



Ústav chemických procesů AV ČR

Rozvojová 135, 165 02 Praha 6 – Suchbát

se představuje...

Centrum ICAVI - 24.6.2008

Areál AV ČR Praha 6 – Suchdol (od 1964)



Hlavní budova



Poloprovodní haly



Současnost ÚCHP AV

Výzkumný záměr 2005-2011:

„Výzkum vícefázových reagujících systémů pro návrh procesů v oblastech syntézy a přípravy nových materiálů, energetiky a ochrany životního prostředí“



Vědecká pracoviště



- Oddělení difúzních a separačních procesů
- Termodynamická laboratoř E. Hály
- Oddělení katalýzy a reakčního inženýrství
- Oddělení vícefázových reaktorů
- Oddělení nových procesů v chemii a biotechnologii
- Laboratoř procesů ochrany prostředí
- Laboratoř chemie a fyziky aerosolů
- Laboratoř laserové chemie
- Oddělení analytické chemie



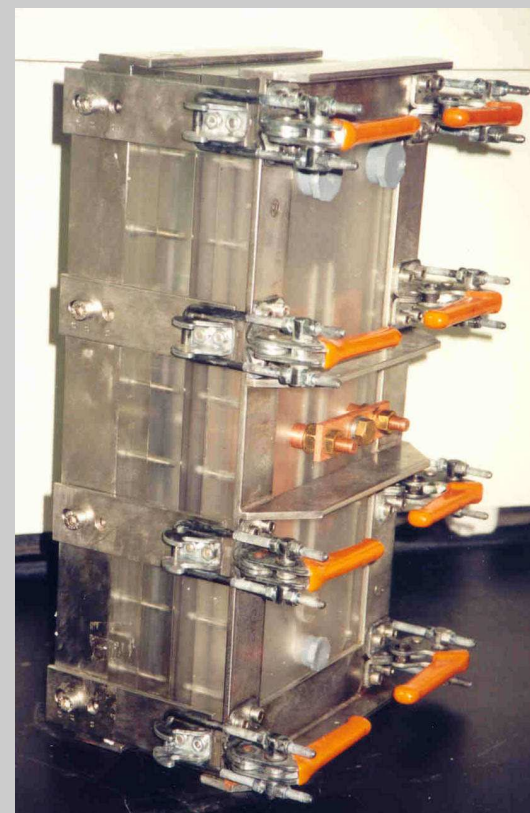
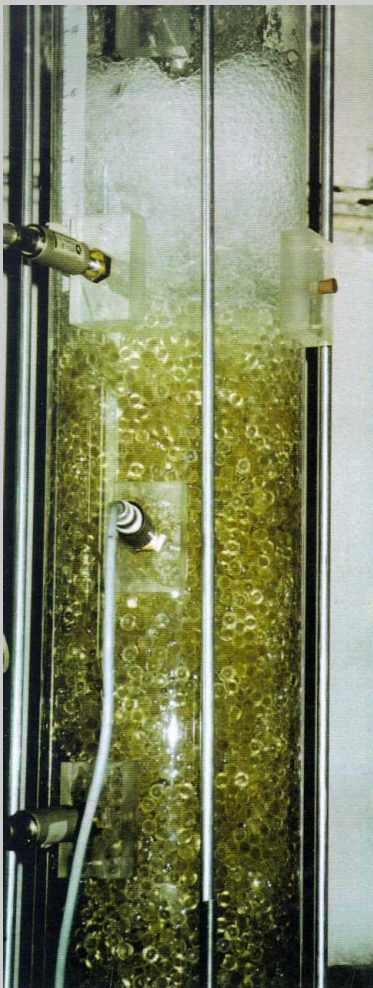
Oddělení separačních procesů

Hydrodynamika toku v náplňových kolonách

- ❑ protiproudý tok plynu a kapaliny v okolí bodu zahlcení
- ❑ intenzifikace a bezpečné řízení reakčních a separačních systémů

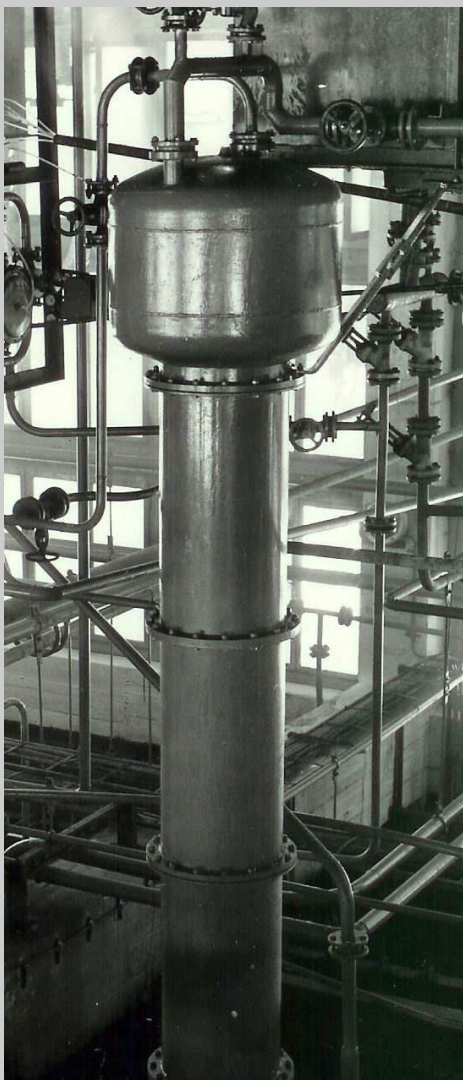
3D elektrody s vysokou účinností

- ❑ izolace kovů
Ni, Cu, Zn, ...
- ❑ čištění odpadních vod
těžké kovy
- ❑ elektrochemické syntézy
D-Arabinosa

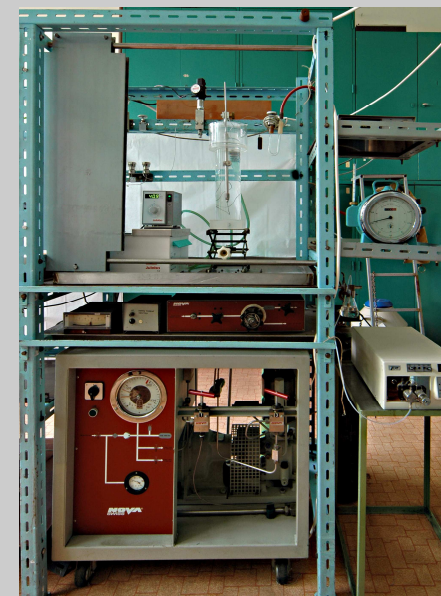


Extrakce kapalina - kapalina

Protiproudé extraktory s vibrujícími patry (VPE)



- Desítky aplikací v průmyslu
 - Separace polyaromátů (PARAMO)
 - rafinace fenolů (DEZA)
 - separace anilinu a nitrobenzenu (BC-MCHZ)
 - konzultace CSIR, JAR
- extrakce minerálních kyselin
terc-aminy
- separace fytosterolů z tallového oleje
- superkritická extrakce



Termodynamická laboratoř E. Hály



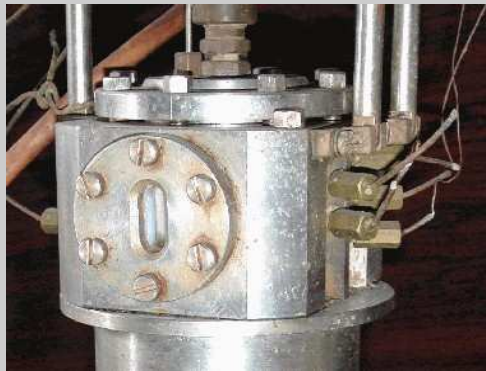
- P-V-T vlastnosti kapalin a směsí
- **superkritické podmínky → 330 K, 40 MPa**
- bibliografie VLE dat : odkazy od roku 1888
12620 cit., 19167 směsí, 2978 látek
- metodologie molekulárních simulací
- přesné stavové rovnice



Měření fázových rovnováh

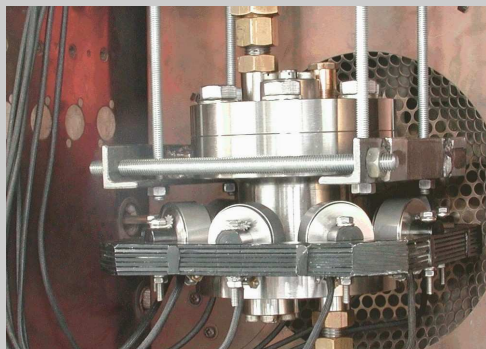
Aparatury pro různé tlaky

- Systémy sloučenin s běžnými funkčními skupinami
- Systémy s chemickou reakcí



Vysokotlaká cela
(10 MPa, 100 °C)

- Systémy CO_2 + alkoholy, ethery



P-V-T měření
(40 MPa, 400 °C)

- Voda + alkany

KATALÝZA A REAKČNÍ INŽENÝRSTVÍ

Nosné projekty:

Transportní vlastnosti porézních materiálů a katalyzátorů

Molybdenové odsiřovací katalyzátory promotované platinovými kovy

Příprava katalyzátorů **impregnačním postupem**

Katalyzátory pro **spalování těkavých organických látek**

Nanostrukturní materiály - určení textury z adsorpčních dat

Katalytický **rozklad N₂O** na kalcinovaném hydrotalcitu



Textura pórzních látek



ASAP 2010M (Micromeritics, USA) - fyzikální adsorpce plynů v mikropórech (nitrogen, argon, carbon dioxide, etc.) tlak až do 1 mPa.

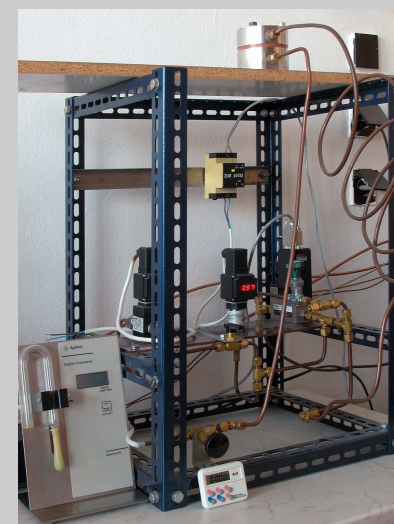
AutoPore III (Micromeritics, USA)
- vysokotlaký rtuťový porozimetr do 400 MPa
- poloměr pórů 1.5 nm



AccuPyc 1330 (Micromeritics, USA) pyknometrické měření skeletální hustoty pórzních látek (He)



Permporometry set-up - určování distribuce velikosti pórů



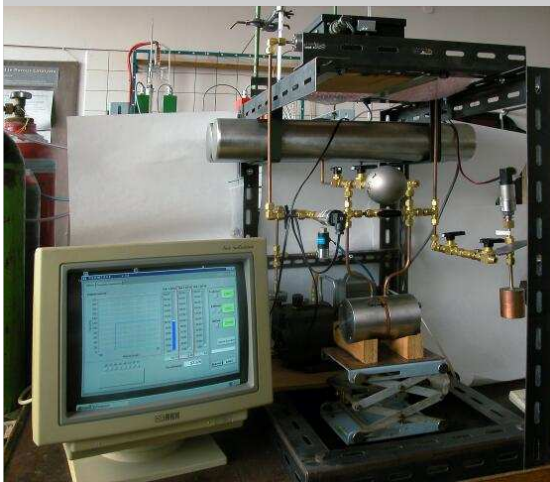
Přenos hmoty v pórézních materiálech



Protiproudá Wicke-Kallenbachova difuzní cela
- měření binárních nebo multikomponentních difuzních koeficientů



Chromatografická metoda - měření
efektivních difuzních koeficientů v
katalyzátorech a nosičích



Permeační cela - pro pseudo-ustálené a dynamické podmínky - do tlaků 500 kPa; měření efektivních permeabilit



Vícefázové reaktory



- Hydrodynamika tekoucích filmů
- Přenosové jevy plyn/kapalina
- Rheologie mikrodisperzí
- Elektrodifuzní diagnostika toku
- Probublávané reaktory
- Režimy toku

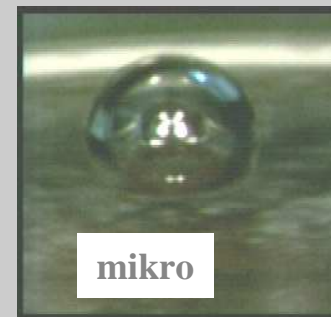
Systemy plyn - kapalina



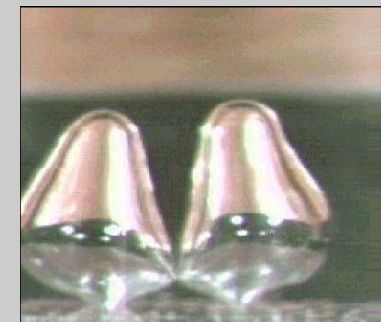
Motivace:

"Nature is hierarchically ordered with respect to length and time scales"

Typická měřítká a procesy:



Tvorba bublin



Párová interakce



Mnohočetná interakce



Tok v reaktoru

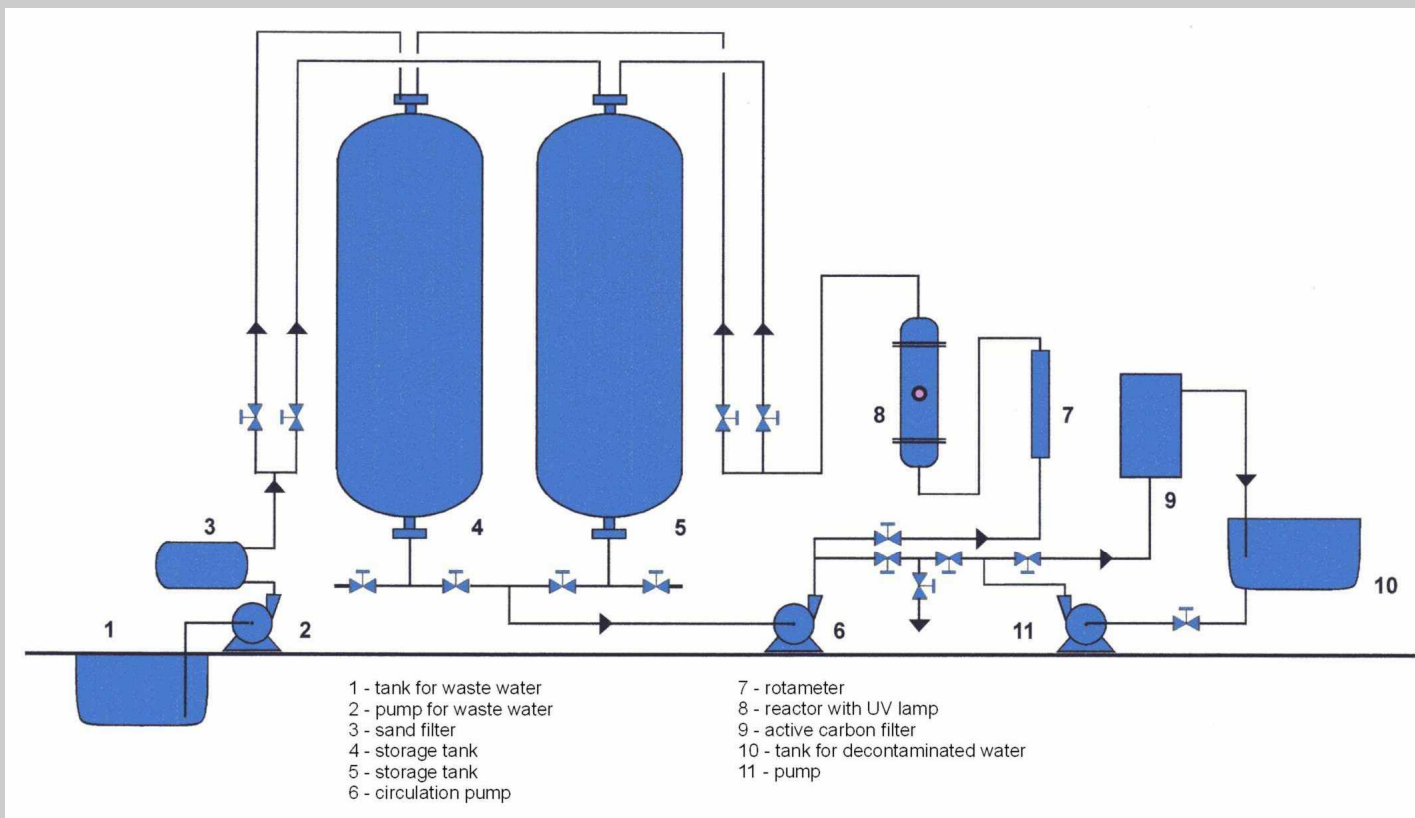


Biotechnologie a procesy pro životní prostředí



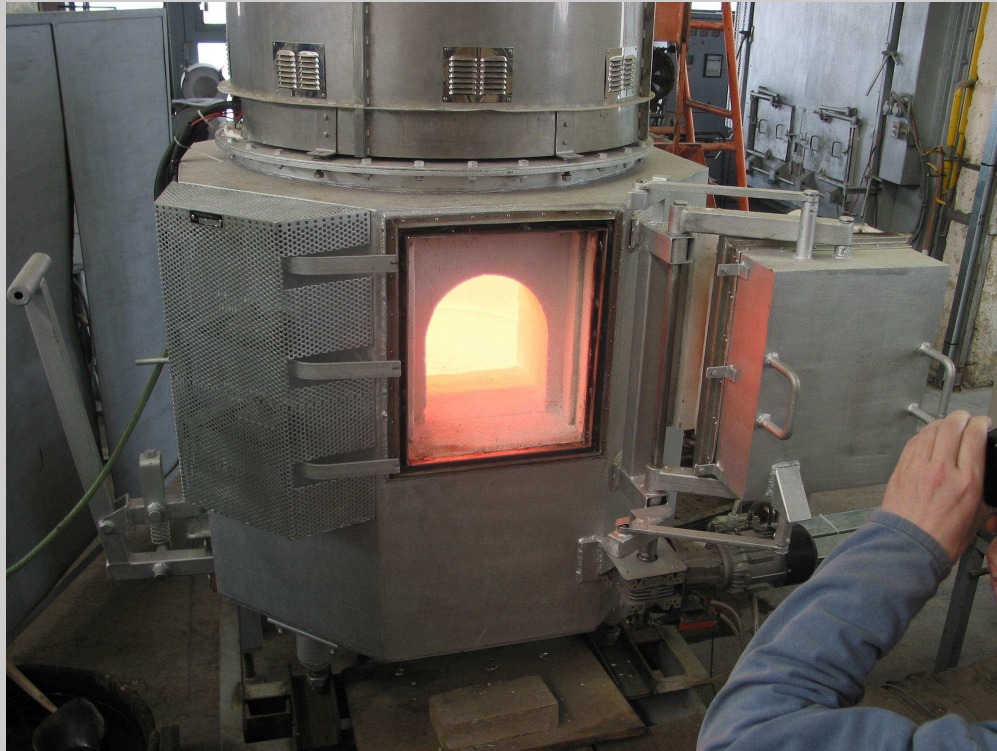
- Dekontaminace odpadních vod s PCB
- Imobilizované biomateriály a optické senzory
- Aplikovaná organokovová chemie
- Mikrovlnné technologie
 - katalýza
 - fotochemie
 - sušení materiálů
 - tavící procesy

Proces dekontaminace PCB vod



- Fotoreaktor (Fe katalyzátor); 800 l/h
- Adsorpce produktů na aktivním uhlí (20-200 ng PCB /l)

Mikrovlnné technologie



- Mikrovlnné tavení skla
- Technologie výroby minerálních vláken



Spalovací procesy a POP



- Tvorba polutantů při spalování, emise
- Modelování a řízení fluidních reaktorů
- Spalování a zplyňování uhlí
- Společné spalování paliva a bio-odpadu
- Analýzy spalin a popelovin

Fluidní zplyňovací reaktor a polo-kontinuální detoxifikační aparatura



Laboratoř chemie a fyziky aerosolů



Vzorkování atmosferických aerosolů v ÚCHP AV

Aerosoly kolem nás



Aerosoly uvnitř a vně budov (3 - 20000 nm)

Nucleace částic

Měření nukleační rychlosti v difuzní průtočné komoře



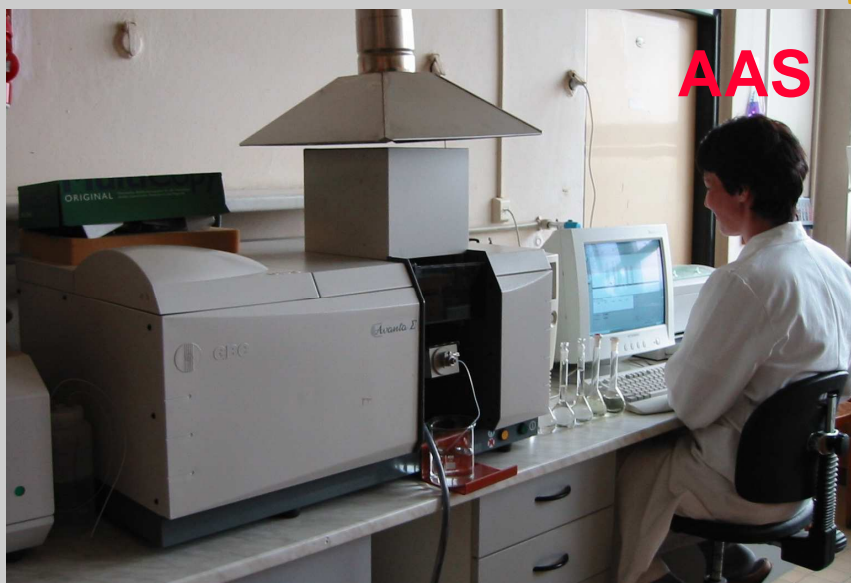


LASER CHEMISTRY GROUP

- Výzkum laserové chemie od 1978
- Zařízení: UV lasery, IR lasery, GC/MSs, GCs, UV, FTIR and EPR spectrometry, reaktory
- Mezinárodní spolupráce s 10 zeměmi
- Fotolýza a thermolýza materiálů
- Laserem indukované reakce
- CVD technologie



Oddělení analytické chemie



LC-NMR (INOVA 500)



NMR (Mercury-Vx 300)



Některé výzkumné projekty

Vysokoteplotní palivové články (SOFCs)

(Spolupráce s EU Energy Research Center, Petten)

Enzymatické reakce v průtočných systémech

(Spolupráce s University of Alberta)

Rovnováhy kapalina-pára v reagujících soustavách

(Reaction Gibbs Ensemble MC Method)

Bezelektrokové UV Lampy

(přeměna mikrovlnného záření na UV)



Nové výzkumné směry

Vícefázové reaktory

- CFD simulace v prostředí Fluent

Aerosolová Laboratoř

- AIM, Atmospheric Emissions Monitoring
(spolupráce s ČHMÚ)

Laboratoř homogenní katalýzy

- syntézy nových ligandů (polyfluorocyclopentadienylový typ)

Laboratoř NMR Spektroskopie

- LC-NMR 500 MHz spectrometer



Aplikovaný výzkum

Mikrovlnné technologie

Tavení skla, minerálů (pro minerální vlákna)

Sušení papíru, zatopených dokumentů, knih...

Recyklace plastů (PET)

Spolupráce s JaMi Petrol s.r.o., ÚMCH AV 2003-2005

Projekt MPO PETELÝZA, 2007-2009, kooperace s MEGA a.s.

Katalýza a reaktorové inženýrství

Eurosupport, Litvínov; Kaučuk Kralupy; Filtrační technika, Praha;

ČIŽP Brno - expertizní činnost

Spolupráce s Diamo a.s.

Nové hnojivo ⇒ příspěvek k odstranění ekologických zátěží v lokalitě Stráž pod Ralskem, realizace v Lovochemie a.s. (očekávaná produkce 30 000 t/r)



Průmyslové projekty

- **Nové metody provozování průmyslových zkrápěných reaktorů - intenzifikace a bezpečné řízení**

(Spolupráce s VÚANCH Litvínov a VŠCHT Praha,
grant MPO ČR, 2004-2007)

- **Integrated Multiscale Process Units with Locally Structured Elements
IMPULSE Project 6th FP EU**

(Koordinace C.N.R.S./INCL Nancy, 20 partnerů, 2005-2009)

- **Extrakce vícejaderných aromátů z olejů**

(Spolupráce s PARAMO a.s., 2004-2007)



Průmyslové projekty

- **BIOVODÍK: Výzkum výroby vodíku a syntézních plynů zplyňováním odpadní biomasy z výroby biopaliv**

(Spolupráce s VÚANCH a.s., grant MPO ČR, 2007-2010)

- **Nové recyklační technologie pro získávání drahých a speciálních kovů z odpadů elektrických a elektrotechnických zařízení (OEEZ)**

(Spolupráce s Safina a.s. Vestec, grant MPO ČR, 2008-2010)



Vybrané projekty PGS

- Příprava polymerních katalyzátorů obsahujících nanočástice kovů
- Spalování těkavých organických látek na nosičových heterogenních katalyzátorech
- Vliv pulzního toku na provozování zkrápěných reaktorů
- Heterogenní katalyzátory pro oxidaci polykondenzovaných aromatických sloučenin
- Fázové rovnováhy v soustavách za normálních a zvýšených tlaků
- Intenzifikace produkce generátorového plynu určeného pro metanizaci
- Studium transportu kondenzujících par v pórech keramické membrány



Závěr

Postavení ÚCHP mezi ústavy AV ČR

jedinečnost v oblastech:

- výzkum procesů a chemické reaktorové inženýrství
- vývoj nových technik a technologií

Postavení ÚCHP v tuzemsku

vedoucí pozice ve výzkumu:

- základů chemického a procesního inženýrství

Postavení ÚCHP v EU

zodpovědný partner v týmech EU projektů

