

**Vysoká škola chemicko-technologická
v Praze**



**Aktualizace
dlouhodobého záměru
pro rok 2002**

Praha
31. května 2001

Aktualizace dlouhodobého záměru VŠCHT Praha pro rok 2002

V souladu se zněním zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, § 21 odst. 1 písm. b předkládá Vysoká škola chemicko-technologická v Praze ke stanovanému termínu 31. května 2001 aktualizaci svého dlouhodobého záměru pro rok 2002.

Kmenový materiál - Dlouhodobý záměr VŠCHT Praha - - byl předložen v roce 1999. Předkládaná aktualizace VŠCHT Praha zohledňuje i zveřejněnou aktualizaci dlouhodobého záměru Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy pro rok 2002.

Aktualizaci dlouhodobého záměru prezentuje VŠCHT Praha v těchto oblastech své činnosti:

- ◆ **vzdělávání**
- ◆ **výzkum a vývoj**
- ◆ **informační technologie**
- ◆ **mezinárodní spolupráce ve vzdělávání**
- ◆ **ubytovací a stravovací zařízení, péče o studenty**
- ◆ **investice**

V oblasti vzdělávání:

1. VŠCHT Praha v souladu s harmonizací vysokoškolského vzdělávání v Evropě v duchu Boloňské deklarace a Pražského komuniké
 - a) bude pokračovat v přípravě strukturovaného studia ve všech studijních programech uskutečňovaných fakultami VŠCHT Praha s využitím modulární stavby studijních programů i předmětů
 - b) dopracuje ECTS kreditní systém ve všech studijních programech a zaměří se na využití jeho předností ve strukturovaném studiu včetně uznávání studia v zahraničí nebo jeho části
 - c) bude zvyšovat úroveň zavedené výuky v anglickém jazyce a rozšíří výuku v anglickém jazyce i na oborové předměty povinně volitelné a volitelné
 - d) bude rozšiřovat mobilitu studentů i akademických pracovníků zvyšováním počtu výjezdů v rámci programů Socrates – Erasmus, Leonardo da Vinci a bilaterálních smluv se zahraničními vysokými školami.
2. Přijme opatření k realizaci závěrů a doporučení Akreditační komise, vyplývajících z akreditace bakalářských a magisterských studijních programů uskutečňovaných VŠCHT v Praze a jejími fakultami.
3. V přijímání uchazečů o studium bude udržovat počet přijatých a do 1. ročníku magisterských studijních programů zapsaných studentů. Vyrovnání přechodného snížení počtu studentů v důsledku poklesu maturantů v roce 2000 bude zajišťovat zvyšováním počtu uchazečů se skutečným zájmem o studium chemie v rámci souboru přijatých uchazečů.

4. Bude pokračovat v řešení koncepce rozvoje bakalářských studijních programů, které budou umožňovat odchod absolventů do praxe, ale i pokračovat v navazujících magisterských studijních programech. Řešení bude směřovat na zvyšování počtu přijatých uchazečů do těchto programů k naplnění předpokládaného nárůstu počtu těchto studentů v souladu s trendy vytčenými v Dlouhodobém záměru VŠCHT Praha.
5. Rozšíří spolupráci zejména s PedF UK, ČVUT Praha, ČZU a JU při úpravách způsobu studia, posílení personálního zajištění a obsahu stávajícího bakalářského studijního programu Specializace v pedagogice za účelem vytvoření podmínek pro možnost získat studiem tohoto programu aprobaci pro výuku nejen v oboru chemie, ale i dalšího oboru s využitím struktury již uskutečňovaných studijních programů nebo celoživotního vzdělávání učitelů. Záměr je směřován k řešení aktuálních problémů vyplývajících z nedostatku kvalifikovaných učitelů.
6. Bude pokračovat v tvorbě studijních materiálů a databází v elektronické formě, dostupných na síti vysoké školy jako součást zvyšování zájmu o kombinovanou formu studia.
7. Bude pokračovat v inovaci a rozvoji laboratoří studentů včetně pracovišť pro praktickou výuku studentů bakalářského studijního programu Specializace v pedagogice, určených pro vzdělávání učitelů chemie na středních školách.
8. Zaměří se na zvyšování rozsahu v učebních plánech výuky formou projektů a jedno a více semestrálních prací, vedoucích k samostatné tvůrčí a vědecké práci studentů včetně presentace dosažených výsledků na studentských vědeckých konferencích.
9. V oblasti celoživotního vzdělávání bude pokračovat v dlouholeté úspěšné realizaci dlouhodobých a krátkodobých programů rekvalifikačního, specializačního a inovačního charakteru a v pořádání čtyřsemestrální University třetího věku. V rámci těchto aktivit bude vytvářet podmínky pro zajištění vzdělávání pracovníků státní správy a pro zvyšování odborné a pedagogické úrovně akademických pracovníků. Zaměří se rovněž na vytváření podmínek dalšího vzdělávání absolventů středních škol.
10. V oblasti uplatnění informačních technologií se zaměří na vytváření podmínek rozšiřování sítě VŠCHT i do ubytovacích kapacit vysoké školy za účelem zvýšení přístupnosti počítačové techniky studentům nižších ročníků s časově neomezeným přístupem pro jejich samostatnou práci. Připraví návrh studijního programu informační technologie.
11. Dále bude podporovat již realizované environmentální vzdělávání formou zařazených témat o životním prostředí a udržitelném rozvoji do předmětů, které tvoří společný základ studentů ve všech studijních programech uskutečňovaných VŠCHT Praha a jejími fakultami.
12. Bude vytvářet podmínky pro rozvoj informačního systému ve vzdělávací činnosti pro uchazeče o studium, studenty a veřejnost jako součást propagační, informační a poradenské činnosti VŠCHT. Dále bude rozvíjet informační systém Uchazeč a Student, rozšiřovat systém v oblasti studijní evidence, tvorby rozvrhu a zpracování nabídek reálných pracovních příležitostí a stavu uplatnění absolventů.

V oblasti výzkumu a vývoje:

VŠCHT Praha bude v souladu s dlouhodobým záměrem MŠMT i v roce 2002 pokračovat ve výzkumné činnosti řešením následujících programů:

- projekty 4. a 5. rámcového programu
- získaných projektů GA ČR, FRVŠ a jednotlivých ministerstev
- projektu výzkumného centra „LN 00B142 - Výzkumné centrum pro komplexní zpracování ropy“
- osmi výzkumných záměrů, v rámci kterých pokračuje rovněž výzkumná problematika pěti předchozích programů „Posílení výzkumu na vysokých školách“

Aktualizovaný obsah výzkumných záměrů je pro rok 2002 uveden v následující části:

Výzkumný záměr MSM 223100001 „Katalytické procesy v chemii a chemické technologii“

Nové možnosti získávání speciálních výrobků organické a anorganické technologie

- přeměny aromátů na zeolitických katalyzátorech
- kinetika hydrogenačních aminací a hydrogenací nitrilů
- izomerace tricyklodekanu na adamantan na zeolitických katalyzátorech
- studium syntézy adamantanu z dicyklopentadienu
- nové látky pro parfumářský průmysl
- hydrogenace alkylaromátů na cyklické ketony a alkoholy
- selektivní hydrogenace nenasycených karbonylových sloučenin

Metodika a procesy pro syntézu nových látek s žádoucími chemickými, fyzikálními a biologickými vlastnostmi

- výzkum nestacionární kinetiky, studium adsorpčních isotherem v systémech: tuhá látka-kapalina a tuhá látka - plyn
- matematické modelování a optimalizace tvaru pyrolýzních vlásenek
- využití neuronových sítí pro zpracování kinetických a technologických dat
- studium konkurenčních katalytických hydrogenací
- analýza spolehlivosti měření závisle a nezávisle proměnných veličin

Nové katalytické materiály pro výrobu chemických specialit včetně jejich aplikací v katalytických procesech

- studium selektivních vlastností hydrogenačních katalyzátorů (Pt-Sn, Ru-Sn, Ni-modifikátor)
- studium acidobazických vlastností katalyzátorů pro anilinový proces
- ceziem modifikované katalyzátory pro nízkoteplotní konverzi syntézního plynu
- nové směry využití zeolitických katalyzátorů (MPVO reakce)
- studium bifunkčních katalyzátorů zeolit-kov a hydrotalcit-kov

Výzkum chování vícefázových reaktorů, jejich modelování a optimalizace

- výzkum chování multifunkčních reaktorů a reakčních soustav kombinovaných s přenosem hmoty a tepla přes fázové rozhraní
- algoritmy pro bezpečné řízení vsádkových reaktorů se silně exothermickou reakcí
- výzkum přenosových jevů ve vícefázových reakčních soustavách

- dynamické vlastnosti vícefázových reakčních systémů

Procesy nezatěžující životní prostředí a procesy pro zpracování odpadních a toxických látek

- studium vlivu acidobazických katalyzátorů na reakce derivátů anthrachinonů
- studium katalytických oxidací, organických látek ve vodném prostředí
- studium povrchových vlastností oxidačních katalyzátorů na bázi TiO_2 , fotooxidační odbourávání polutantů

Termodynamická analýza chemických průmyslových procesů pro zvýšení jejich ekologické a havarijní bezpečnosti

- analýza průmyslových procesů, vycházejících z netradičních surovinových zdrojů
- analýza potenciální nebezpečnosti chemických procesů pro hodnocení zdrojů rizika v průmyslu

Výzkumný záměr MSM 223100002

„Chemie a technologie materiálů pro technické aplikace, ochranu zdraví a životního prostředí“

Materiály pro technické aplikace

Vliv stavu povrchu ocelové výztuže na korozní odolnost v betonu, korozní chování alternativních kovových materiálů (korozivzdorné oceli, zinek) v betonu, elektrochemické metody ochrany a monitorování koroze výztuže v betonu, poruchy pasivity ocelí v souvislosti s přestupem tepla a se vstupem vodíku, vývoj nástrojových ledeburitických ocelí s niobem připravených technologií práškové metalurgie, studium deformací ocelových součástí v automobilovém průmyslu po chemicko-tepelném zpracování, vývoj rychle ztuhlých slitin hliníku vyrobených technologií práškové metalurgie vhodných pro aplikace za zvýšených teplot, vývoj zařízení pro extrémně rychlé tuhnutí kovů, vývoj vysocepevných slévarenských slitin hliníku, oxidická rafinace surového olova - odstranění Sn, Sb, As, zpracování hlubokomořských konkréti s cílem oddělení Fe a Mn od Co, Cu a Ni, plazmochemické syntézy wolframových prekurzorů pro supertěžké slitiny.

Fyzikální a matematické modelování procesů při tavení skel: sledování interakcí mezi soubory pevných částic nebo bublin a skelnou taveninou, oxidačně-redukční rovnováhy ve sklech a výměna sklovin v tavicích prostorech, systémy identifikace zdrojů bublin v tavicím procesu skel, mechanismus koroze molybdenových elektrod užívaných při elektrickém tavení skla a jeho ovlivnění střídavým proudem, vliv koroze Mo elektrod na vznik krystalických nehomogenit ve sklech, elektrické tavení skel s obsahem PbO 24% a nad 30%, vývoj křišťálových a kristalínových sklovin s lepšími užitnými vlastnostmi, vývoj a vlastnosti skel s iontovou vodivostí. Příprava anorganicko-organických tenkých vrstev na sklech s cílem zlepšení chemických, mechanických a optických vlastností.

Modelování tvarovacích a nízkoteplotních procesů při výrobě keramiky, kompozitní žárovzdorné materiály s vysokoteplotními vlákny.

Vysoce pevné nízkoporézní hydratované anorganické materiály: kyselinová koroze hydratovaných materiálů na bázi cementu; bezsádrovcový portlandský cement na bázi slínku bílého cementu.

Studium přípravy a vlastností fyzikálně a chemicky modifikovaných polyamidů, především polyamidu 6. Využití kapalných polybutadienů jako strukturních jednotek kopolymerů a kompatibilizačních činidel směsí polymerů. Síťování a morfologie směsí polymerů. Využití dynamické mechanické analýzy ke studiu modifikovaných polymerů.

Sledování teoretických zákonitostí aniontové polymerace laktamů aktivované speciálními aktivátory.

Příprava a vlastnosti polyesterů a fyzikálně a chemicky modifikovaných polyesterů. V oblasti fyzikální modifikace výzkum mísitelnosti směsí polyethyltereftalátu s polyolefiny a polyamidy, v oblasti chemické modifikace výzkum polymerace a kopolymerace cyklických monomerů, iniciovaných speciálními iniciačními systémy.

Studium účinnosti a mechanismu působení syntetického hydrotalcitu v měkčených i neměkčených polyvinylchloridových směsích s cílem vysvětlit příčiny rozdílů v účinnosti hydrotalcitů české a zahraniční produkce.

Studium přípravy a vlastností polyimidů a modifikovaných polyimidů s definovaným ovlivněním volného objemu. Při modifikaci polyimidů zeolity výzkum vlivu typu plniva na vlastnosti výsledného polymerního materiálu.

Výzkum možností příprav kompozitních materiálů typu pryž/syntetický hydrogel srážecí polymerací akrylamidu ve zbotnalé síti různých typů pryží. Vlastností kompozitních materiálů typu syntetický kaučuk/polyakrylamid.

Výzkum možností modifikace vodné akrylátové disperze organofunkčními silany za účelem zlepšení odolnosti polymerních filmů vůči působení vody.

Studium fázových rovnováh a konstrukce fázových diagramů v soustavách Bi-Sr-Ca-Cu-O, Hg-Ba-Ca-Cu-O a $\text{Ln}_{1-x}\text{-A}_x\text{-MnO}_3$. Studium vlivu kationtových příměsí zejména na transportní vlastnosti těchto supravodivých látek.

Příprava a vlastnosti planárních pasivních, dynamických a aktivních optických struktur v dielektrických amorfních a krystalických materiálech, příprava planárních optických jedno- a mnohavidových vlnodů, vývoj technologií plazmatické depozice tenkých dielektrických vrstev. Příprava a modifikace tenkých vrstev organických a anorganických materiálů s využitím laserových technologií.

Měření tepelných kapacit pevných látek. Optimalizace postupů pro detekci a zviditelňování materiálových struktur a jejich poruch. Polymerní kompozity jako perspektivní detektory. Vysokovakuová depozice materiálů a studium jejich vlastností.

Materiály a zdraví člověka

Využití RTG difrakce ve farmacii: strukturní a fázová analýza modifikovaných cyklosporinů, námelových alkaloidů, morfinanů, příp. jiných terapeuticky aktivních sloučenin, řešení vztahu struktura / biologická aktivita.

Mechanismus koroze dentálních slitin na bázi palladium-stříbro-měď, hodnocení vlivu technologie zpracování na korozi dentálních slitin.

Kinetika a mechanismy koroze skel ve vodných roztocích, příprava povrchových vrstev na sklech metodou sol-gel a jejich chemická odolnost.

Kinetika a mechanismy nukleace hydroxyapatitu na povrchu bioaktivních materiálů, příprava bioinertní keramiky na bázi $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ litím suspenzí, vývoj technologie ATZ keramiky metodou sol-gel, vývoj funkčně gradované keramiky s řízenou pórovitostí.

Výzkum vlastností hydrofilních polymerních kompozitů na základě silikonové pryže a řídce sesíťovaného polyakrylamidu v kombinaci s hydroxyapatitem jakožto bioaktivním plnivem.

Polymery modifikované UV-zářením a plazmou pro tkáňové inženýrství.

Materiály a životní prostředí

Získávání neželezných kovů (Cu, Co, Ni, Zn) z odpadních kovonosných kalů, recyklace cínu z rafinačních produktů po kyslíkové rafinaci surového olova, získávání elektrolytického Zn z odpadních surovin. Mechanizmy degradace kovových materiálů (měď, železo, zlato) na

uměleckých památkách vystavených vnějším atmosférickým vlivům a způsoby jejich protikorozi ochrany.

Využití nebezpečných odpadů na bázi oxidů Fe (ocelářenské úlety) jako nové přísady do stavebních hmot

Krystalizace spinelu při vitrifikaci radioaktivních odpadů, hnojiva na bázi sklokeramiky s řízeným uvolňováním živin, ekologizace čerení sklovin, reaktivní vypařování těžkých složek ze skloviny.

Modifikace přírodních organických i anorganických materiálů památek: modifikace vápenných a vápenocementových malt polymerními aditivami, impregnace dřeva polymery, studium polymerních organokřemičitých sloučenin (silanů a polysiloxanů) jako konsolidantů přírodního kamene, omítek, nástěnných maleb. Možnosti čištění památkových objektů a jejich preventivní ochrana proti znečištění a graffiti s využitím polymerních materiálů. Studium možností nápravy chybné aplikace polymerních látek (jako důsledek nedostatečných technologických znalostí) starších konzervačních zásahů, především u textilu a papíru.

Příprava, charakterizace a využití sloučenin typu hydrotalcitu (katalyticky aktivní materiály a sorbenty), využití kamence hlinito-amonného na komerčně využitelné produkty (oxid hlinitý, zeolit A). Studium antimikrobiálního působení přírodních a syntetických zeolitů v různých kationtových formách.

Studium kinetiky štěpení siloxanových vazeb pomocí aminů v kombinaci s organickými rozpouštědly. Depolymerace štěpných produktů na lineární a cyklické silany vhodné jakožto suroviny získané recyklací silikonové pryže k získání nových polymerů.

Výzkum chemické hydrolýzy a biologické rozložitelnosti aromaticko-alifatických kopolyesterů na základě polyethylentereftalátu modifikovaného kyselinou mléčnou a použitého polyethylentereftalátu modifikovaného ε-kaprolaktonem na základě studia mikrostruktury a vlastností těchto kopolyesterů.

Studium vlivu podmínek přípravy a složení polymerních membrán na jejich pervaporační charakteristiky při dělení binárních směsí halogenovaných, nebo aromatických uhlovodíků s vodou. Pozornost bude věnována zejména systémům na bázi polysiloxanů a kopolymerů halogenalkyl(meth)akrylátů. V případě membrán na základě polyimidů a modifikovaných polyimidů budou studovány jejich separační vlastnosti pro plyny a páry organických rozpouštědel.

Využití elektronové řádkovací mikroskopie pro hodnocení morfologické kvality stomatálních vosků smrku ztepilého.

Výzkumný záměr MSM 223200003

„Studium chemicko-technologických procesů pro ochranu životního prostředí a zpracování paliv“

Aktualizace výzkumného záměru pro rok 2002 na FTOP je zaměřená zejména na ochranu životního prostředí a jeho složek, na chemické a energetické využití fosilních paliv a na procesy koroze v energetických zařízeních. Vychází z hlavních směrů dlouhodobého záměru fakulty v oblasti vědecko-výzkumné činnosti a z dosud výsledků získaných výsledků. V roce 2002 se předpokládá řešení následujících tematických okruhů:

Visbreaking zbytkových ropných frakcí

Bude pokračovat studium vlivu přechodových kovů, přidávaných ve formě katalytického aditivu k vakuovému ropnému zbytku na jeho konverzi a charakter reakčních produktů při termickém štěpení v atmosféře vodíku.

Hodnocení a zlepšování kvality silničních asfaltů

Pozornost bude věnována korelaci výsledků stanovení přilnavosti asfaltů ke kamenivu podle ČSN 73 6161 s výsledky stanovení adsorpce asfaltu na kamenivo z toluenového roztoku. Adsorpční testy budou prováděny jak podle postupu vypracovaného v rámci programu „Strategic Highway Research Program“, tak modifikovanými postupy s proměnnou zrnitostí kameniva, proměnnou periodou adsorpční a desorpční části testu a proměnným přídavkem vody. Uvedenými postupy budou testovány kombinace vzorků asfaltů gradace 70/100 a různých typů kameniva s odlišnými vlastnostmi. Cílem prováděných prací je posouzení možnosti použití adsorpčního testu ve standardní, resp. modifikované podobě pro hodnocení přilnavosti ke kamenivu, kde normovaná metoda podle ČSN poskytuje výsledky s relativně velkým rozptylem hodnot.

Problematika ropných olejů

V roce 2002 bude výzkum pokračovat analýzou redestilátů z průmyslové redestilace hydrokrakových surovin v a.s. Koramo. V a.s. Koramo se vyrábí základové oleje s různým viskozitním indexem, čemuž musí odpovídat i vstupní surovina. V roce 2002 bude analýza zaměřena na moderní základové hydrokrakové oleje s viskozitním indexem 105 a 130. Výsledky z roku 2000 a 2002 budou analyzovány s cílem zjistit trend ve složení a kvalitě redestilátů v závislosti na viskozitní charakteristice vstupní hydrokrakové suroviny. Důraz bude kladen především na obsah aromatických a zejména polyaromatických uhlovodíků, které určují zdravotní rizikovost použití základových olejů, a dále na obsah síry v redestilátech.

Fyzikálně-chemické vlastnosti zemních plynů

Měření parametrů a ověřování výpočetních vztahů využívaných při studiu chování reálných plynů.

Nové selektivní adsorbenty pro technologické a analytické aplikace

Zvyšování kapacity uhlíkatých a přírodních adsorbentů při čištění odpadních plynů.

Ochrana ovzduší

Zplyňování a pyrolýza biomasy a odpadních plastů a studium katalyzátorů pro čištění plynů z těchto procesů. Zvyšování účinnosti odsíření spalín aditivací vypírácích kapalin.

Aditivace pevných paliv za účelem snížení tvorby dehtovitých látek a nežádoucích polutantů při jejich spalování. Analýza VOC v ovzduší.

Zavádění a ověřování identifikačních technik

Použití genových sond pro rozhodující mikroorganismy v aktivovaných kalcích čistíren s biologickým odstraňováním nutrientů. Identifikace pěnотvorných mikroorganismů a studium jejich vlastností.

Integrované procesy čištění odpadních vod

Anaerobně – aerobní procesy pro efektivní odstranění organického znečištění, nutričních prvků dusíku a fosforu a pro stabilizaci vznikajících biologických kalů.

Vývoj a zavedení moderních instrumentálních metod

Metody pro analýzu vod, analýzu organických látek ve vodách pomocí GC-MS, aplikace extrakce tekutinou v nadkritickém stavu a aplikace mikroextrakce tuhou fází.

Studium biologické rozložitelnosti organických látek

Studium biologické rozložitelnosti organických látek v jednotlivých složkách životního prostředí se zvláštním zřetelem na rekalcitranty.

Studium intenzifikace procesu anaerobní stabilizace

Studium intenzifikace procesu anaerobní stabilizace čistírenských kalů zavedením termofilní stabilizace. Vliv termofilní stabilizace na pění anaerobních reaktorů

Inhibice koroze

V problematice inhibice koroze bude pozornost věnována studiu povrchových oxidů za vysokých teplot a tlaků, studiu oxidických vrstev na parogenerátorových trubkách, vývoji a zkoušení inhibitorů pro nemrznoucí směsi a aplikaci moderních elektrochemických metod na studium korozních makročlánků. Budou měřeny pasivní děje pomocí lavinového detektoru s pomocí Mösbauerovy spektroskopie a popř. infračervené spektroskopie.

Selektivní sorbenty a postupy

V rámci studia selektivních sorbentů a postupů bude výzkum zaměřen na sorpci dalších oxoaniontů (Ge, W) pomocí glukaminového polymerního sorbentu a bude zkoumána i účinnost některých přírodních materiálů, obsahujících polyolové sloučeniny (chitosan a algináty v mořských řasách) jakožto možných sorbentů. U těchto přírodních materiálů bude rovněž studována jejich chemická a mechanická stabilizace vhodnými způsoby.

Hodnocení materiálů z hlediska únavy a koroze

Při studiu hodnocení materiálů z hlediska únavy a koroze bude prováděno hodnocení vrstev a nánosů z elektráren a tepláren a jejich kategorizace podle nebezpečnosti pro korozi energetických materiálů. Pozornost bude věnována i výzkumu korozní odolnosti chromových ocelí ke konstrukci lopatek parních turbin včetně aplikace povrchových ochranných a speciálních elektrochemických technik

Studium spalování biomasy

V rámci studia spalování biomasy budou provedeny reálné spalovací experimenty a následná analýza spalín se zaměřením na chlorované sloučeniny a polyaromáty.

Solidifikace nebezpečných odpadů

Využití různých typů pojiv ve vhodných směsných poměrech pro solidifikaci nebezpečných odpadů a sledování vlivu hodnot pH výluhů na uvolňování kontaminujících látek z připravených solidifikátů do životního prostředí.

Odstraňování těžkých kovů z půd metodou fytořemediace

Sledování schopnosti vybraných rostlinných kultur akumulovat toxické kovy a zhodnocení vlivu této akumulace na jejich růst a vývin.

Studium degradace halogenovaných sloučenin

Degradace zejm. PCB aerobními bakteriemi. Vývoj ekotoxikologických metod pro hodnocení environmentálních vzorků získaných metodou SPDM (Semipermeable Membrane Device). Studium pasivního vzorkování perzistentních organických polutantů.

Sledování rovnovážných a kinetických dějů

Sledování rovnovážných a kinetických dějů probíhajících při laboratorních ventingových zkouškách reálných vzorků zemin.

Využívání principů integrované prevence

Studium možností využívání principů integrované prevence a omezování znečištění (IPPC) a koncepce nejlepší dostupné techniky (BAT) v oblasti odpadového hospodářství a ochrany životního prostředí.

Studium použitelnosti elektrokinetické dekontaminace

Studium použitelnosti elektrokinetické dekontaminace při odstraňování perzistentních organických kontaminantů, zejména PCB ze zemin.

Výzkumný záměr MSM 223300004

„Zlepšování kvality potravin a zajištění optimální výživy obyvatelstva“

Reakce neenzymového hnědnutí

V modelových systémech bude studován vznik a vlastnosti senzoricky aktivních produktů reakcí, zejména aromatických a barevných látek (melanoidinů) za různých experimentálních podmínek (pH, teplota, doba reakce), včetně metod jejich izolace, identifikace a studia reakčních mechanismů.

Výzkum bude zaměřen na určení struktury vybraných melanoidinů vzniklých v modelových systémech aminokyseliny/produkty degradace sacharidů. Studovány budou produkty oxidace sacharidů a mechanismy těchto reakcí.

Oxidační a hydrolytické reakce lipidů

Výzkum se bude zabývat oxidačními a hydrolytickými reakcemi výrobků tukového průmyslu a lipidového podílu potravin obecně a možnostmi inhibice těchto reakcí. Bude se jednat i o studium dalších významných reakcí lipidů souvisejících s kvalitou potravinářských výrobků (hlavně jejich stabilitou, vlastnostmi organoleptickými, přijatelností), včetně technologických aspektů a příslušné metodiky.

Přirozené antioxidanty, jejich vlastnosti a možnost použití ke stabilizaci lipidů.

Sledování vlivu složení tukové náplně na oxidaci lipidů margarínové emulze za podmínek definované struktury vodné fáze a přístupu kyslíku do balení.

Sledování vlivu kyseliny askorbové, askorbylpalmitátu a jejich kombinací na průběh oxidace lipidů margarínu.

Antimikrobiální účinek acylsacharidů a jejich emulgační vlastnosti.

Změny a speciace minerálních látek

Výzkum se bude zabývat studiem obsahu minerálních látek, formami jejich výskytu a distribucí (speciální analýzou) ve vybraných potravinách (zejména cereáliích) a dále možnostmi fortifikace některých potravin deficitními prvky.

Výzkum bude zejména soustředěn na použití ICP-MS jako prvkově specifického detektoru v kapalinové chromatografii sloučenin minerálních látek.

Senzoricky aktivní látky

Studovány budou aromatické a další senzoricky aktivní složky potravin (významných komodit) ovlivňující pozitivně i negativně chuť, vůni a barvu. Studována bude struktura těchto látek, mechanismy jejich vzniku a možnosti regulace, včetně praktických postupů použitelných v příslušných technologiích.

Vonné látky málo běžných druhů drobného ovoce.

Barevné změny při zpracování ovoce a zeleniny.

Biologicky aktivní látky

Studovány budou pro lidské zdraví prospěšné složky významných druhů zeleniny, ovoce a dalších rostlinných materiálů, které mají použití jako složky lidské výživy.

Upřesnění 2002

Studium osudu a změn resveretrolu a jeho derivátů v původním materiálu (hroznech) a v průběhu procesu vinifikace, zejména u červených vín. Rozšíření analytických možností na stanovení analogů a derivátů resveratrolu (piceidy, viniferiny apod.).

Maso a masné výrobky

Výzkum bude zaměřen na možnosti zvyšování údržnosti a kvality masa a masných výrobků ve výrobě a distribuční síti, optimalizace procesů a metody hodnocení této jakosti. Možnosti zvyšování údržnosti a kvality masa a masných výrobků ve výrobě a distribuční síti, optimalizace procesů a metody hodnocení této jakosti.

Postupy k detekci falšování masa a masných výrobků, příprava databáze k hodnocení autenticity surovin a potravin živočišného původu.

Mléko a mléčné výrobky

Výzkum se bude zabývat možnostmi zvyšování jednotlivých aspektů jakosti mléka, sýrů a mléčně kysaných výrobků a metodami hodnocení této jakosti. Součástí bude výzkum orientovaný na významné druhy mléčných bakterií.

Sledování změn mléčných bílkovin po tepelném, resp. proteolytickém zásahu v modelovém uspořádání (čistě mléčné bílkoviny, laboratorní záhřevy syrového mléka) pomocí vyvinutých imunometod.

Vliv kokultivace *Bifidobacterium* sp. a vybraných druhů bakterií mléčného kvašení (BMK) na počet bifidobakterií ve směsích. Metodika stanovení subletálně poškozených BMK a G+ i G- zástupců bakterií technologicky nežádoucích.

Vliv nisinu působícího samostatně a v kombinacích s fyzikálními a chemickými stresy na subletálně poškozené BMK a technologicky nežádoucí bakterie a kvasinky.

Hodnocení hydrolýzy laktosy v mléce pomocí dezintegrovaných buněk vybraných BMK. Vývoj metodik pro kvantitativní hodnocení antifungální aktivity BMK. Charakterizace antifungálně aktivních metabolitů *Lactobacillus rhamnosus* VT1.

Detekce subletálně poškozených buněk bakterií pomocí klasických mikrobiologických plotnových metod a metod instrumentálních. Pokračování výzkumu inhibice G-bakterií a kvasinek pomocí různých kombinací fyzikálních a chemických stresů způsobujících při samostatné aplikaci pouze subletální poškození buněk.

Využití impedanční metody pro analýzu mléčných výrobků.

Hodnocení konzistence tavených sýrů.

Vliv podmínek výroby na výtěžnost a zrání sýrů

Cereální výrobky a cukrovinky

Výzkum bude orientován na možnosti zvýšení kvality cereálních výrobků a některých druhů cukrovinek a na metody hodnocení jejich jakosti.

Identifikace přísad náhrad kakaového másla do čokoládových hmot a cukrovinek. Identifikace aplikace polysacharidů v potravinách, zejména cukrovinkách a potravinových doplňcích. Využití fyzikálně-chemických metod při sledování vad v čokoládových a nečokoládových cukrovinkách.

Ovoce a zelenina

Výzkum bude soustředěn na možnosti zvyšování kvality konzervářských výrobků, na nové technologické postupy prodloužení jejich skladovatelnosti a na metody a postupy průkazu falšování výrobků.

Možnosti zvyšování kvality konzervářských výrobků, nové technologické postupy prodloužení jejich skladovatelnosti, metody a postupy průkazu falšování výrobků.

Příprava a udržování databáze markerů jednotlivých komodit (kečupy, ovocné šťávy, instantní káva aj.).

Sledování mezidruhových rozdílů bramboru (*Solanum tuberosum* L.) v souvislosti s mechanismem průniku hospodářsky významných patogenů (vybrané kultivary brambor lišící se v odolnosti vůči patogenům). V průběhu vegetační sezóny budou infikovány vybranými patogeny a bude sledována morfologická odezva na průnik patogenů do rostlinných pletiv. Budou porovnávány jednak morfologické rozdíly zdravých a infikovaných rostlin a dále rozdíly mezi kultivary s přihlédnutím k jejich deklarované citlivosti nebo rezistenci vůči použitým patogenům.

Morfologie bude sledována s použitím stejných metodických postupů jako v minulých letech: příprava trvalých barvených preparátů, digitální zpracování získaných mikroskopických snímků a jejich hodnocení pomocí SW pro analýzu obrazu.

Produkty kvasného průmyslu

Výzkumu bude orientován zejména na možnosti zvyšování kvality piva, droždí a některých dalších produktů kvasných výrob.

Výzkum bude zaměřen na studium významných skupin těchto látek, zejména antinutričních látek olejnin a luštěnin, glykoalkaloidů brambor a glukosinolátů brukvovitých rostlin (zelenin, olejnin) za podmínek skladování a zpracování. Součástí bude sledování změn těchto látek v souvislosti se změnami nutriční a senzorické jakosti.

Glukosinoláty brukvovitých zelenin a olejnin, jejich změny při zpracování a reakce jejich rozkladných produktů se složkami potravin.

Sledování hladin furanokumarinů, fytoestrogenů a glykoalkaloidů v produktech organického zemědělství.

Aditivní látky

Výzkum bude zaměřen na možnosti, způsoby a další aspekty používání potravinářských aditiv v různých komoditách potravinářské průmyslu, zejména konzervačních prostředků k prodloužení trvanlivosti výrobků ze surovin živočišného původu a na imobilizace konzervačních prostředků na polymerní obalové materiály.

V dílčí části projektu zaměřené na studium aktivních obalů s imobilizovanými nebo inkorporovanými aditivními látkami budou studovány další konzervační látky, budou také sledovány vlastnosti obalových materiálů (migrační charakteristiky, mechanické vlastnosti apod.).

Kontaminanty v potravním řetězci

Pozornost bude nadále věnována nejvýznamnějším skupinám kontaminantů potravin, zejména polychlorovaným bifenylům, aromatickým uhlovodíkům, mykotoxinům, reziduíům persistentních a moderních pesticidů a některým dalším skupinám kontaminantů (ftalátům, antropogenním estrogením látkám, syntetickým analogům pižma). Výzkum bude orientován na vyšetření potravinářských a jiných materiálů a na testování různých technik přípravy vzorků k analýze, optimalizaci, validaci a zavádění metod (zejména multireziduálních) do praxe, stanovení nízkých hladin kontaminantů v různých biotických

matricích, studium možností využití různých monitorů kontaminace, sledování vlivu technologií a skladování na hladiny kontaminantů.

Toxické produkty plísní rodů *Fusarium* a *Alternarium*.

Výskyt reziduí pesticidů v dětské výživě a technologické možnosti snížení jejich obsahu.

Postupy analýzy fyzikálních nečistot, fyzikálních nebezpečí, posuzování struktury potravin, technologických defektů apod. s využitím počítačové analýzy obrazu v kombinaci s mikroskopií a makroskopií.

Systém HACCP v potravinářském průmyslu

Pozornost bude věnována systému HACCP v různých oborech potravinářského průmyslu.

V rámci podpory zdravotní nezávadnosti potravin budou připravovány podklady (teoretické i experimentální) pro optimalizaci systému kritických bodů v podnicích výrobců potravin. Budou získávána vlastní experimentální data a shromažďována dostupná data k přípravě databází pro analýzu nebezpečí (souvislosti mezi vlastnostmi potravin a schopnostmi patogenní a kazící mikroflóry přežívat a množit se v potravinách). Budou také připravovány podklady pro podporu Svazů výrobců při přípravě směrnic a příruček pro zavádění principů správné výrobní a hygienické praxe (GMP/GHP).

Metody hodnocení výživové, senzorické a technologické jakosti

Pro hodnocení výživové, senzorické a technologické jakosti budou vypracovány, validovány a do praxe zaváděny vhodné metody biochemické, mikrobiologické, senzorické a instrumentální analýzy.

Analytické a zejména elektromigrační techniky zaměřené na podporu aktivit uvedených v předcházejících modulech.

Metody mikroskopické analýzy potravin k detekci původu fyzikálních nečistot v potravinách. Vedle studia fyzikálních nečistot budou sledovány také technologické defekty (povaha sraženin, zákalů, vad konzistence apod.).

Vývoj dynamických metod senzorické analýzy pro sledování kvality potravinářských surovin a potravin.

Aplikace techniky SPME ve spojení s GC/MS při analýze senzoricky aktivních látek.

Aplikace metody LC/MS v reziduální analýze polárních kontaminantů, studium kompenzace matričních efektů.

Standardizace PCR metody stanovení salmonel v rámci EU programu. Optimalizace metody stanovení bakterií rodu *Campylobacter* dle ISO ČN. Optimalizace metod extrakce transgenní DNA v potravinách a navazující amplifikace v termocykleru (model sója, kukuřice).

Uplatnění zásad chemické metrologie při stanovení exaktního obsahu stopových množství anorganických a organických látek v potravinách.

Výzkumný záměr MSM 223300005

„Uplatnění progresivních inženýrských procesů v potravinářských technologiích s cílem vyššího zhodnocení surovin a odpadů“

Membránové procesy

Separace a čištění cukerných roztoků a extraktu rostlinných polysacharidů (inulin, pektin) pomocí mikro- a ultrafiltrace na keramických membránách ("crossflow filtration") a dutých vláknách, aplikace v biotechnologiích, v bioreaktorech, při zahušťování a odsolování extraktu nanofiltrací. Cílové etapy: 2001 – keramické membrány, nanofiltrace, 2002 – dutá vlákna

Kontinuální preparativní chromatografická separace SMB (Simulated moving bed): dělení sacharidu, dělení složek po fermentaci, purifikace bílkovin, dělení enantiomeru. Fakulta vyvíjí vlastní zařízení. 2001 – dělení sacharidu a cukerných alkoholů (fruktosa, laktosa, sorbitol), 2002 – izolace a purifikace látek extrahovaných z přírodních surovin

Elektrodialýza: izolace a zkoncentrování bioproduktu (org.kyseliny).

Adsorpční procesy

Odstraňování plynných polutantů a biosorpce těžkých kovů v pivovarsko-sladařském průmyslu. Cílové etapy (polutanty): 2001 - experimentální zjištění základního reálného spektra plynných odparů různých provozů, analytické vyhodnocení, využitelnost, 2002 - modelové ověření adsorpčními technikami. Cílové etapy biosorpce: 2001 - Srovnání sorpčních vlastností dostupných materiálů, 2002 - Vliv imobilizačních technik na sorpční charakteristiky, počítačové modelování náplňové kolony

Mikrovlnný ohřev

Cílové etapy: 2001 - využití MO při hydrotermické úpravě potravin (luštěniny, rýže), 2002 - studium změn vlastností řepky vlivem MO

Extruzní a expanzní technologie: studium nutričních změn a fyzikálních vlastností při extruzi

Cílové etapy: 2001 - Stanovení závislosti intenzity zbarvení a aromatu výrobku a inaktivace lipoxygenasy na receptuře a podmínkách extruze, 2002- Chování inhibitoru lipoxygenasy při extruzi a vliv inhibice na konečné vlastnosti výrobku,

Vysoký hydrostatický tlak a adiabatický ohřev

Cílové etapy: Tlakové ošetření potravin, studium fyzikálně-chemických jevů a změn vlastností potravin při vysokém tlaku (2002)

Expertní řízení pivovarské technologie

Cílové etapy: 2001 - Sběr technologických dat v pivovaru, měření NIR spekter surovin, 2002 – Příprava a volba expertního systému, programování expertního systému a vytvoření znalostní báze dat

Expertní řízení chladicího /mrazírenského řetězce

Cílové etapy: 2001-2002 – studium vlivu podmínek chladírenského skladování na kvalitu minimálně opracovaných potravin

Simulace, modelování a bilanční výpočty technologických procesů zahrnující i systematické budování a doplňování databáze látkových vlastností surovin, mezivýrobků a potravin (2002).

Počítačové řízení procesu a bioproduktu

Cílové etapy: 2001 - Řízení filmové odparky, Fermentace, řízení bioproduktu, produkce biomas a bioethanolu, 2002 - Řízená chladicí krystalizace sacharidu z roztoku přírodních extraktů,

NIR pro hodnocení technologické kvality pivovarských a cereálních surovin (2002)

Reologie: Hodnocení technologické kvality cereálních surovin podle reologických charakteristik, doplnění viskozimetrem Haake RheoStress: možnost oscilační reometrie, měření viskoelastivity apod. (2001 - 2002)

Počítačová analýza obrazu

Měření distribuce částic, on-line řízení procesu krystalizace, hodnocení technologické kvality cereálních surovin (granulačního spektrum mlýnských výrobků) a škrobu, aplikace v cukrovinkářském a tukovém průmyslu.– statistická analýza

Vývoj spektrálních a chromatografických metod

(GC, HPLC), kapilární elektroforézy a izotachoforézy. Tyto metody mají na fakultě tradici a v řadě případů byly právě zde vypracovány metodiky měření pro potravinářský průmysl (2002)

HACCP

V oblasti HACCP bude sledován vliv technologických operací při výrobě dětské výživy na hladiny reziduí pesticidů a dalších rizikových kontaminantů, monitorování kritických bodů v režimu HACCP a dále vzniku polycyklických aromatických uhlovodíků a jejich derivátů v potravinách při aplikaci různých zpracovatelských technologií. Cílové etapy: 2001 - monitoring incidence jednotlivých skupin pesticidů v surovinách, 2002 - monitoring vybraných kritických bodů výrobního procesu, výpočet redukčních / zakoncentračních faktorů

Studium problematiky přípravy a uplatnění bílkovinného koncentráту ze syrovátky po výrobě přírodních sýrů (WPC)

Cílové etapy: 2001 – studium funkčních vlastností koncentráту, 2002 - modifikace koncentráту a aplikace v potravinářském průmyslu

Využití nadbytečné produkce řepkového oleje pro emulgované a pokrmové tuky

Cílové etapy: 2001 - interesterifikace řepkového oleje, 2002 - konverze alkylesteru s ethylenoxidem a vybranými polyoly

Využití přebytku přírodních sacharidů z obilí a cukrovky pro výrobu přísad do paliv (bioethanol) a zejména zpracování a využití výpalku na krmiva

Cílové etapy: 2001- další možnosti fermentace výpalku, 2002 - filmové odpařování a krystalizace výpalku

Využití nadbytečné produkce řepkového oleje (derivátu) a sacharosy (cukroesteru, cukroglyceridy) na výrobu tenzidů

Cílové etapy: 2002 – vývoj prostředku a studium jejich účinnosti

Vývoj biodegradabilních obalů na bázi polysacharidů

Cílové etapy: 2001-možnosti hydrofobizace obalu na bázi škrobu a celulosy, ověření jejich biodegradovatelnosti, 2002 (-2003) – vypracování návrhu technologie výroby hydrofobizovaných biologicky odbouratelných obalů z obnovitelných přírodních surovin na bázi polysacharidů

Výzkumný záměr MSM 22330006

„Biochemické, mikrobiologické a molekulárně genetické studie vytvářející teoretický základ pro moderní biotechnologie“

Vliv sacharidové části glykoproteinů na funkci glykoproteinu

Bude pokračovat výzkum vlivu sacharidových složek na konformaci a stabilitu glykoproteinů s uplatněním nových experimentálních přístupů, zejména s využitím techniky hmotnostní spektrometrie MALDI/TOF v kombinaci s již osvědčenými technikami. Podobnými experimentálními přístupy bude studován vliv myristylace a biologicky relevantních bodových mutací na konformaci a stabilitu strukturních proteinů retrovirů.

Studium glykosylace a transglykosylace

Budou studovány možnosti využití imobilizované α -glukosidasy pro kontinuální uspořádání transglykosylační reakce a charakterizovat produkty z kontinuálního procesu.

U chladově aktivních β -galaktosidas budou studovány transglykosylační reakce za přítomnosti různých cukerných akceptorů a charakterizovány vznikající produkty. Pro přípravu enzymu budou na základě studií z předchozího roku použity metody molekulové biologie.

Postranlační fosforylace proteinů a peptidů

Bude pokračováno ve studiu vlivu fosforylace na aktivitu vybraných enzymů (kyselé a alkalické fosfatasy) a vlastností neenzymových proteinů za použití dosud osvědčených i nových technik (MALDI/TOF a dvourozměrné elektroforesy).

Enzymoimunoanalýza haptenu

Příprava imunogenů z peptidových sekvencí vybraných povrchových proteinů *Listeria monocytogenes*. Imunisace králíků připravenými imunogeny. Charakterisace a purifikace získaných polyklonálních protilátek

Fosfolipidy v rostlinném metabolismu lipidů a fosfolipidů

Již dříve byla potvrzena existence více forem rostlinných fosfolipas D, jednak vázaných na membrány ale i rozpustných v cytosolu, další rozlišení je dáno rozdílnými požadavky na koncentraci vápenatých iontů a přítomnost fosfatidylinositol bis-fosfátu (PIP₂). V tomto roce se zaměříme na studium membránově vázaných forem PLD a jejich lokalizaci na jednotlivých typech membrán v různých stádiích vývoje semen a rostlin. *(Pokusíme se také získat specifické imunoserum pomocí antigenů vytypovaných ze známých AA sekvencí PLD z jiných zdrojů).*

Vliv vybraných vnějších faktorů na aktivitu technologicky zajímavých enzymů

Bude studován vliv vysokého izostatického tlaku na aktivitu a stabilitu potravinářsky významných enzymů. Dále budou sledovány možnosti zvýšení jejich odolnosti vůči vysokému tlaku ve srovnání s termostabilitou. Stabilizace se bude provádět především přidávkou stabilizačních aditiv a chemickou modifikací enzymů.

Biologicky aktivní deriváty sacharidů a studium interakcí na molekulové úrovni

Budou dokončeny výpočty reálných molekul monosacharidů na úrovni molekulové mechaniky se silovým polem třídy II CFF97. Pro použití silového pole Amber při molekulové dynamice budou pomocí kvantově chemických metod vyvíjeny parametry pro modelové sacharidy. Bude dokončen výpočet spektrálních parametrů a přesných geometrií pomocí ab initio method konformačně flexibilních methyltetraofuranosidů. Budou připraveny nové diastereoisomerní C-disacharidy, v nichž D-glukosa nebo D-galaktosa a 2-deoxyglukosa budou spojeny methylenovým můstkem v polohách 1 a 3, resp. 6 a 3. Tyto látky budou testovány jako inhibitory glukosidas. Budou připraveny nové analogy 5'-thioadenosinu jako perspektivní inhibitory S-adenosylhomocysteinhydrolasy a na tuto aktivitu budou testovány.

Mikrobiální degradace organických polutantů

Indukce cílených změn biodegradční (bioremediační) funkce v rámci procesu mikrobiální kolonizace pevných povrchů. Biologické odbourání modelových polutantů pod vlivem aditiv; indukované změny vnitrobuněčné hladiny klíčového enzymu modelové biodegradace. Reaktorová verifikace aplikovatelných poznatků. Fyziologické a funkční aspekty aplikace biofiltrů v dekontaminaci odpadních plynů. Testování degradace styrenu, acetonu a benzinu v biofiltrech.

Vybrané druhy bakterií a rostlin, které úspěšně degradují PCB a chlorbenzoové kyseliny, budou použity k vytvoření konstruktů nesoucích jako marker GFP (green fluorescent protein), které umožní jejich detekci v modelových podmínkách (půda). Zároveň se soustředíme na studium analýzy meziproduktů vznikajících z PCB a CB a současně budeme sledovat jejich toxicitu pomocí biologických systémů.

Mikrobiální biomasa pro sorpci těžkých kovů

V roce 2001 budou pokračovat experimenty věnované bioakumulaci kadmia geneticky modifikovanými bakteriálními kmeny. Důraz bude kladen na přechod k environmentálně přijatelným bakteriím (od *Escherichia coli*, která byla použita jako modelový mikroorganismus) k *Pseudomonas putida* či *Ralstonia eutropha*.

Mikroorganismy v biodegradačních a dekontaminačních procesech

V oblasti dekontaminačních procesů budou práce v roce 2002 navazovat na výsledky předcházejících let řešení záměru. Pozornost bude věnována dalšímu vývoji přípravy a využití biofiltrů k čištění vzduchu kontaminovaného organickými rozpouštědly a zapáchajícími látkami v oblasti zemědělsko-potravinářského komplexu.

Mikroorganismy v potravinářských technologiích

PCR detekce *nisA* genů u *Lactococcus lactis*. Charakterizace bakteriocinu produkovaného kmenem *Lactococcus* sp. LTM 32, hledání genů zodpovědných za jeho produkci.

Charakterizace účinku acidocinu CH5, bakteriocinu produkovaného *Lactobacillus acidophilus* CH5.

Studium toxicity látek pomocí buněk

V rámci výzkumu zaměřeného na monitorování negativního vlivu xenobiotik a sloučenin z nich vznikajících v prostředí mikrobiální degradací budeme pokračovat ve stanovení toxicity degradačních produktů juvenoidů a dalších škodlivých látek uváděných uměle do životního prostředí. Toxicita bude vyhodnocována pomocí lidských buněk ve tkáňové kultuře (konkrétně HeLa buňky).

Rozvoj technik genového inženýrství

Budou se studovat biodegradační dráhy v bakteriích *Rhodobacter capsulatus*, *Rhodopseudomonas palustris* a v *Alcaligenes* sp. Pozornost se věnuje metabolismu polyhydroxyalkanoátů a genetické determinaci fotosyntetického aparátu *R. capsulatus*.

Funkční genomika vybraných genomů

Bude pokračovat výzkum v oblasti studia exprese retrovirových proteinů, zejména s cílem nalézt oblast minimální domény pro tvorbu částic s fluorescenční značkou pro ověření možnosti internalizace kapsid ve tkáňových kulturách.

Mikrobiální kmeny pro potravinářské technologie

Genetická modifikace produkčních kmenů mléčných bakterií s cílem zvýšení produktivity tvorby jednoho ze stereoisomerů kyseliny mléčné; testování fyziologických vlastností získaných GMO.

Výzkumný záměr MSM 223400007

„Reakčně-transportní chemicko-inženýrské systémy a jejich dynamické chování, modelování a řízení chemických a biotechnologických procesů“

Výzkum dynamiky a metod řízení heterogenně-katalytických reaktorů a adsorpčních zařízení, zvláště zaměřený na využití monolitických reaktorů

Vybudovaný experimentální reaktor s počítačovým řízením bude využit pro výzkum metod odstraňování NO_x z výfukových plynů redukcí za nestechiometrických podmínek s CO, H₂ a uhlovodíky, s případnými realizacemi kombinovaných reaktorů. Budou využity katalyzátory s „ukládáním“ NO_x na povrchu katalyzátoru, vyvíjené řadou průmyslových firem v poslední době. Souběžně budou vyvíjeny matematické modely pro popis dynamických dějů na povrchu katalyzátoru, které budou využity pro zpracování experimentálních dat a pro studium nestacionárního provozování monolitických reaktorů.

Bude zkonstruováno zařízení pro studium heterogenních katalytických reaktorů do objemu 250 kubických centimetrů a do průtoku 2 litry za minutu s recyklem do 200 litrů za minutu a s teplotním rozsahem do 600°C. To umožní studovat kinetiku reakcí v izotermních podmínkách při konstantním známém složení reakční směsi a s malým ovlivněním transportem hmoty (diferenciální reaktor). Konstrukce je technicky obtížná s ohledem na vysokou teplotu, požadavek malé doby zdržení reakční směsi v recyklu a hermetičnost zařízení.

Identifikace charakteru toku fází zařízením v souvislosti s návrhem provozní velikosti a optimalizací provozních podmínek zejména u procesů využívaných při ochraně životního prostředí

Měření integrálních charakteristik pro modelování přenosu hmoty v mechanicky míchaných systémech plyn-kapalina: Studium rozložení rychlostního pole mechanicky míchané disperze kapalina - plyn v závislosti na typu použitých míchadel a jeho vlivu na intenzitu mezifázového přestupu hmoty. Bude provedeno porovnání přenosových charakteristik různých typů axiálních a radiálních míchadel (Hydrofoil, míchadla se šikmými lopatkami - Pitched Blade, Rushtonovy turbíny). Porovnání bude provedeno pro různé typy vsádek jako jsou vsádky koalescentní, nekoalescentní, viskózní a vsádky s různým povrchovým napětím.

Měření integrálních charakteristik přenosu hmoty v reaktorech plyn-kapalina s ejektorovými distributory: Sledování vlivu viskozity vsádky a geometrie ejektoru, speciální úpravy aparatury pro umožnění měření s kapalinami s vysokou viskozitou (výměna čerpadel, měřáků a regulátorů průtoku).

Studium vlivu fyzikálních vlastností fází na intenzitu mezifázového přenosu hmoty, metody použití absorpčních dat pro modelování rektifikačních kolon

Základní otázky mechanismu mezifázového transportu hmoty v disperzích kapalina-plyn: Bude měřena intenzita přestupu hmoty z bublin plynu dispergovaných v kapalině při různých intenzitách disipace energie. Bude užívána chemická metoda měření mezifázové plochy a koeficientu přestupu hmoty. Průměr bublin je určován jednak z měření zádrže a plochy disperze a jednak fotografováním disperze. Fotografickým metodám určení struktury disperze

kapalina-plyn bude v příštím období věnována největší pozornost. Měření jsou prováděna ve vsádkách s různou viskozitou a povrchovým napětím.

Studium integrálních charakteristik toku fází a mezifázového transportu hmoty ve věžových výměnících hmoty (plněné absorpční a destilační kolony): Budou měřeny hodnoty HETP pro systémové výplně Mellapak 250 X a 250 Y s použitím destilačních systémů metanol-etanol a etanol-voda. S použitím absorpčních systémů O_2 -voda, CO_2 -NaOH a SO_2 -NaOH budou pro studované výplně měřeny absorpční transportní charakteristiky (koeficienty přestupu hmoty na straně kapaliny a na straně plynu, efektivní mezifázová plocha) a dále zádrž kapaliny a tlakové ztráty.

Modelování a simulace stupňových a spojitých separačních procesů

Bude založena a systematicky rozšiřována knihovna modelů pro programový systém gPROMS tak, aby mohl být standardně využíván ke stacionárnímu a dynamickému modelování rektifikačních kolon s možným výskytem dvou kapalných fází.

Budou dále rozpracovávány metody netradiční charakterizace ropných frakcí pomocí vybraných reálných složek vycházející z matematického modelování získávání destilačních křivek EFV, TBP a D86 tak, aby získaná složení náhradní charakterizační směsi mohla být použita při modelování separačních zařízení zpracovávajících tyto frakce a to nejen pro případ existence jediné ale i dvou kapalných fází.

Studium hydrodynamických charakteristik v jedno- dvou- a třífázových modelových reaktorech, makronestabilní chování

Výzkum a modelování průběhu homogenizace kapalně vsádky. Experimentálně bude sledován průběh homogenizace kapalně vsádky v závislosti na různých provozních podmínkách: počet a typ míchadel, vlastnosti kapalně fáze (viskozita a povrchové napětí), průměr zrn a smáčecí úhel pevné fáze. Dále budou testovány dvě modelové představy průběhu homogenizace: buňkový a disperzní model, výpočty budou dělány v prostředí programu MATLAB.

Studium suspendačních charakteristik při míchání dvoufázového systému kapalina-pevná fáze pro různé typy axiálních míchadel s rovnými a tvarovanými lopatkami (Lightnin A315, Techmix 335) v závislosti na velikosti částic, koncentraci a geometrickém uspořádání při míchání suspenzí v nádobě poloprovozního měřítka. Studium bude směřovat k získání spolehlivějších zobecněných vztahů v bezrozměrovém vyjádření, používaném při modelování procesu suspendace, zejména při návrhu provozních realizací.

Sledování výskytu makronestabilního chování proudového obrazu při ustálených provozních podmínkách pomocí videotechniky a analýzy obrazu. Bude sledována časová závislost výskytu makronestabilit a následné statistické zpracování dat povede k vytvoření vztahu mezi výskytem makronestabilit kapalně vsádky a operačními podmínkami míchání. Při studiu hydrodynamických charakteristik bude rovněž sledován vliv fyzikálních vlastností rozhraní pevná fáze-kapalina a kapalina-plyn. Tyto vlastnosti jsou charakterizovány povrchovým napětím a smáčecím úhlem. Pro měření povrchového napětí bude využita stávající aparatura a pro měření smáčecích úhlů bude vyvíjena metodika s využitím videotechniky a analýzy obrazu.

Modelování dynamiky polymeračních procesů v heterogenních reaktorech, využití mikroreaktorů

Problém růstu a morfologie částice polymeru v heterogenních katalytických reaktorech. Bude pokračovat výstavba a testování reaktoru malého objemu s možností gravimetrického sledování rychlosti přírůstku hmotnosti částice polymeru v tlakové nádobce reaktoru při tlacích do 50 atm. Bude vyřešen systém dávkování částic katalyzátoru za inertních podmínek

a zahájeny polymerační experimenty. Pro testování zařízení v průběhu jeho výstavby bude studována dynamika sorpce a desorpce plynů, rozpouštědel a/nebo zředovadel v částicích polymeru za podmínek blízkých reakčním podmínkám v průmyslových reaktorech. Bude pokračovat experimentální studium morfologie vzorků částic polymeru a katalyzátoru mikroskopickými technikami a vývoj metodiky systematického zpracování morfologie. Bude rozpracován koncept fragmentace částice katalyzátoru v raných stádiích růstu částice polymeru do podoby několika matematických modelů a budou vyvinuty algoritmy řešení těchto modelů. Bude provedena modelovací studie odpařování těkavého zředovadla z částice v raných stádiích růstu částice polymeru s ohledem na nebezpečí přehřívání rostoucí částice polymeru.

Studium dynamiky a stability polymeračních procesů v heterogenních katalytických reaktorech pro výrobu komoditních polyolefinů. Prostředky matematického modelování bude zkoumán vliv reakčních podmínek, aktivace a deaktivace katalyzátoru na stabilitu průmyslových reaktorů v různých režimech provozu včetně dynamických přechodů v průběhu najíždění a sjíždění procesu a během procesu změny kvality polymerního produktu.

Bude testována potenciální aplikace mikro-technologií založených na skle FOTURAN pro optické pozorování bobtnání a růstu polymerních částic v mikro-reaktorech. Tato technologie by umožnila studovat vliv obtoku částice na její růst, vizuální sledování vývoje morfologie, bezkontaktní měření teploty, realizaci mikro-fluidních reaktorů apod. Budou připraveny a analyzovány koncepty výstavby těchto zařízení a jejich aplikace za teplot do 100°C a za mírně zvýšených tlaků při hermetickém oddělení od okolí.

Vliv elektrického pole na průběh reakcí a separaci produktů v chemických, biochemických a biologických systémech - multifunkční reaktory

Bude studován (numericky i experimentálně) vliv intensity elektrického pole na průběh vybraných enzymových reakcí a růst mikrobiálních buněk v kapilárních mikroreaktorech s enzymy, resp. buňkami imobilizovanými do hydrofilních syntetických nebo přírodních polymerních gelů. Dále budou měřeny elektro-transportní charakteristiky reakčních složek v uvedených gelech.

Budou studovány biochemické a biologické reakčně-separační systémy a mikrosystémy s využitím elektro-transportních procesů pro řízení transportních rychlostí reakčních složek. Především budou studovány systémy, ve kterých bude imobilizovaný enzym ve formě pevných částic smíšen s pevnými částicemi sorbentu (nebo jiného separačního prostředku) do podoby směsného lože umístěného ve vhodně strukturovaných kanálech reakčně-separačního systému, nebo systémy, ve kterých živé buňky mikroorganismu budou kombinovány se separačním prostředkem. Budou studovány vlivy fyzikálně-chemických vlastností jednotlivých komponent systému (imobilizovaný enzym, sorbent, buňky, stěny zařízení, kapalná reakční směs atd.) na elektro-transportní procesy uvnitř zařízení. Bude studován tok (rychlostní a tlakové pole) reakční směsi zařízením. Budou též studovány možnosti konstrukce výměníků tepla a hmoty pro mikroreaktorové soustavy s imobilizovanými enzymy a/nebo buňkami. Experimentální výsledky budou porovnány s výsledky matematického modelování. Bude věnována pozornost možnostem využití uvedených zařízení ve výrobních, analytických a diagnostických postupech.

Bude vyvíjeno zařízení pro studium vlivu elektrického pole na průběh chemických reakcí.

Budou vyvíjeny výpočetní postupy a programy pro popis stacionárního a dynamického chování prostorově distribuovaných systémů mnoha chemicky reagujících složek včetně složek iontového charakteru se zahrnutím elektrostatických interakcí. Matematické modelování iontových reakčně-transportních systémů v mikro-zařízeních se bude zabývat také problémy transportu makromolekul v elektrickém poli v mikro-kanálkových zařízeních a problémy transportu v membránách s vázanými disociovatelnými skupinami. Bude

pokračovat modelovací studium elektroosmotického toku v mikro-kanálových zařízeních a modelování DNA čipů.

Bude sestavena jednotka pro osvit fotocitlivého skla intenzivním rovnoběžným svazkem ultrafialového záření v rozsahu vlnových délek 290 až 330 nm. Bude použita vysokotlaká rtuťová výbojka s krátkým obloukem a optika z křemenného skla. Dále bude sestavena jednotka pro leptání fotocitlivého skla v roztoku kyseliny fluorovodíkové při definované teplotě a při současném působení ultrazvuku. Bude zvážen nákup a postupné rozšiřování multifunkčního vědeckého mikroskopu, který by měl vedle mikrolitografických funkcí také řadu dalších funkcí (počáteční investice do jednoho miliónu Kč). Bude vyvinuta metodika rovinného broušení a leštění tenkých desek fotocitlivého skla.

Budou vytvořeny prototypy univerzálních mikro-zařízení na bázi fotocitlivého skla FOTURAN (výměník tepla, výměník hmoty, vodivostní cela) použitelné ve specifických zařízeních (např. v elektrolytické diodě a transistoru nebo v mikro-kanálcích s elektroosmotickým tokem). Bude vyvíjen matematický software pro systematickou analýzu stacionárního a dynamického chování elektrických integrovaných obvodů s elektrolytickými diodami a transistory.

Koncepční procesní design a modifikace stávajících chemicko-technologických a příbuzných procesů z hlediska legislativních a jiných aktuálních požadavků pro bezpečnost, ekologii a úspory energií

V oblasti úspor energie bude výzkum zaměřen na studium vlivu tlaku na konstrukci kompozitních čar a výměníkových sítí u chemicko-technologických procesů.

V oblasti procesního designu bude tematika zaměřena na výpočet inkrementálních nákladů při likvidaci VOC na bázi teorie o koncepčním designu a na využití simulačních programů pro výpočet optimálních postupů při spalování VOC.

V oblasti bezpečnosti a spolehlivosti bude činnost zaměřena na případovou studii o použití metody HAZOP na transport a skladování sypkých hmot a na analýzu rizika u zásobníků oxidovadel.

Expertní a znalostní systémy pro podporu modelování, metody umělé inteligence

Metody umělé inteligence lze aplikovat v celé řadě významných oblastí chemického inženýrství. Budou využívány neuronové sítě k vytváření empirických modelů sloužících jako náhrada složitých rigorózních modelů, které nelze použít pro modelování nebo řízení procesů v reálném čase nebo které jsou obtížně sestavitelné. Tato metodika bude využita pro studium adaptivního řízení nestacionárně provozovaných katalytických reaktorů a bioreaktorů a pro apriorní určení počtu fází ve vícefázových systémech.

Výzkum diskrétních optimalizačních metod pro řešení úloh z oblasti umělé inteligence při učení hierarchických a samoorganizujících se neuronových sítí.

Vývoj metod fraktálního modelování, konstrukce matematických modelů pro generování fraktální množiny, studium iteračních procesů, heuristický přístup k modelování fraktálů.

Modelování, optimalizace a řízení hmotných toků v logistických řetězcích chemických a potravinářských výrobků

Výzkum bude pokračovat v zaměření na problémy spojené s optimalizací celých zásobovacích řetězců chemických a potravinářských výrobků v podmínkách integrace informačních toků. Budou studována zejména následující témata:

Využití simulačních modelů pro operativní plánování výroby ve vsádkových chemických a potravinářských výrobcích

Výzkum podmínek pro postupnou integraci tvorby krátkodobého plánu výroby všech partnerů v logistickém řetězci a formulaci předpokladů pro budoucí propojení jednotlivých článků zásobovacího řetězce v operativním řízení

Výzkum možností využití moderních komunikačních technologií (EDI apod.) pro integrované řízení systému vyřizování objednávek konečných zákazníků

Simulace typových zásobovacích řetězců pro vybrané výrobní skupiny chemických a potravinářských výrobků

Implementace prognostických metod pro integrovaný odhad poptávky

Metody sběru, analýzy a zpracování časových řad digitalizovaných záznamů chování chemicko-inženýrských systémů

Aplikace diskrétní Fourierovy transformace a Wavelet transformace pro číslicové zpracování signálů a obrazů, vývoj nových metod pro potlačování rušivých složek signálů a obrazů, užití na biomedicínská data

Užití fuzzy logiky ke zpracování obrazů, spojení exaktních algebraických postupů s konkrétními heuristikami pro zpracování obrazu, vývoj fuzzy metod pro zvýšení vypovídací schopnosti obrazové informace, aplikace na biomedicínské signály a obrazy

Studium a ověřování nových metod pro optimalizaci umělých neuronových sítí, algoritmy lineárních a nelineárních metod modelování signálů, užití navržených metod při segmentaci, klasifikaci a predikci časových řad, aplikace na spotřebu energie

Studium statistických přístupů a metod číslicového zpracování signálů pro analýzu, filtraci a interpolaci obrazů včetně jejich zvýrazňování a klasifikace, analýza družicových snímků a časových řad znečištění životního prostředí

Rozbor nových metod sběru dat v rámci aplikace informačních technologií a počítačové grafiky pro vzdálenou analýzu signálů a obrazů, užití Matlab Web serveru ve vědecko-výzkumné práci

Chemické senzory a aplikace senzorů pro monitorování a řízení procesů

Pokračování ve výzkumu principů, vlastností a aplikací vybraných typů chemických senzorů:

Rozšíření skupiny studovaných organických polovodičů o další organické látky, které by mohly perspektivně sloužit jako aktivní vrstvy chemických senzorů. Cílem je nejen získání potřebné citlivosti senzorů k detekovaným plynům, nýbrž i možnosti rozšíření jejich selektivity.

Výzkum a charakterizace selektivních membrán a jejich aplikace na aktivní vrstvy vodivostních chemických senzorů (PTFE, polysiloxany). Zkoumání nových metod snímání signálu (DC., AC., fázová citlivost). Ovlivnění selektivity štěpením chemisorpčních vazeb na povrchu aktivní vrstvy expozicí záření o různých vlnových délkách. Porovnání PLD-vrstev s vrstvami připravenými L-CVD. Zkoumání stechiometrie složení aktivních vrstev a jejího vlivu na sledované parametry senzoru.

Příprava a studium vlastností pelistorových senzorů s nízkou energetickou náročností, vysokou reprodukovatelností a zvýšenou odolností proti katalytickým jedům. Využití retardačního účinku organických halogenderivátů na katalytickou spalovací reakci k jejich citlivému stanovení v atmosféře. Vývoj elektronických obvodů na bázi jednočipového mikropočítače pro řízení procesu měření s pelistorovým senzorem v ekvitermním režimu.

Aplikační výzkum v oblasti využití optických vláken (převážně multimodových), cílený pro potřeby chemického průmyslu a laboratoří. Pozornost bude dále věnována problematice detekce záření pomocí CCD detektorů, a to zejména ve spojitosti s vyvíjeným funkčním vzorkem přístroje pro detekci pevných částic rozptýlených ve vzduchu. Experimentální studium vlastností optických vláknových senzorů využitelných pro měření veličin elektromagnetického pole.

Modelování a řízení chemicko-technologických a biotechnologických procesů a systémů

Bude pokračovat výzkum využití metod umělé inteligence v oblasti řízení bioprocusů jako nelineárních systémů s proměnnou strukturou. Převážně půjde o tzv. „soft computing“ metody a jejich aplikace při modelování a řízení uvedených procesů. Výzkum bude konkrétně směřován na znalostní modelování a řízení procesu čištění potravinářských průmyslových odpadních vod a procesu zpracování potravinářských průmyslových odpadů termofilními směsnými populacemi mikroorganismů pomocí autotermní termofilní aerobní digesce. (Téma řešeno v rámci mezinárodního grantu EU v 5. RP Enhanced, Intelligent processing of Food and Related Wastes using Thermophilic Populations.)

S předcházejícím bodem souvisí i pokračování výzkumu a realizace znalostního řídicího systému 2. generace využívajícího různé metody reprezentace znalostí pro optimální řízení bioprocusů, které vyžaduje využití znalostí nejrozličnějšího typu od matematických modelů přes umělé neuronové sítě pro odhad parametrů systému až k heuristickým a fuzzy pravidlům. Systém je koncipován jako multiagentní s odpovídajícími metodami odvozování.

Dokončení prací na vývoji a realizaci inteligentních řídicích algoritmů pro čtvrtprovozní odparku ve spolupráci s FPBT. Aplikace výsledků v laboratorní výuce technologií i specialistů na řízení procesů.

Vytváření matematických modelů vybraných technologických procesů se zaměřením na jejich možné využití pro predikci a řízení modelovaných procesů.

Zahájení práce na vývoji a využití vyšších algoritmů (napojených na databázový informační systém) k řízení stanice pro preparativní chromatografii typu SMB (Simulated Moving Bed), která se instaluje na FPBT.

Metody plánování, rozvrhování a řízení vsádkových chemických výroby

V roce 2002 bude hlavním předmětem výzkumu optimalizace plánů víceproduktových výroby, jejímž výsledkem jsou výrobní plány pro jednotlivá střediska, nároky na zařízení a jeho využití v čase a obsazení zásobníků v čase. Vedle tvorby složitějších modelů bude výzkum zaměřen na aplikování pokročilých metod diskrétní optimalizace. Důraz bude kladen na vytvoření metodiky tvorby modelů víceproduktových vsádkových procesů v prostředí simulačního programu Witness tak, aby bylo možné prověřit jeho případné využití k optimalizaci rozvrhu z hlediska celkové doby výroby. Nově instalovaný program BDK kombinuje návrh nebo modifikaci vsádkové výroby s její simulací. Bude testováno jeho využití při zavádění nových nebo modifikovaných produktů do výroby.

Modelování a optimalizace logistických řetězců: Při hledání optimálních přepravních tras budeme směřovat k vytvoření a testování nových heuristických postupů při generování počátečních návrhů tras a na urychlení algoritmů vlastní optimalizace tras. Předpokládá se, že dílčí přepravní vzdálenosti již budou generovány z databáze geografického systému MapInfo, který bude využit i při řešení problému optimální lokalizace skladů

V návaznosti na dokončování metodiky řízení vsádkových výroby založené na využívání ISA normy S88.01 bude práce směřovat k využití Industrial SQL Serveru s cílem monitorovat vsádkové procesy v reálném čase. Ke generování údajů v reálném čase bude využit model vsádkového reaktoru.

Kvalitativní a kvantitativní analýza vývoje prostorových polí chemických a fyzikálních veličin popisujících stav systému

Jedním z nejdůležitějších problémů komplexního matematického modelování je strukturální různorodost matematických rovnic, které modely představují. Snahy o vytvoření „kanonického tvaru“ systému rovnic a okrajových podmínek, který by vyčerpával různorodost formulací matematických modelů se zdají být neúspěšné. Zkušenostní báze získaná při řešení

problémů mechaniky kontinua a chemicko-inženýrských úloh na mnoha světových pracovištích je podle našeho záměru nedostatečná pro analýzu složitých vícefázových chemických a biologických systémů v obecné geometrii, se složitými okrajovými podmínkami (rovnovážné a nerovnovážné chemické povrchové reakce, elektricky aktivní povrchy) a se zahrnutím vlivu elektromagnetického pole. Zkušenosti řešitelského pracoviště při formulaci problémů, vývoji vlastního software a použití komerčního CFD software se budou využívat ve spolupráci se špičkovými pracovišti v zahraničí a dávají předpoklady k rozšíření této báze.

V souvislosti s analýzou chování jednotlivých modelů bude probíhat výzkum i v oblasti numerického softwaru pro efektivní řešení modelových rovnic. Zdá se, že současný software pro popis složitých chemických a biologických systémů (ať již jednoúčelové produkty vyvinuté na akademických pracovištích či komerčně dostupné produkty) významně zaostává za požadavky prudce se rozvíjejících mikrotechnologií a nanotechnologií, které jsou označovány za klíčové technologie nového století, s principiálním technickým, ekonomickým, ekologickým a strategickým dopadem.

Přínosem pokračování tohoto projektu budou, vedle dílčích poznatků v oblastech, které jsou předmětem vědeckého zájmu řešitelského pracoviště,

- i) analýza skutečného stavu použitelnosti a věrohodnosti postupů komplexního matematického modelování s použitím dostupného software pro popis a předvídání chování složitých chemických a biologických prostorově distribuovaných systémů,
- ii) analýza dílčích a zásadních nedostatků dostupného software,
- iii) návrhy a realizace postupů odstraňujících či omezujících tyto nedostatky,
- iv) prognózy vývoje software a nových požadavků.

Analýzy budou dokumentovány a zdůvodňovány na konkrétních příkladech.

Obecné analytické a počítačově-numerické metody analýzy komplexních nelineárních dynamických systémů

Studium vlastností mřížkových DS (LDS), zejména stanovení spekter jistých lineárních operátorů na Banachových prostorech dvoustranných nekonečných posloupností vektorů. Tato spektra určují stabilitu různých typů stacionárních řešení LDS. Dále budou studovány souvislosti mezi strukturální stabilitou LDS a "shadowing" vlastnostmi LDS.

V systémech ODR se symetrií budou zkoumány aposteriorní odhady bifurkačních bodů.

V souvislosti s řešením velkých soustav lineárních i nelineárních rovnic budou zkoumány možnosti využití hyperbolických transformací při zpracování experimentálně naměřených dat.

Studium souvislostí mezi soustavami aritmetických posloupností a sumačními funkcemi, resp. diferenčními rovnicemi. Dále budou studovány vlastnosti aritmetických funkcí s hustým oborem hodnot.

Adaptace kontinuačních metod na systémy ODR vzniklých diskretizací parciálních rovnic s využitím algoritmů pro řešení lineárních systémů s řídkou maticí. Při tom diskretizační síť může být buď pevná, nebo adaptivní.

Analýza vlnových řešení systémů s reakcí, difuzí a konvekcí pomocí kontinuačních metod s použitím nově formulovaných okrajových podmínek.

Vývoj efektivních numerických metod pro simulaci a analýzu dynamických modelů popsanych zejména soustavami parciálních diferenciálních rovnic

Budou probíhat práce jak v oblasti teoretické analýzy matematických modelů tvořených parciálními diferenciálními rovnicemi, tak v oblasti vývoje efektivních algoritmů v prostředí jazyků FORTRAN a C, tak v prostředí vyšších jazyků typu MATLAB, za využití komerčních numerických knihoven. Bude využíván zakoupený komerční simulační program CFD-ACE+. Nově bude zakoupen systém FEMLAB švédské firmy COMSOL, což je nadstavba

výpočetního prostředí MATLAB určená pro modelování a analýzu fyzikálních jevů (přenos tepla, hmoty, proudění, chemické reakce, elektromagnetismus, akustika, ...) založený na efektivních algoritmech řešení soustav parciálních diferenciálních rovnic. Těsná interakce FEMLABu s MATLABem poskytuje výkonnou a uživatelsky přívětivou, otevřenou a srozumitelnou platformu pro širokou množinu úloh v prostředí, které se stává jedním z celosvětově uznávaných standardů.

Bude pokračovat vývoj speciálních algoritmů využívajících adaptivní prostorové sítě k matematickému modelování systémů s extrémně vysokými hodnotami gradientů některých veličin lokalizovanými v relativně velmi malé části studovaného systému. Tento úkol bude řešen v návaznosti na experimentální studium elektrochemických systému typu „elektrolytická dioda a transistor“. Bude rozvíjena hardwarová základna pracoviště, jak ve formě sítě pracovních stanic UNIX, tak ve formě sítě Windows98/NT.

Původní numerické metody pro simulaci prostorově 2D a 3D problémů budou postupně paralelizovány tak, aby došlo ke snížení nároků na výpočetní čas a paměť na paralelních architekturách. Bude pokračovat vývoj efektivních numerických metod pro dynamickou simulaci problémů popsaných soustavou jedné eliptické a několika parabolických parciálních diferenciálních a algebraických rovnic, kde je nutno nalézt řešení eliptické rovnice a algebraických rovnic v každém kroku dynamické simulace. Bude vyvíjen software pro dynamickou simulaci složitých elektroosmotických problémů, kde je potřeba současně řešit Navier-Stokesovy rovnice pro konvektivní tok, rovnice popisující distribuci elektrostatického potenciálu, bilanci enthalpie a bilance iontových složek, neboť dochází k vzájemnému ovlivňování rychlostních, tlakových, elektrických, teplotních a koncentračních polí. Budou vyvíjeny algoritmy pro simulaci rostoucí částice polymeru se zahrnutím visko-elastických (paměťových) efektů polymerního materiálu v částicích s dynamicky se vyvíjející morfologií, kde dochází k fragmentacím a slepování polymerní fáze a fáze nosiče katalyzátoru.

Studium excitabilních chemických a biochemických systémů

Výzkum excitabilních systémů se soustředí na experimentální studium nových reakcí, o kterých je známo, že poskytují oscilace, ale excitabilní chování nebylo dosud studováno. Takových reakcí je mnoho, zejména zajímavé jsou anorganické pH oscilátory s peroxidem vodíku jako reaktantem vzhledem k relativní dosažitelnosti a snadnosti experimentální realizace. Z teoretického pohledu jsou zajímavé dva směry: jedním z nich je studium excitabilních vlastností biochemických a biologických systémů, jakožto modelů vedení vzruchu nervovými a svalovými vlákny, a jejich relace k biochemické podstatě takové dynamiky. Druhým směrem je studium souvislostí mezi excitabilitou v prostorově homogenním prostředí a reakčně-transportním prostředím. V teoretických studiích se vhodně uplatní doposud vyvinuté i nově vyvíjené numerické metody – zejména kontinuace různých speciálních okrajových úloh, určujících pulsní a frontové vlny, periodické vlny a prahové množiny. Použitím kontinuace bude možné určit oblast existence uvedených dynamických režimů a tím kvantitativně určit schopnost daného systému vést excitační vzruchy.

Budou studovány dynamické režimy vznikající v prostorově distribuovaných reakčně-difusních systémech nastavených prostřednictvím vybraných parametrů do excitabilního režimu, ve kterých je umístěna jedna (nebo i více) autonomně oscilující oblast (pacemaker). Rychlost transportu reakčních složek v systému bude modifikována vnějším elektrickým polem. Budou sledovány závislosti dynamických režimů, tj. šíření excitabilních pulsů v systému na velikosti oscilující oblasti, frekvenci oscilací a intenzitě elektrického pole.

Dále bude studováno dynamické chování soustav propojených reakčních cel s oscilační nebo excitabilní dynamikou s asymetrickou vazbou mezi jednotlivými členy, např. v důsledku přítomnosti potenciálového rozdílu. Bude též studováno dynamické chování prostorově distribuovaných systémů složených z domén s rozdílnou dynamikou a ovlivňovaných

přiloženým elektrickým polem. Budou vyvíjeny metody pro studium časovo-prostorových struktur v takových systémech metodami nelineární analýzy.

Bude pokračovat studium šíření chemických vln v matematických modelech excitabilních a bistabilních chemických a biologických systémů (jodičnan-kyselina arsenitá-škrob, agregující vrstva hlenky *Dictyostelium discoideum*). U excitabilních systémů bude pozornost zaměřena na korelaci vlnových jevů v elektrickém poli s charakteristikami excitabilních kinetik. Experimentálně budou studovány účinky vloženého elektrického pole na pulzní vlny v Bělousov-Žabotinského reakční směs s pyrogallolem. Bude zkoumán vznik hydrodynamických nestabilit v důsledku existence prostorového profilu hustoty v chemických vlnách v Bělousov-Žabotinského reakčním médiu.

Vývoj a aplikace technik pro charakterizaci chaotických časových a časoprostorových dat

Bude dále rozpracována aplikace Karhunenovy – Loévy dekompozice na prostorově dvou- a třírozměrná data (jak experimentální tak i numericky simulovaná) s následující rekonstrukcí chaotických atraktorů a výpočtem jejich invariantů, (např. dimenze, entropie a Ljapunovových exponentů).

Výzkumný záměr MSM 223400008

„Metody a prostředky chemické a fyzikálně-chemické analýzy vlastností a chování bioinženýrských a chemicko-inženýrských systémů“

Klasická termodynamika

Studium topologie fázových diagramů oxidických systémů s chemickou přeměnou.
Studium termodynamických dějů pomocí Q-veličin.

Statistická termodynamika

Statisticko-termodynamická a kvantově-chemická studie termodynamických vlastností jednoduchých reálných tekutin pomocí simulací Monte Carlo se započtením tříčásticových interakcí.

Studium možnosti existence fázové rovnováhy tekutina-tekutina v modelových koloidních soustavách.

Studium vnitřní struktury a termodynamiky binárních a ternárních směsí metodami integrálních rovnic.

Nevratná racionální termodynamika chemicky reagujících směsí

Studium tenzoru chemického potenciálu jako kriteria fázové rovnováhy ve směších pevných látek a kapalných krystalů.

Metody a algoritmy pro zpracování experimentálních dat

Posuzování vypovídací hodnoty výsledků kombinovaných vícerozměrných statistických metod s malým počtem pozorování.

Použití a modifikace metod multidimensionálního škálování při hodnocení stavu životního prostředí.

Vývoj a aplikace moderních statistických metod a grafických a interakčních metod pro zadávání a zobrazování numerických dat.

Počítačová simulace složitých chemických, ekologických a technologických systémů.

Matematické modelování procesu termoinaktivace enzymů a tepelné degradace mikroorganismů s ohledem na procesy sterilace v potravinářství, zdravotnictví a farmacii.

Vývoj metod sloužících k analýze a předpovědi procesu dekontaminace s předem určenou pravděpodobností rizika defektu.

Vývoj statistických metod sloužících k vyhodnocení experimentu v medicíně.

Matematické modelování kinetiky transportu v krevním řečišti.

Pro potřeby analýzy hromadných dat bude ve spolupráci s Centrem pro aplikovanou kybernetiku ČVUT vypracována metoda neuro-fuzzy. Tato metoda bude použita pro modelování dat kontaminace vzduchu prášným aerosolem.

Kompilace a kritické vyhodnocování fyzikálně-chemických dat

Předpokládá se vydání 1. doplňku souboru kriticky zhodnocených dat tepelných kapacit čistých látek v kapalném stavu (doplňk k monografii Zábranský M., Růžička V., Majer V., Domalski E.S.: *Heat Capacities of Liquids. Critical Review and Recommended Values, Vol. I and II*, J. Phys. Chem. Ref. Data Monograph No. 6, American Chemical Society, Washington, D.C., 1596 pp., 1996).

Bude provedena aktualizace skupinově příspěvkové odhadové metody pro tepelné kapacity kapalin.

Bude dokončena kompilace a kritické zpracování dat o stavovém chování čistých kapalin obsahujících vedle uhlíku, vodíku a kyslíku ještě dusík a síru a kapalin, které nepatří do žádné z předchozích již zpracovaných skupin látek. Vzhledem k tomu, že výsledky počátečního období práce na tematice byly publikovány v r.1994 (1-alkoholy) bude databáze aktualizována daty pro alkoholy, uhlovodíky a CHO látky publikovanými v období od r.1993.

V návaznosti na problematiku predikce tuhých jednoduchých oxidů bude provedeno kritické zhodnocení metodik odhadu slučovacích tepel tuhých směsných oxidů a doporučen postup pro algoritmizaci predikce v rámci databázové aplikace materiálového inženýrství MSE DATA. Tato databáze bude zároveň průběžně doplňována o experimentální termodynamická data tuhých směsných oxidů (C_p , ΔH_{sl}^0).

Bude udržována, doplňována a dále rozvíjena databáze limitních aktivitních koeficientů. Předpokládá se roční přírůstek nově kompilovaných údajů na úrovni zhruba 2000 hodnot a kritické zhodnocení dat pro systémy typu alkan-alkan, alkan-haloalkan a alkan-alkanol. Programová aplikace databáze by měla být rozšířena o modul standardizovaného exportu a tisku sestav.

Fyzikálně-chemická analýza vlastností čistých látek a směsí, fyzikálně-chemické vlastnosti čistých látek a směsí, fázové rovnováhy a separační procesy

V rámci studia termodynamických vlastností vysoce zředěných roztoků neelektrolytů budou pokračovat práce na zdokonalování a vývoji nových technik ke stanovení limitních aktivitních koeficientů, distribučních koeficientů plyn-kapalina a rozpustností organických látek ve vodě. Budou též pokračovat systematická měření nových dat. Předpokládá se využití nově zkonstruované aparatury využívající techniky „generátorové kolony“ k měření rozpustností (ve vodě) u vybraných vysoce hydrofobních látek environmentálního či biochemického významu. Plánuje se konstrukce a testování zařízení k měření rozdělovacích koeficientů voda-vzduch na bázi nové varianty metody EPICS. Bude pokračovat experimentální a teoretické studium vodných roztoků hydrofobních látek s přidavkem třetí složky (modifikátoru) jako modelových systémů relevantních pro výzkum chemické denaturace a stabilizace proteinů. Systematická experimentální stanovení limitních aktivitních koeficientů se budou týkat alkoholů ve vodě a směsí alkoholů s haloalkany.

V rámci studia systémů s asociujícími komponentami budou pokračovat měření rovnováhy kapalina – pevná fáze. Tato měření umožní kromě výpočtu aktivitních koeficientů v kapalně fázi též identifikaci případných sloučenin ve fázi pevné.

Teoretické a experimentální studium rovnováh kapalina-kapalina se zaměřením na třífázovou oblast a oblast kritického bodu (včetně teplotního průběhu kritické křivky). Zdokonalování experimentálních technik (automatická titrační aparatura pro stanovení binodální křivky), vypracování metodiky pro stanovení kritického bodu v ternárním systému. Systematické experimentální studium rovnováhy kapalina-kapalina ternárních systémů voda + alkohol + složka omezeně mísitelná s vodou (nitromethan, ftaláty) a dimethylformamid + alkohol + uhlovodíky (C6). Zdokonalování predikce rovnováhy kapalina - kapalina ve vícesložkových systémech na podkladě binárních dat. V případě pořízení titračního mikrokolorimetru bude provedeno jeho testování měřením komplexačních tepel u standardních systémů.

Stanovení koeficientů propustnosti a difúze nasycených a nenasycených par organických látek a jejich směsí skrze ploché polymerní membrány pomocí stávajícího diferenciálního permeamtru s chromatografickou analýzou permeátu a nového diferenciálního permeamtru využívajícího k analýze permeátu hmotnostní spektrometr.

Stanovení sorpčních a difúzních koeficientů par organických látek v polymerech z kinetiky sorpce v závislosti na relativním tlaku par. Sorpční izotermy budou stanoveny při různých teplotách v rozmezí od 20 do 35°C, což umožní výpočet aktivačních energií sorpce a difúze.

Stanovení separačních faktorů polyethylenové membrány pro binární směsi alifatických alkoholů a aromatických uhlovodíků vakuovou pervaporací při 25 °C.

Pokračování ve studiu mezifázových jevů ve vícesložkových vícefázových systémech se zaměřením na koloidní soustavy.

Bude ukončeno systematické experimentální studium volumetrických vlastností zředěných vodných roztoků mono- a disubstituovaných derivátů benzenu metodou vibrační densimetrie za vysokých teplot a tlaků a provedeno komplexní zpracování výsledků z hlediska struktury studovaných látek.

Měření tenze par *n*-alkanů a derivátů benzenu statickou metodou v oboru environmentálně relevantních teplot. Příprava doporučených dat pro predikci osudu látek v prostředí.

Stanovení tepelných kapacit čistých organických látek v tuhé a kapalně fázi (podpůrná data pro popis rovnovážné křivky tuhá látka-kapalina a kapalina-pára).

Testování ebulliometrické aparatury pro měření tenze par v oboru středních tlaků. Měření tenze par průmyslově významných rozpouštědel.

Stopová prvková analýza

Výběr systému pro chromatografické dělení radionuklid-ligand-protilátka pro radiochemickou kontrolu vybraných radiofarmak.

Studium systémů pro chromatografické dělení radionuklid-porfyrin vhodných pro přípravu radiofarmak.

Studium podmínek komplexace ^{90}Y a ^{166}Ho s bifunkčními chelatačními činidly (DOTA, DTPA)

Sledování migrace některých kontaminantů v půdách (pokračování z r. 2001) a retardačních vlastností matric pro solidifikaci institucionálních radioaktivních odpadů.

Rozbor scénářů dlouhodobého transportu radiotoxických a chemotoxických kontaminantů přírodními bariérami.

Výzkum elektrodepozice ve spojení s elektrotermickou atomizací AAS (ETAAS).

Chemická a strukturní molekulová analýza

Spektroskopie VCD

- Studium nekovalentních interakcí chirálních látek.

- Rozšíření spektrálního oboru měření VCD do blízké IR oblasti (vázáno na poskytnutí investičních prostředků).

Spektroskopie NMR

- Studium interakce oligo- a polysacharidů (neutrálních, kladně a záporně nabitých) s vybranými organickými činidly.
- Studium interakce derivátů kalixarenů s kationty (alk. kovy a přech. kovy) a s malými neutrálními molekulami.
- Studium deoxylaktamů.
- Studium interakcí chlorovaných látek s kyslíkatými organickými rozpouštědly, perspektivně u cyklodextrinů s malými organickými molekulami.

Ramanova spektroskopie

- Studium struktury elektropolymerizovaných a sebeskladných vrstev na povrchu zlata metodami Ramanovy spektroskopie a mikroskopie.
- Spektroskopické studium složení nových sorbentů pro kapalinovou chromatografii na bázi modifikovaného silikagelu.
- Analýza kožních melanomů, resp. modelových látek ozářených protonovými svazky (ve spolupráci se skupinou prof. J. de Boera, Ludwig-Maximilians-Universität München).
- Spektroskopické sledování distribuce makrocyclických sloučenin, používaných pro fotodynamickou terapii, v organizmu *nu/nu* myši a v kuřecích embryích *in vivo*.
- Spektroskopické sledování afinity porfyrinových a expandovaných porfyrinových derivátů k různým buněčným organelám (mitochondrie, jádro) pomocí UV-Vis a rezonanční Ramanovy spektroskopie.
- Spektroskopické studium interakce fotosensitivních látek s různými biomolekulami.
- Foto-oxidační destrukce biologického materiálu (aromatické aminokyseliny, polypeptidy) pomocí singletového kyslíku a volných radikálů, generovaných fotosensitivními látkami.
- Rozpracování metodiky studia biologických materiálů, konkrétně epikutikulárního vosku smrku ztepilého.

Vývoj senzorů a sorbentů na bázi molekulárního rozpoznávání

Hlavním směrem výzkumu v roce 2002 bude aplikace supramolekulární chemie pro analytickou chemii, specificky supramolekulární elektrochemie, vývoj nových materiálů pro nanotechnologie a sensorové elementy pro fluorescenční a elektrochemické sensory. V oblasti bioanalytické chemie bude hlavním směrem našeho zájmu vývoj metodiky na testování kombinatoriálních knihoven inhibitorů NOS a HIV.

Vývoj nových receptorových systémů pro významné analyty na bázi nových derivátů Trögerovy báze.

Vývoj multitopických receptorů vytvořených pomocí prostorově přesně orientovaných bis a tris Trögerovýchází. Analýza struktury pomocí spektrálních metod a rentgenostrukturní analýzy, studium komplexačních vlastností těchto nových systémů. Testování těchto nových receptorů pro komplexaci významných analytů a inhibici virálních proteáz a dále jednotlivých isoformů enzymu NOS.

Příprava fluorescenčních receptorů se specifickou vazbou na vybrané sekvence DNA, nová analoga distamycinů a jejich testování pro inhibici HIV.

Příprava nové generace inherentně chirálních porfyrinů a dalších oligopyrrolových makrocyclů, především kalixfyrinů, založené na strategii periferní substituce makrocyclu pomocí chirálních Trögerovýchází a vybraných alkaloidů, steroidních látek a terpenů. Aplikace těchto systémů pro vývoj fluorescenčních senzorů a nových chirálních sorbentů pro HPLC aplikace.

Příprava a aplikace porfyrin-cyklodextrinových derivátů pro vývoj chirálních sorbentů a funkčních SAM.

Studium mechanismu elektropolymerace vybraných heterocyklických sloučenin vedoucích k racionálnímu designu nových elektropolymerů s požadovanými komplexačními vlastnostmi, aplikace pro vývoj ISE a chirálních sorbentů

Vývoj nových metallokomplexů pro vytváření matice sensorových elementů, směřujících ke konstrukci elektronických nosů a jazyků, se specifickým zájmem o stanovení NO v biologických materiálech a plynných směsích.

Rozvoj primárních metod měření

Bude prověřena možnost nepřímého coulometrického stanovení kovů pomocí titrace uvolněného 8-chinolinolu.

Validace primárních analytických metod a postupů v oblasti analýz anorganických a organických analytů, včetně odhadu kombinované nejistoty

Bude ověřena a validována primární metoda stanovení (coulometrie) některých fenolů v odpadních vodách.

V oblasti informačních technologií:

- a) Implementovat a oživit systém dálkové správy a konfigurace koncových PC stanic. Formou pilotního projektu stanovit možnosti a podmínky využití počítačové sítě VŠCHT Praha a jejích softwarových prostředků k automatizaci přihlašování studentů na zkoušky a ke zveřejňování informací pro studenty (studijní plány apod.). Plně využít možností nové koncepce síťových služeb ke zvýšení podílu automatických mechanismů k oběhu dokumentů uvnitř VŠCHT Praha, lepší organizaci práce v rámci zájmových skupin a zlepšení informovanosti.
- b) Zahájit práce na integraci mzdových a účetních agend. Vytvořit předpoklady k implementaci funkčního, uživatelsky vstřícného finančního a informačního systému včetně modulů pro operativní rozhodování v oblasti analýz a reálného provádění finančních operací.
- c) Uskutečnit úplnou hardwarovou a případně i softwarovou modernizaci všech počítačových učeben pro potřeby výuky základních předmětů a využití nejmodernějších možností informačních technologií s cílem zpřístupnit studentům nejaktuálnější poznatky a dovednosti. V rámci této modernizace s cílem zlepšit nevyhovující hygienu práce instalovat klimatizaci do všech učeben. Postupně učebny vybavovat dataprojektory, eventuelně i audiotechnikou pro potřeby moderních forem výuky.
- d) Modernizovat obsahovou náplň počítačově orientovaných předmětů a podle potřeby zařazovat do programu výuky projekty a předměty nové zaměření zejména na multimedia, zpracování obrazů a další (zpracování dat z oblasti životního prostředí a biomedicíny). Plně využít Matlab Web server pro vzdálenou výuku a zpracování dat.
- e) Pokračovat v systematickém budování souboru informačních pramenů pokrývajících všechny obory čisté i užitě chemie a současně odpovídající vývojovým trendům dalšího rozvoje informačních technologií. Propojovat primární a sekundární zdroje, postupně přecházet na webovské alternativy přístupu k informacím umožňujícím plné využití funkcionality takových dokumentů. Zpřístupňování informačních zdrojů realizovat jednak jako aktivitu školy, jednak ve spolupráci s ostatními vysokými školami formou konsorcií pro společné sdílení přístupu.
- f) Rozšiřovat a zdokonalovat novou verzi internetových stránek školy včetně převedení anglické verze do nového formátu, zvyšovat informační obsah stránek zaměřených na cílovou skupinu externích i interních uživatelů.

- g) Rozvíjet a rozšiřovat virtuální knihovnu učebních textů s využitím nejmodernějších nástrojů hypertextu.
- h) Vytvářet podmínky pro zdokonalování propagační a informační činnosti školy posilováním personálního obsazení příslušného odborného útvaru školy s následným rozšiřováním jeho aktivit.
- i) Umožnit pracovníkům i studentům vzdálený přístup do počítačové sítě VŠCHT Praha s využitím modemového připojení s příslušným tarifem Internet 2001 s ohledem na vlastní práci a možnost distančního vzdělávání.
- j) Využít informačních technologií pro doplňkovou činnost školy.
- k) Zahájit nutnou rekonstrukci silnoproudých rozvodů na kolejích Jižní město jako předpokladu pro budování počítačové sítě v těchto objektech.

V oblasti mezinárodní spolupráce ve vzdělávání:

- a) Dokončit zavedení evropského kreditního systému ECTS v rámci programu SOCRATES/ERASMUS ve všech magisterských studijních programech.
- b) Realizovat co největší počet studentských mobilit v programu SOCRATES/ERASMUS při zachování přijatelné výše studentského grantu.
- c) Rozšiřovat počet přijíždějících zahraničních studentů v programu SOCRATES/ERASMUS aktivním vyhledáváním a jednáním s vhodnými partnerskými univerzitami, trvale aktualizovat informace o odborném zaměření VŠCHT Praha a jejích fakult a ústavů na internetové stránce i v tištěné formě.
- d) Rozšířit aktivní zapojení do evropského programu Leonardo da Vinci zaměřeného na studentské mobility v oblasti odborného vzdělávání a to jak pro vyjíždějící studenty tak i napomáháním zajišťování odborných praxí v českých podnicích pro přijíždějící zahraniční studenty.
- e) Usilovat o větší zapojení do pilotních programů Leonadro da Vinci zaměřených na tvorbu vzdělávacích a výukových programů.
- f) Realizovat odbornou výuku v anglickém jazyce pro zahraniční studenty programu SOCRATES/ERASMUS.
- g) Připravovat, inovovat a rozšiřovat kurzy pro zahraniční organizace nebo zahraniční studenty samoplátce.

V oblasti ubytovacích a stravovacích zařízení, péče o studenty:

- a) Stabilizovat organizační strukturu SUZ v areálu kolejí Kunratice po uzavření majetko-právních vztahů a dosažení dohody o provozování areálu.
- b) Vytvářet organizační podmínky pro získávání dat pro kvalifikované informační a poradenské služby pro studenty.

V oblasti investic:

1. Pokračovat ve spolupráci se smluvními partnery (TIMON Bauregie GmbH & Co. KG , MŠMT a ČVUT) v realizaci výstavby na Vítězném náměstí podle Rámcové smlouvy z roku 1999 s konečným cílem kolaudace 2003.
2. Pokračovat ve spolupráci s STK a ČVUT na projektové přípravě výstavby objektu Národní technické knihovny na pozemcích před budovou A.

3. Dokončit rekonstrukci technologické haly v budově A.
4. Realizovat úpravy ve vstupním objektu koleje Sázava, které umožní pořádání konferencí, seminářů a kurzů celoživotního vzdělávání v těchto prostorách.
5. Provést rekonstrukci elektrických rozvodů v objektu koleje Sázava jako nutný předpoklad pro realizaci počítačové sítě v tomto objektu. Spolu s touto rekonstrukcí realizovat i rozvody počítačové sítě.
6. Dokončit narovnání majetkoprávních vztahů v areálu kolejí (stavby na pozemku cizího vlastníka, restituční spory, rozvojové plochy).
7. Většinu investičních prostředků směřovat do pořízení a obnovy přístrojového vybavení pro výuku a výzkum.