excitačních funkcí a jaderných dat, ozařování biologických vzorků, testování radiačního poškození elektronických komponent, produkci fluorescenčních nanodiamantů,



kalibračních zdrojů a dále produkci konvenčních i nekonvenčních radionuklidů pro přípravu radiofarmak. Cyklotron TR-24 poskytuje protonové svazky s energiemi 18–24 MeV a externími proudy až 300  $\mu$ A. Ve spojení s vyvíjenými terčovými stanicemi bude využit zejména pro produkci intenzivních toků rychlých neutronů a dále pro produkci nových medicínských radionuklidů. V laboratoři se rovněž vyvíjejí a vyrábějí komponenty urychlovačové techniky, diagnostických prvků urychlených svazků, terčové technologie a systémů pro ozařování vzorků a materiálů. Pro automobilový průmysl se jeví jako velice perspektivní připravované využití svazku urychlených částic pro měření opotřebenosti součástí spalovacích motorů metodou TLA (Thin Layer Activation).

## Cílové skupiny

- Domácí a zahraniční vědecko-výzkumné ústavy a pracoviště, technologická centra
- Pracoviště nukleární medicíny
- Radiofarmaceutický průmysl
- Biomedicínské inženýrství
- Výrobci elektronických komponent
- Firmy a instituce podílející se na kosmickém a termojaderném výzkumu

## Naše služby

- Ozařovací služby včetně studie proveditelnosti a návrhu experimentů
- Návrhy terčových systémů a terčových držáků pro ozařování vzorků a materiálů
- Výpočty a návrhy vakuových systémů a aparatur

- Výpočty a návrhy ionto-optických soustav pro transport urychlených svazků
- Výpočty a simulace pohybu nabitých částic v kombinovaných elektrických (včetně časově proměnných) a magnetických polích
- Diagnostika a měření urychlených svazků nabitých částic a rychlých neutronů
- Produkce fluorescenčních nanodiamantů
- Ozařování biologických vzorků
- Testování radiační odolnosti
- Produkce komerčních i nekomerčních radionuklidů pro přípravu radiofarmak



Ionto-optická trasa cyklotronu TR-24

## Výsledky a reference

- Astrofyzikální experimenty – Oddělení jaderných reakcí ÚJF AV ČR, v. v. i.
- Studium a měření excitačních funkcí a účinných průřezů jaderných reakcí – ITU Karlsruhe, Německo, TU Drážďany, Německo
- Produkce fluorescenčních nanodiamantů – Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v. v. i.,

FBMI ČVUT, Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Generi Bio SME ČR, Interuniversitair Micro-Electronica Centrum vzw, Belgie, University of Stuttgart, Německo, School of Medical Science, Griffith University, Austrálie

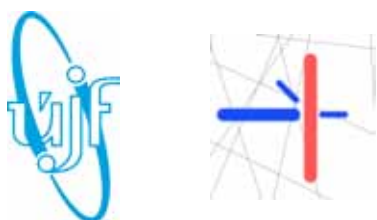
- Příprava zeolitových a implantovaných kalibračních zdrojů  $^{83}\text{Rb}/^{83\text{m}}\text{Kr}$  – projekt KATRIN a XENON, Karlsruhe Institute of Technology, Německo, University of Bonn, Německo
- Ozařování biologických vzorků – Oddělení dozimetrie záření ÚJF AV ČR, v. v. i.
- Testy radiační odolnosti

elektronických komponent – projekt ALICE, CERN, Oddělení jaderné spektroskopie ÚJF AV ČR

- Příprava lékařských radionuklidů pro výzkum – RadioMedic s.r.o., ÚJV Řež, a. s., Ústav molekulární genetiky AV ČR, v. v. i., Envinet a. s., Advanced Cyclotron Systems Inc., European Pharmacopoeia Committee
- Komerční produkce radionuklidů pro přípravu radiofarmak – RadioMedic s.r.o.

# Centrum urychlovačů a jaderných analytických metod (CANAM)

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.



## b) Laboratoř urychlovače Tandetron (LT)

### Koordinátor LT

RNDr. Anna Macková, Ph.D.

Tel.: +420 266 172 102

E-mail: mackova@ujf.cas.cz

[canam.ujf.cas.cz/lt.html](http://canam.ujf.cas.cz/lt.html)

Svazky energetických iontů se využívají k modifikaci povrchových vrstev pevných látek a pro analýzu jejich složení a struktury. Iontové analytické metody (Ion Beam Analysis – IBA) mají řadu unikátních vlastností, pro které nemohou být nahrazeny jinými alternativními postupy při kvalitativní a kvantitativní analýze materiálů. V laboratoři jaderných analytických metod se pro tyto účely využívá elektrostatický urychlovač Tandetron 4130 MC. Urychlovač poskytuje svazky iontů od vodíku po zlato s iontovými toky do jednotek mA a energiemi od stovek keV do desítek MeV. Urychlovač je



Laboratoř Tandetronu – pohled na iontové trasy s koncovými terčovými komorami pro iontové analytické metody

jediný svého druhu v ČR a umožňuje podstatným způsobem rozšířit analytické možnosti, zavést nové způsoby modifikace látek a syntézy nových materiálů a struktur. Široce pojatý interdisciplinární výzkum se provádí v těsné spolupráci se specializovanými pracovišti v ČR a v zahraničí.

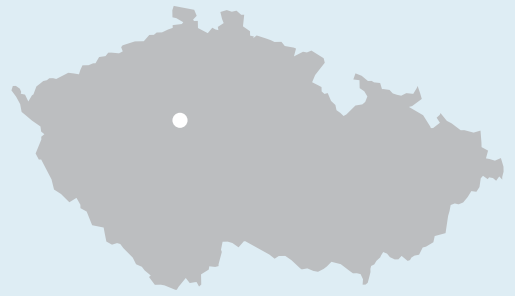
### Kompetence

Výzkumná činnost je zaměřena zejména na sledování procesů vytváření tenkých vrstev a vrstevnatých struktur s význačnými mechanickými, elektrickými, magnetickými, optickými, chemickými a biologickými vlastnostmi a na studium fyzikálních a chemických procesů, které v těchto strukturách probíhají při průchodu energetických nabi-

tých částic. V laboratoři se metodicky rozvíjí široké spektrum jaderných analytických metod a jejich využití v interdisciplinárních a aplikačních oblastech. K dispozici jsou aparatury pro analýzy metodou protonové fluorescenční analýzy (PIXE), pružným rozptylem nabitých částic (RBS, RBS channeling, ERDA, ToF ERDA) a různými jadernými reakcemi (PIGE, NRA). Dále je k dispozici vybavení pro iontovou implantaci vzorků do 8 cm průměru, fluence až  $10^{16}$  iontů na  $\text{cm}^2$  (možné chlazení kapalným dusíkem, případně ohřev substrátu do 800 °C), externí svazek pro ozařování vzorků, které nelze umístit do vakua, a mikrosvazek umožňující fokusaci iontů do velikosti méně než 1  $\mu\text{m}$ .

- Iontová implantace – mikro- a nanostrukturované materiály pro





Multifunkční analytická vakuová komora umožňující současné měření rentgenové fluorescence a zpětně odražených iontů

- mikroelektroniku
- optiku
- laserové technologie, fotoniku
- spintroniku
- biomedicínu
- Použití energetických iontů při studiu aerosolů v ovzduší
- Charakterizace objemových a vrstevnatých materiálů s význačnými mechanickými aplikacemi
- Charakterizace materiálů pro jaderné technologie
- Studium prvkového složení archeologických artefaktů
- Experimenty studia fundamentálních procesů při interakci energetických iontů s pevnou látkou
- Externí svazek pro předdefinované rovnoměrné ozáření vzorku na vzduchu tak, aby byl vzorek modifikován požadovanou dávkou iontů – aplikace pro ozařování např. živých tkání pro dozimetrické studie
- Progresivní metoda přípravy optických nanostruktur metodou obrábění iontovým svazkem
- Simulace průchodu iontů materiálem, vzniku defektů, strukturálních a kompozičních změn při syntéze struktur iontovými svazky
- Depozice vrstev metodami magnetronového napařování, napařování a depozice s využitím iontových svazků

### Cílové skupiny

- Průmyslový vývoj zabývající se přípravou vrstevnatých struktur s význačnými mechanickými, optickými nebo optoelektronickými vlastnostmi

- Charakterizace prvkového složení a modifikace krystalických materiálů pro polovodičový průmysl
- Charakterizace materiálů pro jadernou energetiku – průmyslový vývoj technologií pro jaderné reaktory a fúzní reaktory
- Příprava nanostruktur a dopování materiálů iontovou implantací pro polovodičový průmysl, průmyslový výzkum a vývoj v mikroelektronice a optice

### Výsledky a reference

- Kontrola kvality a procesu výroby svitkových kondenzátorů, analýzy kondenzátorových fólií, studium homogenity a stechiometrie kovové vrstvy a obsahu stopových prvků – HYDRA a. s.
- Složení krystalických materiálů, obsah a hloubkový profil lehkých prvků stanovených metodou ERDA, případně analýza stopových prvků metodou RBS, polohování dopantů metodou RBS channeling v krystalech – OnSemi Conductors a.s.
- Charakterizace multivrstevnatých systémů mechanicky odolných a ořezodolných vrstev připravovaných v plazmatických reaktorech – HVM spol. s r. o., SHM spol. s r. o. Šumperk
- Chemické složení zirkoniových vrstev pro technologii obalového materiálu jaderného paliva – ÚJP Praha a. s.
- Studium hloubkových profilů těžkých prvků I, U atd. pro charakterizaci difuze štěpných produktů v granitických horninách Českého masivu – ÚJV Řež, a. s.



# Centrum urychlovačů a jaderných analytických metod (CANAM)

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.



## c) Laboratoř neutronové fyziky (NPL)

### Koordinátor NPL

RNDr. Pavel Strunz, CSc.

Tel.: +420 266 173 553

E-mail: strunz@ujf.cas.cz

canam.ujf.cas.cz/npl

### Kompetence

Laboratoř neutronové fyziky byla v rámci ÚJF založena za účelem experimentů neutronové fyziky pro výzkumné projekty ÚJF, ale i pro poskytování měřicího času na neutronových svazcích a zkušeností jejich expertů externím uživatelům. Neutronové kanály u výzkumného reaktoru LVR-15 (provozovatel Centrum výzkumu Řež, s.r.o.) se využívají jak k materiálovému výzkumu za pomoci neutronové difrakce, tak pro neutronovou aktivační analýzu. Analýzy s pomocí neutronů se provádějí na celkem osmi zařízeních a jsou v zásadě rozděleny do tří okruhů:

- Difrakce neutronů se využívá pro studium struktury a mikrostruktury materiálů (např. pokročilých kovů a keramik, ale i archeologických



Neutronový difraktometr SPN-100 pro skenování napětí v materiálech a analytické metody pro neutronové hloubkové profilování (vlevo) a promptní gama aktivační analýza (vpravo) na neutronových svazcích u výzkumného reaktoru

artefaktů) v rozličných velikostech, počínaje uspořádáním atomů v krystalové mřížce až po mikroskopické heterogenity na nano- a mikroškále. Vysoká prostupnost neutronů většinou materiálů umožňuje provádět tyto testy nedestruktivním způsobem ve velkém objemu materiálů nebo i tzv. in situ za různých vnějších podmínek (mechanické namáhání, vysoká teplota).

- Jaderných reakcí neutronů s hmotou se využívá k analýze koncentrací či koncentračních profilů prvků v látkách.
- Pokročilé neutronové a fotonové aktivační metody se používají v multidisciplinárním výzkumu, jmenovitě v environmentálních, biomedicínských, geo- a kosmochemických oborech.

### Cílové skupiny

- Cílovou skupinou pro služby nabízené laboratoří jsou průmyslové podniky, technologická centra, vysoké školy a výzkumné instituce na národní a mezinárodní úrovni, ale i státní správa.
- V oblasti charakterizace materiálů mohou být uživateli firmy zabývající se výrobou komponent, u kterých dochází k namáhání materiálu při termomechanickém zpracování či při provozu. Jde zejména o firmy z oblasti transportu (např. analýza napětí v okolí svárů), z energetického průmyslu (např. mikrostruktura materiálů v součástech turbin) či firmy zabývající se výrobou medicínských komponent (např. kloubní náhrady).
- Analytické techniky mohou využívat např. medicínské firmy,



- podniky zaměřené na životní prostředí, ale i potravinářské firmy. Expertní analýzy je možno vypracovávat i pro státní správu.
- V neposlední řadě mohou zařízení laboratoře využít výzkumné instituce na národní či mezinárodní úrovni zaměřené na materiálové vědy, geologii, optiku, optoelektroniku a spintroniku, na organickou a anorganickou chemii či medicínu a biologii. Zařízení a znalostí našich expertů mohou využít specializované výzkumné instituce např. i při budování nových vědecko-výzkumných kapacit.

## Naše služby

- Pět zařízení neutronového rozptylu (SPN-100 – zařízení pro skenování vnitřních napětí v materiálech, MEREDIT – práškový difraktometr, NOD – difraktometr pro testování neutronové optiky, MAUD – malouhlový difraktometr, TKS-400 – difraktometr s vysokým rozlišením) lze využívat pro tyto druhy odborných analýz:
- Určování krystalografické struktury a fázová analýza
- Určování magnetické struktury
- Vývoj krystalografické či magnetické struktury při externím vlivu teploty či tlaku (in situ)
- Určování reziduálních napětí v kovech a keramikách, např. v okolí svárů, ve strojírenských komponentách po tepelném a mechanickém zpracování, ve funkčně gradovaných keramikách; v některých případech může být charakterizace prováděna zcela nedestruktivním způsobem
- Výzkum mikronapětí a deformačních mechanismů v polykrystalech při mechanickém a tepelném namáhání
- Charakterizace (ev. nedestruktivní) mikrostruktury precipitátů a pórů v kovech (např. vysokoteplotní slitiny), keramikách (termální bariéry, superplastické keramiky) a sklech (např. zirkoniových)
- Mikrostruktura polymerů na větších rozměrových škálách
- Testování neutrono-optických komponent (neutronové monochromátory a analyzátoři)

Další tři zařízení neutronové fyziky (T-NDP – neutronové hloubkové profilování, NG – promptní gama aktivní analýza, NAA – neutronová aktivní analýza) spolu s X-Ray fluorescenční spektrometrií (XRF) – mohou být využita k následujícím analytickým účelům:

- Nedestruktivní měření koncentrace některých lehkých izotopů ( $^3\text{He}$ ,  $^6\text{Li}$ ,  $^7\text{Be}$ ,  $^{10}\text{B}$ ,  $^{14}\text{N}$  atd.) v závislosti na hloubce v oblastech u povrchu pevných látek (do desítek  $\mu\text{m}$  s rozlišením  $\approx 10\text{ nm}$ ). Může být využito 1D nebo 2D mód měření
- Přesné určování koncentrace izotopů/prvků (B, Cd, Sm, Gd, H, Cl atd.) optimalizované pro tekuté či práškové vzorky
- Monitorování životního prostředí – analýza aerosolů, půdy, splaškových kalů, biomonitorů
- Geo- a kosmochemie: prvková charakterizace hornin, minerálů, tektitů, meteoritů
- Geomykologie: prvková charakterizace hub a jejich substrátů
- Nutriční věda: určování základních

a toxických stopových prvků v potravinách a nápojích

- Biomedicína: určování základních a toxických stopových prvků v lidských a zvířecích tkáních
- Materiálová věda: prvková charakterizace rozličných materiálů, např. slitin či high-tech materiálů, které lze obtížně charakterizovat jinými analytickými metodami
- Chemometrie: analýzy pro kontrolu přesnosti jiných analytických technik, testování homogenity a certifikační analýzy nově připravovaných referenčních materiálů
- Archeologie: analýza kovových a skleněných artefaktů
- Analýzy v návaznosti na "The Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment – RoHS (Directive 2002/95/EC)"

## Kontakt

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

Hlavní 130, 250 68 Husinec-Řež

Ing. Jan Dobeš, CSc. –  
koordinátor projektu CANAM

Tel.: +420 266 173 271

Fax: +420 220 941 130

### On-line:

Webové stránky projektu:  
<http://canam.ujf.cas.cz>

Vstup pro uživatele:  
<https://users.canam.ujf.cas.cz>

E-mail: [useroffice@ujf.cas.cz](mailto:useroffice@ujf.cas.cz)

# Mikrotronová laboratoř – Oddělení urychlovačů

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

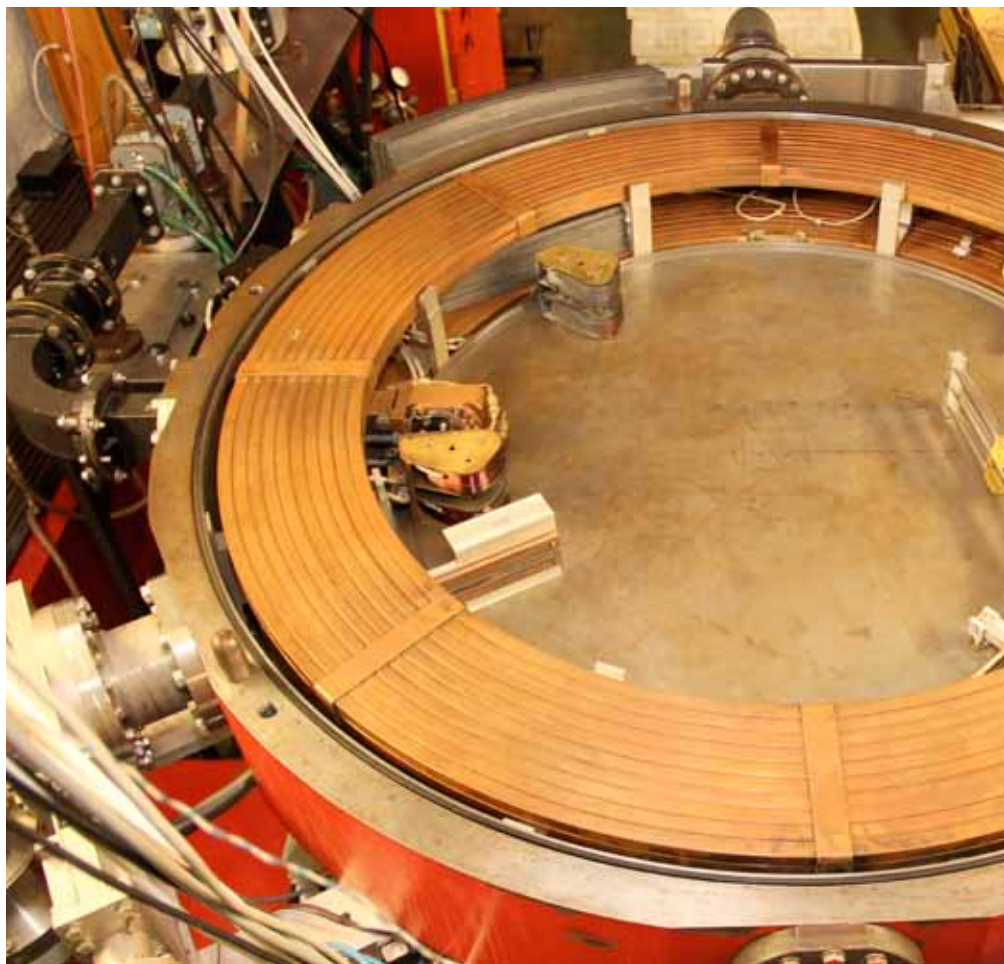
Ing. David Chvátíl

Tel.: +420 222 323 657

E-mail: [chvatil@ujf.cas.cz](mailto:chvatil@ujf.cas.cz)

<http://accs.ujf.cas.cz/mt25>

Mikrotron MT 25 slouží jako zdroj relativistických elektronů (primární elektronový svazek), sekundárních fotonových svazků (brzdné záření) a neutronů z jaderných reakcí. Elektronové svazky se využívají pro radiační síťování, radiační polymerizaci, ozařování biologických vzorků, testování scintilačních detektorů a detektorů Medipix a pro produkci NV center v nanodiamantech. Fotonové svazky slouží zejména pro účely IPAA (instrumentální fotonová aktivační analýza), kterou se stanovují vybrané prvky v různých materiálech, a pro ozařování biologických vzorků. V neutronových polích jsou testovány detektory ionizujícího záření a ozařovány elektronické součástky, u nichž se zjišťuje radiační odolnost. V laboratoři byla vybudována a nainstalována plně automatizovaná pneumatická potrubní pošta, která zajišťuje rychlý transport vzorku mezi ozařovacím místem a HPGe detektorem. Tento systém značně rozšiřuje mož-



Vakuová komora urychlovače

nosti IPAA, jelikož dovolu je stanovit izotopy s krátkým poločasem rozpadu. V laboratoři se vyvíjí metoda pro automatické zpracování radiografických dat vytvořených pomocí nabitých částic a byla navržena optická trasa pro elektronovou radiografii využitelnou na mikrotronu. Ve spolupráci s Ústavem technické a experimentální fyziky ČVUT (ÚTEF) se realizuje vývoj kompaktního spektrometru nabitých energetických částic, který by měl umožnit určení nejen energie částic, ale také jejich trajektorii a druh (elektron, proton, alfa částice atd.).



Nastavitelný vývod svazku z komory urychlovače





Celkový pohled na urychlovač mikrotron MT25

## Kompetence

- Studie proveditelnosti
- Ozařovací služby (elektronové a fotonové svazky či smíšené fotonové a neutronové pole) včetně určení dávky
- Instrumentální fotonová aktivační analýza
- Produkce radionuklidů
- Testování radiační odolnosti materiálů nebo přístrojů
- Testování detektorů a měřicích systémů ionizujícího záření
- Radiační sterilizace

- Radiační modifikace vlastností materiálů (vhodným ozářením lze modifikovat optické, elektrické či mechanické vlastnosti)
- Radiační polymerizace a síťování plastických hmot

## Cílové skupiny

- Výrobci detektorů ionizujícího záření
- Výrobci elektroniky a mikroelektroniky
- Biomedicínské inženýrství
- Chemický průmysl
- Geochemické laboratoře
- Univerzity a výzkumné ústavy

## Výsledky a spolupráce

- Testování scintilačních krystalů: Technická univerzita v Liberci
- Produkce luminiscenčních nanodiamantů: Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v. v. i., FBMI ČVUT v Praze
- Výzkum vlivu ionizujícího záření na trvanlivost rybiho masa: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

- Chemické složení Ti slitin pro kloubní náhrady: UJP Praha a. s.
- Stanovení obsahu fluoru v apatitech: Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i.
- Radiační síťování želatin dopovaných hydroxiapatitem určených pro kostní náhrady: Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i.
- Radiační síťování kryogelů vhodných pro následné pěstování buněk: Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i.
- Příprava radionuklidů: FJFI ČVUT v Praze
- Testování odezvy detektorů rychlých neutronů: Eurostandard CZ, s. r. o.
- Testování polohově citlivých pixelových detektorů ionizujícího záření z rodiny Medipix: ÚTEF ČVUT v Praze
- Radiační polymerizace a sterilizace: Výzkumný ústav potravinářský Praha, v. v. i.



# Aplikační dozimetrické laboratoře (ADL)

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

Oddělení dozimetrie záření

Na Truhlářce 39/64  
180 00 Praha 8

Ing. Marie Davídková, Ph.D.

Tel.: +420 266 177 288

e-mail: [odz@ujf.cas.cz](mailto:odz@ujf.cas.cz)

<http://www.odz.ujf.cas.cz>

Cílem ADL je poskytnout uživatelům expertní znalosti a zkušenosti v oblasti radiační ochrany a dozimetrie ionizujícího záření (IZ), provádět výzkum a vývoj metrologie ionizujícího záření spolu se souvisejícími aplikacemi ionizujícího záření v medicíně a průmyslu.

Odborné zaměření ADL vychází z tradice Oddělení dozimetrie záření, dřívějšího Ústavu dozimetrie záření AV ČR v Praze, který již skoro 70 let s úspěchem rozvíjí metody mikrodozimetrie a dozimetrie s použitím aktivních i pasivních detektorů záření, dozimetrie životního prostředí včetně nových postupů stanovení radionuklidů ve vzorcích životního prostředí.



Odběr atmosférického  $^{14}\text{CO}_2$

## Kompetence

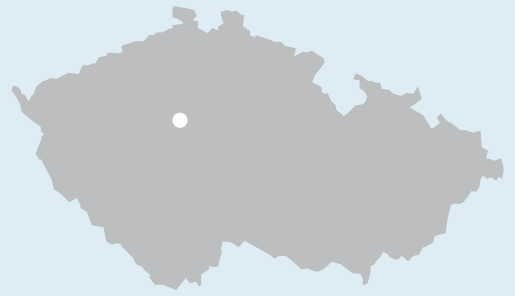
Výzkumná témata se soustředí zejména na pochopení účinků nízkých dávek záření, charakterizaci přenosu energie ionizujícího záření v nanometrovém a mikrometrovém měřítku, výzkum kosmického záření, studium antropogenních vlivů v přírodě, radiouhlíkové datování a další. Disponujeme unikátním přístrojovým vybavením i laboratorními prostory zahrnujícími především:

- Laboratoř pro nízkopozadová měření a práci s radioaktivními materiály
- Radiouhlíková datovací laboratoř s mezinárodním kódem CRL
- Sekundární kalibrační laboratoř pro záření gama

- Laboratoř pro molekulární a buněčnou radiobiologii
- Zdroje ionizujícího záření
- Kapalné scintilační spektrometry
- Vysokorychlostní optický mikroskop určený ke snímání a digitalizaci velkých ploch, jediný tohoto druhu v Evropě
- Aktivní i pasivní detektory záření pro měření ve směsných polích záření

## Cílové skupiny

Cílovou skupinu pro smluvní výzkum představují průmyslové podniky, univerzitní pracoviště, státní orgány, technologická centra a výzkumné instituce na národní a mezinárodní úrovni. Další cílovou skupinou jsou



Převedení C-14 do chemické formy vhodné k měření aktivity

subjekty, jejichž pracovníci mohou být vystaveni účinkům ionizujícího záření – jmenovitě zdravotnická zařízení, jaderné elektrárny či společnosti provozující leteckou dopravu.

### Dosažené výsledky, reference a příklady spolupráce

- Ověření dozimetrických systémů
- Ozáření vzorků na přesnou dávku
- Studie zaměřené na vliv člověka na životní prostředí v současnosti a v dobách minulých:
  - a) výskyt radionuklidů v životním prostředí v okolí jaderných elektráren a pozadových referenčních oblastech,
  - b) spalování fosilních paliv a nárůst
- c) koncentrace  $\text{CO}_2$  v ovzduší,
- c) transport  $\text{CO}_2$  a dalších chemických forem uhlíku v životním prostředí,
- d) změny v životním prostředí v dobách minulých a související relace člověk-příroda, ve spolupráci s archeologicky a geologicky zaměřenými institucemi
- e) možnosti využití analytických metod v rámci interdisciplinárního výzkumu (například využití v ADL vyvinutých metod pro sledování radionuklidů v technologických částech jaderných elektráren)
- Stanovení osobního dávkového ekvivalentu letového personálu
- Stanovení spekter lineárního přenosu energie ve svazcích a polích ionizujícího záření
- Stanovení obsahu nízkoenergetických beta zářičů ve vzorcích životního prostředí (zejména  $^{14}\text{C}$ , dále pak  $^3\text{H}$ ,  $^{85}\text{Kr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{89}\text{Sr}$ ) a rozvoj souvisejících analytických metod
- Datování vzorků v radiouhlíkové datovací laboratoři s mezinárodním kódem CRL
- Stanovení radiačního poškození DNA metodami agarózové a polyakrylamidové elektroforézy
- Stanovení radiačního poškození buněčných linií

# Aerodynamická laboratoř

Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

Dolejškova 5, 182 00 Praha 8

Ing. Martin Luxa, Ph.D.

Sekretariát:

Tel.: +420 266 052 021

E-mail: [secr@it.cas.cz](mailto:secr@it.cas.cz)

<http://www.it.cas.cz/cs/nk#1>



Technik Antonín Zajíček kontroluje model lopatkové mříže před montáží do aerodynamického tunelu.

## Odborné zaměření

Na pracovišti se nalézají především dvě významné laboratoře, Laboratoř vnitřních proudění a Laboratoř aerodynamiky prostředí. Výsledky výzkumu přispívají k rozvoji moderního strojírenství a k řešení problémů životního prostředí.

Laboratoř vnitřních proudění provádí systematický výzkum v oblasti trans-sonického proudění. Jedná se nejen o výzkum v oblasti profilových mříží, ale i o řadu dalších úloh, jakými je například výzkum proudění ve velmi úzkých kanálech, výzkum proudění v radiálních turbínových mřížích, modelování proudění v parních venti-

lech, výzkum v oblasti aeroelasticity atd. V Laboratoři aerodynamiky prostředí se činnost zaměřuje na studium dějů, které probíhají v mezní vrstvě atmosféry. V aerodynamickém tunelu jsou v rámci základního a aplikovaného výzkumu studovány procesy, které probíhají při proudění a přenosu antropogenních látek atmosférou.

## Kompetence

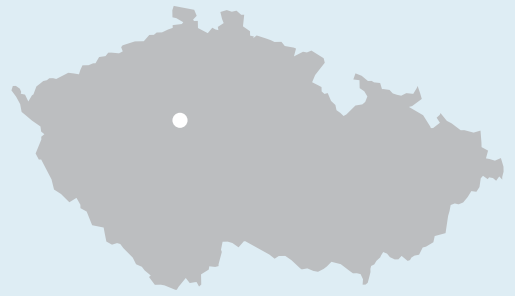
Aerodynamická laboratoř se začala budovat cca před 60 lety. Během těchto let byla postupně rozšiřována, modernizována a vybavována novými experimentálními zařízeními, kterými

je dosahováno mnoha významných výsledků, které získávají mezinárodní uznání a znamenají i podstatný přínos našemu průmyslu. Unikátnost laboratoře spočívá nejen v originalitě zázemí, jejím technickém vybavení, ale i ve výzkumném zaměření. Vybavení laboratoře koresponduje s pracovními cíli jednotlivých laboratoří.

Jde zejména o:

- Optimalizace průtočných částí proudových strojů
- Výzkum proudění stlačitelné vazky tekutiny
- Výzkum proudění v relativně úzkých kanálech





- Výzkum proudění vazké stlačitelné tekutiny minikanály
- Výzkum aeroelastických jevů
- Kalibrace tlakových sond (i více-otvorových) v podzvukové i nadzvukové oblasti
- Návrh a aplikace nových výzkumných metod pro řešení problematiky znečištění ovzduší
- Studium rozptylu nebezpečných látek v ovzduší v důsledku havárií nebo teroristických útoků
- Vliv přeměny reliéfu krajiny na šíření prachu do okolního prostředí

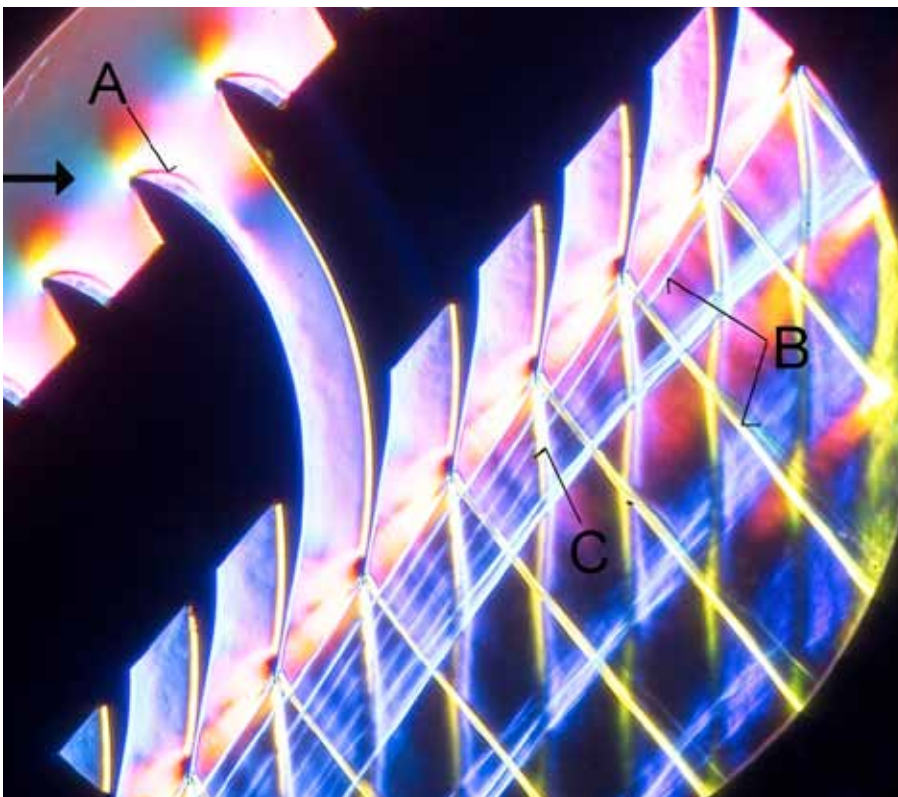
## Výsledky

Základní výzkum je řešen např. v rámci mezinárodních projektů COST či projektů GA ČR. Aplikovaný výzkum bývá zase řešen např. v rámci projektů TA ČR či na základě hospodářských smluv. Příkladem může být:

- Podíl na optimalizaci aerodynamických tvarů průtočných částí obou dvou turbosoustrojí 1000 MW v Jaderné elektrárně Temelín: aniž by se zvýšila spotřeba jaderného paliva, výkon jednoho bloku se zvýší na 1050 MW.



Měření modelu Pardubic



Transsonické proudové pole v profilové mříži modelující patní řez oběžného lopatkového kola posledního stupně parní turbíny velkého výkonu navrženého ve firmě Doosan Škoda Power, s.r.o., v Plzni. Výstupní Machovo číslo je  $M = 1,7$ . Vidíme proudové pole zviditelněné barevnou šliřovou metodou při nenávrhových podmínkách obtékání modelu. Veliký kladný úhel náběhu ( $30^\circ$ ) způsobuje vznik odtržení proudu na podtlakových stranách profilů (A). Za mříží vidíme mj. systém výstupních rázových vln (B) a úplavů (C).

K této optimalizaci přispěly i výsledky experimentů naší Laboratoře vnitřních proudění

- Podíl na vývoji mimořádně dlouhých oběžných lopatek pro poslední stupně parních turbín vysokého výkonu
- Podíl na optimalizacích průtočných částí transsonických parních ventilů pro parní turbíny vysokých výkonů
- Studie havárie, při které z cisterny unikl do ovzduší chlor do intravilánu Pardubic
- Studie důsledků možného teroristického útoku na pražské Staroměstské náměstí bojovým plynem

## Cílové skupiny

- Firmy zabývající se vývojem a výrobou proudových strojů a spalovacích motorů
- Letecký průmysl
- Orgány státní správy
- Podniky zabývající se problematikou znečištění ovzduší



# Laboratoř aplikovane informatiky

Ústav informatiky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

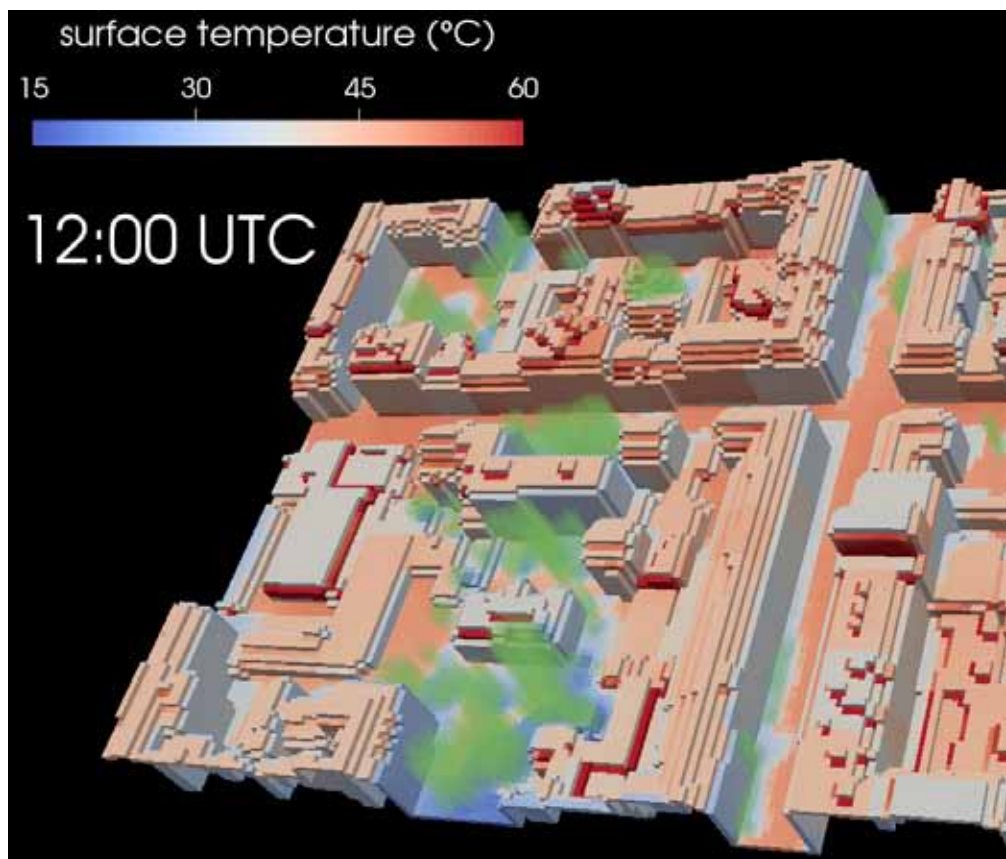
Ústav informatiky AV ČR, v. v. i.

Mgr. Pavel Juruš, Ph.D.

Tel.: +420 776 609 812

E-mail: jurus@computerscience.cz

www.computerscience.cz/lai



Modelová simulace urbanistických scénářů pro Prahu-Holešovice a Prahu-Dejvice

## Kompetence

Komerční sektor i veřejné instituce stojí v současné době před otázkou jak efektivně pro svou činnost využívat data, jejichž objem a komplexita dramaticky narůstá. Tato problematika spadá do oblasti výzkumu, které se věnuje Ústav informatiky. Ovšem často je mezi teoretickým výzkumem v oblasti informatiky, který posouvá hranice poznání, a mezi aplikacemi výsledků výzkumu v praxi, poměrně velká vzdálenost. Právě zde hraje roli Laboratoř aplikované informatiky, která se zaměřuje na ověřování výsledků výzkumu ve vybraných oblastech informatiky v praxi, a je schopna nabídnout své know-how pro spo-

lupráci s aplikační sférou. Na rozdíl od základního výzkumu zde dochází k práci s reálnými daty, jejichž zpracování často vyžaduje překonání řady technických obtíží a je zde potřebná úzká spolupráce s partnerem z aplikační sféry a využití jeho doménové znalosti z daného oboru.

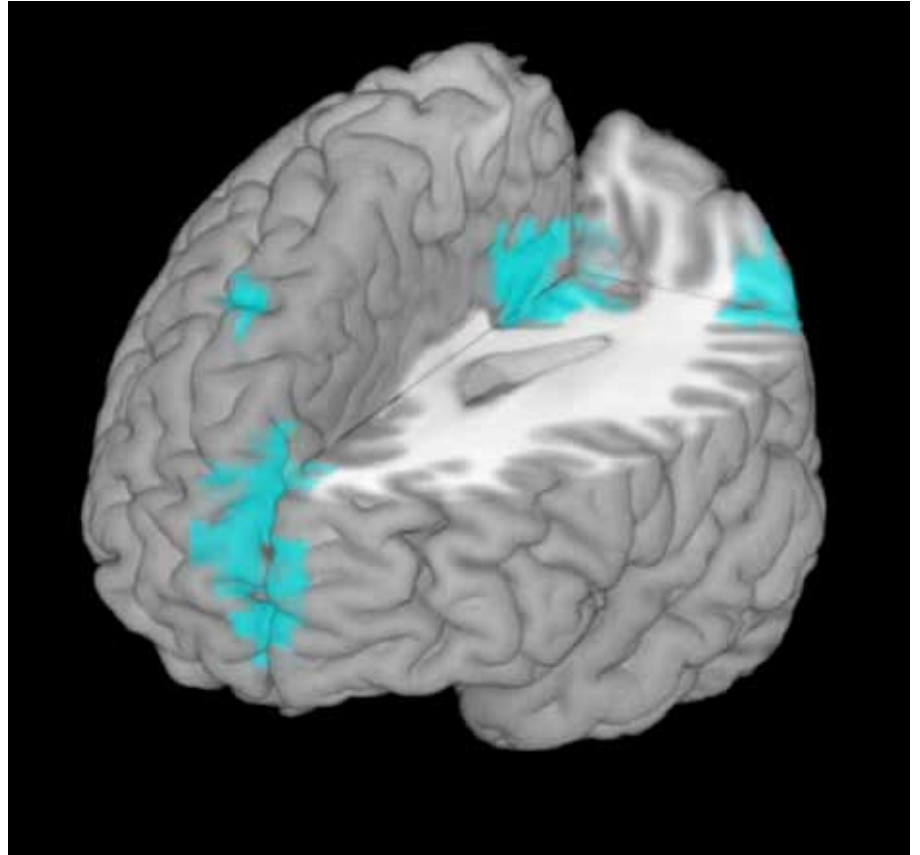
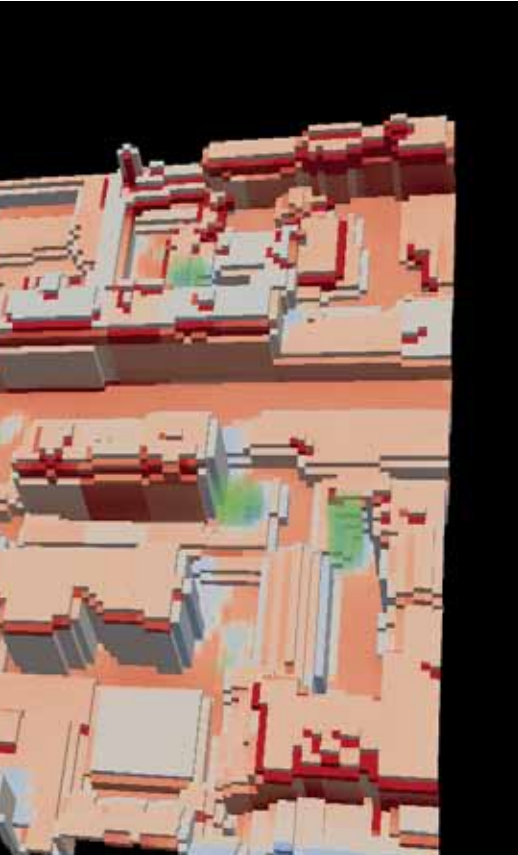
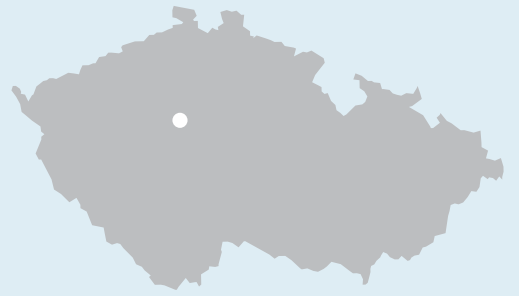
Mezi klíčové oblasti kompetence laboratoře patří:

- Analýza a modelování komplexních systémů s využitím metod pro analýzu lineárních i nelineárních závislostí
- Vybrané problémy rozsáhlých výpočtů, včetně paralelních výpočtů na HPC clusterech

- Metody umělé inteligence – zejména metody strojového učení (včetně využití umělých neuronových sítí) na heterogenních víceprocesorových výpočetních systémech a GPU architekturách, včetně přípravy a zajištění výpočtu na cloudových serverech
- Statistické analýzy komplikovaných dat, statistické modelování a vývoj inferenčních procedur, statistické navrhování experimentů

## Odborné zaměření

Potřeba zpracování dat, jejich porozumění a extrakce důležitých informací je v současné době aktuální na-



Zpracování a analýza dat mozkové aktivity pro neurovědní typologii televizních pořadů

příč obory, takže existující i proběhlé spolupráce s aplikační sférou jsou velmi pestré – patří sem například komerční využití analýz mozkové aktivity zachycené neurovizuálními metodami, ale i využití metod strojového učení v oblasti počítačové bezpečnosti. Nicméně k nejvýraznějším oborům, kde dochází k opakovanému aplikačnímu využití a dlouhodobé spolupráci s komerční a veřejnou sférou, patří:

- Energetika – například statistické modelování dat o spotřebě zemního plynu pro účely fakturace nebo využití modelování, satelitních a meteorologických dat pro odhad

výroby elektřiny z fotovoltaických zdrojů,

- Životní prostředí – například využití modelů teplotního komfortu v jemném měřítku pro urbanistické plánování nebo datové analýzy pro optimalizaci měřicí sítě kvality ovzduší
- Doprava – například zpracování dopravních dat z mýtných bran a využití pro odhad obsazenosti parkovišť

### Cílové skupiny

Do cílové skupiny patří všechny podniky, které potřebují zpracovávat množství dat způsobem, který není

běžně dostupný a proveditelný obvyklými zavedenými metodami. Překážkou pro běžné zpracování může být samotné množství dat, jejich komplexita nebo také nedostatek know-how pro využití sofistikovanějších metod (ať už statistických, nebo metod umělé inteligence). Našimi partnery se tak stávají technologické firmy, firmy a instituce zabývající se výzkumem a vývojem, nadnárodní firmy, které chtějí udržovat krok s nejnovějšími technologiemi na poli informatiky, ale i instituce státní správy a místní samosprávy.

# Laboratoř technologie vody

Ústav pro hydrodynamiku AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav pro hydrodynamiku AV ČR, v. v. i.

doc. RNDr. Martin Pivokonský, Ph.D.

Tel.: +420 233 109 220

E-mail: pivo@ih.cas.cz

www.ih.cas.cz

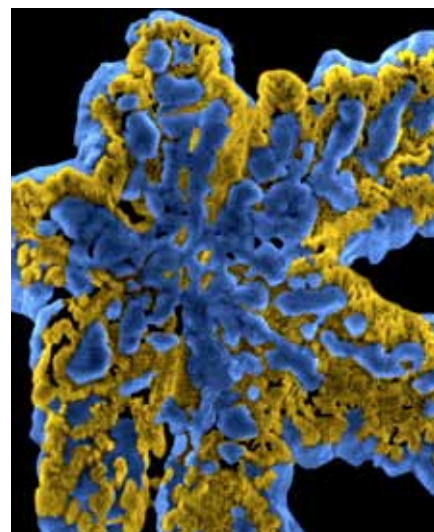


Sklenicová zkouška – optimalizace koagulace

## Kompetence

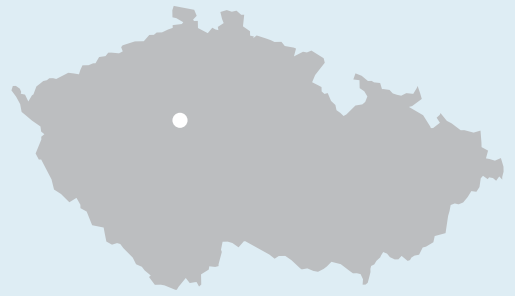
Výzkum je zaměřen především na studium mechanismů a optimalizaci procesů odstraňování problematických příměsí z vody. Těmi jsou např. látky pocházející z metabolické činnosti a rozkladu sinic a řas (tzv. AOM – algal organic matter) nebo mikropolutanty (pesticidy, halogenderiváty organických látek apod.). V rámci jejich efektivního odstraňování při úpravě vody se naše laboratoř zabývá studiem mechanismů koagulace (interakce polutantů s hydrolytickými produkty koagulačních činidel, vliv fyzikálně-chemických faktorů); tvorbou, charakterizací a separací agregátů (fyzikálně-chemické parametry, vliv

hydrodynamických sil, sedimentace, filtrace atd.); adsorpcí mikropolutantů na aktivní uhlí (modelování procesů, kompetitivní adsorpce), studiem mechanismů vzniku vedlejších produktů dezinfekce vody (DBPs – disinfection by-products). Součástí výzkumu je pokročilá analýza ve vodě přítomných znečišťujících příměsí (stanovení obsahu a charakteru organických látek, povrchového náboje, prvková analýza vodných vzorků, koncentrace mikropolutantů atd.). Činnost laboratoře spočívá nejen v základním výzkumu, ale zahrnuje i např. návrhy či optimalizace technologií úpravy vody.



Agregát tvořený interakcí organických látek a částic železa





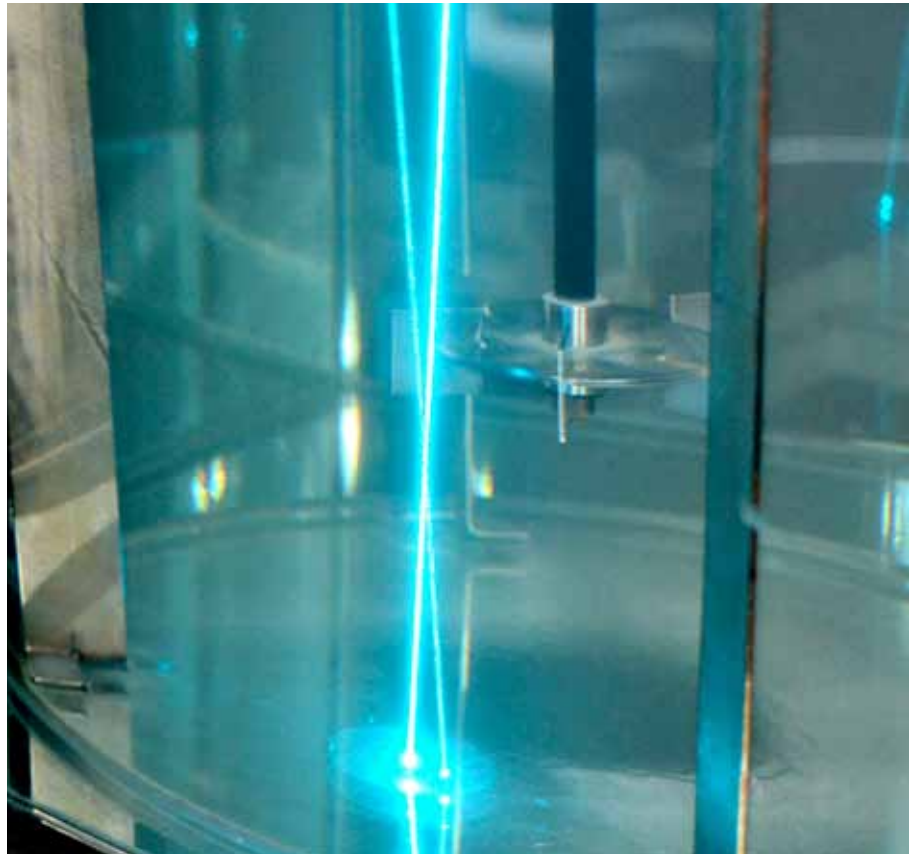
## Cílové skupiny

Cílovými skupinami služeb poskytovaných naší laboratoří jsou především vodohospodářské společnosti (provozovatelé úprav a čistíren vody), podniky zabývající se vývojem nebo výrobou zařízení aplikovaných v technologii úpravy čištění vody, další subjekty z komerční, výzkumné a veřejné sféry zainteresované v dané problematice (znečištění vodních zdrojů, technologie úpravy vody).

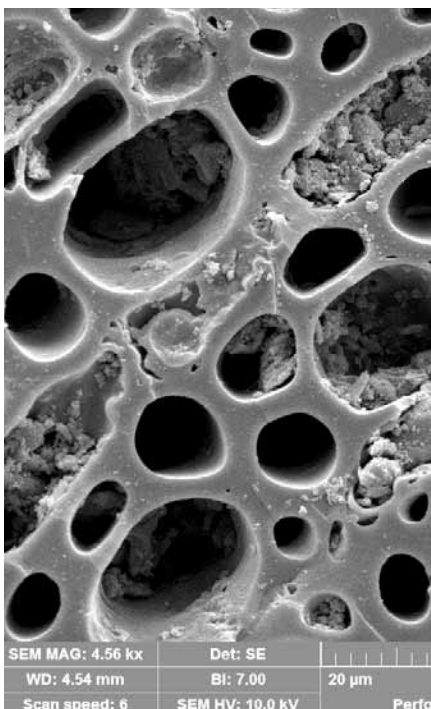
## Naše služby

V souvislosti s prováděným výzkumem jsme schopni poskytovat následující služby:

- Laboratorní analýzy vody/kapalných vzorků (obsah organického uhlíku – TOC, DOC; stanovení



Míchání při úpravě vody – měření rychlostního pole



Struktura granulovaného aktivního uhlí

- obsahu dusíku – TN; spektrofotometrická (ICP-OES; UV-VIS) a chromatografická (HPSEC/HPLC s DAD/RID/fluorescenční detekcí
- GC-ECD/MS stanovení
- Návrhy technologií úpravy vody (homogenizační míchání, agregační míchání; separační procesy – sedimentace, filtrace, flotace, membránové procesy; adsorpce na aktivním uhlí) v závislosti na charakteru surové vody
- Optimalizace stávajících technologií úprav vody (reakční pH, typ a dávka koagulačního činidla, intenzita a doba míchání – sklenicové optimalizační zkoušky; nastavení filtračních cyklů; technologie procesu adsorpce)
- Technologické audity úprav vody
- Školení a poradenská činnost v oboru úpravy vody (školení pracovníků úprav vody, příprava projektových žádostí atd.)
- Optimalizace adsorpce mikropolutantů (pesticidy a sinicové toxiny) na aktivním uhlí



# Laboratoř reologie

Ústav pro hydrodynamiku AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav pro hydrodynamiku AV ČR,  
v. v. i.

Pod Paňankou 30/5  
166 12 Praha 6

doc. Petr Filip, CSc.

Tel.: +420 233 109 028

E-mail: filip@ih.cas.cz

www.ih.cas.cz

## Kompetence

Skupina zabývající se reometrií (charakterizací nelineárních materiálů) má mnohaleté zkušenosti jak na poli akademickém (četné příspěvky v renomovaných mezinárodních časopisech), tak aplikačním (výzkum konkrétních průmyslových materiálů).

## Cílové skupiny

Cílovou skupinu představují průmyslové podniky, technologická centra i výzkumné ústavy zabývající se charakterizací nelineárních materiálů, tj. organizace z oboru zpracování



Sentmanatov elongační reometr zabudovaný v rotačním reometru Anton Paar včetně ilustrativního polymerního vzorku

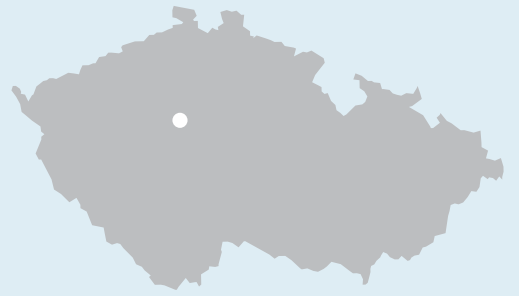
polymerních materiálů, potravinářského a kosmetického průmyslu.

## Experimentální vybavení

- Rotační reometry (Anton Paar MCR 501, Anton Paar MCR 702) vybavené jak různými geometriemi (deska-deska, deska-kužel, koncentrické válce), tak různými celami (elektroreologická typu deska-deska i s koncentrickými válci, magnetoreologická typu deska-deska vybavená přesným měřením intenzity magnetického pole i teploty). Teplotní cela je osazena kamerou umožňující kontinuální záznam měření dané veličiny (včetně ta-

hové (elongační) viskozity pomocí Sentmanatova implementovaného modulu). Rovněž je možno využít přesného Peltierova systému ohřevu (do zhruba 200 °C)

- Dvoupístový kapilární reometr (Rosand RH 2200) je vybaven hubicemi o čtyřech různých průměrech (0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mm) a rovněž pěti různými tlakovými snímači. Pro měření reologických charakteristik suspenzí lze využít hubice se šikmým nátokem
- Pomocí teplotního a chladicího lisu je možné připravit materiálové vzorky potřebných rozměrů ze surových polymerních granulátů, emulze a suspenze lze připravit



Koncentrický válec, geometrie rotačního reometru



Rotační reometr Anton Paar MCR 501 s pecí do 400 °C a zabudovanou kamerou

pomocí vibračních, magnetických a ultrazvukových míchadel

- K analýze nanovláknenných materiálů je využíván skenovací elektronový mikroskop VEGA 3 firmy Tescan k určení jejich hydrofilních či hydrofobních vlastností zařízení See System E

### Nabízené služby

#### Reologická analýza materiálů typu:

- Polymerní taveniny
- Polymerní roztoky a suspenze
- Kosmetické emulze
- Potravinářské materiály aj.

- Reologickou analýzou rozumíme určení nejen smykové, ale v případě polymerních tavenin i elongační viskozity, rovněž poměr vazké a elastické složky (ztrátový a elastický modul). Měření lze provádět až do teploty zhruba 400 °C. Rovněž můžeme provádět měření těchto veličin jak v elektrickém, tak i v magnetickém poli.
- Výzkum materiálů zpracovávaných metodou elektrostatického zvláknování z pozice reologické analýzy včetně hydrofilní či hydrofobní charakterizace.

# Centrum excellence Telč

Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.



Centrum Excellence Telč

## Kontakt

ÚTAM AV ČR, v. v. i.

Centrum excellence Telč

Batelovská 485, 486, 588 56 Telč

Ing. Jakub Novotný, Ph.D.

Tel.: +420 567 225 300

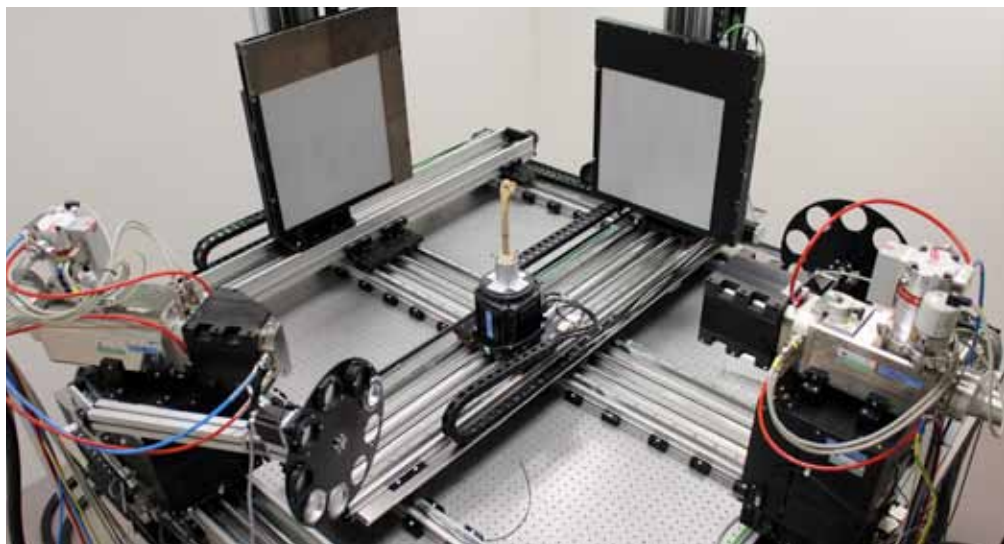
E-mail: novotny@itam.cas.cz

www.itam.cas.cz/CET

## Odborné zaměření

Centrum excellence Telč (CET) je součástí Ústavu teoretické a aplikované mechaniky Akademie věd České republiky. Vzniklo jako evropská výzkumná infrastruktura pro interdisciplinární výzkum kulturního dědictví za finanční podpory Evropské unie a České republiky v Operačním programu Výzkum a vývoj pro inovace pro roky 2007–2013.

Centrum excellence Telč je vybaveno jedinečnou infrastrukturou k získávání základních badatelských poznatků i pro vývoj a ověření pokročilých technologií diagnostiky, prodloužení životnosti materiálů, konstrukcí a jejich částí, preventivní ochraně a záchraně i dlouho-



Rentgenový tomograf TORATOM se dvěma nastavitelnými kolnými osami a dvěma páry rentgenka – detektor. Zařízení umožňuje provádění tomografií s rozlišením až 1  $\mu\text{m}$  a je chráněno evropským patentem 14002662.6

době udržitelnému užívání kulturního dědictví i stávajícího stavebního fondu.

Centrum provozuje:

- **Klimatický a větrný tunel „Vincenc Strouhal“**, který je zbudován jako uzavřený okruh s řízenou rychlostí větru a možností simulace řady povětrnostních parametrů – cyklické změny teploty v rozsahu  $\pm 5^\circ\text{C}$ , srážek různé intenzity (deště a sněhu), sálavého tepelného záření. Tunel je proto vybaven dvěma měřicími komorami. V aerodynamické části jsou studovány statické i dynamické účinky větru na modelech konstrukcí, budov nebo krajiny ve zmenšeném měřítku či na konstrukčních prvcích ve skutečné velikosti. V klimatické části jsou prováděny experimenty simulující kombinaci účinků větru s povětrnostními vlivy
- **Laboratoř rentgenové velkoplošné radiografie**, mikro- a nanotomo-

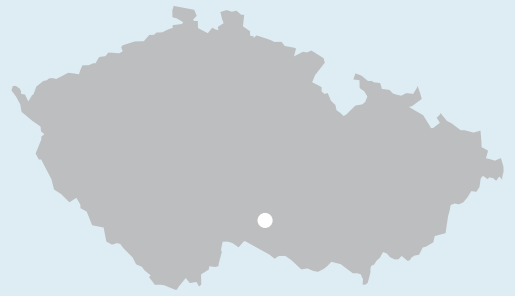
grafie s vysokým rozlišením

- **Soubor fyzikálních, chemických a biologických laboratoří** pro komplexní analýzu materiálů a studium jejich degradace, životnosti a možností preventivní či záchrané konzervace
- **Laboratoř diagnostiky materiálů a konstrukcí**, vybavenou mobilní jednotkou s řadou světově unikátních diagnostických přístrojů pro terénní měření

## Kompetence

V laboratořích jsou k dispozici špičkoví odborníci zvyklí plnit úkoly od prvotní analýzy problému, přes komplexní návrh řešení a jeho experimentální ověření až k srozumitelné interpretaci výsledků pro zadavatele. ÚTAM CET je například partnerem nově budované evropské infrastruktury pro památkovou vědu E-RIHS.





## Příklady vybraných služeb

- Měření a simulace tlaků větru na objektech složitých tvarů a jejich souborů
- Měření aerodynamické nestability mostů, stožárů a věží
- Simulace stratifikovaného proudění vzduchu
- Studium pobytové pohody ve veřejných prostorech, na sportovních stadionech atd.
- Simulace pronikání vody, měření účinnosti hydrofobních povrchových ochranných
- Studium tvorby námrazy na mostních lanech a jejich vliv na aerodynamiku mostu
- Mikrotomografie složitých struktur pod zatížením (kostí, kompozitů)
- Komplexní měření porozity anorganických kompozitů a jejich lomových vlastností
- Komplexní fyzikálně chemické a biologické analýzy historických materiálů, hodnocení jejich stavu a návrh opatření k záchraně či preventivní ochraně
- Měření nanoindentčních charakteristik
- Měření teplotní roztažnosti
- Zkoušení degradace materiálů při různém klimatickém zatížení v KVT Vincenc Strouhal a v klimatických komorách
- Terénní diagnostika stavu dřevěných konstrukcí včetně měření pevnosti patentovaným miniaturním lisem
- Diagnostika stavu staveb ohrožených přírodními katastrofami a návrhy na jejich preventivní ochranu, resp. zotavení
- Odhadování dopadů masové turistiky či rozvojových projektů na kulturní dědictví

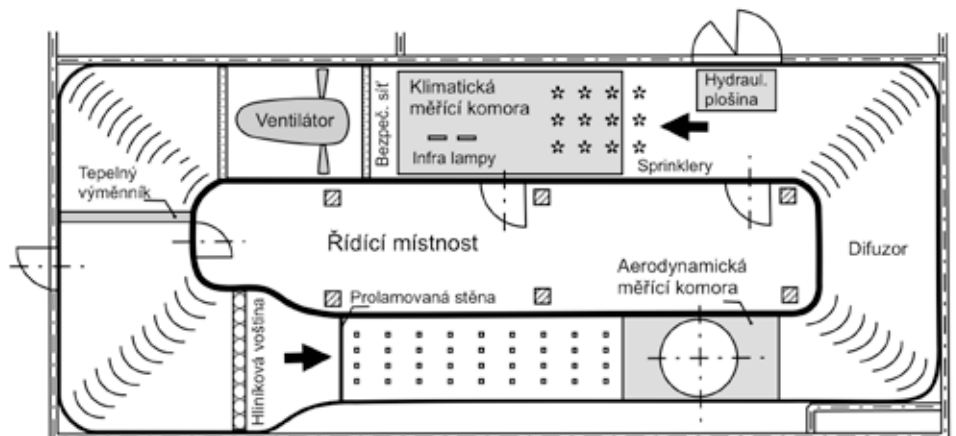
## Cílové skupiny

- Architekti, projekční a výrobní firmy stavební i strojírenské
- Výrobci stavebních hmot
- Výrobci diagnostických přístrojů, producenti software
- Státní instituce i samosprávné orgány odpovědné za řízení a realizaci památkové péče
- Vlastníci a správci historických objektů
- Instituce plánující výzkumné programy, tvořící strategie, podporující výzkum a vzdělávání v oblasti kulturního dědictví apod.
- Normotvorné a normativní orgány, státní zkušebnictví
- Výzkumné ústavy a vysoké školy



## Výsledky, reference

- Památkové postupy, certifikované metodiky, užité vzory, posudky a expertizy v oblasti ochrany a záchrany kulturního dědictví i stávajícího stavebního fondu. Reference a příklady spolupráce: NPÚ, muzea & galerie, AVU v Praze, Metropolitní kapitula u sv. Víta v Praze, Aqua, obnova staveb s.r.o., GEMA ART GROUP a. s., Stavební huť Slavonice, s. r. o., IBZ Freiberg, Fraunhofer Institut WKI Braunschweig, FRUP Litomyšl, ARÚ AV ČR, VŠCHT v Praze, FSv ČVUT v Praze, Automotive Lightning a.s., HESS TIMBER GmbH, INRECO, s.r.o., ALLCONS Industry, s. r. o., NANO PLM + s. r. o., BAUSYSTEM Kft., Bilfinger Babcock CZ s.r.o., GEFOS a.s., Noliac Ceramics s.r.o., SDS EXMOST spol. s r.o., WPC - WOODPLASTIC a.s., IBZ - Salzchemie GmbH & Co.KG, Sobriety, s. r. o., VCES a.s., WISTERIA s.r.o.



Pohled do laboratoře Klimatického větrného tunelu a jeho schematický půdorys. Vizualizace a procesy v proudění jsou řízeny z kontrolní místnosti

# Laboratoře experimentální mechaniky a materiálového výzkumu

Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.

Prosecká 809/76

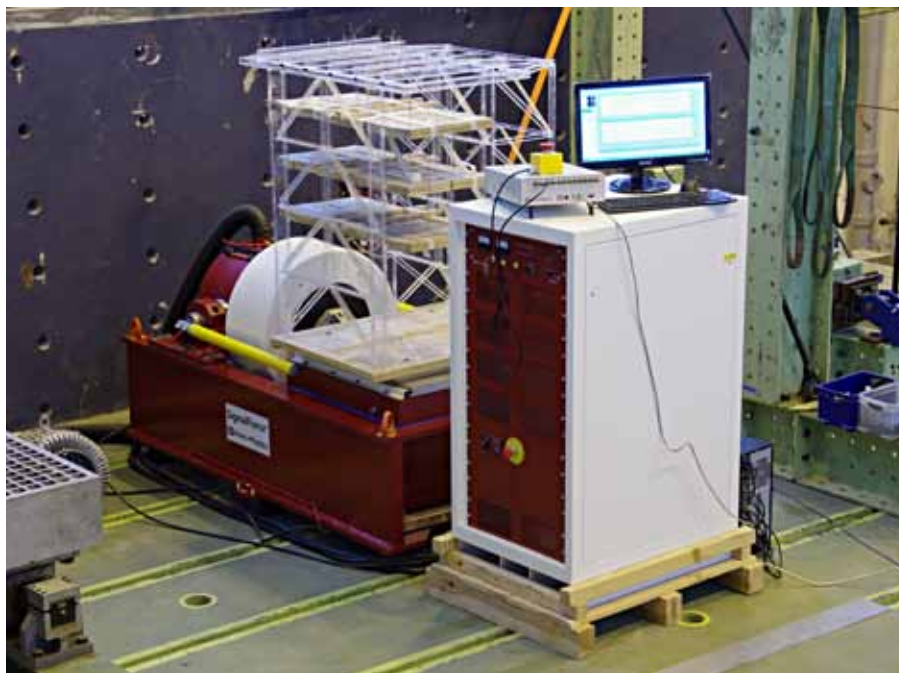
190 00 Praha 9

doc. Ing. Stanislav Pospíšil, Ph.D.

Tel.: +420 286 882 121,  
+420 283 881 373

E-mail: [pospisil@itam.cas.cz](mailto:pospisil@itam.cas.cz)

<http://www.itam.cas.cz>



Vibrační stůl s modelem ocelové konstrukce průmyslového kotle – měření dynamických vlastností

## Odborné zaměření

ÚTAM má obecně renomé špičkového výzkumného ústavu s aplikačním potenciálem pro oblast stavebnictví a strojírenství. Jeho počátky sahají až do roku 1921. Centrální laboratoř experimentální mechaniky (CLEM) a přidružené laboratoře mají bohaté zkušenosti s řešením praktických úloh mimo jiné i pro potřeby průmyslu.

Výzkum je orientován zejména na statiku a dynamiku konstrukcí a analýzu vlastností konstrukcí, nelineární a stochastickou mechaniku prostředí, mechaniku materiálů a porušování, biomechaniku, spolehlivost a životnost konstrukčních prvků.

## Kompetence

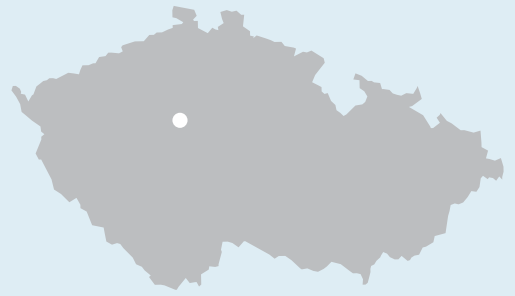
CLEM disponuje unikátní přístrojovou infrastrukturou umožňující díky stavebnicovému systému hydraulických zatěžovacích prvků realizovat multi-axiální testy konstrukcí, dále má několik zatěžovacích rámců s kapacitou 500 kN pro rozličné materiálové testy. CLEM je vybaven dvěma vibračními stoly pro simulaci seizmického zatížení a opěrné zdi k provádění dynamických a únavových zkoušek. Pracovníci CLEM vyvíjejí také přístroje využitelné v laboratorních podmínkách i na reálných konstrukcích (příkladem je např. mobilní budicí jednotka pro rychlé zatěžovací zkoušky mostních konstrukcí).

ÚTAM má díky svým aplikačním laborořím široký výzkumný potenciál. Samozřejmostí je vysoce kvalifikovaný vědecký personál.

## Příklady nabízených služeb

### Centrální laboratoř experimentální mechaniky

- Zatěžování konstrukcí a jejich částí, určení dynamických charakteristik a amplitud kmitání stavebních konstrukcí, měření statických i dynamických deformací, návrhy disipačních zařízení
- Posuzování bezpečnosti z dynamického hlediska
- Měření mikrovibrací a technické seismicity v ohrožených prostorách a stanovení expozice člověka nežádoucímu mechanickému kmitání



- Organizace a provádění dynamických zatěžovacích zkoušek mostů, lávek a objektů
- Specializované výpočty a numerická řešení

#### Laboratoř optických metod

- Vývoj unikátních měřicích a zatěžovacích přístrojů pro digitalizaci povrchů těles, například stanovení jejich prostorového tvaru, barevnosti a drsnosti

#### Laboratoř mechaniky porušování a únavy

- Bezpečnost, integrita a zajištění provozní spolehlivosti potrubních a jiných tenkostěnných systémů (stanovení lomové houževnatosti materiálu a dalších mechanických vlastností, posouzení únavového chování, stanovení kritické velikosti defektu, určení vrubové houževnatosti, posouzení bezpečnosti a zbytkové životnosti potrubí s vadou, posouzení vlivu defektů ve svarech, korozní úrava atd.)
- Únava materiálů (vlivem mechanického zatížení, chemického působení a kombinací vlivů atd.)
- Lomová mechanika
- Materiálový výzkum (vlastnosti při creepu, vodíkovém křehnutí, korozní únavě atd.)
- Bezpečnostní výzkum

#### Laboratoř partikulárních látek

- Rozsáhlé materiálové analýzy, např. obsah vlhkosti, vodorozpustných solí ve zdivu, složení a popis mikrostruktury materiálů (chemické a fázové složení, zrnitost, pórovitost), sorpční vlastnosti stavebních materiálů, diagnostika a monitoring dřevěných stavebních

konstrukcí, výzkum efektů konzervačních materiálů a technologií

#### Odborná znalecká činnost

- Ekonomika: Oceňování nemovitostí
- Energetika: Přetvoření, porušování a spolehlivost energetických konstrukcí (ocelové potrubí, nádrže, stožáry apod.)
- Stavebnictví: Statika, dynamika, vady a poruchy, rekonstrukce, zkoušení a havárie staveb obytných, občanských, průmyslových a inženýrských
- Zdravotnictví: Biomechanika tvrdých tkání (kostí a kloubů) a jejich náhrad

#### Cílové skupiny

- VŠ, výzkumné instituce
- Podniky a společnosti z komerční sféry
- Státní úřady a veřejná sféra
- Církevní organizace
- Projektoví partneři v národních i evropských projektech z řad univerzit, výzkumných institucí i podniků

#### Výsledky, reference a příklady spolupráce

Řešení kmitání nelineárních soustav a vývoj výpočetních metod pro EXCON,



Základní dynamická zatěžovací zkouška probíhá zpravidla před uvedením mostu do provozu. Jejím cílem je stanovení počáteční dynamické tuhosti konstrukce a amplitud kmitání při přejezdech zkušebních vozidel. Slouží rovněž k porovnání naměřených hodnot s výpočtem. Na obrázku je příklad měření na Trojském mostě

testování nového materiálu pro ochranu památek pro NANO PLM+, zkoušky a diagnostická měření pro studium chování historických konstrukcí (např. diagnostiky mariánského sloupu v Letohradu, dřevěných konstrukcí Valašského muzea v Rožnově p. Radhoštěm, historických objektů v Praze, Telči, Hradci Králové, dlouhodobá měření statických a dynamických výchylek na vysílacích stožárech, dynamická zkouška nového Trojského mostu, aerodynamické posouzení zatížení elektrárny v Leedsu, UK). V rámci řešení výzkumných projektů získal ústav mnoho tuzemských i evropských patentů, např. zařízení pro terénní zkoušení pevnosti a přetvárnosti zabudovaného dřeva.

#### Další příklady spolupráce:

Pražská plynárenská, a.s., Škoda Auto, a.s., Transgas, a.s., Metrostav a.s., Fyzikální ústav AV ČR, NPÚ, MPO, MD, České radiokomunikace, a.s., EXCON a.s., Analýza napjatosti nosných táhel střechy (např. Sazka Aréna, Metro Strážkov ...)



# Pracoviště rentgenové počítačové tomografie

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.

Studentská 1768  
708 00 Ostrava-Poruba

Ing. Kamil Souček, Ph.D.;  
RNDr. Lubomír Staš, CSc.

Tel.: +420 596 979 111 (218; 308)

E-mail: soucek@ugn.cas.cz;  
stas@ugn.cas.cz

www.ugn.cas.cz



RTG CT SYSTÉM XT H 225 ST

## Kompetence

Pracoviště rentgenové počítačové tomografie bylo vybudováno v roce 2012 v rámci vzniku Institutu čistých technologií a užití energetických surovin na základě dohody mezi VŠB-TU Ostrava, Hornicko-geologickou fakultou a Ústavem geoniky AV ČR, v. v. i. Význam pracoviště spočívá především v možnosti nedestruktivního způsobu analýzy a studia vnitřní stavby a časoprostorových změn v různých typech geomateriálů ve vztahu k působení externích faktorů. Pracoviště disponuje odborníky z oborů geologie, horninového a stavebního inženýrství, jaderné fyziky a dalších příbuzných oborů, jako jsou dobývání nerostných surovin, geomechanika,

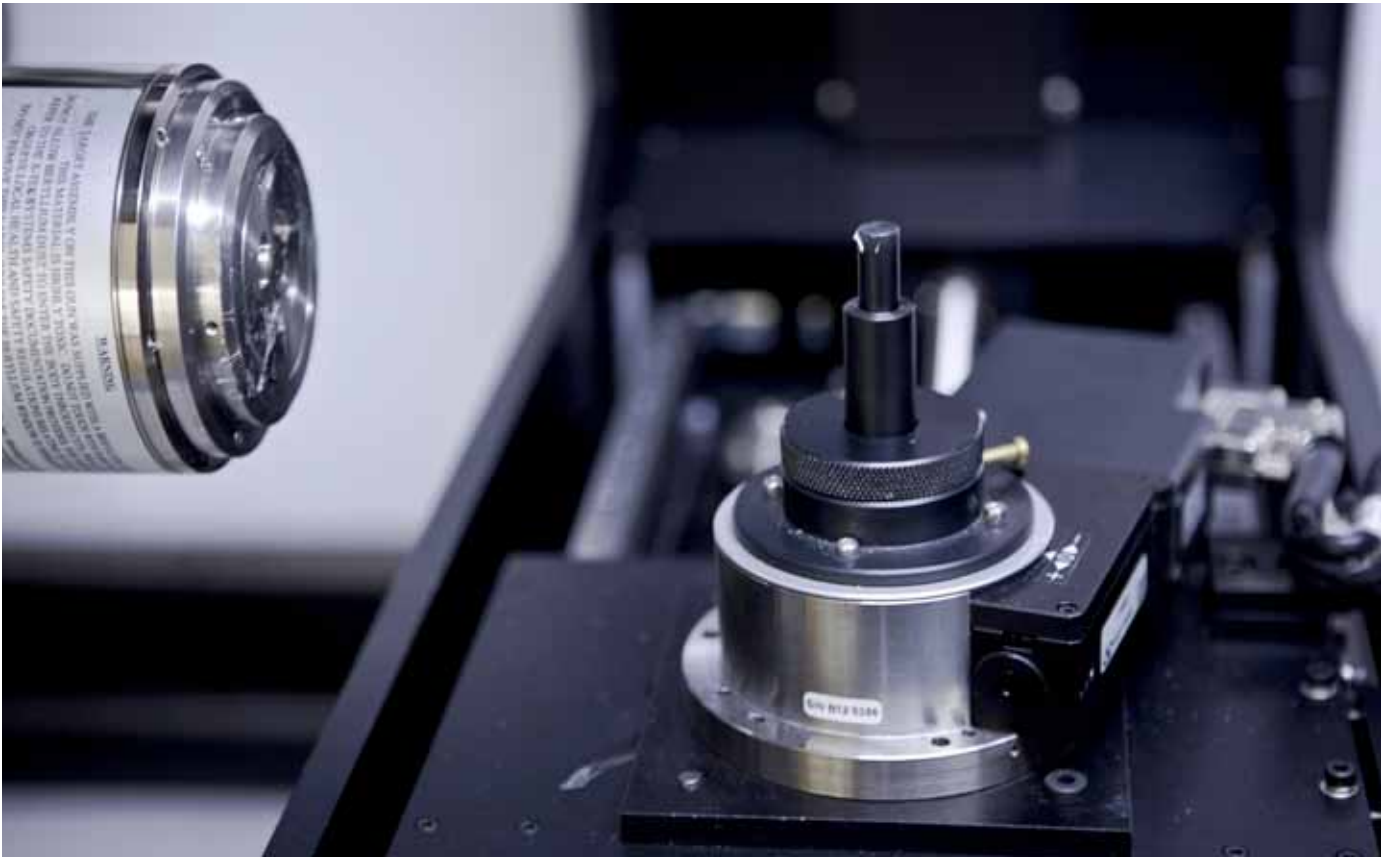
geotechnika apod. Pracoviště je vybaveno dvěma průmyslovými mikro-fokálními rentgenovými počítačovými tomografy XT H 450 2D/3D a XT H 225 ST, rekonstrukčním softwarem firmy NIKON Metrology NV a vizualizačním softwarem VGStudio Max.

### Základní technická specifikace vybavení pracoviště

**Tomograf XT H 450** je systém s maximálním urychlovacím napětím a výkonem RTG zdroje: 450 kV/640 W, velikostí RTG ohniska při 200 W/600 W: 80  $\mu$ m/300  $\mu$ m, max. hmotností, průměrem a výškou skenovaných objektů: 100 kg/ccca 0,6 m/0,8 m, max.

prozařitelnou tloušťkou analyzovaných materiálů: 395 kg/m<sup>2</sup>, snímačem RTG záření (16bitová hloubka): plošný detektor (200  $\mu$ m na pixel, 4 mil. pixelů) a liniovým detektorem (400  $\mu$ m na pixel, 2000 pixelů).

**Tomograf XT H 225 ST** s max. urychlovacím napětím a výkonem RTG zdroje (reflexní mód): 225 kV/225 W, s max. urychlovacím napětím a výkonem RTG zdroje (transmisní mód): 180 kV/20 W, s velikostí RTG ohniska (reflexní/transmisní mód): < 3  $\mu$ m/1  $\mu$ m, s max. hmotností, s průměrem a výškou skenovaných objektů: 50 kg/ccca 0,35 m/0,35 m, s max. prozařitelnou



RTG CT systém XT H 225 ST, transmisní rtg. zdroj s rotačním stolem pro analyzované vzorky

tloušťkou analyzovaných materiálů: 237 kg/m<sup>2</sup>, se snímačem RTG záření (16bitová hloubka): plošný detektor (200 μm na pixel, 4 mil. pixelů).

### Cílové skupiny

Cílovou skupinu pro smluvní výzkum představují průmyslové podniky, technologická centra a výzkumné instituce na národní a mezinárodní úrovni. Další cílovou skupinou mohou být například projektoví partneři z univerzitního prostředí, z prostředí průmyslu a aplikací, institucí působících v oblastech výzkumu zaměřeného na studium chování geomateriálů ve vztahu k jejich vnitřní stavbě.

### Naše služby

Pracoviště nabízí tyto druhy odborných analýz:

- Výzkum a analýzy v oblasti plošných a prostorových hustotních nehomogenit materiálů, nedestruktivní výzkum struktury a stavby hornin, geomateriálů, kompozitních, stavebních a konstrukčních materiálů
- Vizualizace vnitřní stavby materiálů
- Studium dalších typů materiálů (ocel, slitiny, biologické materiály apod.) i kontrolu zařízení a strojů, popř. jejich součástí
- Výzkum charakteru porušení,

defektů, vzniku a šíření trhlin ve studovaných materiálech

- Možnost souřadnicového měření geometrických tvarů analyzovaných objektů pomocí softwaru pro analýzu tomografických dat
- Výzkum pórového prostoru hornin, charakter pronikání tekutin do porézního, resp. porušeného prostředí
- Radiografie – pořizování RTG snímků

# Pracoviště vodního paprsku

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.

Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin



## Kontakt

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.

Studentská 1768  
708 00 Ostrava-Poruba

Ing. Josef Foldyna, CSc.

Tel.: +420 596 979 111 (328)

Fax: +420 596 919 452

E-mail: josef.foldyna@ugn.cas.cz

www.ugn.cas.cz



Prototyp řezné hlavice vodního paprsku pro medicínské aplikace

Pracoviště vodního paprsku je v Ústavu geoniky AV ČR, v. v. i., systematicky budováno od roku 1985. Významným impulzem pro rozvoj pracoviště se stal projekt OP VaVpl Institut čistých technologií těžby a užití energetických surovin, řešený ve spolupráci s VŠB-Technickou univerzitou Ostrava, v jehož rámci bylo vybavení pracoviště doplněno novými čerpadly, manipulátory paprsku a měřicími přístroji. Výzkumné aktivity pracoviště jsou zaměřeny na intenzifikaci účinků vysokorychlostních vodních paprsků, interakci vodních a abrazivních paprsků s materiály a na rozvoj nových oblastí využití vysokorychlostních vodních paprsků při obrábění, v medicínských aplikacích a k ultrajemnému mletí a dezintegraci materiálů.

## Kompetence

Pracoviště nabízí přesné řezání vodním a abrazivním vodním paprskem, provádění zkoušek úpravy povrchů, odstraňování povrchových vrstev, čištění pulzujícími vodními paprsky, dezintegraci částic vodními paprsky, vizualizaci, měření a vyhodnocování proudění, numerické modelování proudění a pevnostní výpočty, analýzu velikosti částic, měření povrchových charakteristik, provádění tlakových zkoušek a odborné konzultace špičkových odborníků včetně přípravy projektů a návrhů jejich realizace. K tomuto účelu je pracoviště vybaveno vysokotlakými plunžrovými čerpadly Hammelmann HDP 253 (max. pracovní tlak 160 MPa, max. průtok 67 l/min) a Hammelmann HDP 254

(max. pracovní tlak 260 MPa, max. průtok 40 l/min), vysokotlakým čerpadlem PTV 75-60 se dvěma multiplikátory tlaku (pracovní tlak 40 MPa – 415 MPa, max. průtok 7,8 l/min při 415 MPa), jednotkou pro generování abrazivního suspenzního paprsku AMU-2500, robotem ABB IRB 6640-180/2.55 Master pro manipulaci s řeznou hlavou vodního paprsku, řezacím stolem X-Y PTV WJ2020-2Z-1xPJ – 2D s naklápěcí řeznou hlavou, speciálně navrženým pro řezání vodním paprskem, systémem pro vizualizaci a měření rychlostních polí proudění (2x PIV kamera Imager Pro X 2M CCD s příslušenstvím, dvojpulzní laser s příslušenstvím a optikou pro tvorbu světelného řezu NL 135-15 PIV, vysokorychlostními kamerami High-SpeedStar 3G CMOS a Phantom v2011





s příslušenstvím, řídicí počítač se softwarem DaVis), měřicím systémem na bázi notebooku s DAQ měřicí kartou National Instruments (16-bit) a softwarem LabView Full Development System, optickým profiloměrem FRT MicroProf, mobilním digitálním mikroskopem Keyence VHX 5000 s příslušenstvím, laserovým analyzátozem velikosti částic Fritsch Analysette 22 NanoTec a výpočetním systémem pro modelování proudění vybaveným CFD softwarem ANSYS.

## Cílové skupiny

Nabízíme spolupráci jak na bázi společných projektů, tak i smluvního výzkumu tuzemským i zahraničním akademickým a výzkumným institucím a průmyslovým podnikům a firmám, zabývajícím se výzkumem, vývojem a využitím technologie vysokorychlostních vodních paprsků v celém spektru jejích aplikací (řezání, obrábění, sanace konstrukcí a staveb, čištění, odstraňování povlaků a nánosů, hydrodemolice, těžba, abrazivní materiály, aplikace v medicíně, potravinářství a další speciální aplikace paprsku, vysokotlaká technika, bezpečnostní aspekty atd.).

## Výsledky

V rámci výzkumu zaměřeného na intenzifikaci účinků vysokorychlostních vodních paprsků byla vyvinuta originální metoda generování pulzujícího kapalinového paprsku pomocí akustického generátoru, která byla patentově chráněna v USA, Austrálii, Kanadě, ČR a Evropským patentem s validací ve 20 státech a využívána formou exkluzivní licenční smlouvy



Drážka vytvořená rotačním pulzujícím vysokorychlostním vodním paprskem v žulovém masivu (lom Erlich, Žulová)

s renomovaným německým výrobcem vysokotlakých zařízení – firmou Hammelmann GmbH. Pracoviště se také ve spolupráci s VTÚVM Slavičín podílelo na vývoji technologie likvidace tuhého paliva raket SS-23. Na základě výsledků laboratorních a polních zkoušek byl vypracován technologický postup řezání náplně a vytvoření jemné drcené směsi náplně ve vodě pomocí vysokorychlostních vodních paprsků, který byl následně VTÚVM aplikován při likvidaci všech raket SS-23, které byly ve výzbroji české armády.

- Dále byl zpracován např. návrh technologie bezodpalové likvidace náloží umístěných ve vrtech pro seizmický průzkum v intravilánu obce Halenkovice, založené na využití vysokorychlostních vodních paprsků k bezpečnému odkrytí a následnému odstranění či likvidaci těchto náloží
- Ve spolupráci s německým part-

nerem ANT AG se pracoviště podílí na vývoji a testování jednotky pro generování suspenzního abrazivního paprsku

- Letité znalosti v oblasti modelování proudění se využívají například při vývoji nové řezné abrazivní hlavy fungující na zcela jiném principu v součinnosti s českým výrobcem vysokotlakých zařízení firmou PTV s.r.o. v Hostivicích
- Byly vyvinuty a zdokonaleny způsoby dalších technologických operací prováděných pomocí technologie vodních paprsků (soustružení, frézování) a úprav povrchových vlastností materiálů (peening)

# Laboratoř mechanických a transportních procesů v horninách

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.

Studentská 1768  
708 00 Ostrava-Poruba

doc. Ing. Ivan Janeček, CSc.

Tel.: +420 596 979 209

E-mail: [ivan.janecek@ugn.cas.cz](mailto:ivan.janecek@ugn.cas.cz)

[www.ugn.cas.cz](http://www.ugn.cas.cz)

## Kompetence

Laboratoř se dlouhodobě zabývá problematikou mechanického chování hornin a dalších geomateriálů za různých fyzikálních podmínek a fyzikálními interakcemi horninových materiálů s tekutinami. Pracoviště provádí komplexní výzkum a zkoušení fyzikálně-mechanických vlastností hornin, specifických geomateriálů (např. hornin a zemin modifikovaných polymerními injektážními hmotami, alkalicky aktivovaných materiálů apod.) a vybraných stavebních hmot. Dále jsou studovány změny propustnosti hornin v procesu deformace, procesy porušování hornin a charakter šíření trhlin materiálem.



Instalace horninového vzorku pro trojosou zkoušku s aplikací pórového tlaku



## Klíčové vybavení

- Servohydraulický zatěžovací systém (MTS Systems Corp.) pro zkoušky pevnostních a přetvárných vlastností hornin s hydraulickým aktuátorem osového zatížení (max. síla 2,6 MN, tuhost rámu 10,5 GN/m)
- Vysokotlaká triaxiální komora vybavená intenzifikátory komorového a pórového tlaku (max. tlaky 140 MPa), kaskádovou regulací teploty během zatěžování (do 200 °C) a příslušenstvím pro měření propustnosti hornin pro vodu a jiné inertní kapaliny
- Mechanický lis ZWICK 1494 (max. síla 600 kN)
- Karmanova triaxiální buňka KTK 100 s možností měření plynopropustnosti hornin v procesu deformace (boční tlak až 50 MPa)
- Mechanický lis FP 10 pro testy pevnosti hornin v tahu
- Mechanický lis FPZ 100 pro testy pevnosti v prostém tlaku, pevnosti v příčném tahu, pevnosti v tahu za ohybu a lomové houževnatosti (CB test) hornin
- Mikrotvrdoměr CSM Instruments s měřením indentačního modulu přetvárnosti

## Naše služby

- Určování pevnosti a deformačních parametrů hornin a jiných geomateriálů za jednoosého a trojosého stavu napjatosti
- Jednoosé zkoušky (zkouška v prostém tlaku nebo přímém tahu), Brazilská zkouška (zkouška pevnosti v příčném tahu), testy v ohybu a smyku



Víceúčelový servohydraulický zatěžovací systém s triaxiální komorou

- Trojosé zkoušky: standardní testy včetně určení obálek porušení, speciální testy (specifické podmínky zatěžování, definovaná evoluce napětí, osově extenzní testy), testy zaměřené na creep a relaxaci, cyklické zatěžování (separace plastických a elastických složek deformace), analýza stavů za mezí pevnosti (deformací řízené zatěžování)
- Analýza napětově deformačních charakteristik, určování standardních mechanických modulů (Youngův modul, Poissonův poměr, objemový modul, kompresibilita a další) nebo speciálních parametrů pro konkrétní konstitutivní modely
- Hodnocení lomově mechanických parametrů hornin
- Měření mikrotvrdomosti a indentačního modulu přetvárnosti
- Měření plynopropustnosti hornin za trojosého stavu napjatosti
- Posouzení fyzikální interakce hornin s vodou (analýza dynamiky nasákavosti a odparu)
- Příprava zkušebních těles z hornin a jiných geomateriálů vrtáním a řezáním
- Odborné konzultace a expertizy

## Cílové skupiny

Cílovou skupinu představují instituce z průmyslové i akademické sféry, jejichž činnost souvisí s využíváním horninového masivu, buď jako zdroje nerostných surovin a energií (hornictví, těžba ropy a plynů, geotermální energie) nebo jako prostředí pro budování podzemních konstrukcí (tunely, zásobníky paliv a energií, úložiště průmyslových a radioaktivních odpadů atd.). Spolupráci nabízíme také partnerům z geotechnických oborů, producentům stavebního kamene a kameniva, firmám zabývajícím se zpracováním geomateriálů, vývojem a aplikací stavebních hmot, nebo institucím památkové péče.



# Laboratoř identifikace a charakterizace geomateriálů

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.

Studentská 1768,  
708 00 Ostrava-Poruba

doc. Ing. Jiří Ščučka, Ph.D.

Tel.: +420 596 979 334

E-mail: jiri.scucka@ugn.cas.cz

www.ugn.cas.cz

## Kompetence

Laboratoř se dlouhodobě zabývá komplexním materiálovým výzkumem hornin a minerálů, energetických surovin, modifikovaných geomateriálů a vybraných stavebních hmot. Základním směrem výzkumu je charakterizace geomateriálů z hlediska jejich stavby, mineralogického složení a chemicko-fyzikálních vlastností s využitím spektroskopických a mikroskopických metod (infračervená a Ramanova spektroskopie; optická, konfokální a infračervená mikroskopie), metod termické analýzy a fyzikální sorpce plynů. Významnou oblastí výzkumu je problematika jílových minerálů a jejich využití při přípravě pokročilých kompozitů a nanokompozitů se specifickými vlastnostmi.



Termální analyzátor SETSYS TG-DTA/DSC 24 s hmotovým spektrometrem (Setaram Instrumentation)

## Klíčové vybavení

### Zařízení pro infračervenou spektroskopii a Ramanovu spektroskopii

- FT-IR spektrometr NICOLET 6700 s FT-Ramanovým modulem NICOLET NXR (Thermo Fisher Scientific)

- FT-IR mikroskop NICOLET iN10 (Thermo Fisher Scientific)

### Zařízení a software pro mikroskopii a analýzu obrazu

- Optický polarizační mikroskop NIKON Eclipse 80i s procházejícím



i odraženým světlem a fluorescencí, s motorizovaným skenovacím stolkem MÄRZHÄUSER Scan-24-410

- Optický polarizační mikroskop NIKON Eclipse LVDIA-N
- Optický polarizační mikroskop OLYMPUS BX 50 s procházejícím i odraženým světlem a fluorescencí
- Laserový konfokální mikroskop OLYMPUS LEXT OLS 3100
- Stereomikroskopy NIKON SMZ25 a NIKON SMZ2T
- Systémy pro zpracování a analýzu obrazu NIS Elements (Nikon), LUCIA Vitrinite, LUCIA Concrete (Laboratory Imaging, Ltd.) a Matlab Image Processing Toolbox

#### Zařízení pro termickou analýzu

- Termální analyzátor SETSYS TG-DTA/DSC 24 s hmotovým spektrometrem (Setaram Instrumentation)
- Termální analyzátor SETSYS 12 (Setaram Instrumentation)
- Izomet 2104 – zařízení pro měření tepelné vodivosti a měrné tepelné kapacity hornin

#### Zařízení pro měření měrného povrchu a distribuce pórů metodou fyzikální sorpce plynů

- Analyzátor povrchu a porozity ASAP 2026 (Micromeritics)

#### Zařízení pro přípravu analytických vzorků

- Laboratorní planetový mlýnek FRITCH „Pulverisette 5“ – achát,  $ZrO_2$
- Čelistový drtič FRITCH „Pulverisette 1“ + diskový mlýn „Pulverisette 13“
- Stroj pro automatické dělení a broušení mineralogických vzorků



Mikroskopický preparát (horninový výbrus) v procházejícím světle optického mikroskopu NIKON Eclipse 80i

- DISCOPLAN-TS (Struers)
- Příklad pro zalévání a lisování mikroskopických nábrusů za tepla BUEHLER SimpliMet XPS1

#### Naše služby

- Analýza složení, struktury, tepelné stability, korozních stavů a fyzikálně-chemických změn v geomateriálech a stavebních hmotách (optická a IR mikroskopie, zpracování a analýza obrazu, IR a Ramanova spektroskopie, TG-DTA/DSC termická analýza)
- Technická mineralogie a petrografie
- Petrografie uhlí (macerátová analýza, odraznost vitrinitu)
- Měření tepelných vlastností geomateriálů (měrná tepelná kapacita, tepelná vodivost, TMA)
- Měření specifického povrchu a distribuce pórů v materiálech metodami fyzikální sorpce plynů
- Analýza náchylnosti vedlejších produktů hutní výroby k objemovým změnám

- Analýza stavu a původu historických stavebních materiálů
- Odborné konzultace a expertizy

#### Cílové skupiny

Cílovou skupinu představují instituce z průmyslové i akademické sféry, jejichž činnost souvisí s využíváním materiálů zemské kůry, zejména v inženýrsko-geologických, geotechnických a stavebně materiálových oborech.

Spolupráci nabízíme také partnerům z oblasti těžby a zpracování surovin, pozemního a dopravního stavitelství, metalurgie a materiálového inženýrství nebo památkové péče.

# Silniční meteorologická předpověď

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

Oddělení meteorologie

Boční II 1401, 141 31 Praha 4

Tel.: +420 272 764 336

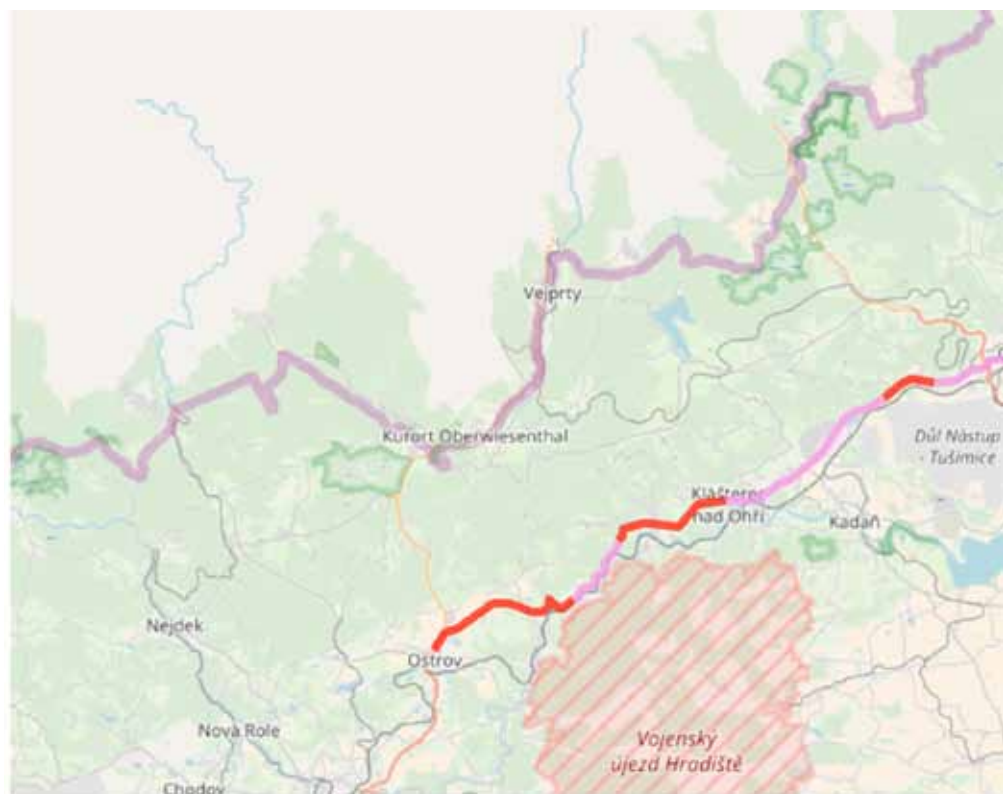
E-mail: ufa@ufa.cas.cz

www.ufa.cas.cz

Následky zhoršení sjízdnosti silnic vlivem počasí lze redukovat pouze včasnou předpovědí výskytu jevů, které sjízdnost negativně ovlivňují. Včasná předpověď umožní efektivní využití silniční údržby (nasazení potřebné techniky, využití posypů apod.), která omezí negativní dopady počasí nebo je i zcela eliminuje. Údržba silnic pak vede nejen ke zvýšení bezpečnosti a plynulosti dopravy, ale nezanedbatelný je také ekonomický a ekologický dopad spojený s minimalizací spotřeby posypových materiálů.

## Kompetence

Oddělení meteorologie Ústavu fyziky atmosféry (ÚFA) se zabývá výzkumem atmosféry se zaměřením na metody předpovědi počasí. Silniční meteo-



Ukázka liniové předpovědi na 21:40 SEČ dne 17. 12. 2017. Předpověď byla vydána ve 20:00 SEČ

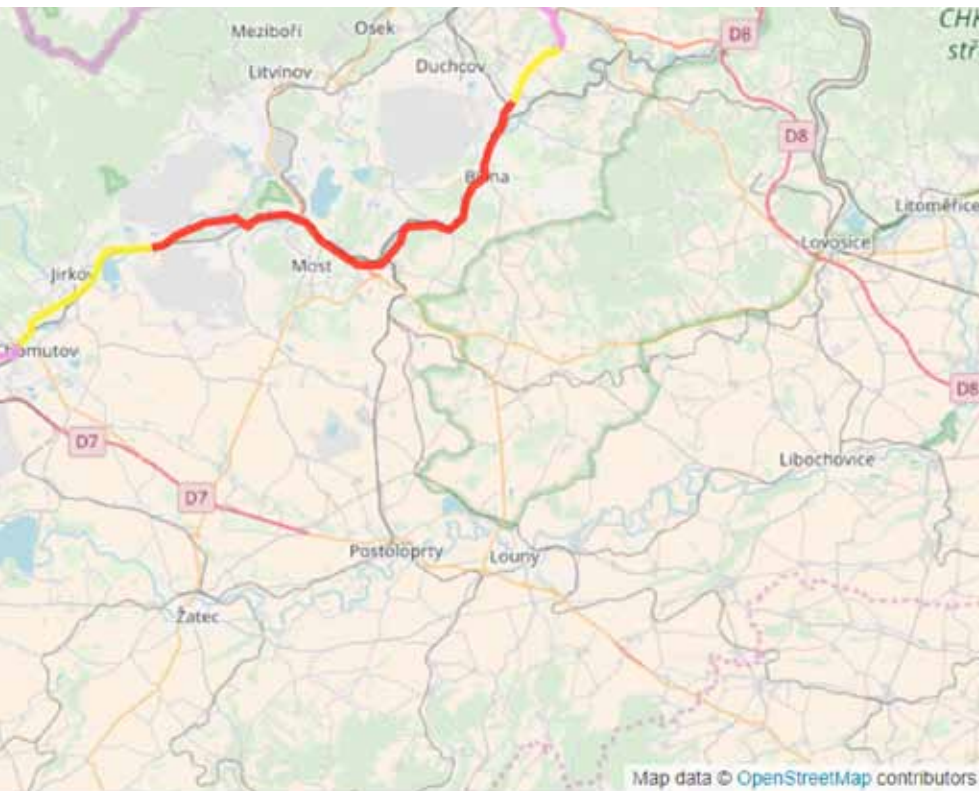
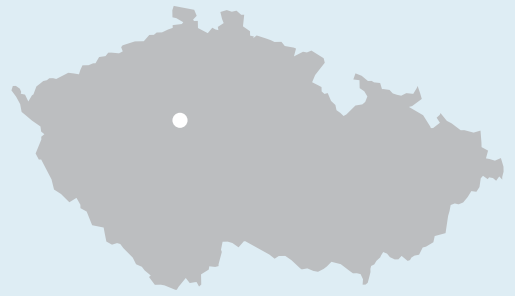
rologie, konkrétně vývoj metod pro předpověď teploty a stavu povrchu vozovek, je v současné době jedním z hlavních směrů našeho aplikovaného výzkumu. V této aktivitě je pro nás klíčová spolupráce s Českým hydro-meteorologickým ústavem (ČHMÚ) a také s uživateli výsledků, kterými jsou nyní Ředitelství silnic a dálnic ČR, Technická správa komunikací hl. m. Prahy a firma ChanGroup, s. r. o.

Vyvinuli jsme předpovědní systém, který je založen na fyzikálně-matematickém modelu vedení tepla ve vozovce a energetické bilanci jejího

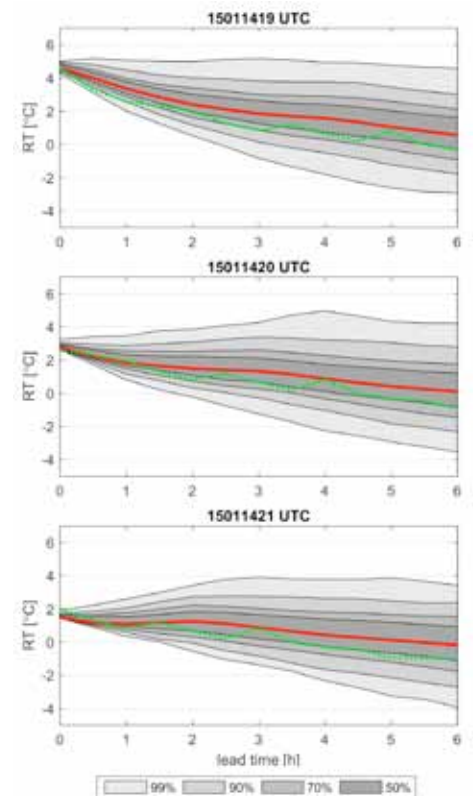
povrchu (FORTE). Model je ve vlastnictví ÚFA, využívá data naměřená na silničních meteorologických stanicích a předpovědní data numerického modelu ALADIN, provozovaného v ČHMÚ. Výsledkem úspěšného projektu TA ČR Systém pro předpověď stavu povrchu vozovky na území ČR (TA01031509), jehož byl ÚFA řešitelem, je prognostická linka, která je v operativním provozu v ČHMÚ.

Model FORTE dále zdokonalujeme. Při řešení projektu ICEWARN v Operačním programu Praha – pól růstu ČR se zaměřujeme na metodu spojitě li-





modifikovat model METRo-CZ pro spojitou předpověď. Předpověď je v online režimu veřejně dostupná na adrese [www.changroup.cz/forte](http://www.changroup.cz/forte)



nové předpovědi pro pražskou silniční síť. V plánu máme aplikaci metody ansámblové silniční předpovědi, kterou jsme vyvinuli a která na rozdíl od dosavadní deterministické předpovědi umožňuje určit nejistotu předpovědi a pravděpodobnostní předpověď. Předpověď v intervalu 0–3 hodiny plánujeme zpřesnit využitím jak radarové informace o atmosférických srážkách, tak i družicových dat.

### Cílové skupiny

- Správci komunikací
- Dopravní podniky
- Orgány veřejné správy

### Dosavadní výsledky

- Předpovědní systém METRo-CZ, založený na vývoji modelu pro předpověď teploty a stavu povrchu komunikací ve spolupráci s ČHMÚ, je v operativním provozu od konce roku 2014 a poskytuje bodové předpovědi pro místa, na kterých jsou na dálnicích a silnicích 1. a 2. třídy na území ČR (mimo oblast hl. m. Prahy) umístěny silniční meteorologické stanice
- Spojitá liniová předpověď teploty a stavu povrchu části silnice I/13 a úseku silnice I/8 z Teplíc k horskému hraničnímu přechodu Cínovec je výsledkem společného pilotního projektu s ČHMÚ a firmou ChanGroup, s. r. o., s cílem

Ansámblová předpověď teploty povrchu vozovky pro pozici silniční meteorologické stanice Damice v závislosti na délce předpovědi v hodinách. Červená čára představuje deterministickou předpověď, zelená čára naměřená data. Šedými odstíny jsou vyznačeny oblasti 99%, 90%, 70% a 50% pravděpodobnosti, že teplota povrchu vozovky bude v uvedeném intervalu. V záhlaví grafů jsou časové údaje začátku předpovědi: rok (první dvě číslice), měsíc, den a hodina.

# NanoEnviCz

Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i.

**NanoEnviCz** představuje výzkumnou infrastrukturu, která unikátním způsobem propojuje několik špičkových vědeckých týmů v oblasti environmentálních a materiálových věd. Záměrem této infrastruktury je poskytovat servisní služby a vědeckou interpretaci získaných dat se zaměřením na syntézu nových nanomateriálů, jejich komplexní fyzikálně-chemickou charakterizaci, cílené ovlivňování jejich funkčních vlastností pro nové progresivní aplikace s důrazem na minimalizaci možných negativních vlivů na životní prostředí. Multidisciplinární týmy zahrnující odborníky z oblasti fyziky a chemie pevných látek, materiálového a environmentálního inženýrství a také biologických a lékařských věd ze tří partnerských ústavů AV ČR – Ústavu fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i., Ústavu anorganické chemie AV ČR, v. v. i., a Ústavu experimentální medicíny AV ČR, v. v. i. – a tří univerzitních pracovišť – Univerzity Palackého



v Olomouci, Technické univerzity v Liberci a Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem – poskytují vysoce kvalifikované vědecko-výzkumné zázemí pro špičkový odborný servis výzkumným a aplikačně zaměřeným subjektům nejen v České republice, ale i v zahraničí.

## Koordinátor:

### NanoEnviCz

RNDr. Ing. Martin Kalbáč, Ph.D.

Tel.: +420 266 053 804

E-mail: martin.kalbac@jh-inst.cas.cz

### Project Administrator:

Dr. Ing. Kateřina Minhová Macounová

Tel.: +420 266 053 746

E-mail: katerina.minhova@jh-inst.cas.cz

www.nanoenvicz.cz

## Koordinátor ÚFCH JH

Ing. Jiří Rathouský, CSc.

Tel.: +420 266 053 945

E-mail: jiri.rathousky@jh-inst.cas.cz

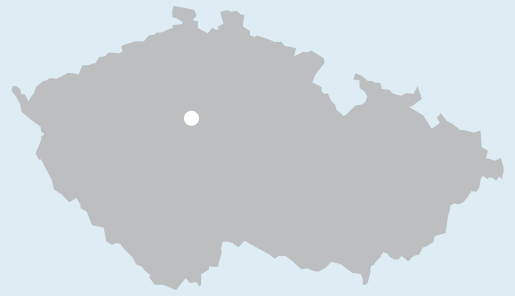
www.jh-inst.cas.cz

## a) Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i.

### Kompetence

Vědecká činnost ÚFCH JH je v rámci NanoEnviCz zaměřena na i) design a syntézu nových multifunkčních nanomateriálů pro ochranu životního prostředí a lidského zdraví, ii) heterogenní katalýzu se zaměřením na ochranu životního prostředí a iii) fotokatalytické technologie. Výzkum v oblasti syntézy nových nanomateriálů zahrnuje přípravy nanočástic v různých formách (nanoprášky, koloidní roztoky, nanokompozity, nanovlákná, tenké filmy) a ve značném množství, modifikace jejich struktury a povrchu, jejich komplexní analýzu,

určení jejich reaktivity, termální stability, magnetických, elektronických, elektrochemických a transportních vlastností. Dále zahrnuje matematické modelování strukturních vlastností nanomateriálů i jejich reaktivity s cílem využít tyto znalosti pro optimalizaci syntézy nových materiálů. Při syntézách nanočástic určených pro využití v heterogenní katalýze je kladen důraz na jejich využití jako katalyzátorů pro degradaci polutantů ve vodě, půdě a v ovzduší nebo pro snížení emisí polutantů z průmyslových procesů a dopravy. Nově vyvíjené nanostrukturní materiály pro fotokatalýzu jsou studovány především s ohledem na jejich využití při fotokatalytickém odbourávání škodlivin v životním prostředí, a to jak na práškových materiálech, tak i na tenkých vrstvách. Dále se tyto materiály využívají pro přímý rozklad vody nebo jako fotoelektrody v barvivem



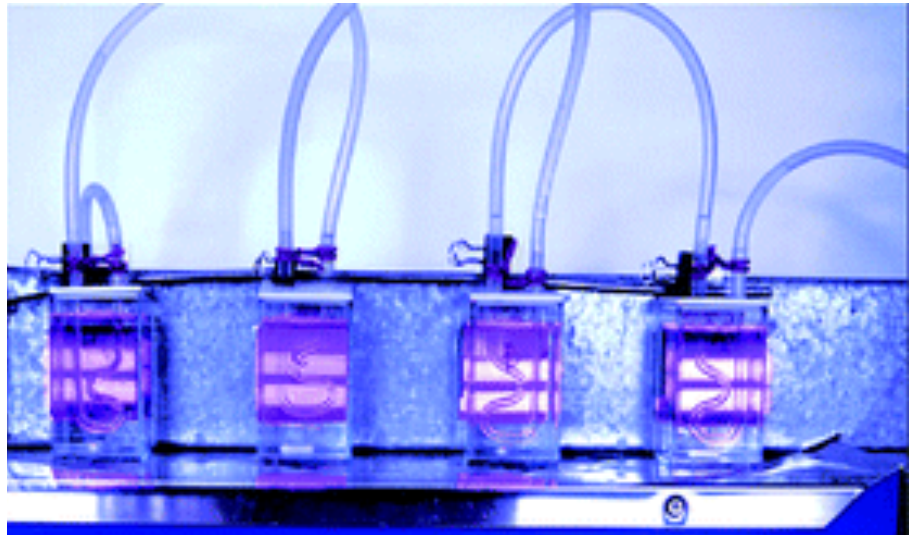
senzibilizovaných solárních článků a elektronově selektivní elektrody v perovskitových solárních celách.

## Služby

- Příprava nanostrukturálních materiálů ve formě nanočástic o vysoké čistotě, v dostatečném množství a v širokém rozsahu složení s přesně definovanými vlastnostmi
- Příprava velmi tenkých vrstev litografickou metodou ve vysoce čistých laboratořích
- Charakterizace nanomateriálů pomocí sofistikovaných analytických metod zahrnujících spektroskopické a mikroskopické techniky s vysokým rozlišením
- Testování funkčních vlastností nanostrukturálních materiálů v oblasti sensoriky, fotoelektrochemie, katalýzy a environmentální fotokatalýzy



Reaktor sloužící k syntéze nanomateriálů v kapalné fázi, testování katalyzátorů a pro kinetická měření



Soustava reaktorů pro fotokatalytické čištění vody

## Cílové skupiny

- Univerzity a výzkumné instituce se zaměřením na materiálový a environmentální výzkum
- Organizace zabývající se ochranou životního prostředí
- Průmyslové podniky využívající katalytické procesy
- Automobilový průmysl s ohledem na snížení emisí
- Energetický průmysl s ohledem na obnovitelné zdroje energie

## Výsledky a spolupráce

- Metody pro degradaci a odstranění antibiotik z vody, VŠCHT Praha
- Sensory na bázi optických vláken s Braggovými mřížkami a grafenovými vrstvami, ČVUT Praha
- Mikropříprava monokrystalických vzorků pro měření odporu a střídavé susceptibility, Univerzita Karlova Praha
- Syntéza hierarchických zeolitů pro

pokročilé hydroizomerizační katalyzátory, Univerzita Pardubice

- 3D grafenové mikroporézní a mikromezoporézní uhlíkaté materiály pro adsorpční a katalytické aplikace, Technická univerzita Freiberg, Univerzita Bukurešť, Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, Praha
- Charakterizace hydrofobních magnetických nanočástic zabudovaných do spinových hybridních systémů, Fyzikální ústav AV ČR, Praha
- Vliv zrychleného stárnutí na vlastnosti funkčního nátěru, Advanced Materials-JTJ, s.r.o.
- Multifunkční porézní konsolidanty se zvýšenou schopností penetrace, Universidad de Cadiz, Campus de Puerto Real, Španělsko
- Fotokatalytická aktivita kompozitu na bázi  $\text{TiO}_2$ /uhlíkové nanotrubičky pro degradaci znečišťujících látek, Chimie ParisTech, Francie



# NanoEnviCz

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

## b) Ústav anorganické chemie AV ČR, v. v. i.



### Koordinátor ÚACH

Ing. Petra Ecorchard, Ph.D.

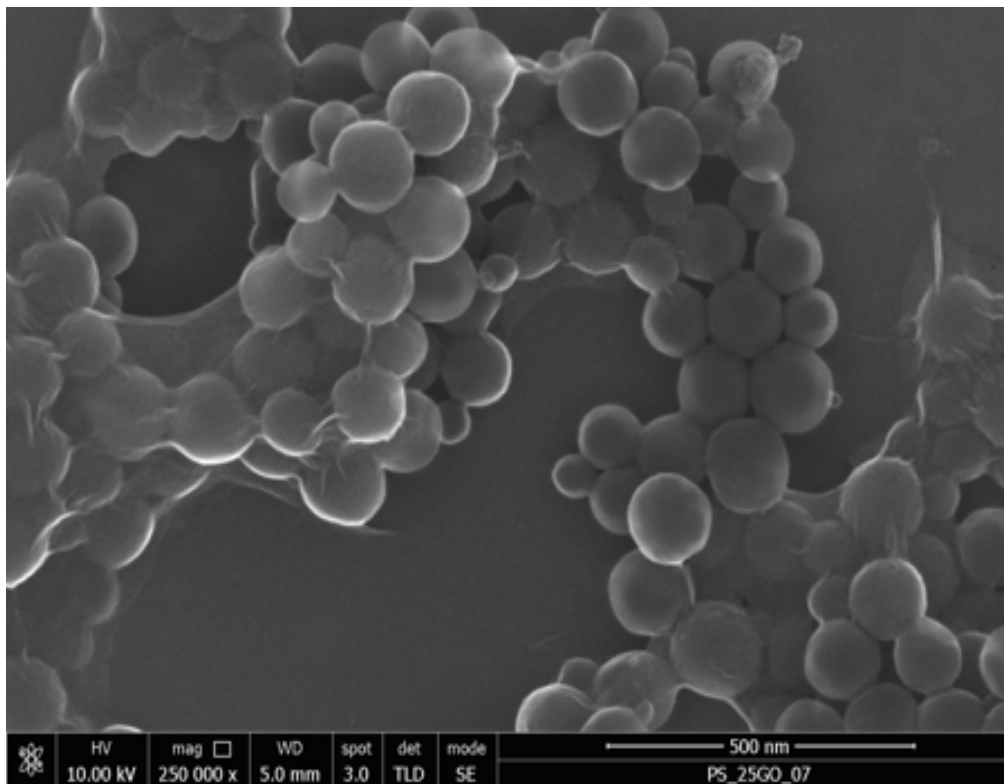
Tel.: +420 266 172 184

E-mail: ecorchard@iic.cas.cz

www.iic.cas.cz

### Kompetence

Na bázi nanotechnologií jsou vyvíjeny nové účinné technologické postupy pro záchyt a degradaci polutantů obsažených v ovzduší, ve vodě i v půdě. S vývojem nových nanotechnologií souvisí i příprava a studium nových sorbentů, filtračních médií a (foto) katalyzátorů na bázi nanovláken, oxidů kovů, nanokompozitních materiálů sloužících ke snížení obsahu škodlivin či jejich totálnímu odbourávání. Pro zkvalitnění detekce polutantů jsou vyvíjeny i nové typy senzorů s využitím nanočástic. Pozornost je věnována přípravě nanomateriálů na přírodní bázi, u kterých je syntéza optimalizována, aby byla šetrná k životnímu prostředí. Díky práci na těchto materiálech získali a stále získávají výzkumní pracovníci zkušenosti nejen s jejich přípravou, ale i jejich charakterizací, případně testováním. Díky tomu, v rámci NanoEnviCz infrastruktury, může být



Sorbent radionuklidů s polymerní matricí a grafenem jako aktivní složkou

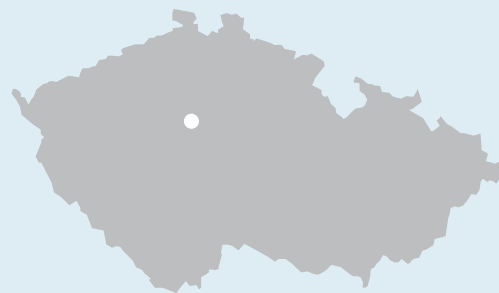
nabízeno využití jejich zkušeností spolu s přístrojovým vybavením, které je potřebné k monitorování daného degradačního procesu či k charakterizaci nanomateriálů. Zájemci, kteří chtějí flexibilní rychlou odezvu na jejich výzkum a nemají vlastní možnosti daného přístrojového vybavení či zkušenosti v dané problematice, se na ně mohou obrátit a v případě úspěšných výsledků může vzniknout i spolupráce dlouhodobějšího charakteru, která může být případně v budoucnu podpořena projektem. Více informací je možné najít na webových stránkách celé infrastruktury, kde Ústav anorganické chemie AV ČR, v. v. i., má označení přístrojového vybavení pod ÚACH. Výběr jednotlivých metodik je možné libovolně

zvolit z celé nabídky, kde jsou vypsány možnosti napříč všemi ústavu v rámci NanoEnviCz. Je to jednoduchá a rychlá cesta k cílenému výsledku.

### Služby

#### Charakterizace nanomateriálů:

- AFM Bruker Dimension Icon (UACH 1)
- HRSEM FEI NanoSEM 450 (UACH 4)
- HRTEM JEOL JEM 3010 (UACH 10) + příprava vzorku (UACH 11-13)
- Stanovení distribuce velikosti částic pomocí laserového analyzátoru Malvern (UACH 3)
- Analyzátor velikosti povrchu a velikosti pórů Beckman Coulter SA3100 (BET) (UACH 5)
- IČ spektroskopie + DRIFT Thermo Nicolet NEXUS 670 (UACH 8)



- DXR Raman mikroskop Thermo Scientific (UACH 9)
- RTG práškový difraktometr
- PANalytical XPertPRO (UACH 14)
- TA-MS Setaram Setsys Evolution 1750 (UACH 15)

#### **Techniky pro přípravu nanomateriálů:**

- Superkritické sušení (UACH 6)

#### **Techniky pro fotokatalytickou degradaci v kapalně a plynné fázi**

- Detekce pomocí UV/VIS spektrofotometru CoulorQuest (UACH 2)
- GC-MS JEOL JMS – Q1000GC Ultra-Quad (UACH 7)

Označení přístrojů (UACH v závorkách) Ústavu anorganické chemie AV ČR, v. v. i., je podle webové stránky: [www.nanoenvicz.cz](http://www.nanoenvicz.cz).

#### **Cílové skupiny**

Národní i mezinárodní výzkumné instituce/univerzity/společnosti zabývající se oblastmi:

- Sorpční nanomateriály
- Reaktivní sorbenty pro degradaci pesticidů a vysoce toxických látek
- Mikrobiální filtry/membrány
- Nanomateriály pro eliminaci radioaktivní kontaminace
- Nanočástice na bázi elementárního železa pro čištění podzemních a odpadních vod a záchyt těžkých kovů
- Asanace životního prostředí
- Aktivní povrchy tvořené nanočásticemi

#### **Výsledky a spolupráce**

- Měření vlastností směsných oxidů používaných jako katalyzátory

- oxidačních procesů, Bulgarian Academy of Sciences, Bulharsko (využití UACH 3, 4, 5, 9)
- TiO<sub>2</sub> s grafen oxidem, Uppsala University, Švédsko (využití UACH 1, 4, 7)
- Měření prekurzorů, Přírodovědecká fakulta Ostravská univerzita (využití UACH 4, 5, 15)
- 2D materiály, Univerzita Pardubice (využití UACH 10)
- Studium racemátů a enantiomerů organických látek, Ústav organické chemie a biochemie AV ČR (využití UACH 1)
- Oxidy kovů i směsné oxidy kovů, Ústav chemických procesů AV ČR (využití UACH 10)
- Kovalentní triazinové organické mřížky dopované sírou (S-CTFs), Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy (využití UACH 2, 5)
- Přírodní sedimenty, srovnávací materiál pro environmentální účely, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy (využití UACH 14)
- Tenké vrstvy polovodivého materiálu, měření topologie pomocí AFM, Ústav organické chemie a biochemie AV ČR (využití UACH 1)
- TiO<sub>2</sub> mikroskopická měření a další charakteristiky, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (využití UACH 14, 15)
- Měření karbidů a feritů, Ústav anorganické chemie AV ČR (využití UACH 10, 14)
- Extrudovaná slitina, prášek slitiny, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (využití UACH 12)
- TiO<sub>2</sub> příprava a mikroskopické úpravy, Přírodovědecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava (využití UACH 11)
- Směsné oxidy železa, Council of Scientific & Industrial Research Indie (využití UACH 10)
- Fotokatalytická degradace, Univerzita Pardubice (využití UACH 2)



HRSEM FEI NanoSEM 450 (skenovací elektronová mikroskopie s vysokým rozlišením)

# NanoEnviCz

Ústav experimentální medicíny AV ČR, v. v. i.

## c) Ústav experimentální medicíny AV ČR, v. v. i.



### Koordinátor ÚEM

Ing. Jan Topinka, DSc.

Tel.: +420 241 062 675

E-mail: [jtopinka@biomed.cas.cz](mailto:jtopinka@biomed.cas.cz)

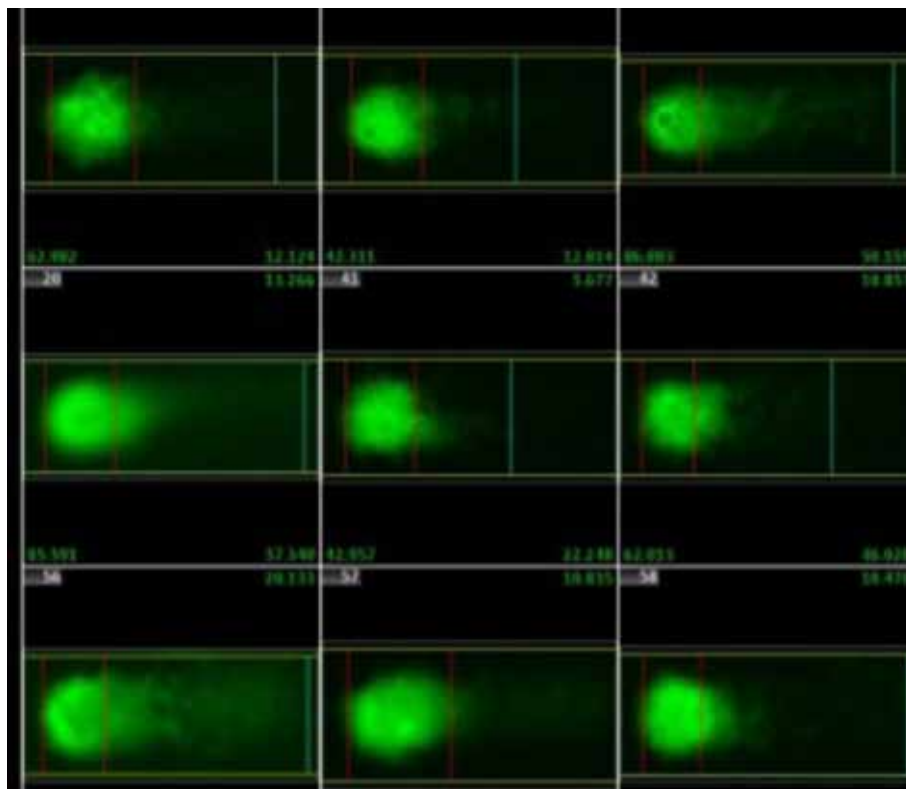
[www.iem.cas.cz/cs](http://www.iem.cas.cz/cs)



### Kompetence

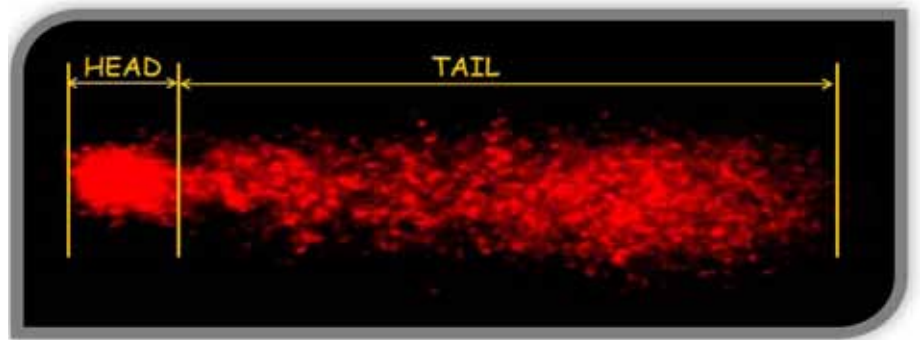
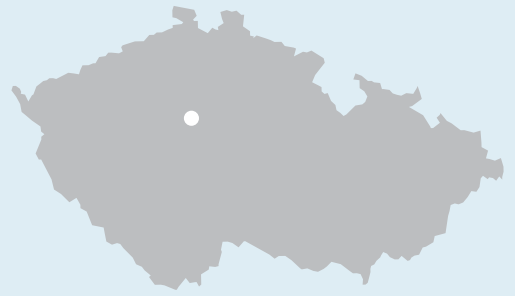
V současné době je kladen velký důraz na vývoj a výrobu nanomateriálů, jež jsou s výhodou využívány při ochraně životního prostředí (remediace, likvidace spalovacích splodin) i v různých průmyslových oblastech, jako je energetika, elektrotechnika, farmacie, biomedicína atd. Zodpovědné zacházení s nanomateriály, analýza jejich možné toxicity, zdravotních a ekologických rizik by měly být integrální součástí každého vyvíjeného nanomateriálu. To zvláště platí pro ty, které se dostávají do životního prostředí, stejně jako pro nanomateriály, kterými mohou být lidé exponováni při jejich výrobě a používání. Včasná identifikace těchto rizik ve stadiu vývoje nanomateriálů představuje nejlepší přístup, při němž může být aplikován nejnovější princip v nanobezpečnosti nazvaný „safe by design“. Tento přístup je založen

Systém Metafer Slide Scanning pro analýzu genotoxických účinků NM



Kometový test genotoxického poškození jaderné DNA





Analýza genotoxicity NM metodou kometového testu

na objektivním posouzení ekotoxikologických vlastností (nano) částic, vytvoření prediktivních modelů vlivů nanomateriálů na životní prostředí a využití těchto modelů k návržení nanomateriálů šetrných k životnímu prostředí.

V ÚEM je možné studovat specifické fyzikálně-chemické vlastnosti nanočástic a zejména jejich interakce s biologickými systémy z hlediska možných nežádoucích účinků.

## Služby

- Komplexní analýza zdravotních a environmentálních rizik různých nanomateriálů a nových materiálů „in vivo“ a „in vitro“ testování toxicity – např. cytotoxicita, genotoxicita, interakce s buněčnými

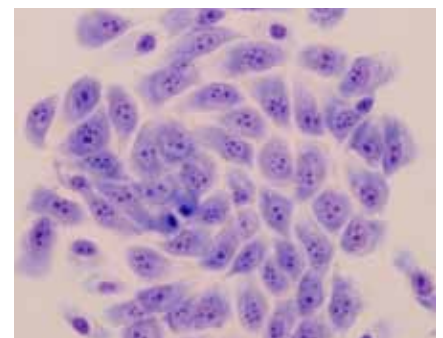
- membránami, toxicita způsobená bakteriemi a plísněmi, biocidní účinky, ekotoxicita, komplexní hodnocení vlivů na životní prostředí a lidské zdraví
- Systém pro fyzikálně-chemickou charakterizaci nanočástic (nově)
- Kompletně vybavená laboratoř nanotoxikologie pro práci s buněčnými kulturami (nově)
- SpectraMax Multimode Plate Reader pro analýzu cytotoxicity a oxidačního poškození biomolekul nanomateriálu (NM)
- Metafer Slide Scanning systém pro analýzu genotoxických účinků NM
- Fluorescence Microscope pro cytogenetickou analýzu po aplikaci nanomateriálů (NM)
- iScan System, MiSeq systém – toxikogenomické analýzy po expozici NM
- Fast Real-Time PCR system – analýza změn genové exprese vybraných genů po expozici NM

## Cílové skupiny

- Univerzity a výzkumné ústavy
- Bioinženýrství
- Chemický a potravinářský průmysl
- Farmaceutický průmysl

## Výsledky a spolupráce

- Studium biologických účinků nanočástic v diesellových emisích, STAMI (Norsko)
- Analýza možných cytotoxických a genotoxických vlastností vyráběných nanomateriálů na modelech lidských plicních buněk, Technická univerzita Ostrava
- Cytotoxicita nanomateriálů používaných pro restauraci památek, Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR



Lidské bronchiální epiteliální buňky (BEAS-2B)

# Společná laboratoř NMR spektroskopie pevného stavu ÚMCH AV ČR a ÚFCH JH AV ČR

Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i.  
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AVČR, v. v. i.



## Kontakt

Společná laboratoř NMR spektroskopie pevného stavu ÚMCH AV ČR a ÚFCH JH AV ČR

Dr. Ing. Jiří Brus

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

Heyrovského nám. 2

162 06 Praha 6

Tel.: +420 296 809 396

E-mail: brus@imc.cas.cz

[www.imc.cas.cz/nmr/cs/index.html](http://www.imc.cas.cz/nmr/cs/index.html)

## Odborné zaměření

Společná laboratoř NMR spektroskopie pevného stavu dnes disponuje unikátním zařízením, kterým je solid-state NMR spektrometr Bruker Avance III HD 500 WB/US NMR vybavený čtyřmi radiofrekvenčními kanály a celou škálou měřicích sond. To umožňuje provádět detailní strukturální analýzu prakticky všech materiálů zahrnujících anorganické krystalické

Posláním Společné laboratoře NMR spektroskopie pevného stavu je hledat a nacházet zákonitosti a vztahy mezi dynamikou molekul, strukturou hmoty, jejími makroskopickými a užitnými mechanickými či fyzikálními vlastnostmi. Členy této laboratoře jsou Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i., a Ústav fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského AV ČR, v. v. i.

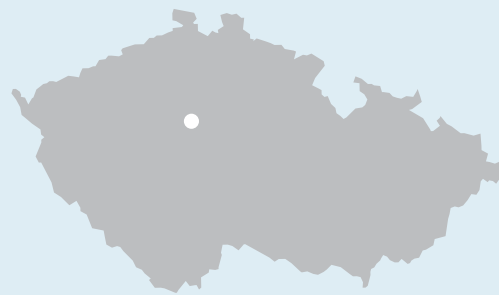


i amorfni látky, minerály, skla, přírodní i syntetické polymery, gely, půdní vzorky či biologické materiály. Řada jedinečných vlastností těchto materiálů má svůj původ právě v lokálním uspořádání atomů a molekul, které je v případě řady systémů popsitelné na atomární úrovni téměř výhradně pomocí solid-state NMR. Nejde však jen o statické rozmístění atomů a molekul, co podmiňuje chování živé i neživé hmoty. Tento mikrosvět je v neustálém pohybu a právě NMR spektroskopie umožňuje velmi přesně popsat amplitudy a frekvence těchto pohybů. Jsou to vnitřní pohyby, kte-

ré určují nejen mechanické vlastnosti řady polymerních látek (houževnatost, pružnost), ale i např. biologickou dostupnost farmaceuticky aktivních sloučenin.

## Kompetence

**Farmaceutický výzkum:** Farmaceutický průmysl je nucen hledat efektivní postupy kontroly kvality jak vstupních surovin, tak i výsledných produktů. Vývoj nové generace lékových přípravků také vyžaduje detailní pohled do jejich struktury. Pro tyto účely se ve společné laboratoři vyvíjí



a aplikuje kombinovaný experimentálně-výpočetní přístup NMR krystalografie, jenž umožňuje efektivní monitorování výroby farmakoproduktů, snadnou a bezpečnou identifikaci příměsí (polymorfů) a detailní popis krystalové struktury farmaceuticky aktivních látek i v případech, kdy je získání X-ray difrakčních dat nemožné.

**Stavební hmoty a environmentální problematika:** Ve společné laboratoři též provádíme výzkum pokročilých jednosložkových geopolymerů, modifikovaných cementů, sledujeme procesy přepracování odpadních surovin a vysokotonážních prašných odpadních produktů či provádíme hloubkovou analýzu sorbentů na bázi aluminosilikátových materiálů při fixaci těžkých kovů.

**Pokročilé polymerní materiály a nanokompozity:** Studium tvorby, struktury a vlastností organicko-anorganických hybridů. Stanovení a regulace mezifázové interakce u polymerních nanokompozitů na bázi termosetů i termoplastů obsahujících anorganické nanoplňivo. Vlastnosti pokročilých polymerních systémů, které vykazují přesně definovanou odezvu na vnější podněty, se odvíjejí od přísně definované hierarchické architektury, ve které dominantní roli hrají strukturální útvary na povrchu, tedy fázovém rozhraní mezi „inteligentním“ polymerním systémem a okolním prostředím.

**Organická hmota, půdní vzorky, fosilie:** NMR spektroskopie pevného stavu nabízí jedinečný a překvapivě detailní pohled na strukturu a procesy, které probíhají v organické hmotě, v půdním materiálu či ve fosiliích.

Zkoumání struktury uhlí, huminových kyselin či různých organických zbytků patří mezi tradiční směry strukturální analýzy prováděné ve společné laboratoři.

**Katalytické systémy:** Možnosti NMR spektroskopie pevného stavu a moderních fyzikálních analýz při vývoji katalytických systémů pro průmyslové aplikace jsou velmi široké a rozsáhlé. Odborníci ze společné laboratoře tak disponují rozsáhlým znalostním potenciálem, který je využitelný při vývoji nových katalyzátorů jak pro kyselou katalyzovanou, tak redoxní procesy na bázi aluminosilikátových mřížkových materiálů, systémů s nosiči na bázi silikátů a alumin, a to jak z hlediska studia nosičů/matricí, tak z hlediska struktury a lokalizace aktivních center.

### Cílové skupiny

- Průmyslové společnosti
- Univerzity a vysoké školy
- Výzkumné organizace
- Státní kontrolní orgány

Příklady dosažených výsledků spolupráce v aplikovaném výzkumu

- Výzkum alginátových částic pro buněčné transplantace – Veterinární a farmaceutická univerzita Brno
- Peptidové deriváty kyseliny boronové, jejich unikátní struktura a rozsáhlý polymorfismus – Teva Pharmaceuticals CR, s.r.o.
- Výzkum struktury hybridních nanomateriálů pro dopravu a kontrolované uvolňování léčiv („liquisolid“ systémy) – Ratiopharm GmbH
- Strukturální charakterizace potravi-

nářských pigmentů – Výzkumný ústav organických syntéz a.s.

- NMR charakterizace pryskyřic – Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.
- Výzkum styren-butadienových kaučuků – Cray Valley Czech s.r.o.
- Výzkum polykarbonátových systémů – GEA Heat Exchangers a.s.
- Výzkum struktury polysacharidů – Contipro Biotech s.r.o.
- Výzkum půdy a fosilních zbytků – Ústav pro životní prostředí, UK Praha
- Studium struktury a mechanismu vzniku výkvětů historických voskových pečeti – Ústav chemické technologie restaurování památek, VŠCHT Praha
- Katalyzátory pro eliminaci  $N_2O$  a  $NO_x$  z procesních plynů při výrobě kyseliny dusičné, Euro Support Manufacturing Czechia, s.r.o.
- Syntéza zeolitu SSZ-13, Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s.
- Syntéza křemíkem bohatých zeolitů s řízeným uspořádáním hliníku v mřížce, Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s., Support Manufacturing Czechia, s.r.o.
- Syntéza agregátů zeolitů s unikátními vlastnostmi, Unipetrol výzkumně vzdělávací centrum, a.s., Support Manufacturing Czechia, s.r.o.
- Strukturální charakterizace surovin pro výrobu katalyzátorů, Support Manufacturing Czechia, s.r.o.
- Vývoj katalyzátorů pro zhodnocení petrochemických produktů, Support Manufacturing Czechia, s.r.o.



# Centrum polymerních materiálů a technologií Otty Wichterle

## Polymerní materiály a technologie

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



### Kontakt

Centrum polymerních materiálů  
a technologií OW

Dr. Ing. Jiří Kotek

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

Heyrovského nám. 2  
162 06 Praha 6

Tel.: +420 296 809 316

E-mail: [cpmtow@imc.cas.cz](mailto:cpmtow@imc.cas.cz)

[www.imc.cas.cz/cpmtow](http://www.imc.cas.cz/cpmtow)



Laboratoř tvorby a zpracování polymerních materiálů

### Odborné zaměření

Výzkum a vývoj nových polymerních systémů s řízenou strukturou a vlastnostmi.

Mezi klíčové aktivity patří vývoj polymerních materiálů pro použití v technologiích a produktech s vysokým podílem přidané hodnoty, který vyžaduje propojení špičkového základního výzkumu s cíleným výzkumem a vývojem. Neméně důležitým rysem je přenos nových poznatků základního výzkumu do aplikační sféry, realizace a zhodnocení výsledků a duševního vlastnictví. Jako příklad může sloužit licenční výroba totálních náhrad kyčelního a kolenního kloubu společností Beznoska na základě patentu

č. 297 700 s návaznou implementací výsledků oceněného projektu TA ČR TA01011406.

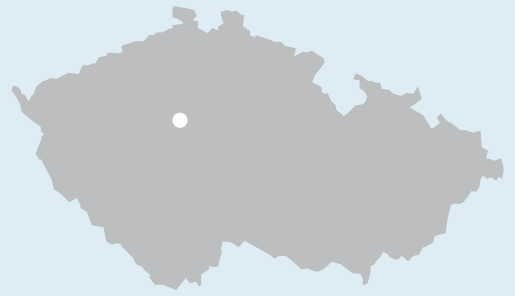
V prosinci 2017 byla společností Eko-plant zahájena poloprovozní výroba biodegradovatelných pachových zradidel na základě užitého vzoru 30634 a PV 2017-166. K realizaci v průmyslovém měřítku je připravován proces recyklace polyurethanových odpadů na základě patentu č. 301 686.

Specializované laboratoře rovněž nabízejí využití volných kapacit vyspělého přístrojového vybavení pro realizaci smluvního výzkumu a odborných expertiz, zejména v oblasti hodnocení užitečných vlastností polymerních

materiálů a predikce jejich životnosti v prostředí aplikace včetně prostředí speciálních (např. chemicky agresivní prostředí, prostředí živých tkání).

### Kompetence

- Výzkum a vývoj materiálů na bázi termoplastů (včetně biologicky odbouratelných a plastů z obnovitelných zdrojů) a technologie jejich zpracování v tavenině vztahů mezi složením, mechanickými, termickými a reologickými vlastnostmi plastů, jejich směsí a kompozitů
- Analýza nadmolekulární struktury polymerních systémů v pevné fázi (morfolgie, mikroskopie), vývoj fázové struktury v tavenině
- Hodnocení mechanických vlast-



Centrum je vybaveno technologickým zařízením pro zpracování speciálních materiálů při vysokých teplotách (do 450 °C) a materiálů s vysokou abrazivitou

ností polymerních materiálů za různých podmínek normovanými testy nebo zkouškami simulujícími namáhání výrobku. Optimalizace vlastností cíleným řízením struktury

- Testování životnosti plastů v pod-



Kromě standardizovaných testů se v Centru vyvíjejí i nové typy zkoušek

mínkách simulujících konkrétní aplikaci, formulace stabilizačních systémů a přísad pro cílené řízení životnosti. Vývoj a optimalizace recyklačních postupů

- Vývoj polymerních polovodičů a studium jejich optoelektronických vlastností
- Výzkum a vývoj nových polymerních materiálů a membrán potřebných pro vývoj zařízení pro skladování elektrické energie a odstraňování ekologických zátěží

### Cílové skupiny

Pracoviště základního a cíleného výzkumu AV ČR a vysokých škol; útvary výzkumu a vývoje firem v oboru vývoje a zpracování polymerních materiálů, pokročilých technologií, organické elektroniky a fotoniky; pracoviště a průmyslové subjekty s potřebou expertizy a testování v oblasti materiálového výzkumu a charakterizace materiálových vlastností, recyklace plastů a zpracování

### Naše služby

- Poradenství při aplikaci polymerních materiálů
- Technická podpora při optimalizaci zpracovatelských postupů
- Vývoj nových polymerních materiálů s cíleně řízenými vlastnostmi
- Vývoj a optimalizace recyklačních postupů
- Testování životnosti plastů pro konkrétní aplikace
- Formulace stabilizačních systémů a přísad pro cílené řízení životnosti plastů
- Hodnocení morfologie, termických a mechanických vlastností polymerních materiálů
- Měření elektrických a fotoelektrických vlastností polymerních materiálů
- Vývoj a charakterizace polymerních membrán pro separaci plynů a par
- Vývoj a charakterizace iontovýměnných membrán
- Licence a know-how
- Odborné semináře a školení

# Centrum polymerních materiálů a technologií Otty Wichterle

## Bio-Medicinální polymery

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



### Kontakt

Centrum Bio-Medicinálních polymerů

RNDr. Petr Štěpánek, DrSc.

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

Heyrovského nám. 2  
162 06 Praha 6

Tel.: +420 296 809 211

E-mail: [cbmp@imc.cas.cz](mailto:cbmp@imc.cas.cz)

[www.imc.cas.cz/cbmp](http://www.imc.cas.cz/cbmp)



Zobrazení buněk konfokálním mikroskopem metodou FLIM

### Odborné zaměření

Rozvoj metodických přístupů, které jsou klíčové pro cílený biomateriálový výzkum a pomáhají překonat bariéru mezi úrovní poznatků dosahovaných chemickým a inženýrským výzkumem a úrovní nezbytnou pro aplikaci biomateriálů v biologii či lékařství.

### Kompetence

- Popis primárních reakcí buněk při kontaktu s polymerním biomateriálem nebo makromolekulárním systémem nesoucím biologicky aktivní látky či struktury a využití technik molekulární biologie k monitorování mechanismů těchto reakcí

- Specifické mikroskopické techniky, např. laserové konfokální mikroskopie a nízkovakuové elektronové mikroskopie, jež umožňují v sub-mikronovém rozlišení sledovat morfologické charakteristiky polymerních gelů a nadmolekulárních polymerních struktur nacházejících se ve stavu, jaký lze u nich očekávat v prostředí organismu
- Využití vysoce citlivých radioizotopových technik ke kvantifikaci aktivních součástí polymerních systémů v biomateriálech a orientace na přípravu a charakterizaci radionuklidových polymerních systémů a jejich využití v terapii a diagnostice

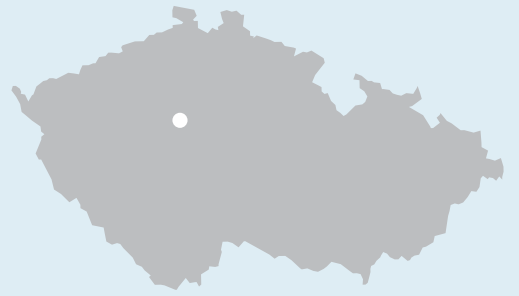
### Cílové skupiny

Vedle vlastního výzkumu a společných projektů s pracovišti základního výzkumu AV ČR a vysokých škol u nás i v zahraničí nabízíme kvalifikovanou spolupráci s průmyslem, vývojovými laboratořemi a klinickými pracovišti.

### Naše služby

- Metodická a analytická podpora při testování biopolymerů s využitím buněčných systémů
- Testování a evaluace nových polymerních materiálů využitelných v medicíně, případně dalších odvětvích
- Zavádění a optimalizace nových přístupů pro sledování vlastností biopolymerů v in vitro systémech





Transmisní elektronový mikroskop pro kryoskopická měření

- Statistické zpracování biologických dat
- Radioznačení nízkomolekulárních a makromolekulárních látek
- Využití citlivých a selektivních radioanalytických metod pro polymery
- Spolupráce při vývoji radiofarmak a jejich lékových forem
- Spolupráce při vývoji polymerních materiálů pro radionuklidové technologie pro zdraví a životní prostředí
- Studium morfologie (nadmolekulární struktury) polymerních systémů



# Centrum polymerních materiálů a technologií Otty Wichterle

## Polymerní senzory

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



### Kontakt

Polymerní senzory

Ing. Tomáš Riedel, Ph.D.

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

Heyrovského nám. 2  
162 06 Praha 6

Tel.: +420 296 809 333

E-mail: cps@imc.cas.cz

www.imc.cas.cz/cps



Křemenné mikrováhy s analýzou disipace energie

### Odborné zaměření

Výzkum chování polymerů na rozhraní mezi různými typy materiálů a mezi materiálem a okolním prostředím, zejména prostředím biologických systémů. Využití získaných poznatků při vývoji a přípravě funkčních rozhraní využitelných při konstrukci senzorů, fotokapacitorů, kompozitních materiálů s vysokou užitností, nových lékových forem a biomateriálů pro tkáňové inženýrství. Uplatnění bioaktivních polymerních vrstev pro přípravu biosenzorů poskytujících rychlou detekci biomarkerů a patogenů v biologických tekutinách (krev, plazma, sérum, potraviny, voda).

### Kompetence

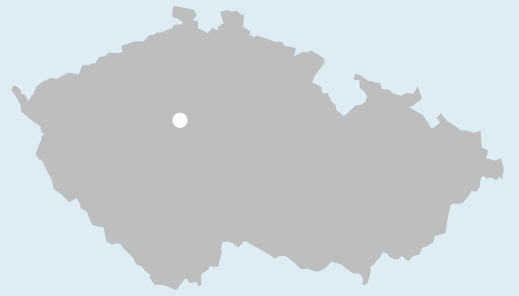
- Výzkum a vývoj nových polymerizačních technik, které vedou k řízené architektuře polymerních vrstev
- Fyzikálně-chemická analýza polymerů a polymerních vrstev pomocí nejmodernějších přístrojů (XPS, spektroskopický elipsometr, NMR imaging)
- Výzkum interakcí polymerních povrchů s komplexními biologickými tekutinami a vývoj biosenzorů
- Elektrochemické syntézy polovodivých polymerů a studium jejich vlastností

### Cílové skupiny

Pracoviště základního a cíleného výzkumu AV ČR a vysokých škol; útvary výzkumu a vývoje firem v oboru vývoje a přípravy tkáňových náhrad, v oblastech separačních technologií a biotechnologií, na poli optických biosenzorů; pracoviště a průmyslové subjekty s potřebou expertizy a testování v oblasti materiálového výzkumu a charakterizace povrchů a dále pracoviště a průmyslové objekty využívající polovodivé polymery.

### Naše služby

- Vývoj moderních metod řízených polymerací, příprava funkčních molekulárních vrstev



Spektroskopický elipsometr

- Komplexní povrchová charakterizace pomocí nejmodernějších přístrojů
- Strukturní analýza pokročilých polymerních systémů
- Studium interakcí testovaných povrchů s biologickým prostředím (krev, plazma, sérum)
- Výzkum vzájemných interakcí biomakromolekul
- Využití polymerních vrstev pro vývoj biosenzorů
- Elektrochemické syntézy polovodičových polymerů
- Syntéza krátkých peptidů a nukleotidů



XPS spektrometr



# Centrum pro výzkum biorafinací (BIORAF)

Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i.

Ing. Olga Šolcová, DSc.

Rozvojová 1/135  
165 02 Praha 6

Tel.: +420 220 390 111

E-mail: solcova@icpf.cas.cz

www.icpf.cas.cz



Bezodpadová technologie využití recyklované vody pro růst mikrořas

Centrum kompetence pro výzkum biorafinací (BIORAF), které vzniklo za podpory Technologické agentury ČR v roce 2012, spadá mezi projekty tzv. zelené chemie a je zaměřeno na komplexní využití biomasy pomocí ekologicky šetrných postupů. Stanovený cíl směřuje k získání krmiv, doplňků stravy, hnojiv, biopolymerů a biopaliv vyšších generací z materiálů rostlinného a živočišného původu.

## Projekt BIORAF

- Vytváří mezioborové centrum s vysokým inovačním potenciálem pro udržitelné využití obnovitelných zdrojů a má ambice zaujmout v příštích letech v ČR vedoucí pozici v oblasti biorafinace
- Využívá biomasu živočišného a rostlinného původu včetně řas

- Propojuje soukromý sektor s odborníky z různých vědních oborů (např. biologie, analytické chemie, enzymologie, chemického, biochemického a materiálového inženýrství atd.)
- Principem projektu BIORAF je vzájemné propojení podniků produkujících různé biologicky využitelné odpadní látky tak, aby odpad z jedné výroby specifický pro daného výrobce mohl být využit jako cenná surovina pro jiný výrobní proces

## Kompetence

Odborné zaměření centra vyplývá z propojení expertů z různých vědních oblastí – rostlinných biověd, algologie, analytické chemie, enzymologie, mikrobiologie, chemického a bioche-

mického inženýrství, materiálového inženýrství (biokompozitů) a expertů posuzování životního cyklu s privátním sektorem. Všechny týmy tvořené renomovanými vědci disponují špičkovým vybavením ve zmíněných oborech včetně možnosti ověření technologie ve zvětšeném měřítku i analýz v akreditovaných laboratořích. Centrum kompetence BIORAF je schopno řešit témata týkající se např.:

- Zajištění udržitelných zdrojů biomasy, která nesoutěží s potravinářským využitím zemědělské půdy
- Vývoj nových, pokročilých, environmentálně čistých procesů pro biorafinaci biomasy za účelem získání produktů s vysokou tržní hodnotou, zvýšení tržních možností a vytváření nových pracovních příležitostí



Chlorella vulgaris s Omega 3 mastnými kyselinami pro krmné účely

- Ověření nových, perspektivních technologií na demonstračních a poloprovozních jednotkách za účelem komercializace vyvinutých produktů
- Návrh a ověření nových technologických postupů při využití biomasy živočišného a rostlinného původu včetně řas

### Cílové skupiny

Do cílové skupiny patří subjekty z komerční i výzkumné sféry se zájmem o problematiku týkající se těchto či příbuzných témat:

- Nalezení a identifikace nových, vysoce účinných a selektivních mikrobiálních kmenů s významnou hydrolytickou aktivitou vůči rostlinným a živočišným proteinům

- včetně keratinů, vůči živočišným tkáním a tukům, lignocelulózovým materiálům, polysacharidům, škrobu a buněčným stěnám
- Výzkum v oblasti identifikace a izolace nových hydrolytických enzymů vůči rostlinným a živočišným tkáním
- Výzkum nových typů akceleratorů růstu rostlin a mikrořas a výzkum a identifikace nových typů mikrořas s vysokým obsahem biologicky aktivních látek
- Výzkum nových separačních metod s vysokou selektivitou, zejména membránových, pro separace bioaktivních látek z kapalných médií na bázi mikrovln pro urychlené separace bioaktivních látek z tuhých, velmi rezistentních matic a extrakčních technik pro separace bioaktivních látek

- Výzkum nových typů bioreaktorů pro kultivace mikroorganismů
- Výzkum nových, vysoce citlivých a selektivních metod pro identifikace a kvantitativní stanovení biologických látek v živočišném a rostlinném materiálu, umožňujících též rychlý screening nových typů biologicky aktivních látek

### Výsledky

Za první dva roky existence Centra kompetence BIORAF byly členům konsorcia uděleny dva patenty a další dva jsou podány, dále vznikly dva prototypy a dva užité vzory týkající se níže specifikovaných problematik:

- Kmeny jednobuněčných řas schopných růstu na znečištěném glycerolu, technologie kultivace a technologie výroby krmné řasové biomasy z glycerolu
- Fotobioreaktor pro kultivaci mikrořas a potravinový doplněk na bázi řas
- Inulin z hlíz topinambur a produkty na bázi inulinu
- Velkoplošné produkční plantáže energetických plodin a certifikace kultivačních postupů u vybraných plodin, extrahované bioaktivní látky z biologických materiálů
- Hydrolyza a frakcionace lignocelulózových materiálů
- Alternativní palivo na bázi odpadu rostlinného původu
- Izolace oxidu uhličitého z bioplynu pomocí membránové separace

# Laboratoř chemie a fyziky aerosolů

Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav chemických procesů  
AV ČR, v. v. i.

Rozvojová 1/135  
165 02 Praha 6

Dr. Ing. Vladimír Ždímal  
vedoucí laboratoře

Tel.: +420 220 390 246

Fax: +420 220 920 661

E-mail: [zdimal@icpf.cas.cz](mailto:zdimal@icpf.cas.cz)

[www.icpf.cas.cz/cz/user/zdimal](http://www.icpf.cas.cz/cz/user/zdimal)

## Odborné zaměření

Laboratoř chemie a fyziky aerosolů se zabývá studiem chemických a fyzikálních vlastností atmosférických aerosolů, chováním aerosolů ve vnitřním prostředí, přípravou kompozitních nanočástic aerosolovým procesem, kinetikou nukleace a růstu atmosférických systémů a emisními odběry aerosolových částic za zvýšených teplot a tlaků. Pro řešení daných úloh se podle potřeby vyvíjí nová aerosolová instrumentace. Vzhledem k odbornému zaměření ústavu na chemické inženýrství a příbuzné obory jsou pracovníci laboratoře schopni posuzovat řešené úlohy z procesního pohledu, tedy porozumět dynamice pozorovaných procesů a předvídat chování pozorovaných systémů při změnách podmínek (např. při havárii).



Čítače aerosolových částic – mozek aparatury k měření účinnosti filtrů

## Kompetence

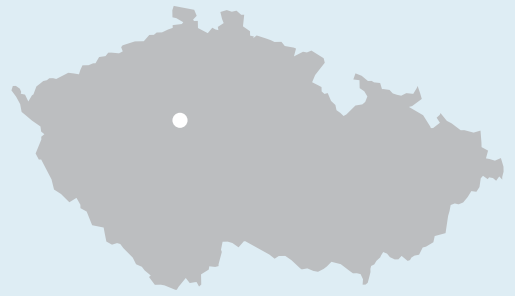
Dlouhodobě se zabýváme odběry aerosolových (tedy vzduchem přenesených) částic jak z venkovního, tak vnitřního prostředí včetně situací, kdy jsou v odběrovém místě teploty nebo tlaky odlišné od atmosférických. Odběry těchto částic můžeme provádět jak online, tedy s velmi rychlou analýzou vzorku, tak offline (na filtry nebo roztríděné podle velikosti na impaktory s následnou fyzikální či chemickou analýzou) podle požadavků zákazníka. V odebraných vzorcích určujeme koncentraci částic a jejich rozdělení podle velikosti. Pro velikostně rozdělené vzorky jsme schopni určit slo-

žení jednotlivých velikostních frakcí. Jsme vybaveni sadou aerosolových spektrometrů a čítačů pracujících na několika fyzikálních principech: difuzním, elektrostatickým, kondenzačním, aerodynamickým a optickým, což nám umožňuje zvolit nejvhodnější typ analýzy pro danou úlohu. Vedoucí pracovníci laboratoře mají dlouholeté zkušenosti s aerosolovými technologiemi a jsou stále v těsném kontaktu s nejnovějšími vědeckými poznatky v oboru.

## Výčet klíčových přístrojů

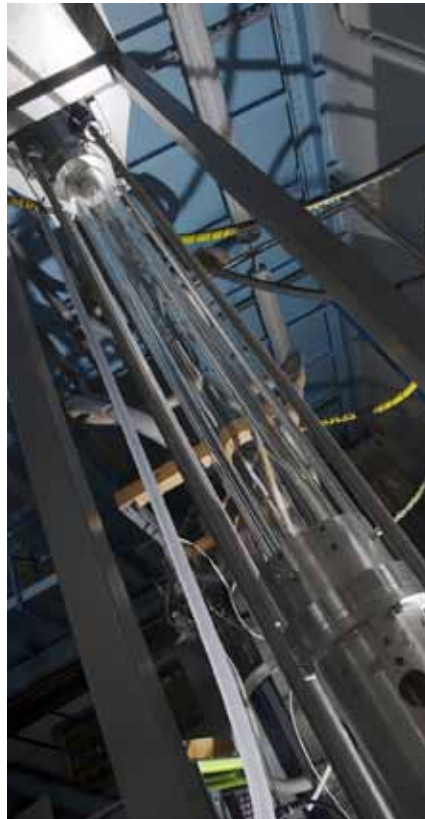
- Aerosolový hmotnostní spektrometr c-TOF-AMS (Aerodyne, USA),





kteřý umožňuje s časovým rozlišením pod jednu minutu určovat velikost a základní chemické složení aerosolových částic ve velikostním rozmezí 50–500 nanometrů

- **Skenovací třídič pohyblivosti částic SMPS 3936NL** (TSI, USA). Tento aerosolový spektrometr určuje rozdělení velikosti aerosolových částic ve velikostním rozmezí 3–1000 nanometrů
- **Aerodynamický třídič částic APS 3321** (TSI, USA) je aerosolový spektrometr určující rozdělení velikosti částic ve velikostním rozmezí 500 nanometrů až 20 mikrometrů
- **Difuzní baterie** (TSI, ÚCHP) měří rozdělení velikosti částic v rozmezí 3–300 nanometrů
- **Optický třídič částic OPS 3330** (TSI, USA) určuje rozdělení velikosti částic od 300 nanometrů do 10 mikrometrů
- **Bernerův nízkotlaký kaskádní impaktor BLPI** (Hauke, Rakousko) umožňuje separovat částice do 10 velikostních tříd od 25 nanometrů do 10 mikrometrů pro následné chemické a fyzikální analýzy
- **Kaskádní impaktor s malou deponiční plochou SDI** (FMI Finsko) umožňuje podobně separovat částice do 12 velikostních tříd od 45 nanometrů do 13 mikrometrů s výhodou pro elementární analýzu metodou PIXE
- **Kondenzační čítač částic** (TSI, USA) – v několika verzích s detekcí a určováním koncentrací částic od tří nanometrů do tří mikrometrů
- **Zvětšovač velikosti částic A11** (Airmodus, Finsko) – dvojitý kondenzační čítač částic se spodním detekčním limitem 1,2 nanometru



Kondenzační komora pro studium kyselého deště

- **Analyzátor organického a elementárního uhlíku OC/EC Analyzer** (Sunset, USA) umožňuje stanovit koncentrace několika frakcí organického a elementárního uhlíku na základě jejich různé těkavosti
- **Zařízení na odběr nanočástic NAS** (TSI) – elektrostatický separátor nanočástic pro odběr vzorků na elektronovou mikroskopii

### Cílové skupiny

- Firmy, které z nějakého důvodu potřebují zjistit přítomnost, koncentraci, případně složení aerosolových částic v provozu nebo nalézt místo úniku částic z provozního zařízení

- Firmy, jež vyrábějí filtry a osobní ochranné prostředky nebo chtějí ověřit funkčnost těchto prostředků
- Firmy zabývající se výrobou nanočástic
- Státní organizace monitorující kvalitu ovzduší

### Nabízené služby

- Stanovení účinnosti aerosolových filtrů v závislosti na velikosti částic
- Testování účinnosti osobních ochranných prostředků
- Provozní měření aerosolových (nano)částic
- Měření rozdělení velikosti částic aerosolů ve spreji
- Stanovení chemického složení aerosolových částic v závislosti na jejich velikosti
- Emisní a imisní odběry aerosolových částic a jejich analýzy
- Vývoj aerosolové instrumentace
- Generování nanočástic metodou CVD, např. pro inhalační experimenty

### Reference

- Český hydrometeorologický ústav
- ČEZ a.s.
- ELMARCO s.r.o.
- Pardam s.r.o.
- Preciosa a.s., závod 14
- PRECHEZA a.s.
- SPUR a.s.
- Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany, v. v. i.
- Státní ústav radiální ochrany, v. v. i.
- Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.
- Vysoké učení technické v Brně

# Aplikační laboratoř buněčné terapie a tkáňového inženýrství

Ústav experimentální medicíny AV ČR, v. v. i.



Ústav  
experimentální  
medicíny AV ČR, v.v.i.  
EU Centre of Excellence

## Kontakt

Ústav experimentální medicíny  
AV ČR, v. v. i.

### Oddělení biomateriálů a biofyzikálních metod

PharmDr. Šárka Kubinová, Ph.D.

Tel.: +420 241 062 635

E-mail: sarka.k@biomed.cas.cz

[www.iem.cas.cz/cs/vyzkum/oddeleni/biomaterialu-a-biofyzikalnich-metod/index.html](http://www.iem.cas.cz/cs/vyzkum/oddeleni/biomaterialu-a-biofyzikalnich-metod/index.html)

### Oddělení tkáňového inženýrství

Mgr. Eva Filová, Ph.D.

Tel.: +420 296 442 387

E-mail: evafil@biomed.cas.cz

[www.iem.cas.cz/research/departments/tissue-engineering.html](http://www.iem.cas.cz/research/departments/tissue-engineering.html)

## Odborné zaměření

Hlavním zaměřením laboratoře je vývoj a preklinické testování nových terapeutických metod využívajících přípravky moderní terapie (kmenové buňky, biomateriály) pro aplikace v tkáňovém inženýrství a regenerativní medicíně.

Činnost laboratoře je zaměřena na výzkum efektivity a bezpečnosti aplikace kmenových buněk (mezenchymálních, fetálních, indukovaných pluripotentních buněk) v léčbě ischemie, neurodegenerativních chorob a míš-



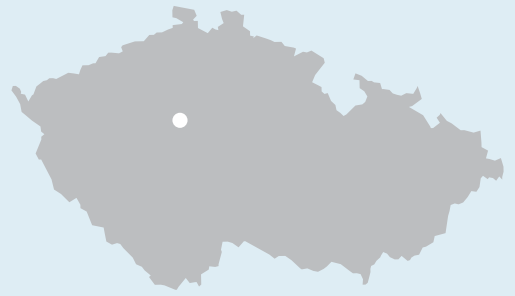
Příprava buněk v čistých prostorách



Analýza vzorků fluorescenčním mikroskopem

ního poranění a reparaci těžce poškozeného povrchu oka a na dalších experimentálních modelech.

V oblasti materiálového výzkumu se laboratoř orientuje zejména na vývoj a testování funkcionalizovaných nanovláknenných vrstev z biokompatibilních materiálů s řízeným uvolňováním inkorporovaných látek, jako jsou léčiva, růstové faktory a další bioaktivní molekuly, a na vývoj třírozměrných biodegradabilních nosičů. Mezi hlavní aplikace patří nosiče pro regeneraci chrupavky, kosti a kůže, které se připravují „na míru“ s potřebnou délkou degradace a s řízeným dodáváním stimulačních látek přímo do místa určení. V rámci společného pracoviště s Fyzikálním ústavem AV ČR se labo-



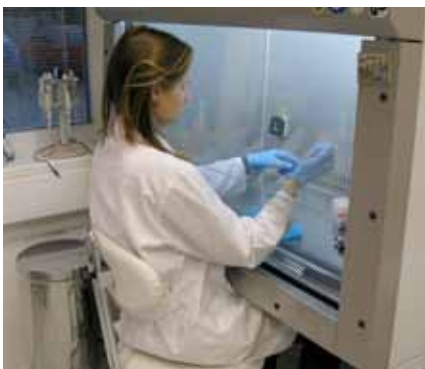
ratoř zabývá aplikovaným vývojem nízkoteplotního plazmatu pro využití ve veterinární a humánní medicíně.

## Kompetence

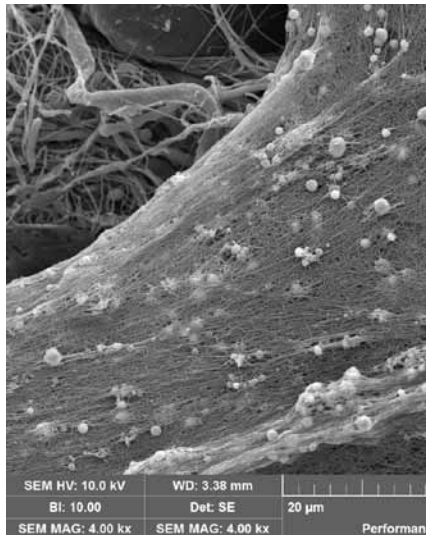
- Příprava kultur lidských mezenchymálních kmenových buněk z kostní dřeně, tukové tkáně a pupčičku a jejich sekretomů pro preklinické aplikace
- In vitro testování cytotoxicity materiálů pomocí buněčných kultur: mezenchymální kmenové buňky, osteoblasty, chondrocyty, keratinocyty, melanocyty, fibroblasty
- Příprava a charakterizace nanovláknenných vrstev s uvolňováním bioaktivních látek (léčiva, růstové faktory a další bioaktivní molekuly)
- Příprava kompozitních pěn a hydrogelů se systémem řízeného dodávání léčiv
- Materiálová charakterizace připravených nosičů
- In vivo testování přípravků moderní terapie na modelu myši, potkana, králíka a miniaturního prasete

## Cílové skupiny

- Výzkumná a klinická pracoviště
- Výrobci léčiv, materiálů a pro-



Práce v laminárním boxu



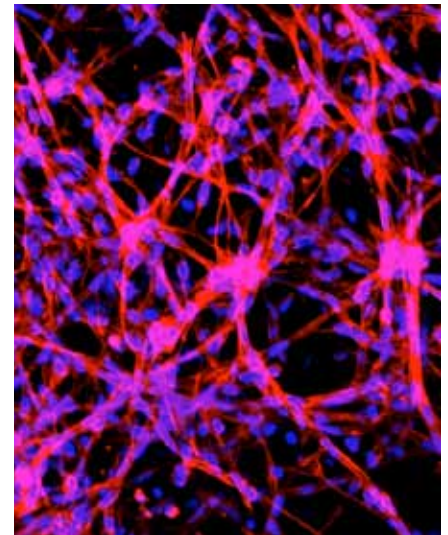
Nanovláčna s adhezanými trombocyty zobrazená pomocí skenovacího elektronového mikroskopu

- středků pro medicínské aplikace
- Společnosti v oblasti potravinářství, kosmetiky a potravinových doplňků

## Dosažené výsledky, reference a příklady spolupráce

Laboratoř má dlouholeté zkušenosti v oboru buněčné terapie a tkáňového inženýrství; vzešla zde řada publikací v impaktovaných časopisech. Zároveň je původcem několika patentů a užžitých vzorů:

- Patentový spis 302699: Způsob výroby nanokapslí připravených na bázi nanovláken
- Patentový spis 306217: Zdroj nízkoteplotního plazmatu s možností kontaktní i bezkontaktní aplikace a způsob výroby sendvičové struktury pro tento zdroj
- Patentový spis 306800: Prostředek pro uchování, transport a apli-



Fluorescenční snímek kmenových buněk rostoucích v trojrozměrném biomateriálu

- kaci kmenových buněk
- Patentový spis 307053: 3 D kolagenové porézní kompozitní nosiče buněk pro akcelerovanou regeneraci kostí
- Užžitný vzor č. 30686: Variabilní kit pro kultivaci buněčných struktur v kultivačních destičkách
- Užžitný vzor č. 30612: 3D kompozitní gely pro řízenou diferenciaci buněk v podmínkách in vitro
- Užžitný vzor č. 20346: Síťka obohacená nanovláknny z polykaprolaktonu nebo ze směsi kyseliny polymléčné a polyglykolové či polyvinylchloridu s adhezanými lipozomy

Laboratoř je zapojena do infrastruktury EATRIS, dlouhodobě spolupracuje s klastrem Nanoprogress z.s.p.o., společnostmi Bioinova, s.r.o., a Student Science, s.r.o.



# Centrum preklinického testování

Fyziologický ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Fyziologický ústav AV ČR, v. v. i.

Vídeňská 1083

142 20 Praha 4

MUDr. Jan Kopecký, DrSc.

Tel.: +420 241 062 217

Fax: +420 241 062 599

E-mail: jan.kopecky@fgu.cas.cz

## Koordinátor centra:

Ing. Josef Prchal

Tel.: + 420 241 062 805

E-mail: josef.prchal@fgu.cas.cz

[www.prekliniky.cz](http://www.prekliniky.cz)

[www.fgu.cas.cz](http://www.fgu.cas.cz)

## Odborné zaměření

Výsledky základního výzkumu, jenž je hlavním posláním ústavů AV ČR, vedou v některých případech k objevům, které by mohly být využity pro vývoj potenciálních léčiv. Dosavadní vývoj těchto látek ve většině ústavů Akademie věd (AV ČR) má stále potenciál dalšího rozvoje. Nové objevy zpravidla končí publikací, a pouze zřídka podáním patentové přihlášky, čímž do jisté míry dochází ke snížení jejich praktické využitelnosti v klinické praxi. Zájem farmakologických firem o další vývoj slibných látek je závislý na výsledcích preklinických



Biochemický analyzátor Beckmann

testů, které umožňují vybrat z daných látek ty, jež projdou výběrovými kritérii – nízká toxicita, reprodukovatelné výsledky, žádaná farmakokinetika a další. V některých případech nově objevené látky není možno využít kvůli jejich vedlejším účinkům, například z důvodu toxicity. Až preklinické testy napomohou určit, zda objev, či dokonce i jen dílčí výsledky výzkumu mají potenciál pro léčebné využití. Provedení preklinických testů je tedy důležitým kritériem pro posouzení výsledků výzkumu a může také podnítit jeho další směřování.

Cílem Centra preklinického testování (CPT) je nabídnout komplexní služby výzkumným skupinám v rámci ústavů AV ČR, ale i vysokým školám a ko-

merčním firmám, kterým CPT může provést preklinické testy rychlým a efektivním způsobem a na vysoké profesionální úrovni. CPT chce přispět k usnadnění přenosu výsledků základního výzkumu slibných látek do klinické praxe. Fyziologický ústav AV ČR (FGÚ) zajišťuje v rámci virtuální organizace CPT funkci hlavního testovacího zařízení (provádění testů na malých laboratorních zvířatech), které je certifikováno Státním ústavem pro kontrolu léčiv – SÚKL (testovací zařízení vlastní certifikát správné laboratorní praxe – SLP).

Ostatní ústavy zapojené v CPT (Ústav molekulární genetiky – České centrum pro fenogenomiku, Ústav živočišné fyziologie a genetiky – Centrum PIGMOD



a Biotechnologický ústav) fungují jako testovací místa, jež rovněž mají v oblasti své odbornosti zaveden systém SLP.

## Kompetence

Pracoviště CPT mají dlouhodobou zkušenost s prováděním studií toxicity látek dle směrnic OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) a ICH (The International Conference on Harmonisation), jak na malých laboratorních zvířatech, tak i na miniprasatech. CPT úspěšně provádí studie jak pro zákazníky z akademických pracovišť, tak pro komerční subjekty.

Od ledna 2017 působí v rámci pracovišť CPT také Oddělení biologických kontrol FGÚ, certifikované od SÚKL pro práci v režimu SLP, což zvyšuje kvalitu a rozsah jeho služeb.

## Základní technická specifikace vybavení pracoviště

Pracoviště CPT využívají kapacitu přístrojového vybavení pro základní výzkum. Disponují prostory pro ustájení pokusných zvířat, včetně prostor pro SPF (Specific Pathogen Free) chovy. Prostory pro zvířata jsou vybaveny výkonnou vzduchotechnikou, s vizualizací provozních stavů a nezávislým monitorováním teploty a vlhkosti. V CPT jsou k dispozici přístroje pro přípravu aplikačních forem testovaných položek/látek, stanovení hematologických parametrů v krvi zvířat (hematologický analyzátor Scil Vet abc Plus+), stanovení biochemických parametrů v plazmě nebo v jiných biologických matricích (biochemický analyzátor Beckmann Coulter

AU480), stanovení reziduí léčivých látek v plazmě testovaných zvířat (analytický systém LC/MS/MS, Thermo Fischer Scientific Q Exactive PLUS) a histopatologické vyšetření tkání (automatický vakuový tkáňový procesor Leica ASP6025, tkáňový zalévací systém Leica, plně motorizovaný rotační mikrotom Leica RM2255-FU, mikroskopy Zeiss a Leica, kombinovaný automatický systém pro zpracování histologických vzorků Ventana Symphony a Axio Scan Z1 pro skenování histopatologických řezů). Pro práci s většími laboratorními zvířaty je k dispozici operační sál.

## Cílové skupiny

CPT nabízí své služby jak akademickým pracovištím, tak i partnerům z komerční sféry (farmaceutické společnosti, malé inovativní firmy v oblasti biotechnologií a vývoje léčiv).



Vysokorozlišovací hmotnostní spektrometr Q Exactive Plus

## Naše služby

CPT nabízí tyto druhy testů a studií:

- Studie toxicity, včetně toxikokinetickech studií pro chemické či biologické látky na modelových zvířatech (testovací systémy: myš, potkan, morče, králík, miniprase) podle směrnic ICH a OECD (např. kožní dráždivost, akutní a chronická toxicita, studie na stanovení MTD = Maximum Tolerated Dose a DRF = Dose Range Finding).
- Bioanalytické, hematologické a biochemické testování vzorků odebraných pokusným zvířatům při toxikologických studiích (stanovení účinné látky v plazmě zvířat nebo v jiných biologických materiálech, měření běžných hematologických parametrů a dalších klinicko-chemických parametrů, dle dohody se zadavatelem)
- Vývoj a validace bioanalytických metod pro různé testovací systémy a biologické vzorky
- Stanovení metabolitů ve tkáních a dalších biologických vzorcích
- Histopatologické vyšetření tkání z pokusných zvířat
- Farmakologické studie na xenograftech s modelovými nádory (model nu/nu myši), včetně „Patient Derived Xenografts“
- Studie pro stanovení terapeutického rozmezí
- Kardiologické diagnostické testy na modelových zvířatech – elektrokardiogram (EKG), měření krevního tlaku, zobrazení srdečních struktur (Echo)
- Syntézy, charakterizace a certifikace chemických látek, vývoj aplikačních forem

# Biotechnologická hala

Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Biotechnologická hala

Ing. Aleš Prell, CSc.

Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i.

Vídeňská 1083

142 20 Praha 4

Tel.: +420 296 442 282,  
+420 296 442 244

E-mail: prell@biomed.cas.cz

www.bth.cz

www.mbucas.cz/vyzkum/mikro-  
biologie/biotechnologicka-hala



Cross-flow filtrace: univerzální jednotka Alfa Laval M39/M3.8 pro mikrofiltraci, ultrafiltraci, nanofiltraci a reverzní osmózu

## Odborné zaměření

Hlavním zaměřením střediska Biotechnologická hala je vývoj pilotních aerobních i anaerobních fermentačních technologií v oblasti technické mikrobiologie a návrh a testování následných izolačních a purifikačních procesů k získání bioproduktů.

Pro úspěšný vývoj pilotních (poloprovozních) biotechnologií je nezbytná znalost, případně studium kinetiky růstu a produkce využívaných produkčních mikroorganismů, provádění inženýrských analýz procesů a případně tvorba procesních modelů. Pracovníci střediska se rovněž zabývají vývojem a implementacemi automatizovaných systémů



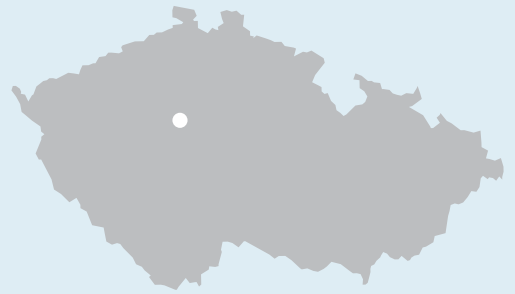
Bioreaktor Bioengineering NLF 30

řízení technologických procesů v dané oblasti bioreaktorového inženýrství.

## Kompetence a nabízené služby

- Vývoj pilotních technologií přípravy mikrobiálních produktů pomocí dodaných produkčních mikrobiálních kmenů
- Nakládání s přírodními, geneticky modifikovanými i patogenními organismy (BSL 2)
- Příprava a optimalizace objemových předstupňů pilotních kultivací Up-Stream-Processing
- Submerzní fermentační technologie v pracovních objemech bioreaktorů 5–1000 l ve vsádkovém či přítokovém režimu za aerobních i anaerobních podmínek
- Vývoj izolačních a purifikačních





- procesů (Down-Stream-Processing) v pilotním měřítku, odpovídajících využívaným bioreaktorům
- Optimalizace kultivačních médií, fermentačních procesů a DSP
  - Zvětšování měřítka (scale-up) fermentačních procesů a DSP

### Technologické vybavení

- Zařízení pro přípravu inokula, očkovací box, inkubátory, temperované třepačky
- Submerzní bioreaktory typu CSTR:
  - 2x Chemap, pracovní objemy 3–5 a 6–10 l
  - 1x Bioengineering, pracovní objem 12–20 l
  - 4x Bioengineering, pracovní objem 25–50 l

- 2x Bioengineering, pracovní objem 100–200 l
- 1x Bioengineering pracovní objem 450–1000 l
- Zařízení pro Down-Stream-Processing:
  - Centrifugace: trubková odstředivka Pennwalt Sharples do 5 kg sedimentu; talířová odstředivka Alfa Laval BTPX 205, kontinuální; bubnová odstředivka Alfa Laval K212 do 50 kg sedimentu
  - Dezintegrace a homogenizace: french-press APV Rannie 10.38, 60 l/h, 1000 bar
  - Filtrace: vakuové nuče, cross-flow filtrace: univerzální jednotky Alfa Laval M39/M3.8 a M20 pro mikrofiltraci, ultrafiltraci, nanofiltraci a reverzní osmózu
  - Sprayové sušení: sušárny Niro Atomizer Minor (4 l/h) a Anhydro Compact (do 20 l/h)
  - Lyofilizace (mrazové sušení): modernizovaná jednotka Frigera LZ-45 (vsádka do 27 l)
- Chladicí a mrazicí box, sterilizátory, výkonný chladicí systém, filtrační vzduchotechnika, dekontaminační jímka

### Cílové skupiny

Do cílových skupin patří tuzemské i zahraniční subjekty z komerční i akademické sféry, které mají zájem realizovat vývoj biotechnologického procesu, jenž bude ve středisku Biotechnologická hala proveditelný zejména z hlediska technických možností, které lze přechodně podle potřeby rozšířit pronájemem dalších zařízení.

- Výzkumníci Mikrobiologického a ostatních ústavů AV ČR, kteří mají zájem o převedení svého biotechnologického aplikačního výzkumu do pilotního měřítka
- Nositelé originálních mikrobiálních technologií vyvinutých v laboratorním měřítku, kteří potřebují transfer do pilotního měřítka a přípravu technologií pro realizaci ve výrobě
- Zájemci o realizaci jednotkových operací (viz technologické vybavení) a celých biotechnologických výrob v pilotních objemech
- Vlastníci mikrobiálních kmenů s komerčním potenciálem

### Aplikační oblasti

- Humánní a veterinární léčiva
  - antibiotika, vitaminy, nosiče, vakcíny, biologicky aktivní látky, proteiny, imunostimulanty, probiotické kultury, bakteriální lyzáty
- Výživa a krmiva
  - proteiny, polysacharidy, lipidy, enzymy, výživové doplňky, barviva
- Enzymové technologie
  - detergenty, enzymy pro farmaceutický, potravinářský a krmičářský průmysl
- Environmentální biotechnologie
  - dekontaminace půd a vod, biodegradovatelné plasty
- Biorafinace
  - bioplyn, zpracování zemědělských odpadů
- Zemědělství
  - pomocné a ochranné rostlinné přípravky, biologická hnojiva, rostlinné fertilizátory, kultury vinných kvasinek

# Centrum PIGMOD, chirurgické modely, proteomika a mikroskopie

Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav živočišné fyziologie a genetiky  
AV ČR, v. v. i.

Rumburská 89, Liběchov 277 21

www.iapg.cas.cz

## Chirurgické modely:

MVDr. Štefan Juhás, Ph.D.

Tel.: +420 315 639 562

E-mail: juhas@iapg.cas.cz

## Proteomické metody:

Mgr. Petr Vodička, Ph.D.

Tel.: +420 315 639 547

E-mail: vodicka@iapg.cas.cz

## Mikroskopické metody:

RNDr. Petr Šolc, Ph.D.

Tel.: +420 315 639 561

E-mail: solc@iapg.cas.cz

## Odborné zaměření

Centrum PIGMOD (Pig Models of Diseases) vzniklo při Ústavu živočišné fyziologie a genetiky AV ČR za podpory Evropských strukturálních fondů Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace. Hlavním cílem vytvořeného centra je koncentrace výzkumných týmů zaměřených na translační výzkum v oblasti biomedicíny. S pomocí zvířecích modelů, ze-



Operace míchy miniaturního prasete

jména miniaturního prasete, jsou studována závažná lidská onemocnění. Současný zájem centra se dá rozdělit do tří základních oblastí:

- Postižení nervové soustavy – Huntingtonova nemoc, amyotrofická laterální skleróza (ALS), míšní poškození a makulární degenerace (poškození sítnice)
- Nádorová onemocnění, zejména maligní melanom
- Poruchy kvality DNA – poškození chromozomů u oocytů a raných embryí – vliv na neplodnost, oprava poškození DNA, zejména během neurodegenerace a stárnutí

Pomocí biochemických, proteomických a molekulárně biologických metod jsou zkoumány mechanismy těchto onemocnění, vyvíjeny jejich nové modely a testovány možné léčebné postupy. Zvířecí modely jsou

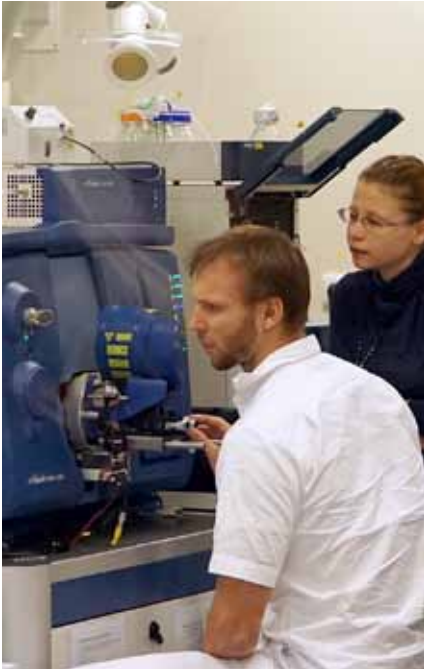
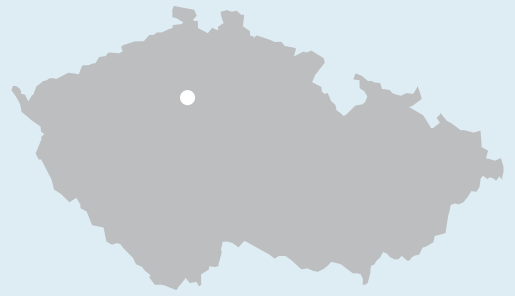
nabízeny aplikační sféře pro testování nových léčebných postupů, zejména se zaměřením na jejich dlouhodobou bezpečnost a další přístupy, pro které nejsou vhodné menší modelové organismy, jako jsou například hlodavci.

## Kompetence

Centrum PIGMOD se skládá ze tří laboratoří:

**Laboratoř buněčné regenerace a plasticity** disponuje plně vybavenými operačními sály pro chirurgické experimenty na modelu miniprasat, včetně prostoru pro ustájení zvířat a pooperační péči. K dispozici je transgenní prasečí model Huntingtonovy nemoci, linie miniprasat s dispozicí k malignímu melanomu, model traumatického míšního poškození a dále kontrolní miniprasata použitelná pro vývoj nových chirurgických přístupů (laparoskopie, endoskopie, miniinvazivní chirurgie) a testování potenciálních terapií (buněčná a genová terapie, nové typy biomateriálů).

- Vybavení pro laparoskopii (Laparoskopická věž XION GmbH) a endoskopii (Endoskopická věž Olympus s videoprocesorem, zdrojem světla CV-170 OPTERA a videogastroskopem GIF-Q165)
- Vybavení pro oční chirurgii – oftalmologický operační mikroskop (Hi-R NEO 900A, Haag-Streit), fakoemulzifikátor/vitrektom (R-Evolution CR, Optikon), oftalmologický zelený laser (Merilas 532α, Meridian), OCT (optical coherent tomography, Optovue, iVue)
- RTG přístroj (ARCADIS Varic Gen2, Siemens Healthcare, s.r.o.)
- Vybavení pro neurochirurgické



Proteomická analýza v hmotnostním spektrometru QTRAP5500 (Sciex)

operace, včetně stereotaktického rámu a injektoru (Neurostar)

**Laboratoř integrity DNA** disponuje konfokálním mikroskopem Leica TC SP5 s kontrolou prostředí, třemi fotonásobiči a dvěma HyD detektory. HyD detektory díky své vysoké citlivosti omezují poškození živých buněk laserem a umožňují tak dlouhodobé mikroskopické experimenty na živých buňkách.

**Laboratoř aplikovaných proteomových analýz** je vybavena pro analýzu proteinového složení biologických vzorků pomocí metod založených na hmotnostní spektrometrii a pomocí protilátkových metod.

- Hmotnostní spektrometr Sciex TripleTOF 5600+ s kapalinovou chromatografií Eksigent nanoLC

425 pro necílené (shotgun) celoproteomové analýzy, včetně SWATH MS

- Hmotnostní spektrometr Sciex QTRAP 5500 s kapalinovou chromatografií Eksigent nanoLC 425 pro cílené proteomické analýzy pomocí SRM (selected reaction monitoring)
- Multiplexní imunoanalýzátor pro xMAP technologii Luminex 200
- Průtokový cytometr a sorter BD FACS Aria
- Vybavení pro 2D elektroforézu včetně DIGE
- 2D HPLC pro frakcionaci proteinů

### Cílové skupiny

- Pracoviště základního a aplikovaného výzkumu v oblasti biomedicíny, klinická pracoviště a výzkumná a vývojová oddělení firem s potřebou experimentů na velkém zvířecím modelu
- Pracoviště se zájmem o mikroskopickou analýzu živých buněk a analýzu proteinového složení biologických vzorků

### Nabízené služby

- Testování nových léčebných postupů, od nových chirurgických přístupů až po nové metody buněčné a genové terapie, na velkém zvířecím modelu
- Studie toxicity včetně toxikokinetických studií slibných chemických látek na miniprasatech
- Návrh a provedení mikroskopických experimentů na živých buňkách, včetně analýzy obrazu
- Návrh, provedení a vyhodnocení komplexních proteomických analýz

### Dosažené výsledky, reference a příklady spoluprací

- Vytvoření transgenního miniprasečího modelu Huntingtonovy nemoci: spolupráce s CHDI Foundation, Inc., USA
- Testování genové terapie Huntingtonovy nemoci pomocí AAV vektorem doručené miRNA pro uniQure Inc., Holandsko
- Vývoj jedinečné metody subpiální aplikace pro uniQure Inc., Holandsko, a UCSD San Diego
- Vývoj nových chirurgických postupů pro implantaci biomateriálů pro hojení kostí/chrupavek a kůže (1. LF UK a ÚSMH AV ČR – AZV projekt 15-25813A; Beznoska s.r.o.; Student Science s.r.o.; ÚVN)
- Vývoj prasečích modelů lidských nemocí zažívací soustavy (stenózy jícnu, stenózy a dehiscence střevních anastomóz) a jejich terapie (AZV projekt 16-27653A; AZV projekt 16-31806A; IBD Comfort; ISCARE)
- Vývoj modelu traumatického poškození míchy, jeho léčba pomocí transplantace nervových prekursorů a analýza změn proteomu v důsledku poškození nervové tkáně: spolupráce s UCSD San Diego a Neuralstem, Inc., USA
- Vytvoření testovacího místa (TM) pro studie v režimu správné laboratorní praxe (SLP): spolupráce s Fyziologickým ústavem AV ČR
- Vývoj hmotnostně spektrometrické metody pro simultánní kvantifikaci buněčných procesů: spolupráce s ETH Curych, Švýcarsko



# Genetické analýzy plemen a linií hospodářsky důležitých druhů ryb

## Laboratoř genetiky ryb

Ústav živočišné fyziologie a genetiky AV ČR, v. v. i.



ÚŽFG

### Kontakt

Ústav živočišné fyziologie a genetiky  
AV ČR, v. v. i.

### Laboratoř genetiky ryb

Rumburská 89, 277 21 Liběchov

Tel.: +420 315 639 543

E-mail: slechta@iapg.cas.cz

www.iapg.cas.cz/laborator\_  
genetiky\_ryb



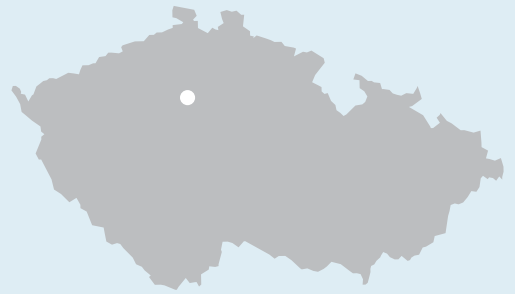
Odběr krve u plemenného kapra obecného plemene žďárský lysec

### Odborné zaměření

Činnost Laboratoře genetiky ryb (LGR) je zaměřena zejména na studium klonálního rozmnožování a polyploidie u ryb a obojživelníků. Dlouhodobě je studována problematika hybridních unisexuálních obratlovců na modelových hybridních komplexech sekavců rodu *Cobitis*, stříbřitých karasů rodu *Carassius* a u synkleptonu vodních skokanů *Pelophylax esculentus*. Laboratoř se zabývá detailním popisem takového modelu pro obecné porozumění, jak klonální obratlovci vznikají, jak je udržována dynamika a soužití klonálních a sexuálních jedinců a jakou hrají evoluční roli v přírodních populacích. Laboratoř provedla detailní analýzu skupiny ryb rodu *Cobitis* rozšířených v Evropě,

přináší poznatky o druhové a hybridní rozmanitosti, jejich způsobu rozmnožování, kterým je sperm-dependentní pohlavní parazitismus, včetně experimentálního modelování tohoto rozmnožování. Dále charakterizuje molekulární fylogeografii a fylogenii těchto forem prokazujících reciproční, polyfyletický a opakující se původ klonálních linií, včetně schopnosti měnit hostitelský druh, na kterém parazitují. Matematickým modelováním je také studována koexistence pohlavně a klonálně se množících forem a jejich fyziologické odlišnosti. Dále se laboratoř věnuje detailním fylogeografickým studiím ryb v mediteránní Evropě pro poznání původu našich populací. Podařilo se experimentálně vytvořit klonální a polyploidní ryby prostým

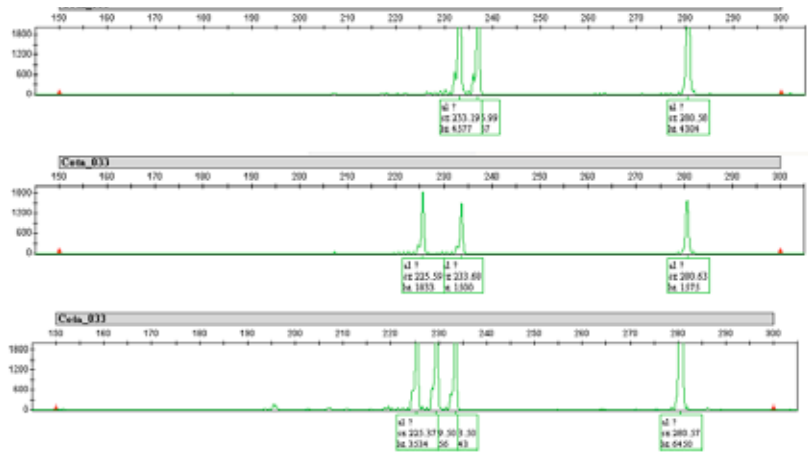
křížením, bez buněčné manipulace, prokázat klonální rozmnožování a vysvětlit vznik polyploidie jako kauzálního následku mezidruhového křížení a vyřazení konzervativního mechanismu meiózy. Jedná se o první takový úspěšný experiment mezidruhovou hybridizací, po dlouhých 80 letech od popisu prvního klonálního obratlovce na světě. Za výsledek nazvaný Klonální obratlovci: objev, mechanismy, biodiverzita a rekonstrukce na modelu sekavcovitých ryb obdržela Laboratoř genetiky ryb Cenu AV ČR v roce 2012. Další významnou aktivitou laboratoře je ve spolupráci s kolegy z Fakulty rybářství a ochrany vod Jihočeské univerzity studium hybridní a ploidní diverzity jeseterů pomocí genetických metod. Byla zrekonstruována ploid-



ní řada jedinců jeseterů od úrovně 120 po 420 chromozomů a v této souvislosti se laboratoř začala intenzivně zabývat průzkumem genomů archaických forem ryb (kostlínů, kaprounů, dvojdyšných). Vedle dalších směrů výzkumu (např. molekulární cytogenetika a cytogenomika ryb) je Laboratoř intenzivně zapojena do Programu národních genových zdrojů hospodářsky důležitých druhů ryb - kapří, líni, síhové, pstruzi, jeseteři – analýzou genetických parametrů linií a populací, pro kterou má Laboratoř akreditaci MZe. Využívá tak nástroje a vybavení užívané pro evolučně biologická studia také pro aplikační výzkum – projekt Genetická charakterizace českých plemen kapra obecného (ROZE) Strategie AV21.

## Kompetence

Laboratoř genetiky ryb ÚŽFG je podle zák. č. 154/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, oprávněna k ověřování původu u ryb a provádí ve spolupráci s FROV JU Vodňany genetické analýzy pro chovatele ryb v rámci programu udržování GZ (genových zdrojů) ryb ve smyslu uvedeného zákona. V současné době je popsána řada linií kapra chovaných na území České republiky, které vykazují rozdílné morfometrické znaky vzniklé dlouhodobým výběrem a adaptací na místní podmínky. Přestože je přirozeně kapr nejdůležitějším objektem, týká se to i dalších druhů hospodářsky významných ryb, jako jsou lín obecný, pstruh potoční, pstruh duhový a síhové. Vznik nových genetických metod a popis genetických znaků umožňuje hlubší rozbor populačně genetických struktur plemen a linií.



Ukázka variability genetického znaku – mikrosatelitů – u pstruha potočního

Poskytuje tak odborný podklad pro ochranu genofondu a šlechtění zejména kapra. Vzhledem k tomu, že expertní činnost provádí LGR již od roku 1995, je základní charakterizace plemen a linií kapra a dalších druhů ryb v ČR pomocí řady genetických znaků již k dispozici, nicméně dostatečné množství údajů a přehledné studie o vnitro- a mezipopulační variabilitě stále ještě chybí. Rozhodnutím MZe č. j. 69017/2017-MZE-17253 je LGR kurátorem genobanky hospodářsky důležitých druhů ryb zařazených do Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů zvířat významných pro výživu a zemědělství.

## Cílové skupiny

Chovatelé ryb sdružení v Rybářském sdružení České republiky a žadatelé o dotační tituly v rámci plemenářského zákona č. 32/2011 Sb. o šlechtění hospodářských zvířat a programu genových zdrojů.

## Výsledky a výstupy

Vzhledem ke své expertní znalecké činnosti LGR dlouhodobě monitoruje genetickou strukturu plemen a linií kapra vyjmenovaných v Programu genových zdrojů a v zákoně o šlechtění. Za tuto dobu činnosti LGR shromáždila vzorky a data z několika generací dostupných regionálních i komerčně používaných plemen kapra a dalších důležitých druhů ryb a byla vytvořena:

- Genetická banka vzorků vybraných regionálních i komerčních plemen kapra
- Databáze známých genetických markerů charakterizujících jednotlivá vybraná plemena kapra a dalších druhů ryb
- Byly uspořádány semináře pro chovatele o významu zachování biodiverzity v rámci plemen kapra pro udržení a další rozvoj jeho chovu a šlechtění
- Připravuje se vydání Atlasu genetické diverzity českých kaprů pro potřeby tuzemské i zahraniční chovatelské veřejnosti

# Aplikační laboratoř pro zemědělský výzkum v ČR

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i.



Ústav experimentální  
botaniky AV ČR, v. v. i.

## Kontakt

### Vedoucí:

RNDr. Jan Šafář, Ph.D.

Tel.: +420 585 238 710

E-mail: safar@ueb.cas.cz

### Koordinátorka:

Ing. Radoslava Kvasničková

Tel.: +420 585 238 701

E-mail: kvasnickova@ueb.cas.cz

<http://aplab.ueb.cas.cz>

[www.ueb.cas.cz](http://www.ueb.cas.cz)

## Kompetence

Aplikační laboratoř pro zemědělský výzkum je prvním pracovištěm Akademie věd, které propojuje vědce se šlechtiteli a zemědělci. Byla založena v rámci programu Potravin pro budoucnost Strategie AV21 v únoru 2017 a provozuje ji Centrum strukturální a funkční genomiky rostlin Ústavu experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., v Olomouci. Hlavním cílem laboratoře je zpřístupnit nejnovější výsledky a metody základního výzkumu šlechtitelům a zemědělské praxi. Laboratoř má potenciál pomoci zajistit v podmínkách měnícího se klimatu dostatek kvalitních potravin pro rostoucí populaci na globální úrovni a přispět k potravinové soběstačnosti na národní úrovni. Klíčovou roli bude hrát získávání nových odrůd



zemědělských plodin přizpůsobených měnícímu se klimatu. Tyto plodiny by měly být také odolnější vůči chorobám a škůdcům a měly by mít lepší užitné vlastnosti.

## Cílové skupiny

- Organizace zabývající se šlechtěním zemědělských plodin, užitných a okrasných rostlin
- Firmy zaměřené na množení osiv a produkci sadby
- Zemědělské podniky zabývající se rostlinnou výrobou
- Profesní organizace věnující se produkci a kvalitě potravin a jejich vlivu na zdraví člověka
- Orgány státní správy dozorující agrochemické postupy, registraci a zkušebnictví pěstovaných odrůd
- Ministerstva řešící legislativu vztahující se k zemědělství

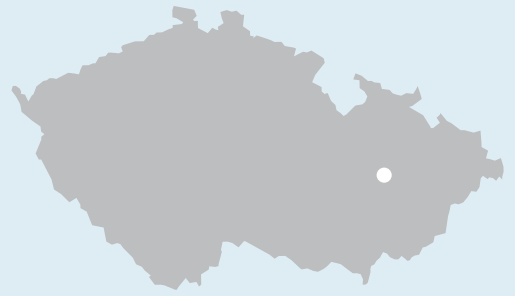
- Místní samosprávy zajímající se o problematiku adaptace zemědělské produkce na měnící se podmínky
- Občanské iniciativy, spolky a sdružení zaměřené na problematiku správné pěstitelské praxe, zdravé výživy a životního prostředí

## Naše aktivity

### Studujeme DNA zemědělských plodin

Jsme světově uznávaným pracovištěm pro čtení dědičné informace zemědělských plodin. Vyvinuli jsme originální metody, které zásadně přispěly k rozluštění složitých genomů pšenice, ječmene a hrachu. Výsledky našeho výzkumu byly publikovány v prestižních vědeckých časopisech *Nature* a *Science*. Podílíme se také na izolaci genů podmiňujících důležité vlastnosti plodin, včetně odolnosti vůči závažným chorobám.





### **Vyvíjíme DNA markery**

Umíme připravit širokou škálu DNA markerů/sond pro genotypování a screening větších souborů rostlin a sloužíme jako genotypovací centrum s celosvětovou působností pro některé plodiny.

### **Pořádáme specializované workshopy**

Připravujeme konference, odborné semináře a workshopy včetně praktických ukázek vybraných metod přímo v laboratoři.

### **Poskytujeme odborné konzultace**

Naši odborníci se zabývají komplexním výzkumem dědičné informace rostlin. Proto jsme schopni nabídnout nebo zprostředkovat odborné konzultace v různých oblastech genetiky a genomiky.

### **Provádíme analýzy na zakázku**

Vaše vzorky dokážeme analyzovat pomocí nejmodernějších přístrojů a metod. Nejčastěji jsou to analýzy pomocí průtokové cytometrie, zejména stanovení ploidie, dále pak cytogenetické analýzy a genotypování pomocí různých typů DNA markerů.

### **Sekvenování DNA a RNA**

V naší laboratoři rutinně sekvenujeme DNA i RNA. Jednotlivé vzorky zpracováváme například klasicky Sangerovou metodou. Genomické projekty řešíme především technologií Illumina na sekvenátorech MiSeq nebo HiSeq.

### **Bioinformatické analýzy**

Sekvenační data vašich vzorků zpracujeme, uložíme a analyzujeme dle vašich požadavků. Laboratoř je vybavena jak pro analýzu velkých souborů dat, tak pro jejich správu (uložení a management).

### **Genomové editace**

Provádíme cílené genomové editace pomocí metody CRISPR/Cas9. Pro požadovanou sekvenci navrhne tzv. „guide“ RNA (gRNA). Následně dokážeme připravit a ověřit vektory pro transformaci rostlin.

### **Základní technické vybavení**

Laboratoř disponuje špičkovým vybavením pro komplexní analýzu dědičné informace rostlin. Jedná se především o přístroje a metody sekvenování DNA pomocí paralelního sekvenování nové generace (MiSeq, Illumina) a Sangerova sekvenování. Pracoviště využívá také optické mapování IRYS (Bionano). Zpracování velkého množství dat a jejich uložení umožňuje vysokokapacitní server, úložiště dat a příslušné bioinformatické nástroje.

Pro analýzy dědičné informace rostlin využíváme také průtokovou cytometrii (FACSaria SORP -Becton Dickinson a Partec PAS flow cytometer- Partec),

fluorescenční mikroskopii a mikroskopii s vysokým rozlišením. Možnost zpracování velkého počtu vzorků je usnadněna využíváním automatizovaných a robotizovaných zařízení.

### **Výsledky**

Úspěšně spolupracujeme například na těchto projektech:

- Charakterizace mezidruhových kříženců kostřav a jílků pomocí průtokové cytometrie
- Stanovení genomového složení xFestulolii pomocí molekulárně-cytogenetických metod (GISH)
- Vývoj a využití DNA čipu pro genotypování kostřav, jílků a jejich kříženců
- Produkce dihaploidních linií kukuřice
- Identifikace samičích semenáčků papáji pomocí PCR screeningu
- Stanovení ploidie u hybridů petúnií
- Analýza dědičné informace řas
- Odborné konzultace zaměřené na genomiku ovocných stromů



# Šlechtění jabloně se zaměřením na rezistenci ke strupovitosti

Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i.



Ústav experimentální  
botaniky AV ČR, v. v. i.

## Kontakt

Ústav experimentální botaniky  
AV ČR, v. v. i.

### Stanice šlechtění jabloně na rezistenci k chorobám

Rozvojevá 313, 165 02 Praha 6

Ing. Radek Černý

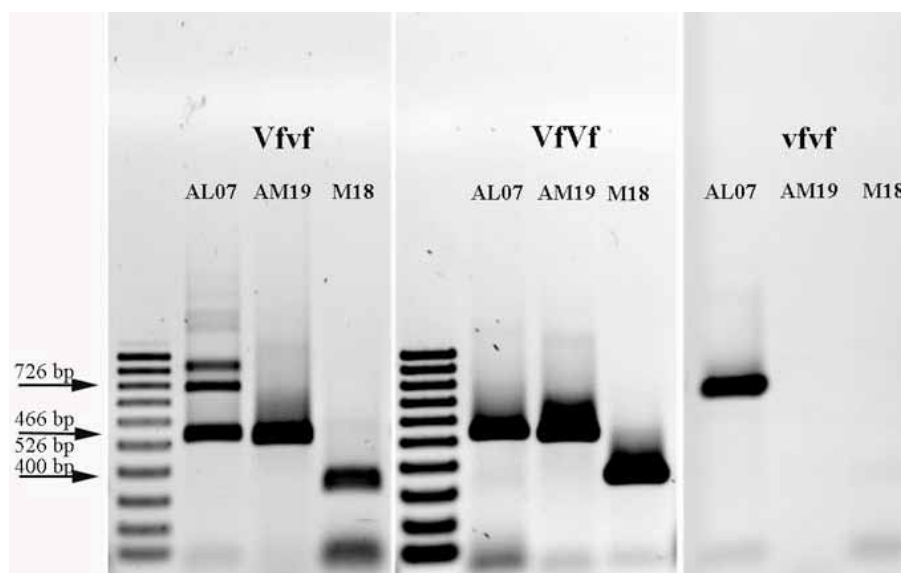
Tel.: +420 225 106 492

E-mail: cerny@ueb.cas.cz

www.ueb.cas.cz

## Odborné zaměření

Program Stanice šlechtění jabloně na rezistenci k chorobám ÚEB AV ČR je zaměřen na rezistenci ke strupovitosti, nejzávažnější chorobě komerčně pěstovaných odrůd. Ochrana proti strupovitosti vyžaduje desítky postřiků chemickými látkami během vegetace, které jsou finančně a pracovní náročné a mohou nepříznivě ovlivňovat životní prostředí. Komerční uplatnění nových rezistentních odrůd používání chemických postřiků proti houbovým chorobám výrazně omezí. V minulých letech byla ke šlechtění rezistentních odrůd převážně využívána monogenní rezistence podmíněná genem Vf z planého druhu *Malus floribunda*. V současnosti se k tomuto účelu využívají zdroje rezis-



Markery pro charakterizaci rezistence u šlechtitelského materiálu

tence ke strupovitosti na polygenním základě. Dosavadní zkušenosti ukazují, že tento typ rezistence je trvalejší než rezistence monogenní typu Vf, která byla již v některých oblastech komerčního pěstování jabloně novými rasami houby překonána.

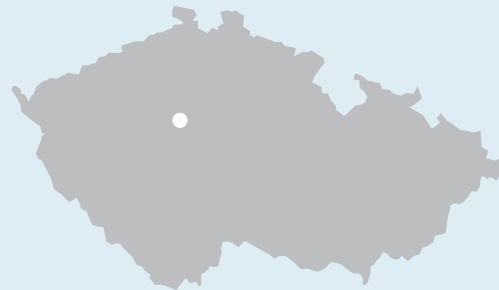
Šlechtitelský program se opírá o molekulární metody identifikace a analýzy genetických základů rezistence a využívá tzv. markery pro charakterizaci rezistence u šlechtitelského materiálu.

Nové odrůdy musí ke komerčnímu využití kromě odolnosti k chorobám splňovat i přísné nároky na pěstitelské vlastnosti, zejména úrodnost, a na kvalitu plodů, pokud jde o vzhled, chuť, pevnost a křehkost dužniny, skladovatelnost a odolnost k otláčování během manipulace. Z těchto hledisek jsou vybraná nová šlechtěná jabloně testována v ČR a zejména

v zahraničí ve výzkumných centrech a u obchodních partnerů. Komerčně perspektivní odrůdy z tohoto šlechtění jsou právně chráněny, většinou Odrůdovým právem Společenství v Evropské unii a rostlinným patentem v USA. Pěstují se převážně v podmínkách ekologické a integrované produkce a na jejich množení a prodej jsou uzavírány licenční smlouvy.

Komerčně nejúspěšnější odrůdou ÚEB je Topaz a její červená mutace Red Topaz. V posledních dvou desetiletích je Topaz nejprodávanější světovou odrůdou jabloně s rezistencí ke strupovitosti, vysazenou na ploše více než 1000 ha s každoročním prodejem cca 400 tisíc stromků.

Mezi výsledky šlechtění v ÚEB jsou již odrůdy s potenciálem širokého uplatnění podle celosvětového marketingového konceptu. Nejpokročilejší je realizace takového modelu pod vede-



Komerčně neúspěšnější odrůdou ÚEB je odrůda Topaz a její červená mutace Red Topaz

ním firem v USA a Německu u odrůdy UEB 32642 známé pod ochrannou známkou OPAL®, která je registrována již ve více než 40 zemích světa. V USA byl již v r. 2009 rozsáhlým průzkumem mezi konzumenty nezávislou společností Perishables Group OPAL® vyhodnocen nejlepší známkou „excellent“. Kromě již udělené právní ochrany v Evropské unii a v USA byla odrůda přihlášena k právní ochraně v řadě dalších zemí (Argentina, Austrálie, Brazílie, Chile, Jižní Afrika, Kanada, Maroko, Mexiko, Nový Zéland). Z nejnovějších výsledků se začíná zejména v Evropě prosazovat odrůda Bonita, jejíž odrůdový název pocházející z portugalštiny znamená v překladu hezký a napovídá, že se vyznačuje atraktivním červeným zbarvením i dobrými hospodářskými vlastnostmi. V posledních třech letech bylo zejména v Jižních Tyrolech vysazeno již více než 600 tisíc stromků této odrůdy.



Odrůda jabloně Bonita nacházející v posledních letech komerční uplatnění zejména v Jižních Tyrolech, ale i dalších evropských zemích

## Kompetence

- Šlechtění jabloně na rezistenci k chorobám a zlepšení hospodářských vlastností
- Testování nového šlechtění jabloně s perspektivou komerčního využití
- Zajištění a zpřístupnění duševního vlastnictví prostřednictvím právní ochrany
- Příprava licenčních smluv, komercializace výsledků

## Cílové skupiny:

- Výzkumná pracoviště
- Školkařské a zahradnické podniky
- Ovocnářské sady
- Marketingové firmy pro komercializaci nových odrůd ÚEB
- Potravinové a odbytové řetězce
- Firmy orientující se na zdravou výživu a bioprodukty

## Výsledky

Ve spolupráci s mezinárodními obchodními partnery se daří komerčně uplatňovat právně chráněné odrůdy jabloně vyšlechtěné v ÚEB. V roce 2017 již roční prodej stromků celosvětově přesáhl 1,3 milionu, přičemž postupně narůstající roční příjmy z licencí již přesáhly 10 mil Kč. Cílem aplikační laboratoře je zpřístupnění výsledků zainteresovaným cílovým skupinám. Nabídka zahrnuje:

- Nově vyšlechtěné odrůdy jabloně v ÚEB
- Odrůdy jabloně ÚEB s polygenní rezistencí ke strupovitosti
- Právní ochranu nových odrůd jabloně ÚEB
- Komerční využití odrůd jabloně ÚEB prostřednictvím licenčního množení
- Presentaci výsledků na odborných konferencích, seminářích a veletrzích



# Laboratoř experimentální fykologie a ekotoxikologie

Botanický ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Botanický ústav AV ČR, v. v. i.

Zámek 1, 252 43 Průhonice

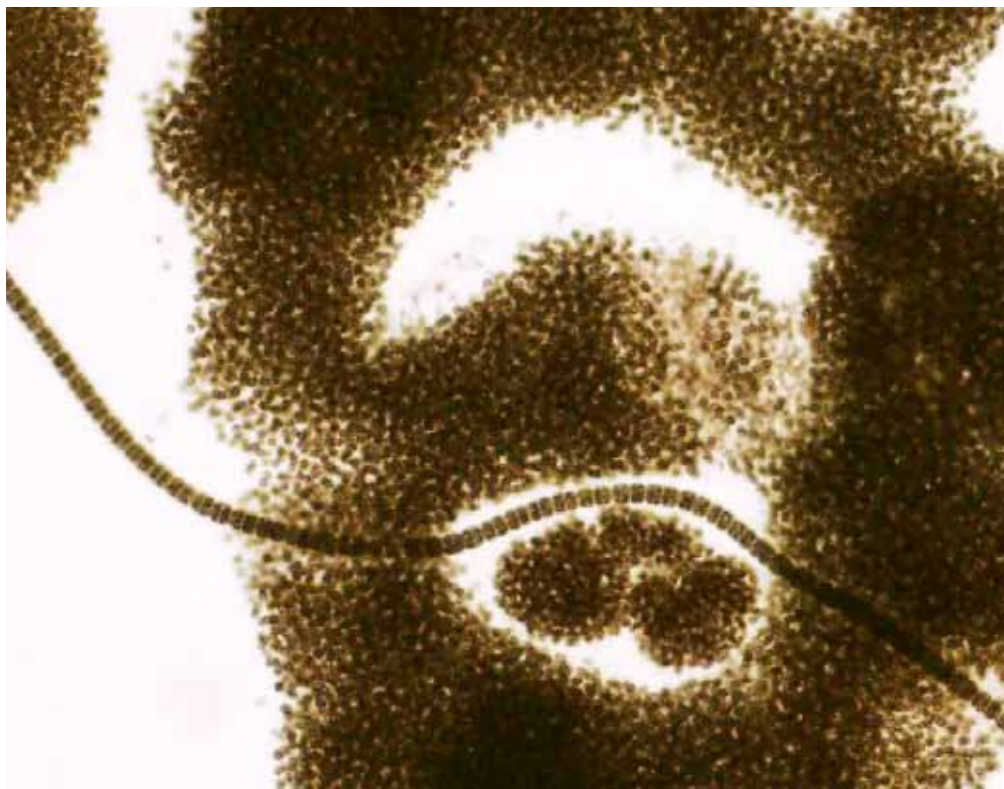
Laboratoř: Lidická 25/27,  
602 00 Brno

Prof. Ing. Blahoslav Maršálek, CSc.

Tel.: +420 603 872 955

E-mail: [sinice@sinice.cz](mailto:sinice@sinice.cz)

[www.ibot.cas.cz](http://www.ibot.cas.cz)



Sinice ve světelném mikroskopu

## Odborné zaměření

Pracoviště se dlouhodobě zabývá problematikou čistoty vody, detekcí toxických látek a vývojem technologií pro odstraňování toxických látek a fosforu z odpadních, povrchových a pitných vod. Specializací pracoviště jsou také metody detekce, kvantifikace a prevence sinic tvořících vodní květy, včetně metod odstraňování sinic a jejich toxinů z přírodních nádrží a z pitné vody.

## Cílové skupiny

Města, obce, státní správa a samospráva, konzultační a realizační firmy pro koupací biotopy, podniky povodí, hygienické stanice, podniky VaK,

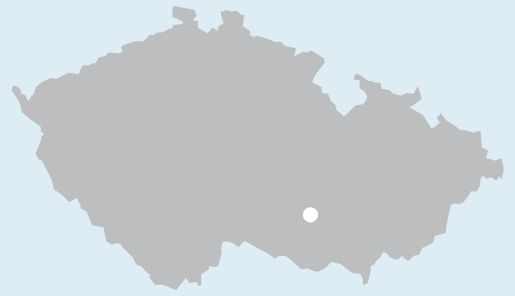


Masový rozvoj vodního květu sinic – odběr

příbuzné a komplementární vědecké a výzkumné instituce a firmy

## Naše služby

- Analýzy mikrocystinů, anatoxinů, saxitoxinů a dalších toxinů sinic
- Analýzy a kvantifikace biomasy vodních květů sinic
- Návrhy opatření proti rozvoji sinic
- Stopové analýzy farmak, estrogenů, pesticidů pomocí LC-MS/MS
- Ekotoxikologické hodnocení
- Konzultace a poradenství technologií čištění a úpravy vody, omezení masového rozvoje sinic, analýzy toxinů sinic, inovativní technologie přírodě blízkých řešení čištění odpadních vod, konzultace v oblasti řízení kvality vody pomocí vztahů



- Návrhy technologií pro odstranění farmak, pesticidů a biotoxinů v pitných, odpadních a povrchových vodách
- Činnost soudního znalce pro oblast vodního hospodářství, technologie a ochrana vod

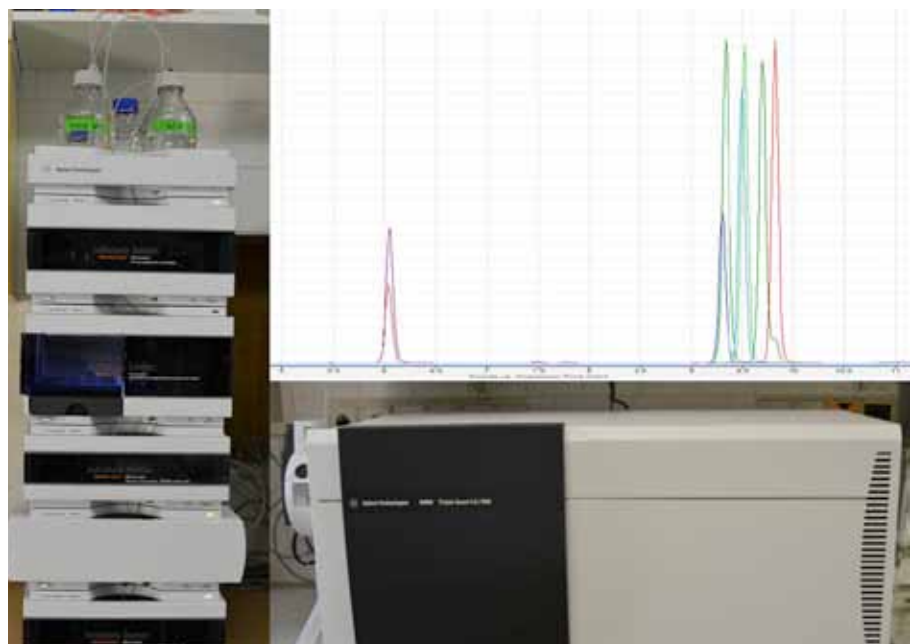


Masový rozvoj vodního květu

vodních organismů bez chemických látek v koupacích biotopech

### Příklady výsledků

- Koncepce řešení a návrhy konkrétních technologií pro omezení rozvoje sinic v Brněnské přehradě
- Návrh opatření a technologická realizace hygienického zabezpečení přírodního koupaliště Delňa v Prešově
- Systém pro omezení rozvoje sinic v Košicích, včetně koordinace opatření v nádrži Jazero
- Odběry, analýzy a interpretace kvality vody a sedimentů v nádržích v Evropě, Africe, Jižní Americe, Číně apod., včetně návrhů opatření ke zlepšení kvality vody



Přístroj používaný pro stopové analýzy farmak, estrogenů nebo pesticidů

# Laboratoř průtokové cytometrie

Botanický ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Botanický ústav AV ČR, v. v. i.

Zámek 1, 252 43 Průhonice

## Laboratoř:

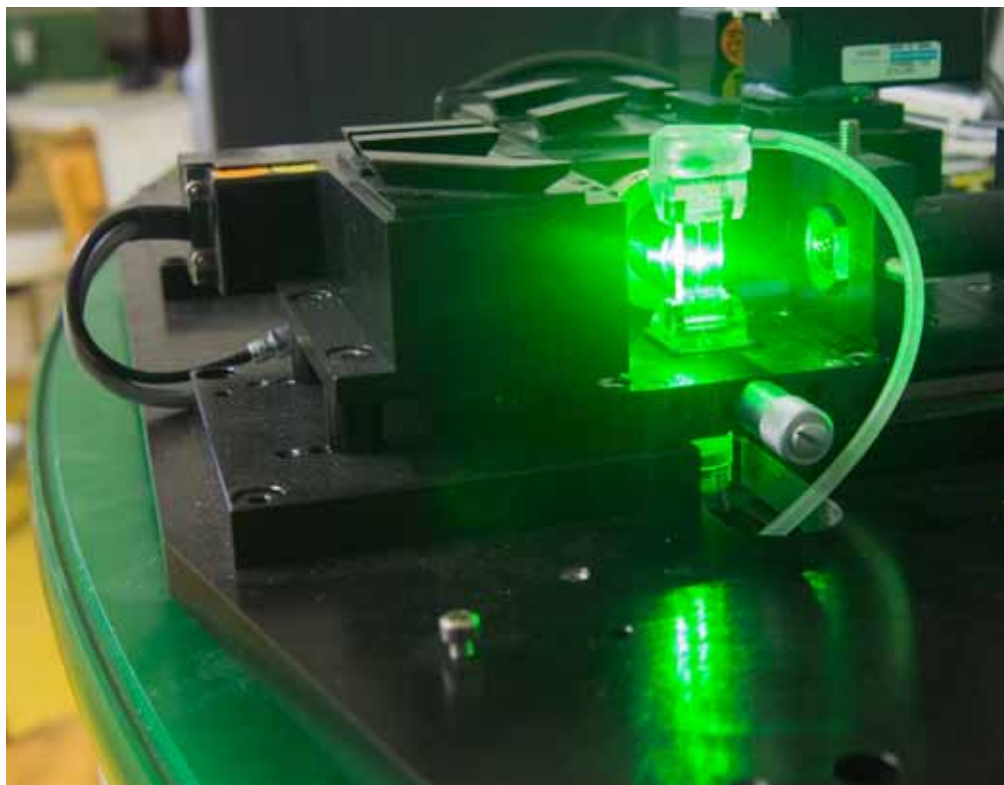
Lesní 322, 252 43 Průhonice

Ing. Mgr. Pavel Trávníček, Ph.D.

Tel.: +420 271 015 417,  
+420 271 015 490

E-mail: pavel.travnicek@ibot.cas.cz

www.ibot.cas.cz/fcm



Srdcem každého cytometru je průtoková komůrka, kde dochází k excitaci fluorochromů navázaných na jadernou DNA rostlin

## Kompetence

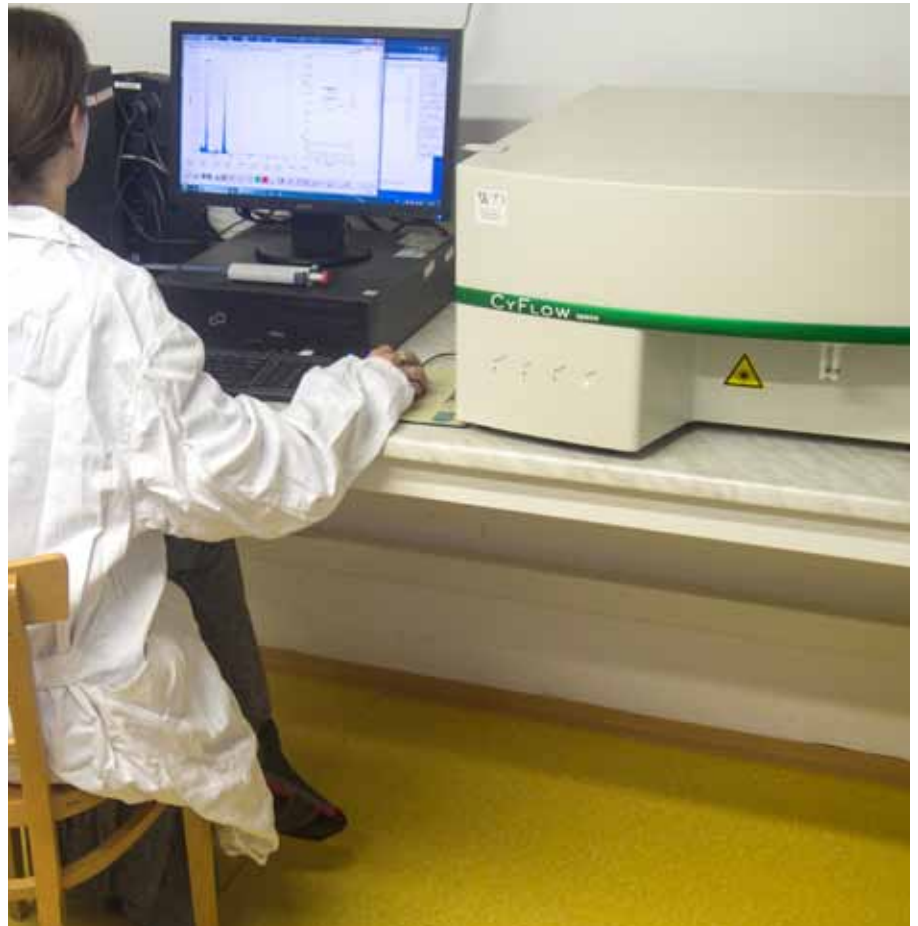
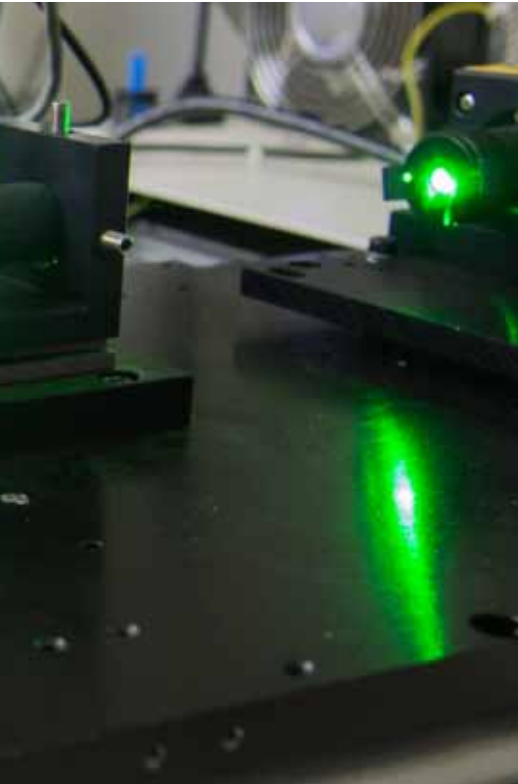
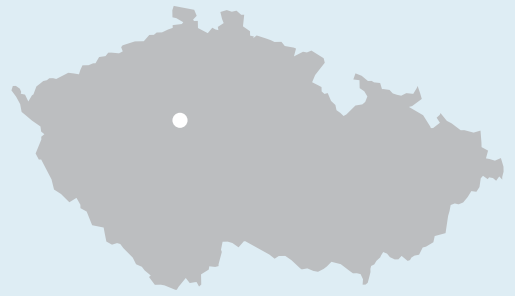
Laboratoř průtokové cytometrie Botanického ústavu AV ČR je přední české pracoviště zabývající se evolucí polyploidních komplexů rostlin zejména na úrovni populací, druhů a rodů. Mezi hlavní činnosti laboratoře patří cytotypový screening na velkých i malých prostorových škálách, detekce genetického toku mezi cytotypy, stanovování celogenomových parametrů k taxonomicko-biosystematickým účelům jak u heteroploidních, tak homoploidních skupin, ploidní screening potomstva v diasporách, detekce hybridů apod.

Nedílnou součástí kompetencí laboratoře je poskytování „know-how“ v metodických přístupech při analy-



Laboratoř průtokové cytometrie poskytuje zázemí pro analýzu velkého množství vzorků najednou





zování rostlinného materiálu, praktická výuka pregraduálních i postgraduálních studentů, poskytování totožných služeb externím zájemcům (i z komerční sféry) a poradenství v oblasti průtokové cytometrie rostlin. Laboratoř dlouhodobě spolupracuje s mnoha jinými vědeckými institucemi (domácími i zahraničními) a některými komerčními subjekty.

### Cílové skupiny

Akademická pracoviště, vědecké skupiny, šlechtitelské stanice, komerční subjekty aj., které nedisponují potřebným přístrojovým vybavením a „know-how“ v oblasti průtokové cytometrie rostlin.

Každý z pěti cytometrů operuje nezávisle a je schopen analyzovat desítky vzorků denně

### Naše služby

Laboratoř disponuje pěti průtokovými cytometry firmy Partec GmbH (Německo), které umožňují poskytovat zejména tyto služby:

- Populačně zaměřený ploidní screening v různých prostorových škálách, a to i ve velkých počtech vzorků (stovky denně)
- Detekce vzácných cytotypů ve zdánlivě homoploidních populacích
- Detekce homoploidních i heteroploidních hybridů in situ i z experimentů

- Stanovení jaderné velikosti genomu na různých taxonomických úrovních
- Stanovení celogenomového obsahu AT-GC páru bází
- Stanovení reprodukčního způsobu analýzou semen s vyvinutým endospermem

Nedílnou součástí našich služeb je i analýza dat, pokud je objednavatelem požadována.

# Paleoekologická laboratoř

Botanický ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Botanický ústav AV ČR, v. v. i.

Zámek 1, 252 43 Průhonice

### Brno

Lidická 25/27, 602 00

RNDr. Eva Jamrichová, Ph.D. et Ph.D.

Tel.: +420 541 126 223

E-mail: [eva.jamrichova@ibot.cas.cz](mailto:eva.jamrichova@ibot.cas.cz)

<http://ekolbrno.ibot.cas.cz/laboratore>

### Průhonice

Zámek 1, 252 43

Mgr. Přemysl Bobek

Tel.: +420 777 477 785

E-mail: [premysl.bobek@ibot.cas.cz](mailto:premysl.bobek@ibot.cas.cz)

[www.ibot.cas.cz/cs/vedecke-skupiny-a-laboratore/paleoekologicka-laborator](http://www.ibot.cas.cz/cs/vedecke-skupiny-a-laboratore/paleoekologicka-laborator)

## Odborné zaměření

Paleoekologická laboratoř se zaměřuje na výzkum dynamiky vegetace a přírodního prostředí během posledních 10 tisíc let s přesahy do starších období. Geografickým prostorem studia je především střední Evropa. Hlavními řešenými otázkami jsou původ a vývoj hlavních vegetačních typů,



Mapování tundrové vegetace v okolí monitorovací stanice pylového spadu v národním parku Abisko

dlouhodobé změny lesa a bezleší a prehistorický vliv člověka na vegetaci. Pozornost věnujeme také monitoringu recentního pylového spadu, který je důležitým předpokladem pro interpretaci získaných fosilních dat. Paleoekologický výzkum je soustředěn na brněnském a průhonickém pracovišti Botanického ústavu AV ČR, kde má více než půl století dlouhou tradici.

## Kompetence

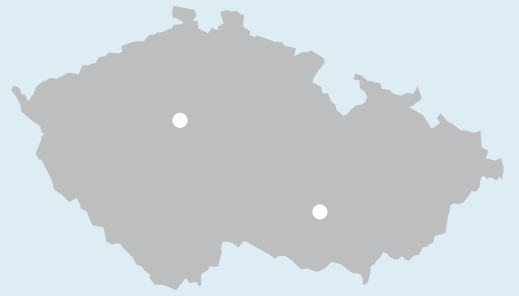
V laboratoři zpracováváme paleoekologické vzorky odebrané z kvartérních sedimentů, jako jsou rašelinny, slatiny, jezerní sedimenty (gytja) a pěnovce, ale také ze sedimentů získaných při archeologickém výzkumu

a při současných povrchových sběrech. Paleoekologické vzorky připravené v našich laboratořích jsou poté makroskopicky a mikroskopicky analyzovány za pomoci určovací literatury, srovnávací sbírky recentního pylu a semen a kvalitní mikroskopické techniky.

Konkrétně se jedná o přípravu a analýzu vzorků:

- Fosilního a recentního pylu
- Pylu pro analýzu původu medu
- Pro kvantifikaci a mikroskopickou determinaci uhlíků
- Rostlinných makrozbytků
- Rozsivek (Bacillariophyceae) a chlokokálních zelených řas (Chlorophyceae)





Příprava odebraného paleoekologického profilu k převozu do laboratoře (lokalita Parížské močiare v Chráněné krajinné oblasti Dunajské luhy)

## Cílové skupiny

- Univerzity a výzkumné ústavy (např. ekologové, historici, archeologové, geologové, lesníci, hydrobiologové)
- Orgány veřejné správy (ochrana přírody – bioindikace)
- Včelaři (melisopalynologie)
- Alergologové (aerobiologie)



Mikroskopická determinace rozsivek s využitím analýzy obrazu



# Laboratoře pro analýzy přírodních vod, půdního a rostlinného materiálu

Botanický ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Botanický ústav AV ČR, v. v. i.

Zámek 1, 252 43 Průhonice

### Průhonice

Laboratoř: Lesní 322, 252 43

Ing. Ivana Plačková

Tel.: +420 271 015 475 (370)

E-mail: [ivana.plackova@ibot.cas.cz](mailto:ivana.plackova@ibot.cas.cz)

[www.ibot.cas.cz/cs/vedecke-skupiny-a-laboratore](http://www.ibot.cas.cz/cs/vedecke-skupiny-a-laboratore)

### Třeboň

Dukelská 135, 379 01

Hana Strusková

Tel.: +420 384 721 156-8

E-mail: [hana.struskova@ibot.cas.cz](mailto:hana.struskova@ibot.cas.cz)

[www.butbn.cas.cz/cs/laborator/analyticka-laborator](http://www.butbn.cas.cz/cs/laborator/analyticka-laborator)

### Brno

Lidická 25/27, 602 00

Dušan Lekeš

Tel.: +420 541 126 234

E-mail: [dusan.lekes@ibot.cas.cz](mailto:dusan.lekes@ibot.cas.cz)

<http://ekolbrno.ibot.cas.cz/laboratore>



Atomový absorpční spektrometr ContrAA 700 (Jena Zeiss) s plamenným a elektrotermickým režimem

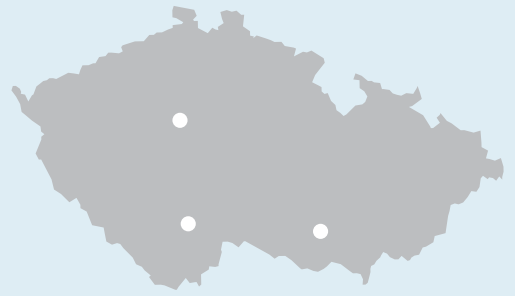
## Odborné zaměření

V Botanickém ústavu působí tři analytické laboratoře zaměřené na chemické analýzy, které se jen lehce liší svým záběrem – např. v Třeboni se více zaměřují na analýzu vod, zatímco v Průhonících více na analýzu půd. Všechny laboratoře zajišťují i externí zakázky, převážně pro pracoviště vysokých škol, institucí pro ochranu životního prostředí a ostatních ústavů AV ČR. Široké spektrum prováděných rozborů je umožněno moderním přístrojovým vybavením, které je doplňováno a modernizováno podle aktuálních potřeb. Pracovní náplní laboratoří je kromě servisní činnosti i zavádění a modifikace nových metod a poskytování konzultací, například studentům vysokých škol.

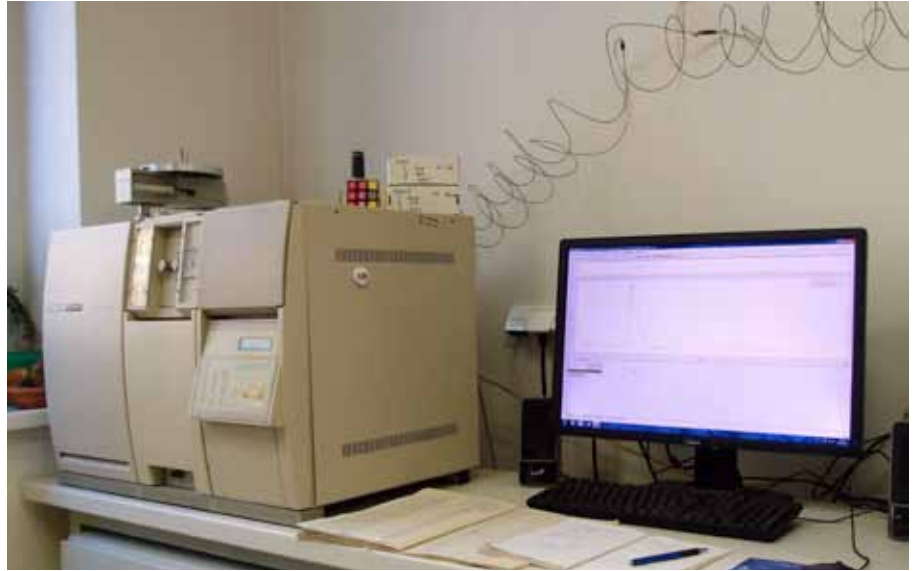
## Kompetence

Laboratoře nabízejí především metody zaměřené na rozbor vod, půd a rostlinného materiálu, od měření pH přes stanovení základních živin po měření stopových prvků. Zjišťován je celkový i dostupný obsah nutričních analytů – vápníku, hořčíku, draslíku a dalších biogenních makro- i mikroelementů. V případě dusíku stanovujeme jeho formy, což má význam v ekologii a zemědělských vědách. Typické jsou srovnávací analýzy půdy a rostlinné biomasy ze stejné lokality, kdy je sledován transport živin a stopových prvků. Kromě biogenních prvků laboratoř stanovuje obsahy řady stopových prvků, které mohou působit v půdách a rostlinné biomase kontaminačně.

Metodiky používané v laboratořích BÚ jsou kompatibilní s mezinárodními normami ISO, v případě sledování ná-



Detail nebulizéru s nástřikovým modulem SFS 6 přístroje AAS ContrAA 700 (Jena Zeiss)



Analyzátor NC 2500 (Carlo Erba) pro stanovení celkového obsahu uhlíku a dusíku

vaznosti výsledků na předešlá měření jsou respektovány původní metody. Pro zajištění validity výsledků laboratoře využívají komerčních standardů a referenčních materiálů a účastní se pravidelně mezilaboratorních srovnávacích testů.

### Cílové skupiny

Mimo výše zmíněná pracoviště nabízíme své služby také soukromým subjektům a výzkumným institucím zabývajícím se ochranou přírody, ekologií, zemědělstvím, klimatickými změnami a dalšími tématy vztahujícími se k podmínkám v přírodě.

### Naše služby

- Elementární analýza celkového obsahu C a N v půdách a v rostlinné biomase (po úpravě také síry) a obsahu organického uhlíku v půdě (TOC)

- Atomová absorpční spektrometrie s plamenným a elektrotermickým režimem využívaná pro analýzy prvků (v sortimentu cca 20 prvků, makro- i mikroelementů) v půdních extraktech, v mineralizátech biomasy a ve vodách; přístroj AAS spektrometr ContrAA 700 (Jena Zeiss) je vybaven kontinuálním zdrojem záření a citlivou optikou, která umožňuje měření prvků i při nízkých koncentracích
- Fotometrické analýzy P v půdních extraktech a mineralizátech biomasy a půdy
- Zrnitostní analýza širokého spektra vzorků v suspenzích pomocí laserového analyzátoru A-22 Micro-Tec plus (Fritsch)
- Stanovení kationtů ve vodách iontovou chromatografií (Na, K, Ca, Mg)
- Stanovení aniontů ve vodách na průtokovém analyzátoru s nástřikovým ventilem (amonné ionty, dusitany, dusičnany, o-fosforečnany, chloridy, sírany, celkové obsahy N a P)
- Kontinuální fotometrická, event. turbidimetrická analýza iontů (dusičnanů, dusitanů, fosforečnanů, amonných solí a síranů) ve vodách a v extraktech
- Stanovení pH, konduktivity a salinity vod a půdních extraktů, včetně automatizovaného měření velkých množství vzorků
- Rozklady půd, sedimentů, substrátů a rostlinné biomasy při stanovení celkových obsahů analytů
- Stanovení kationtové výměnné kapacity, výměnné acidity, obsahu vody a stanovení spalitelných látek a obsahu karbonátů v půdě volumetricky

# Aplikační laboratoře a infrastruktura Centra výzkumu globální změny (CzechGlobe)

Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Ústav výzkumu globální změny  
AV ČR, v. v. i.

Bělidla 986/4a, 603 00 Brno

Tel.: +420 511 192 212

E-mail: [centrum@czechglobe.cz](mailto:centrum@czechglobe.cz)

[www.czechglobe.cz](http://www.czechglobe.cz)



Impaktivní experimenty zaměřené na vyhodnocení dopadů globální změny na rostliny probíhají na různých úrovních od mladých rostlin v laboratorních podmínkách (růstových komorách) až po vzrostlé dřeviny v polních experimentech (na snímku topoly pěstované v kontejnerech)

CzechGlobe je špičkové centrum výzkumu a vývoje. Činnost Centra CzechGlobe je zaměřena na problematiku ekologických věd, konkrétně na problém globální změny (GZ), která svou podstatou a možnými důsledky přesahuje základní tematické segmenty: atmosféra – ekosystém – socio-ekonomický systém. GZ se stala ekologickým, sociologickým a technickým problémem současnosti s celosvětovým dosahem, a jeho řešení proto vyžaduje hluboké odborné poznání. Vybudovaná infrastruktura Centra CzechGlobe je poměrně nákladná a unikátní. To vytváří předpoklady, aby byla maximálně efektivně využívána ať už špičkovými zahraničními odborníky, podílejícími se na vývoji nových technik a metodik (formou open access), domácími odborníky ze společných pracovišť a jiných výzkumných institucí, nebo studenty

magisterských a doktorských studijních programů, pro které je ÚVVGZ nositelem rozšířené akreditace.

Odborné zaměření Centra CzechGlobe vychází z tradice Ústavu systémové biologie a ekologie AV ČR, v Brně (ÚSBE), zaměřeného na výzkum toku uhlíku a dalších látek v ekosystémech, ekofyziologie, fotosyntézy, technologií používaných při vývoji speciálních vědeckých přístrojů. Výsledky vědecké práce Centra CzechGlobe využívají partneři působící nejen v regionu, ale i za hranicemi České republiky, mimo jiné například v rámci evropských výzkumných infrastrukturních konsorcií ESFRI, jichž je Centrum zakládajícím členem: ICOS (výzkum toků sklení-

kových plynů), ANAEE (spolupráce v rámci multifaktorových experimentů v různých ekosystémech) a EUFAR (spolupráce ve využití infrastruktury dálkového průzkumu Země), a nově ACTRIS, eLTER, DANUBIUS.

## Hlavní prvky infrastruktury Centra nabízené ke spolupráci

### 1. Atmosférická stanice

Atmosférická stanice Křešín u Pacova na Českomoravské vysočině slouží jako národní monitorovací bod výskytu a dálkového přenosu skleníkových plynů, vybraných znečišťujících látek a základních meteorologických charakteristik. Stanici tvoří 250 m vysoký atmosférický stožár,





na jehož různých výškových úrovních jsou sledovány atmosférické koncentrace skleníkových plynů ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{SF}_6$ ), znečišťujících látek (troposférického ozonu, plynné rtuť, aerosolů), základní meteorologické charakteristiky (teplota, tlak a vlhkost vzduchu, směr a rychlost větru) a výška mezní vrstvy atmosféry. Toto zařízení je součástí mezinárodní sítě atmosférických stanic Evropské výzkumné infrastruktury ACTRIS a ICOS. Poloha v těsném sousedství hydrometeorologické observatoře Košetice a dalších výzkumných infrastruktur CzechGlobe činí atmosférickou stanicí významnou v českém i evropském měřítku.

## 2. Síť ekosystémových stanic

Síť ekosystémových stanic (Bílý Kříž, Štítná, Třeboň, Křešín u Pacova, Rájec, Lanžhot, Domanínek) je zaměřená na sledování, kvantifikaci a vyhodnocování toků uhlíku v základních typech ekosystémů ČR. Základem pro tato měření jsou meteorologické stožáry s eddy kovarianční technikou a se senzory pro sledování meteorologických prvků. Všechny ekosystémové stanice jsou podle protokolu ICOS vybaveny přístroji pro měření toků skleníkových plynů ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  a  $\text{CH}_4$ ), vody a energie mezi terestrickými ekosystémy a atmosférou, základních klimatických charakteristik, profilu  $\text{CO}_2$ , spektrální reflektance a transpiračního toku dřevin.

## 3. Systémy dlouhodobých impakto- vých experimentů

Výsledky experimentů umožňují hodnotit interakce mezi působením projevů globální změny klimatu a nezá-



Metabolomické profilování i cílové analýzy organických molekul umožňuje nejmodernější vybavení plynové a kapalinové chromatografie doplněné hmotnostními spektrometry s vysokým rozlišením (ionizační zdroj u Orbitrapu)

vislými environmentálními faktory z hlediska vlivu na fyziologii rostlin, produkční procesy, rostlinný metabolismus a adaptační mechanismy rostlin. Dělalí se v pavilonu experimentálních technik v Brně, kde je k dispozici fytotronový sál s klastrem růstových komor (fytotronů) s automatickou regulací složení atmosféry, teploty, vlhkosti vzduchu a intenzity a spektrálního složení světla. Mimo to je v Domanínku u Bystrice nad Pernštejnem vybudován světově unikátní polní systém kultivačních komor (Open top chambers), které spolu s již existujícími kultivačními lamelovými minisférami na Bílém Kříži umožňují dlouhodobě kultivovat modelové rostlinné porosty v regulovaných podmínkách prostředí.

## 4. Letecká laboratoř DPZ

Pro procesové zobrazování uhlíkového cyklu je postavena stanice sběru/příjmu a zpracování leteckých a satelitních dat FLIS (Flying Laboratory of Imaging Systems). Laboratoř jako jediné výzkumné centrum v ČR vlastní letecký nosič Cessna Caravan vybavený spektrometry, jež snímají odražené sluneční záření ve spektrálním rozsahu 400–2500 nm, termálním jednopásmovým senzorem, GPS senzory, dále má k dispozici gyrostabilizační rámy, systém pro řízení senzorů za letu a podpůrnou pozemní laboratoř. V rámci Letecké laboratoře DPZ se mimo jiné zpracovávají a analyzují hyperspektrální data pro partnery ze soukromého a veřejného sektoru.

# Aplikační laboratoře a infrastruktura Centra výzkumu globální změny (CzechGlobe)

Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.

## 5. Centrální fyziologická, izotopová a metabolická laboratoř rostlin

V areálu Centra CzechGlobe v Brně je vybudován pavilon experimentálních technik zahrnující centrální fyziologickou, izotopovou a metabolickou laboratoř pro studium procesů asimilace uhlíku. Laboratoř ekofyziologických studií je vybavena špičkovým souborem přenosných přístrojů pro ekofyziologická měření (gazometrické systémy, fluorimetry, spektrometry) a stacionárních analytických přístrojů (spektrofluorimetr, Ramanův spektrometr). Izotopová a metabolická laboratoř je zařízena kompletním systémem dvou- a tří-kanálové plynové chromatografie s hmotnostním detektorem těkavých a snadno derivatizovatelných metabolitů, vysokotlakou kapalinovou chromatografií s hmotnostním detektorem pro stanovení netěkavých metabolitů a izotopovým hmotnostním spektrometrem pro stanovení poměrů stabilních izotopů v plynných i pevných vzorcích systému půda-rostlina-atmosféra a poměrů izotopů ve vybraných metabolitech. Laboratoř je dále vybavena termogravimetrickým analyzátozem.

## 6. Inkubátor aplikačních výstupů

Aplikační činnost Centra se dále orientuje na převedení poznatků základního výzkumu z oblasti fotosyntetických mikroorganismů (sinic a řas) do technologií pro produkci biopaliv třetí generace či jiných cenných látek použitelných např. ve farmaceutickém či chemickém průmyslu. Tyto technologie jsou založeny na biologické sekvestraci uhlíku, tj. na využití potenciálu sinic a řas transformovat sluneční energii a zároveň zachycovat



Růstové komory využívané k experimentům pro vyhodnocení dopadů globální změny umožňují kromě regulace základních parametrů, jako je teplota či vlhkost vzduchu, měnit také koncentraci oxidu uhličitého či spektrální složení světla

CO<sub>2</sub> ze vzduchu nebo přímo ze spalovacích plynů. Inkubátor aplikačních výstupů budovaný ve spolupráci se spin-off firmou PSI v Drásově předává výsledky výzkumu do průmyslové praxe v podobě prototypů vyvinutých nebo upravených přístrojů a technologických postupů. Pro dosažení těchto cílů se v inkubátoru nyní zprovozňují laboratorní fotobioreaktorový systém, kultivační komory pro údržbu kultur a základní laboratoře pro fotoautotrofní mikroorganismy, velkokapacitní fotobioreaktor pro velkokapacitní kultivace a systém vysokokapacitního třídění buněk podle produkčních příznaků.

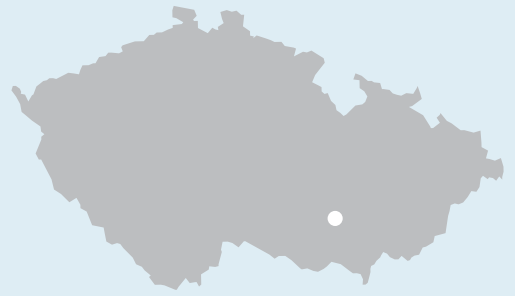
## 7. Tým socio-ekonomických studií

Pro potřeby výzkumu socio-ekonomické dimenze globální změny klimatu funguje tým zabývající se společenským rozměrem globální změny. V rámci výzkumu a aplikační spolupráce (např. s orgány veřejné

správy) se uplatňují statistické a ekonometrické modely pro integrované hodnocení socio-ekonomických dopadů globální změny klimatu, které zahrnují interakce mezi společností a službami ekosystémů ovlivněnými globální změnou (např. tzv. ekologická stopa). Tato hodnocení umožňují jak predikovat dopady zmírňujících a adaptačních opatření na ekosystémové služby, výkonnost ekonomiky a další ekonomické ukazatele, tak navrhnout jejich optimalizovaná řešení.

## 8. Experimentální, výukové, informační a demonstrační centrum

Při experimentální lokalitě Domanínky je zprovozněno Technické, administrativní a školicí středisko. Slouží jako technické a laboratorní zázemí pro experimenty s rychlostoucími dřevinami pro produkci biomasy a pro vícefaktorové polní experimenty v OTC a zároveň jako školicí centrum pro studenty, firemní specialisty, poradce,



Izotopová laboratoř slouží k vyhodnocení přirozené diskriminace stabilních izotopů C,N,H,O, která je například indikátorem efektivity využití vody rostlinami nebo typu fotosyntetického metabolismu

pracovníky státní správy a samosprávy a vědeckou veřejnost zájímající se o problematiku obnovitelných zdrojů.

### Cílové skupiny

- Hi-tech, inovativní firmy
- Univerzity
- Výzkumné ústavy
- Orgány veřejné správy

### Příklady dosažených výsledků spolupráce v aplikovaném výzkumu

- Optimalizace kultivačních podmínek růstu komerčně významné řasy *Haematococcus* se zaměřením na produkci astaxanthinu (barviva s antioxidačními účinky)
- Výzkum a realizace specifického velkoplošného sběru dat hyperspektrální a multispektrální le-

teckou a DPZ technikou Centra CzechGlobe

- Modely predikce výroby elektrické energie z fotovoltaických a větrných elektráren na základě numerické předpovědi počasí
- Analýza obsahu organického uhlíku a dusíku v zemědělských půdách
- Digitální tematické mapy vybraných vegetačních indexů porostu
- Studie dotací s negativním vlivem na biodiverzitu z hlediska Strategického cíle 3 Strategického plánu 2011–2020
- Analýza plnění Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2005–2015
- Aplikace Ramanovy spektroskopie při identifikaci lipidových tělísek u řas – kvantifikace beta-karotenu
- Kalibrace hyperspektrálních obrazových dat
- Zařízení pro měření emisí plynů

uvolňovaných porostem rostlin nebo půdou, zejména v místech s kolísavou vodní hladinou

- Přenosný měřicí přístroj pro měření odrazivosti porostu
- Systém sdružené operativní předpovědi produkce elektrické energie z obnovitelných (atmosférických) zdrojů. Systém umožňuje pružné plánování a revidování plánů produkce v reálném čase na základě:
  - a) aktuálních dostupných meteorologických údajů a jejich odborného vyhodnocení meteorology/klimatology ve výhledu desítek minut až několika dní do budoucnosti
  - b) real-time zpětné vazby o aktuálně měřené produkci FVE a VTE



# Centrum pro výzkum veřejného mínění (CVVM)

Sociologický ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Sociologický ústav AV ČR, v. v. i.

Jilská 1, 110 00 Praha 1

Tel.: +420 210 310 220

E-mail: [cvvm@soc.cas.cz](mailto:cvvm@soc.cas.cz)

[www.cvvm.soc.cas.cz](http://www.cvvm.soc.cas.cz)

## Kompetence

Centrum pro výzkum veřejného mínění Sociologického ústavu AV ČR řeší praktické i teoretické otázky související s veřejným míněním a jeho zkoumáním, metodologií výzkumu v oblasti sociálních věd a analýzou a interpretací dat v politické, ekonomické a sociální rovině.

V rámci svých specializací se jednotliví odborníci a vědečtí pracovníci zabývají veřejným míněním jako společenským jevem a analyzují jeho dílčí problémy. V CVVM pracuje 15 stálých zaměstnanců, kteří zcela pokrývají potřeby kompletního sociologického výzkumu a jeho interpretace. Disponují vlastní tazatelskou sítí, jejíž rozsah (cca 350 tazatelů) a rozložení umožňují dělat jak celopopulační, tak specializovaná šetření. V případě specifických témat CVVM spolupracuje s experty Sociologického ústavu, ale i s odborníky z komerční, veřejné nebo akademické sféry.



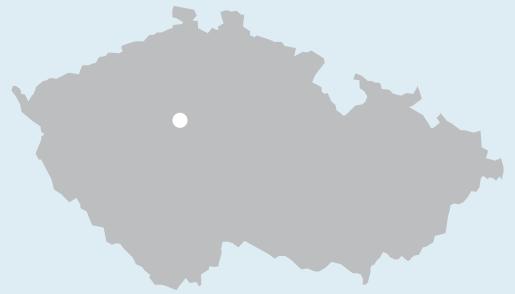
CVVM realizuje deset pravidelných a řadu mimořádných výzkumů každý rok

## Cílové skupiny

CVVM vypracovává expertizy, analýzy a realizuje sběr dat pro zadavatele z řad institucí státní správy (např. ministerstva, Výzkumný ústav bezpečnosti práce, Český statistický úřad), neziskových i komerčních subjektů či výzkumných organizací a univerzit (prakticky všechny přední české univerzity – UK, MU, UPOL), včetně zahraničních. Podílí se také na mezinárodní spolupráci agentur pro výzkum veřejného mínění Central European Opinion Research Group (CEORG).

## Výsledky

Klíčovým projektem aplikovaného výzkumu je dlouhodobý kontinuální výzkum Naše společnost, v jehož rámci se realizuje deset šetření ročně. Jde o průzkum veřejného mínění na reprezentativním vzorku české populace od 15 let, kterého se vždy účastní přibližně 1000 respondentů. Omnibusová podoba dotazníku umožňuje pokrýt velkou šíři témat od politických, občanské participace, bezpečnostních postojů k EU, NATO a dalším institucím, širokého spektra ekonomických otázek, problematiky nezaměstnanosti, globálních problé-



Pravidelné zařazování tematických bloků otázek umožňuje dlouhodobé sledování společenských jevů

mů, hodnotových orientací, sociální politiky, školství a několika desítek dalších témat.

Ve většině okruhů CVVM disponuje unikátními časovými řadami, na nichž provádí detailní analýzy. Základní výstupy pak publikuje v podobě tiskových zpráv (cca 100 mediálních zásahů měsíčně); analytici CVVM je využívají jako podklady pro komentáře v médiích, objevují se ve výročních zprávách ministerstev atp.

Vedle toho CVVM realizuje řadu projektů různého rozsahu a typu pro zadavatele. V letech 2016 a 2017 mimo jiné uskutečnilo tyto projekty:

- **Mediální gramotnost obyvatel ČR**  
Zadavatel: IKSŽ FSV UK  
Výzkum mapoval mediální gramotnost a postoje k médiím v české populaci

- **Generation What?**

Zadavatel: Česká televize  
CVVM spolupracovalo s Českou televizí na unikátním projektu mapujícím postoje, názory a životní styl mladých lidí ve věku 18 až 34 let



V archivu CVVM naleznete výzkumné zprávy už od roku 1946

- **Socio-prostorové znevýhodnění obyvatel periferních (marginalizovaných) oblastí**

Zadavatel: Sociologický ústav AV ČR, v. v. i.

Výzkum zkoumal životní situace, příležitosti a strategie obyvatel periferních venkovských oblastí a porovnával je se situací obyvatel jiných regionů. Dále pak identifikoval znevýhodněné skupiny obyvatel periferií a hledal faktory, které znevýhodnění ovlivňují

- **Kvalita pracovního života v České republice v roce 2016**

Zadavatel: Výzkumný ústav bezpečnosti práce

Výzkum se zaměřil na důležitost jednotlivých aspektů zaměstnání a spokojenost s nimi v české populaci

- **Analýza postavení migrantů a migrantek na území hl. m. Prahy**

Zadavatel: Magistrát hlavního města Prahy

Ve výzkumu byli dotazováni cizinci z tzv. třetích zemí, kteří dlouhodobě pobývají na území Prahy; detailněji sledoval jejich potřeby, bariéry pro jejich integraci či sociální postavení

- **Povolební studie 2017**

Unikátní povolební studie k volbám do Poslanecké sněmovny Parlamentu ČR, realizována mj. pro Fakultu sociálních studií Masarykovy univerzity v Brně a Univerzitu Palackého v Olomouci, se zaměřovala na volební chování českých voličů

- **Obraz Českého statistického úřadu u české veřejnosti 2017**

Zadavatel: ČSÚ

Výzkum zjišťoval postoje české veřejnosti k Českému statistickému úřadu a povědomí o činnostech, kterými se ČSÚ zabývá

# Projekt SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe)

Národohospodářský ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Radim Boháček, Ph.D.  
koordinátor projektu SHARE  
v České republice

Národohospodářský ústav AV ČR, v. v. i.

Politických vězňů 7, 111 21 Praha 1

Tel.: +420 224 005 123,  
+420 224 005 153

E-mail: radim.bohacek@cerge-ei.cz  
radim.bohacek@gmail.com

[www.share-project.org](http://www.share-project.org)

<http://share.cerge-ei.cz>



© MEA Max Planck Institute Mníchov

## Kompetence

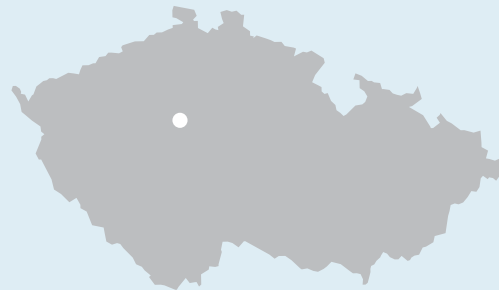
Národohospodářský ústav Akademie věd ČR (NHÚ), v. v. i., je účastníkem společného pracoviště s Centrem pro ekonomický výzkum a doktorské studium Univerzity Karlovy (CERGE) a úzce spolupracuje s Fakultou sociálních věd Univerzity Karlovy. NHÚ se zabývá vědeckým výzkumem ekonomické teorie na makro- i mikroúrovni, veřejnými financemi, ekonometrií, ekonomickou integrací, ekonomii práce, strukturou a organizací trhů, mezinárodním obchodem, mezinárodními financemi, ekonomikou životního prostředí, ekonomikou zdravotnictví, experimentální ekonomikou, tranzitivní ekonomikou a dalšími oblastmi, jež souvisejí s přecho-

dem k tržní ekonomice a vstupem do EU. Důležitým vědeckým úkolem NHÚ je tvorba studií o české ekonomice a aktivní účast na životě české ekonomické komunity.

NHÚ je koordinátorem vědecké infrastruktury SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe) v České republice. Projekt SHARE spočívá ve vytvoření celoevropského longitudinálního datového souboru zahrnujícího osoby starší 50 let a jejich rodiny. Mezi hlavní témata tohoto multidisciplinárního výzkumu na více než 120 000 respondentech ve všech zemích EU (plus Švýcarsko a Izrael) patří: demografie, rodina a sociální sítě; vzdělání; zdraví a zdravotní péče; zaměstnání a důchod;

příjmy, spotřeba, majetek; pomoc a finance v rodině; bydlení; aktivity; životní historie; kvalita života; průběh posledního roku života v případě úmrtí atd. Výsledkem je unikátní, volně přístupný soubor dat poskytující informace o stavu, historii a vývoji české a evropské společnosti. SHARE je největším mezinárodním vědeckým projektem a výzkumnou infrastrukturou EU v sociálních vědách. Pomáhá vládám a výzkumným pracovníkům porozumět důsledkům demografických změn a připravit optimální opatření pro veřejné finance, trh práce, zdravotní nebo penzijní systém.





© MEA Max Planck Institute Mníchov

## Cílové skupiny

NHÚ nabízí pomoc ve zpracování a interpretaci dat projektu SHARE, analýzy jednotlivých témat a zprostředkovává přístup k datům projektu SHARE. Již několik let je k dispozici výzkumné veřejnosti a studentům nový portál zjednodušeného přístupu k datům výzkumné infrastruktury easySHARE, který nově umožňuje skupinové využití dat pro výuku na vysokých školách. Řešitelský tým spolupracuje s výzkumníky a pedagogy vysokých škol při přípravě kurzů a nabízí praktickou pomoc při využití dat ve výuce.

Infrastruktura SHARE umožňuje porovnání účinků různých systémů so-

ciálního zabezpečení (například důchodového systému a systému zdravotní péče) na kvalitu života, zdraví, ekonomické postavení, odchod do důchodu, sociální a pracovní participaci lidí středního věku a seniorů apod. Díky SHARE je tak možné chápat Evropu jako experimentální laboratoř s různými systémy, reformami, které se v průběhu času mění. S pomocí dat infrastruktury SHARE mohou výzkumníci sledovat tyto změny, vyvodit závěry o chování lidí a doporučit je pro použití při formulování optimálních vládních politik v jednotlivých zemích.

## Výsledky

Výzkumná infrastruktura SHARE v České republice úspěšně dokončila

v roce 2017 šestou vlnu sběru dat na vzorku s více než 6000 respondenty, kteří se zúčastnili předcházející vlny průzkumu v letech 2006/7, 2008/9, 2010/11, 2012/13 a 2014/15. Vědecká infrastruktura SHARE uvítá další zájemce o umístění vlastních otázek do dotazníku SHARE.

Výzkumná infrastruktura SHARE dlouhodobě spolupracuje s panelovými výzkumy stárnutí Health and Retirement Study (USA), English Longitudinal Study of Ageing (UK). Podle výzkumné infrastruktury SHARE jsou prováděny panelové výzkumy stárnutí v řadě dalších zemí. Tyto spolupráce jsou zásadní pro další mezinárodní kompatibilitu výzkumné infrastruktury SHARE a jsou velkým přínosem pro srovnání procesu stárnutí populace napříč zeměmi na rozdílném stupni ekonomického, sociálního a institucionálního rozvoje.

Výzkumná infrastruktura SHARE spolupracuje se státní správou ČR, Výzkumným ústavem práce a sociálních věcí, Ministerstvem práce a sociálních věcí ČR, Ministerstvem zdravotnictví ČR, Radou vlády ČR pro seniory a stárnutí populace a radou výzkumných institucí a univerzit. Mimo akademickou sféru je největším uživatelem dat výzkumné infrastruktury Evropská komise: DG ECFIN používá data výzkumné infrastruktury SHARE pro dlouhodobé projekce výdajů na penze a zdravotní péči, DG SANCO pro zdravotní indikátory a DG EMPL pro opatření v oblasti aktivního stárnutí, mj. odchodu do důchodu a nastavení penzí.

# IDEA: Institut pro demokracii a ekonomickou analýzu při Národohospodářském ústavu AV ČR, v. v. i.

Národohospodářský ústav AV ČR, v. v. i.



## Kontakt

Národohospodářský ústav AV ČR,  
v. v. i.

Politických vězňů 7, 111 21 Praha 1

doc. Ing. Daniel Münich, Ph.D.  
výkonný ředitel IDEA při  
Národohospodářském ústavu  
AV ČR, v. v. i.

Tel.: +420 224 005 146

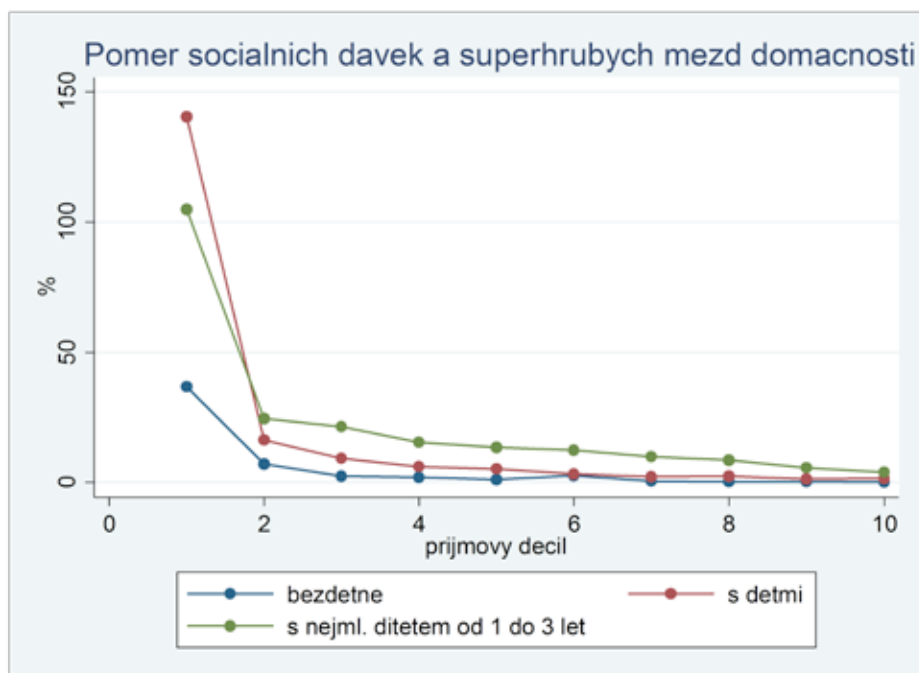
Mobil: +420 602 698 440

E-mail: [idea@cerge-ei.cz](mailto:idea@cerge-ei.cz)

<https://idea.cerge-ei.cz>

## Analýzy dopadů veřejných politik

Kvalita vládnutí v demokratických zemích s tržními ekonomikami vyžaduje systematické vyhodnocování cílení, dopadů, nákladů a výnosů veřejných politik. Česká republika však má v tomto ohledu velké rezervy. Hospodářská, sociální, vzdělávací, vědní a mnohé další veřejné politiky zde často nemají dostatečnou oporu v kvalitních analýzách a aplikovaném empirickém výzkumu. Tyto politiky potom vycházejí spíše ze sdílených dojmů, ideologických zkratk a priorit zájmových skupin. Diskusím, odborným i občanským, se pak často nedostává kvalitně zpracovaných analytických podkladů. IDEA je akademický nezávislý think-tank zaměřující se právě na analýzy,



Dávky a superhrubé mzdy

vyhodnocování a vlastní návrhy veřejných politik. Výzkumy IDEA jsou založeny na moderních ekonomických teoriích a modelech, pokročilých metodických postupech a široké datově-informační základně. Doporučení IDEA vycházejí z analýz založených na faktech, datech a ideologicky nezatížených interpretacích.

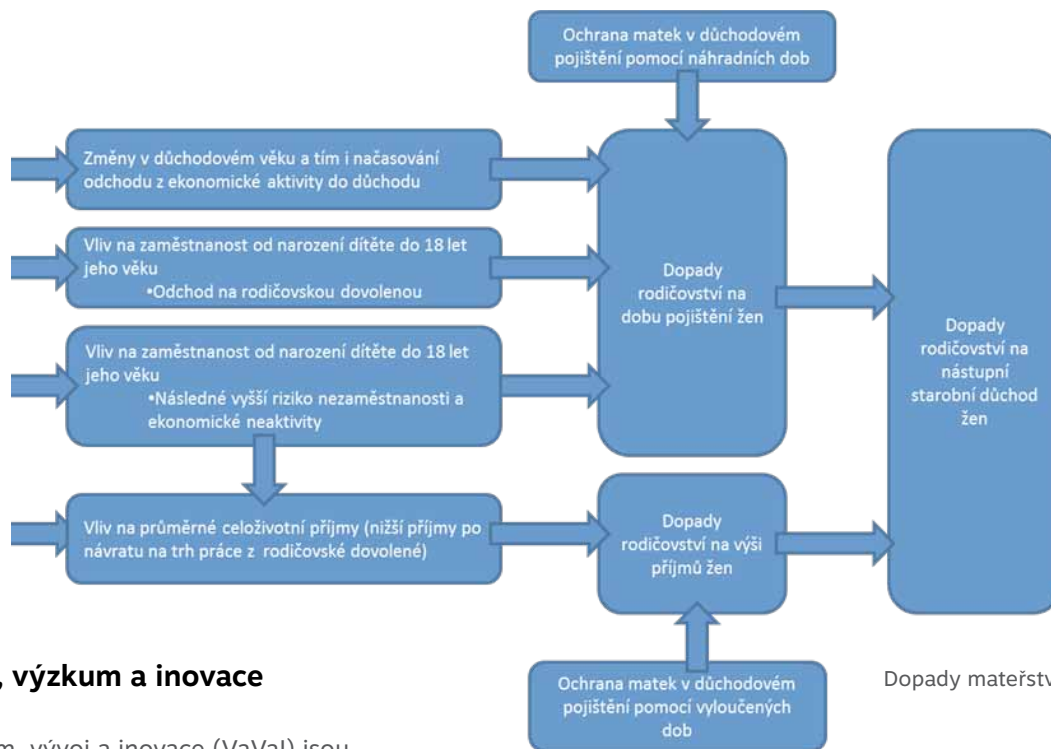
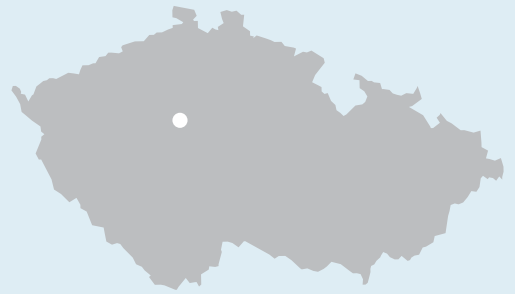
## Daňový, sociální a vzdělávací systém

Mezi hlavní odborné oblasti IDEA patří hodnocení zacílení a dopadů systému daní a dávek na příjmy, zaměstnanost a nezaměstnanost, spotřebu jednotlivců a rodin. Mezi typická témata patří například zdanění příjmů z podnikání a zaměstnání, zdanění vysokých příjmů, dopady reforem přímých daní a sociálních dávek, dopady rodičovství na zaměstnanost a příjmy,

spotřební chování jednotlivců a domácností, anticipace zaměstnanosti a nezaměstnanosti, dopady společného zdanění manželů, dopady rodičovství na zaměstnanost a příjmy, participační chování populací v mezinárodním srovnání.

S tematikou populačního stárnutí úzce souvisejí další témata, jako jsou komparativní analýzy penzijních systémů a práce starších osob, ekonomické dopady změn statutárního věku odchodu do důchodu, dopady rozvodů na příjmy ve stáří, zaměstnanost a nezaměstnanost starších osob, práce v důchodovém věku a příjmy seniorů.

V oblasti ekonomie školství a vzdělávání se IDEA zabývá tématy platů učitelů, ekonomickými a sociálními dopady vzdělávacích politik, selektivitou vzdělávacích systémů a dalšími.



Dopady mateřství na důchod

## Věda, výzkum a inovace

Výzkum, vývoj a inovace (VaVal) jsou významnými faktory ekonomického a společenského rozvoje každé země. Podmínkou úspěchu je však kvalitní systém řízení, adekvátní financování a efektivní veřejné politiky VaVal. Na podporu informovaného řízení systému VaVal na všech jeho úrovních IDEA vytváří veřejné analyticko-informační online nástroje a realizuje empirické výzkumy v oblasti VaVal. Mezi témata patří struktura a dynamika vědeckého publikačního výkonu a jeho kvality, chování subjektů v systémech VaVal anebo dopady programů podpory VaVal. Analýzy a výzkumy IDEA nabízejí odpovědi na tento typ otázek:

- Jak si český základní výzkum vede v mezinárodních bibliometrických srovnáních?
- Jaká je publikační výkonnost českých pracovišť výzkumu v jednotlivých oborech s ohledem na kvalitu, relevanci a ohlas výsledků?

- Jaké jsou genderové rozdíly ve vědeckém publikačním výkonu?
- Jaké formy má spolupráce a transfer technologií na úrovni organizací a jednotlivců?
- Jaká je návratnost firemních výdajů na VaVal?
- Jaké mají VaVal dopady v reálné ekonomice?
- Proč v Česku zahraniční investoři a menší firmy nerozvíjejí více aktivit VaVal?
- Jak velký je motivační účinek veřejných podpor VaVal ve firmách?
- Jsou účinnější dotace, anebo daňové odpočty na VaVal?
- Do jaké míry a jak by se měla regionalizovat inovační politika?

## Výsledky a doporučení

IDEA realizuje výzkumy na základě výběru důležitých témat, na základě

výzkumných projektů a na základě ad-hoc zadaných studií soukromými a veřejnoprávními institucemi. Na základě poznatků analýz a výzkumů jsou často formulována a vysvětlována odborná doporučení pro příslušné veřejné politiky. IDEA výsledky a zjištění svých výzkumů šíří směrem k odborné i laické veřejnosti a médiím formou volně dostupných studií, seminářů, diskusními fóry a retrospektivně i jejich online videozáznamy. Odborné studie jsou také rozepisovány relevantním tvůrcům veřejných politik.

IDEA je součástí programu Strategie AV21 Akademie věd České republiky, kde je hlavním koordinátorem společenskovedního programu „Efektivní veřejné politiky a současná společnost“ a programu „Analýzy VaVal“.



# Databázová infrastruktura pro digital humanities

Filosofický ústav Akademie věd České republiky, v. v. i.



## Kontakt

Filosofický ústav AV ČR, v. v. i.

Jilská 1, 110 00 Praha 1

## Sekretariát:

Tel.: +420 222 220 124

Fax: +420 222 220 108

E-mail: sekretariat@flu.cas.cz

www.flu.cas.cz

## Odborné zaměření

Filosofický ústav AV ČR, v. v. i., provozuje řadu odborných digitálních databází, které pokrývají široké spektrum disciplín. Mnohé z těchto databází (viz Výsledky) jsou rovněž součástí výzkumné infrastruktury DARIAH-CZ, která je plánována jako nový přírůstek Cestovní mapy výzkumných infrastruktur České republiky a distribuovaný národní uzel panevropské sítě DARIAH-EU pro digital humanities.

## Kompetence

Pracoviště disponuje odborníky z oborů relevantních pro studium antického, středověkého a raně novověkého myšlení a dalších oblastí (např. klasická studia či komeniologie). V případě



specifických témat databáze spolupracují s dalšími experty z Filosofického ústavu, ale také s odborníky z širší akademické sféry, a to jak domácí, tak i zahraniční. Mezi kompetence pracoviště náleží také odborné posudky, vzdělávání a konzultace v relevantních oblastech (viz seznam databází níže).

## Cílové skupiny

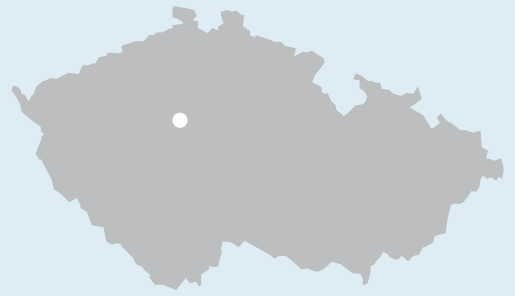
Cílovou skupinu tvoří zejména vysokoškolští studenti humanitních oborů a badatelé ve spřízněných disciplínách (historie, filozofie, literární věda, filologie, teologie, knihovnictví a archivnictví) na univerzitách a výzkumných institucích. Nezanedbatelnou část uživat

vatelů tvoří i neakademická veřejnost (např. studenti středních škol).

## Výsledky

Hlavním výstupem jsou volně přístupné digitální databáze (přes 7000 návštěv měsíčně), které jsou průběžně aktualizovány, rozšiřovány a s nimiž spolupracují mnohé domácí i zahraniční instituce. V současné době jsou uživatelům volně dostupné např. následující databáze:

- **Bibliografie cizojazyčných bohemikálních tisků z let 1501–1800 (BCBT)**  
BCBT je odborná databáze mapující tiskařskou produkci cizojazyčných



Vizualizace korespondence J. A. Komenského (databáze EMLO) pomocí služby Palladio

bohemik do konce 18. století.

V současné době databáze obsahuje cca 27 tisíc záznamů

- **Czech medieval sources on-line (CMS)**

Databáze CMS on-line zveřejňuje významné edice k českým středověkým dějinám. V současné chvíli je dostupných 750 svazků a měsíčně přibývá kolem šesti svazků

- **Slovník středověké latiny v českých zemích: elektronická verze**

Současná podoba databáze obsahuje první dva díly Slovníku středověké latiny s drobnými korekturami oproti tištěné verzi, kterou v letech 1977–1992 vydalo nakladatelství Academia

- **Soubor databází Antika a česká kultura (A–C)**

Součástí tohoto souboru jsou databáze:

- A. Inscenace antického dramatu**

K dnešnímu datu databáze obsahuje údaje o 500 inscenacích na českých jevištích, k nimž eviduje 2500 bibliografických údajů, včetně fulltextových odkazů

- B. Antická inspirace ve výtvarném umění**

Cílem databáze je úplná dokumentace a komplexní analýza antického dědictví ve výtvarné kultuře českých zemí od počátku až do současnosti

- C. Antika v nápisné kultuře českých zemí**

Databáze dokumentuje a analyzuje antické dědictví v epigrafické kultuře českých zemí od prvních nápisných dokumentů až do současnosti

- **Bibliografie Archivu Jana Patočky**

Bibliografie AJP zahrnuje veškeré publikované texty Jana Patočky od prvního časopiseckého článku z roku 1928 až dodneška. Její součástí je rovněž kompletní soupis sekundární literatury o Patočkově filozofii

Filosofický ústav rovněž spolupracuje s mezinárodní databází:

- **Early Modern Letters Online (EMLO)**

Část zpracovávaná Filosofickým ústavem obsahuje zejména korespondence Jana Amose Komenského (přes 560 dopisů), Philippa Jakoba Sachse z Löwenheimu (přes 140 dopisů) a Amanda Polana z Polansdorfu (přes 320 dopisů)

Kompletní přehled digitálních databází Filosofického ústavu naleznete na [www.flu.cas.cz/cz/digitalni-databaze](http://www.flu.cas.cz/cz/digitalni-databaze).



# Archeologický informační systém České republiky (AIS CR)

Archeologický ústav AV ČR, Brno, v. v. i.  
Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.



Archeologický  
informační systém  
České republiky

## Kontakt

Archeologický ústav AV ČR, Brno,  
v. v. i.

Mgr. Zdenka Kosarová

Čechyňská 363/19, 602 00 Brno

<http://amcr@arub.cz>

Archeologický ústav AV ČR, Praha,  
v. v. i.

PhDr. Martin Kuna, CSc., DSc.

Mgr. David Novák, Ph.D.

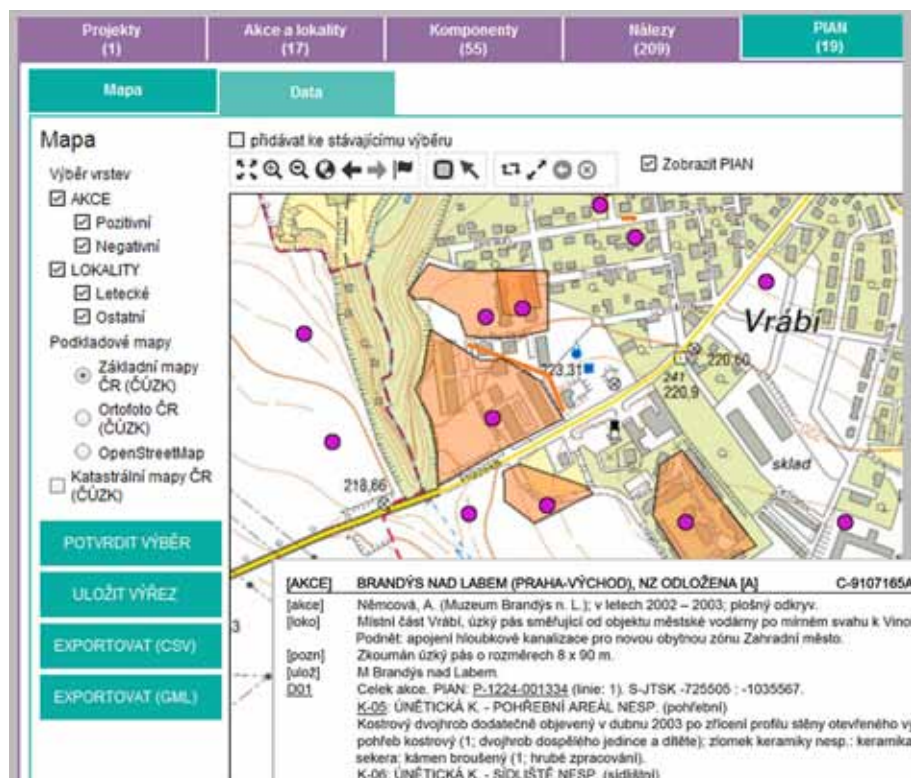
Letenská 123/4, 118 01 Praha 1

<http://amcr@arup.cas.cz>

[www.aiscr.cz](http://www.aiscr.cz)

## Odborné zaměření

Česká archeologie vytváří velké množství informací, avšak do nedávné doby postrádala dostatečné nástroje potřebné pro jejich analýzu a vyhodnocování, jakož i jednotnou správu jejich vzniku a standardizovanou kontrolu jejich kvality. Díky aktivitám v posledních letech došlo ke sjednocení informačních systémů o archeologické terénní práci pod jednotnou platformou Archeologické mapy ČR a vytvoření dalších služeb, společně poskytovaných pod



Archeologická mapa České republiky je jádrem infrastruktury AIS CR

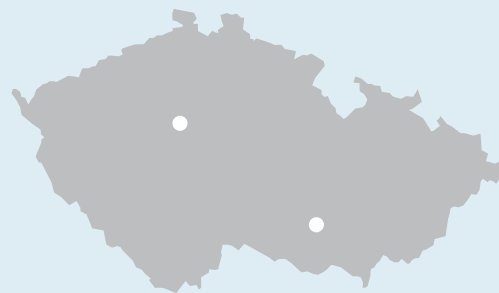
hlavičkou výzkumné infrastruktury Archeologický informační systém ČR (AIS CR). Dlouhodobým cílem AIS CR je integrovat oborový agendový systém, databázi archeologického dědictví a nástroje pro prezentaci poskytující snadno dostupné a kvalitní informace odborné i laické veřejnosti. V rámci zkvalitňování a rozšiřování informačního spektra datové báze infrastruktury dochází i k záchraně starších informací o archeologickém fondu, které by bez urychleného podchycení a systematizace nenávratně zmizely.

## Kompetence

AIS CR poskytuje uživatelské komunitě komplexní, provázané a dostupné

informace týkající se archeologických pramenů a historické krajiny, dále též digitální archiv dokumentů, přístup k mapovým zdrojům a další rozšiřující platformy pro prezentaci a vytěžování informací o archeologickém fondu ČR. AIS CR dosud přinesl několik zásadních proměn v přístupu k archeologickému výzkumu a správě archeologického dědictví. Jde především o (i) vytvoření dynamického modelu vzniku a koloběhu informací v archeologické terénní praxi; (ii) zavedení perzistentních identifikátorů pro archeologické výzkumy a lokality, jakož i další elementy informačního systému (dokumenty, bibliografie, prostorová určení); (iii) sjednocení celé ČR pod jednotnou infrastrukturu a (iv) maximální možnou otevře-





Příklad leteckého snímku dostupného prostřednictvím AIS CR (hradiště Praha-Kralovice)

nost informací pro odbornou i laickou veřejnost.

## Cílové skupiny

Kromě výzkumné komunity slouží AIS CR i státní správě, komerčnímu sektoru a široké laické veřejnosti, čímž přispívá k utváření kulturní a národní identity ČR a k ochraně národního kulturního dědictví. Jako infrastrukturní zdroj poskytuje AIS CR informace o archeologických projektech, výzkumech i lokalitách (projektová dokumentace, předběžné zprávy, nálezové zprávy, fotografie, mapy, plány, expertní posudky, odborná metadata apod.) a zajišťuje tím přístup k informacím, které jsou nezbytné pro oborovou agendu, vědeckou práci a při výuce historických oborů. Státní správa i archeologické organizace dostávají k dispozici informace o terénních aktivitách a výsledcích archeologických výzkumů. Developerké společnosti a investoři mohou

využívat AIS CR k predikci archeologických situací v zájmových územích.

### Přínosy AIS CR lze vidět v oblastech:

- Vědeckého výzkumu (badatelé, studenti VŠ)
- Péče o archeologické fondy (terénní archeologové, památkáři, pracovníci muzeí)
- Zpřístupnění dané části kulturního dědictví široké veřejnosti (amaterští badatelé, zájemci o historii, turisté)
- Územního plánování a snižování nákladů stavebních a průmyslových terénních zásahů (developeři, státní správa)
- Rozvoje metod a technologií v oboru digital humanities (mezioborové prostředí)

## Výsledky

Do AIS CR vstupují základní informace o všech připravovaných, probíhajících a ukončených terénních

archeologických výzkumech a jejich výsledcích. Tým AIS CR se dále soustředí na dokončení revize datových souborů, jejich retrospektivní doplnění o dosud nevidované informace, implementaci dat ze systematických terénních průzkumů a tvorbu nových uživatelských služeb. Prioritou je zvýšení kompatibility s dalšími domácími informačními zdroji a se zahraničními databázemi a prohloubení mezinárodní spolupráce.

### Nástroje AIS CR:

- Archeologická mapa ČR ([www.archeologickamapa.cz](http://www.archeologickamapa.cz))
- Digitální archiv AM ČR (<http://digiarchiv.amapa.cz>)
- Praha archeologická ([www.praha-archeologicka.cz](http://www.praha-archeologicka.cz))
- Archeologický atlas ČR ([www.archeologickyatlas.cz](http://www.archeologickyatlas.cz))
- Archeologie online ([www.archeologieonline.cz](http://www.archeologieonline.cz))







**Vydala Akademie věd ČR, 2018**

**Design – Středisko společných činností AV ČR, v. v. i., 2014**

**Fotografie poskytly Akademie věd ČR,  
vědecké ústavy a pracoviště Akademie věd ČR**



