



Univerza v Mariboru

---

Fakulteta za kemijo  
in kemijsko tehnologijo

# **POROČILO O IZOBRAŽEVALNI IN RAZISKOVALNI DEJAVNOSTI / ANNUAL REPORT**

# 2012

---

MARIBOR, junij 2013

**POROČILO O IZOBRAŽEVALNI IN RAZISKOVALNI  
DEJAVNOSTI V LETU 2012 /ANNUAL REPORT 2012**

**Izdala:** Univerza v Mariboru /*University of Maribor*  
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo /*Faculty of Chemistry and Chemical Engineering*  
Junij, 2013 /*June, 2013*

**Ureditev in oblikovanje:** Doc. dr. Mojca Slemnik

**Tisk:** Demago d.o.o.

**Naklada:** 50 izvodov

ISSN 1855-6787





**96** Skupno zaposlenih  
*Total employees*

**93** Objavljenih izvirnih znanstvenih člankov  
*Published original scientific articles*

**101** Objavljenih znanstvenih prispevkov na konferencah  
*Published scientific conference contributions*

**431** Bibliografskih zapisov  
*Bibliographic records*

**63** Projektov, kjer sodelujemo  
*Projects, where we collaborate*

**93** Diplomantov  
*Graduates*

**1** Novi magister znanosti  
*New Master of Science*

**8** Novih doktorjev znanosti  
*New Doctors of Philosophy*





|                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>UVODNA BESEDA</b> .....                                             | <b>007</b> |
| <b>IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST</b> .....                                   | <b>011</b> |
| <b>DIPLOME, MAGISTERIJI IN DOKTORATI V LETU 2012</b> .....             | <b>015</b> |
| <b>SKUPNA DEJAVNOST FAKULTETE</b> .....                                | <b>027</b> |
| <b>ZNANSTVENO - RAZISKOVALNA DEJAVNOST V LETU 2012</b> .....           | <b>029</b> |
| <b>PROGRAMSKE SKUPINE</b> .....                                        | <b>037</b> |
| <b>LABORATORIJI</b> .....                                              | <b>049</b> |
| • Laboratorij za separacijske procese in produktno tehniko .....       | 049        |
| • Laboratorij za procesno sistemsko tehniko in trajnostni razvoj ..... | 065        |
| • Laboratorij za anorgansko kemijo .....                               | 087        |
| • Laboratorij za fizikalno kemijo in kemijsko termodinamiko .....      | 095        |
| • Laboratorij za analizno kemijo in industrijsko analizo .....         | 103        |
| • Laboratorij za organsko ter polimerno kemijo in tehnologijo .....    | 113        |
| • Laboratorij za tehnologijo vod .....                                 | 121        |
| • Laboratorij za termoeenergetiko .....                                | 129        |
| • Laboratorij za biokemijo, molekularno biologijo in genomiko .....    | 135        |
| <b>SKUPINE</b> .....                                                   |            |
| • Skupina za eksperimentalno fiziko .....                              | 145        |
| • Skupina za matematiko .....                                          | 151        |







## POSLANSTVO

FKKT je izobraževalna in raziskovalna ustanova, ki si prizadeva za odličnost in povečevanje znanja s pomočjo temeljnih in aplikativnih raziskav. Z zavzemanjem za akademsko korektnost in integriteto študentom zagotavlja enake možnosti izobraževanja in tvornega sodelovanja v študijskem procesu. Izpostavlja temeljne vrednote, kot so svoboda mišljenja in izražanja, enakopravnost ter strpnost. Sooča se z družbenimi vprašanji okolja, krepi demokratične in etične vrednote, skrbi za trajnostni razvoj in si prizadeva za skupno blaginjo in celostni razvoj družbe.

Prav tako vzpodbuja mednarodno izmenjavo študentov in zaposlenih, aktivno sodeluje z gospodarstvom, civilno družbo, v lokalnih in mednarodnih društvih ter drugimi institucijami v okolju.

## VIZIJA

FKKT bo še naprej omogočala pretok intelektualnega potenciala s ciljem uvrstitve med vodilne znanstveno-raziskovalne ustanove doma in v svetu. S kvalitetnimi študijskimi programi bo doprinesla k večjemu povpraševanju po diplomantih in znanstvenikih, usposobljenih na FKKT. Vse aktivnosti fakultete bodo temeljile izključno na profesionalni odličnosti, akademski svobodi delavcev in študentov, ustvarjalnosti, avtonomiji, solidarnosti, enakih možnostih in predvsem na ustvarjanju občutka pripadnosti.

## STRATEGIJA

Zavedamo se, da lahko samo intelektualno svoboden človek ustvarja inovativno, zato FKKT tako pri študiju, kot pri poučevanju in raziskovalnem delu zagotavlja vsem svojim študentom in profesorjem polno akademsko avtonomijo. Fakulteta želi s svojima osnovnima dejavnostima, študijem in raziskovalnim delom, prispevati k zagotavljanju človeških virov za pospešen gospodarski in kulturni razvoj v Republiki Sloveniji in še posebno v regiji.

Ob tem si Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru prizadeva za nastanek Evropskega intelektualnega prostora in se vanj vključuje s ciljem, da krepi slovensko nacionalno identiteto in zagotavlja konkurenčnost slovenskih intelektualcev na skupnem evropskem trgu dela. Prizadevamo si za akademsko mobilnost tako profesorjev kot študentov in se vključujemo v povezave Evropskih univerz na

državnem, regionalnem in evropskem nivoju. Fakulteta s svojim delovanjem krepi zaupanje v Evropsko unijo in njene institucije ter v prihodnost Republike Slovenije kot njenega integrativnega dela.

FKKT zagotavlja kreditni sistem študija in mednarodno izmenjavo študentov. Zato lahko študenti naše fakultete v okviru programov, kot so ERASMUS, CEEPUS in drugi, opravijo del študijskih obveznosti v tujini in si tako pridobijo izkušnje na priznanih univerzah.

Fakulteta se zaveda svoje tesne vpetosti v razvoj različnih delov industrije in širšega gospodarstva. Prav tako že preko študijskih programov izkazuje velik pomen multidisciplinarnemu razvoju, ki še dodatno prispeva k še boljšemu in celovitejšemu reševanju problemov družbe. S pomočjo različnih znanstvenih disciplin ponujamo odgovore na mnoga vprašanja, ki jih postavlja negotova prihodnost.

Za Slovenijo, ki doživlja intenzivno tranzicijo v tržnih razmerah, je razmerje med temeljnim in aplikativnim raziskovanjem še toliko bolj pomembno. Uspešni smo lahko samo, če zagotavljamo povezave med temeljnim in aplikativnim raziskovanjem. Zato stremimo k uporabi novo ustvarjenih znanj v sodelovanju s podjetji ter strokovnimi telesi pri uvajanju inovacij. Pri tem ne pozabljamo na upoštevanje vplivov teh dejavnosti na okolje in energijske zahteve v prihodnosti. Pri temeljni znanosti gre predvsem za spoznavanje dejstev, zakonov in za razlago pojavov, ki so v svoji biti namenjeni uporabi celotnemu človeštvu. Raziskovanje na fakulteti pa je usmerjeno predvsem k ustvarjanju nečesa novega (inovacije) iz temeljnih znanj (invencije). V tem duhu vzgajamo tudi naše študente. Pri tem je pomembno, da se mladi ljudje čim prej zavejo pomembnosti prepletenosti obeh oblik raziskovanja. Predznanja, ki jih mladi raziskovalci pridobijo že v osnovnih in kasneje srednjih šolah, so velik kapital, ki ga na Univerzi lahko takoj vnovčijo, saj jih na ta način lahko že v dodiplomskem študiju vključujemo v naše raziskovalne projekte. S takšnimi predznanji so ti kadri najprimernejši za vključevanje v podiplomski, magistrski oziroma doktorski študij.

Profesorji Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru sodelujejo v številnih evropskih projektih, projektih za industrijo in opravljajo raziskave, financirane s strani Javne agencije za raziskovalno dejavnost in Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo. Visok nivo pedagoškega in znanstveno-raziskovalnega dela dosegamo z vključevanjem tujih učiteljev in raziskovalcev v izobraževalne in raziskovalne procese na fakulteti.

Strategija in vizija FKKT sta usmerjeni k nadaljnjemu povečanju števila najbolj kakovostnih mednarodno odmevnih raziskovalnih in razvojnih dosežkov, tako v številu znanstvenih objav v najbolj znanih mednarodnih periodičnih publikacijah, kot sodelovanju v obliki partnerstev v mednarodnih centrih znanstvene odličnosti in nenazadnje v vključevanju sodelavcev FKKT v izvajanje najzahtevnejših mednarodnih projektov. Takšno delovanje je eden od ključnih virov odprtih vprašanj znanosti in stroke, ki jih bodo sodelavci reševali skupaj s predvidenim številom mladih raziskovalcev. Široka odmevnost Fakultet za kemijo in kemijsko tehnologijo doma in v tujini, kot prikaz poglobljene strokovnosti na izbranih področjih delovanja, bo prav tako pripomogla k še večji razpoznavnosti Univerze v Mariboru. Mednarodno primerljivost in kakovost študijskih programov, ki jih izvaja FKKT, bomo še naprej zagotavljali z vključevanjem lastnega novega znanja v študijske vsebine. S spremljanjem in dinamičnim odzivanjem na potrebe strokovnega okolja ter s skladnim vgrajevanjem sprememb v študijske programe bomo vzdrževali aktualnost ponujenih izobraževalnih vsebin. Posebno skrb že namenjamo spremljanju in stalni podpori študentom skozi že uveljavljen tutorski sistem. Z vključevanjem študentov v vse organe fakultete pa zagotavljamo njihovo sodelovanje pri upravljanju FKKT.

Dekan  
prof. dr. Željko Knez



## MISSION

*FKKT is an educational and research institution that strives for excellence and increase of knowledge with the help of basic and applied research. We are striving for academic correctness and integrity which offers our students the same possibilities of education and creative collaboration in the educational process. The Faculty exposes basic values like freedom of thought and expression, equality and tolerance. It considers social issues regarding the environment, builds up democratic and ethical values, takes care of sustainable development and strives for general welfare and integral social development.*

*It also encourages international exchange of students and employees, it actively collaborates with other businesses and civil society in local and international associations and other institutions.*

## VISION

*FKKT will continue to enable transfer of intellectual potential with the goal to become one of the leading scientific research institutions locally and internationally. Quality study programs will contribute to more demand for graduates and scientists, trained at FKKT. All faculty activities will be based exclusively on professional excellence, academic freedom of employees and students, creativity, autonomy, sympathy, equal opportunities and mostly in creating the sense of community.*

## STRATEGY

*We are aware of the fact that only intellectually free person be innovative when creating, that is why FKKT offers its students and professors full academic autonomy in education, teaching and research processes. With its basic activities—education and research—the faculty wants to contribute to sufficient number of human resources for faster economic and cultural development in the Republic of Slovenia and specially in its region.*

*The Faculty of Chemistry and Chemical Engineering at the University of Maribor is striving for the creation of European intellectual space and is approaching it with the goal to strengthen the Slovene national identity and ensure competitiveness of Slovene intellectuals at the common European labor market. We are*

*striving for academic mobility of professors and students and are participating at connectivity of European universities at the national, regional and European level. With its activities, the faculty is building trust in the European Union and its institutions and in the future of the Republic of Slovenia as its integrative work.*

*FKKT ensures a credit system for studying and international student exchange. Through the exchange programs like ERASMUS, CEEPUS and others, students of our faculty can do a share of their faculty obligations abroad and gain experience at renowned universities.*

*The faculty is aware of its close connection to the development of various industry parts and economy. Through its educational programs it exposes great importance of multi-disciplinary development that contributes to improved and more comprehensive problem solving in society. With the help of various scientific disciplines we offer answers to many questions raised by the uncertain future.*

*For Slovenia, which is going through an intensive transition in the marketing sense, the relation between basic and applied research can be even more important. We can only be successful if we ensure connection between basic and applied research. That is why we strive for the use of newly created know-how in collaboration with companies and professional entities when introducing innovations. We keep in mind the impact of those activities to the environment and energy requirements of the future. Basic science is all about learning the facts, laws and explanation of phenomena that are useful for all human kind in their essence. The research at the faculty is oriented mostly to the creation of something new (innovations) from basic know-how (inventions). We are educating our students in the same spirit. It is important for young people to become aware of how important the intertwinement of both forms of research is. Pre-knowledge that young researchers bring from elementary and high schools are great capital that they can realize at the University right away because we can include them in our research projects during their studies. With such pre-knowledge those resources are the most suitable for being included into post-graduation Masters or Doctoral programs.*

*Professors of the Faculty of Chemistry and Chemical Engineering at the University of Maribor are participating at numerous European and industry projects and are performing researches financed by the Slovenian Research Agency and Ministry of Higher Education, Science and Technology. High level of educational and scientific research work is achieved by including guest professors and researchers in the educational and research processes.*

*The strategy and vision of FKKT are oriented towards future increase of internationally renowned research and development achievements of the highest quality regarding the number of publications in the most renowned international periodic publications and the collaboration in form of partnerships in international centers of scientific excellence and last but not least the incorporation of colleagues at FKKT in the realization of the most demanding international projects. Such collaboration is one of the key sources of open questions by science and profession that the colleagues will solve together with the planned number of young researchers. The wide popularity of Faculty of Chemistry and Chemical Engineering in Slovenia and abroad will contribute to the recognition of University of Maribor. We will continue to ensure the international comparability and quality of FKKT programs with incorporation of our own new knowledge into the study programs. By following and dynamically responding to the needs of the professional milieu and with harmonized incorporation of changes into study programs we will maintain contemporary offer of educational programs. We are paying a lot of attention to accompanying and constantly supporting students through the established tutorial system. By involving the students into all faculty organs we ensure their collaboration at the management of FKKT.*

Dean

prof. Željko Knez, PhD



## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST

V študijskem letu 2011/2012 smo vpisali študente v bolonjske programe in jih tudi izvajali:

### I. stopnja

- univerzitetni program Kemijska tehnologija
- univerzitetni program Kemija
- visokošolski strokovni program Kemijska tehnologija

### II. stopnja

- magistrski program Kemijska tehnika (prenovljen)
- magistrski program Kemija (nov)

### III. stopnja

- doktorski program Kemija in kemijska tehnika (prenovljen)

## BOLONJSKI PROGRAMI

### Univerzitetni študijski program I. stopnje Kemijska tehnologija

Program traja 3 leta in obsega 180 točk ECTS. Diplomantom omogoča zaposlitev ali nadaljnji študij na magistrskih programih. Za program je značilna interdisciplinarnost, saj združuje kemijsko-tehniške in kemijske vsebine. Diplomanti dobijo naziv diplomirani/a inženir/ka kemijske tehnologije (UN).

**Univerzitetni študijski program I. stopnje Kemija**

Program traja 3 leta in obsega 180 točk ECTS. Diplomantom zagotavlja kvalitetno temeljno naravoslovno znanje s poudarkom na tradicionalnih področjih kemije in na sodobnih področjih, kot so analizna kemija, nanokemija, biokemija in materiali. Program je osnova za nadaljnji študij na magistrskem programu. Diplomanti dobijo naziv diplomirani/a kemik/kemičarka (UN).

**Visokošolski strokovni študijski program I. stopnje Kemijska tehnologija**

Program traja 3 leta in obsega 180 točk ECTS. Predmetnik vključuje tehnično (uporabno) kemijo in kemijsko tehnologijo z dodatnimi vsebinami ekonomije, podjetništva in varnosti. Program je praktično usmerjen in s pridobljenimi aplikativnimi znanji omogoča diplomantom takojšnjo zaposlitev. S kvalitetnimi temeljnimi znanji omogoča dobrim diplomantom vključitev v magistrske študijske programe. Diplomanti dobijo naziv diplomirani/a inženir/ka kemijske tehnologije (VS).

**Magistrski študijski program II. stopnje Kemijska tehnika**

Program traja 2 leti in obsega 120 točk ECTS. Študentom sta na voljo dve smeri študija: kemijska tehnika in biokemijska tehnika. Z izbiranjem modulov izbirnih predmetov se lahko študentje usmerijo v ožje strokovne usmeritve. Smer kemijska tehnika ponuja tri module: kemijska tehnika, okoljska tehnika in tehnologija premazov. Smer biokemijska tehnika ima dva modula: biokemijska tehnika in farmacevtska tehnika. Diplomanti dobijo naziv magister inženir kemijske tehnike oz. magistrica inženirka kemijske tehnike.

**Magistrski študijski program II. stopnje Kemija**

Program traja 2 leti in obsega 120 točk ECTS. Študentom ponuja poglobljena temeljna in specialna znanja čiste kemije ter širjenje znanja na sodobna področja uporabe kemije. Študentom so na voljo trije izbirni moduli: analizna kemija, okoljska kemija in materiali. Diplomanti dobijo naziv magister/magistrica kemije.

**Doktorski program III. stopnje Kemija in kemijska tehnika**

Študentje, ki so zaključili drugostopenjske študijske programe, lahko nadaljujejo študij po programu za pridobitev doktorata znanosti. Program traja 3 leta. Organizirani del pouka z izpiti obsega 60 točk ECTS, 120 točk ECTS je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu za doktorsko disertacijo.

Študij je izbirnega značaja in ponuja dve smeri: kemija in kemijska tehnika. Na smeri kemija lahko študentje izbirajo med področjema kemija in kemometrija ter kemija materialov. Na smeri kemijska tehnika so ožja študijska oz. raziskovalna področja kemijska tehnika, biokemijska tehnika ter kemijska okoljska tehnika in trajnostni razvoj. Vsako področje ponuja pester nabor izbirnih predmetov. Temu se pridružuje sklop temeljnih izbirnih predmetov. Študentje soglasno z mentorjem oblikujejo predmetnik svojega študija tako, da zberejo vsaj 30 točk ECTS iz sklopa temeljnih predmetov, 30 točk ECTS pa iz predmetov izbirnih področij. Do polovice točk lahko zberejo na drugih fakultetah doma in v tujini. Pred zagovorom doktorske disertacije morajo objaviti članek v eni izmed revij s seznama Science Citation Index (SCI). Drugi članek mora biti poslan v objavo pred promocijo. Študentje, ki končajo doktorski študij, dobijo naziv doktor/doktorica znanosti.



Na FKKT smo v študijskem letu 2011/2012 izvajali 4 študijske nebolonjske programe

- univerzitetni dodiplomski študijski program Kemijske tehnologije z univerzitetnima dodiplomskima študijskima smerema Kemijska tehnologija in Biokemijska tehnika,
- dodiplomski študijski program Kemijske tehnologije za pridobitev visokošolske strokovne izobrazbe,
- podiplomski magistrski in
- doktorski program Kemija in kemijska tehnika.

**Univerzitetni program** je štiriletni z dodatnim diplomskim semestrom.

**Visokošolski strokovni** študij je triletni program z dodatnim semestrom prakse in diplomskim semestrom.

**Magistrski študij** traja dve leti in se zaključi z izdelavo in zagovorom magistrske naloge. Za zaključek magistrskega študija zahtevamo izvirni znanstveni članek v recenzirani reviji. Magistrski študij je sestavljen iz izbirnih predmetov 5 modulov. 75 kreditnih točk se zbere z vpisanimi izbirnimi predmeti in 45 točk s samostojnim raziskovalnim delom; skupaj 120 kreditnih točk. Po magisteriju je možno nadaljevati z doktorskim študijem, ki traja nadaljnji dve leti. Doktorski študij je možno nadaljevati tudi brez zagovora magistrske naloge, v kolikor so opravljeni vsi izpiti in vaje magistrskega študija s povprečno oceno najmanj 8 in objavljen izvirni znanstveni prispevek v recenzirani reviji v svetovnem jeziku.

**Doktorski študij** traja dve leti in je enovit ali pa nadaljevanje magistrskemu študiju. Na doktorskem programu je potrebno pridobiti 240 kreditnih točk, od tega šteje magistrski študij 120 točk, dva objavljena članka v mednarodno priznanih znanstvenih revijah, ki jih navaja Institute of Scientific Informations (SCI) – vsak po 45 točk, in zagovor disertacije – 30 kreditnih točk. Eden od člankov je lahko nadomeščen z mednarodnim patentom.

Na FKKT v študijskem letu 2011/2012 nadaljujemo s pripravo 2 novih bolonjskih programov, in sicer

- medfakultetnega študijskega programa na 1. bolonjski stopnji »univerzitetni študijski program Biokemija in biomedicinska laboratorijska diagnostika«, ki ga FKKT pripravlja v sodelovanju s Fakulteto za zdravstvene vede in Medicinsko fakulteto UM ter
- magistrskega študijskega programa na 2. bolonjski stopnji »Biokemija in molekularna biologija«.

### ŠTEVILO VPISANIH ŠTUDENTOV V ŠTUDIJSKIH LETIH 2011/2012 IN 2012/2013

Število redno vpisanih študentov v študijskih letih 2011/2012 in 2012/2013 je podano v preglednici 1, izrednih študentov in podiplomcev v preglednici 2 in razčlenitev izrednih študentov v preglednici 3.

Vir: A. Goršek, S. Korpar, M. Kristl, D. Pečar, U. Potočnik, D. Levart, M. Ravber in sodelavci; Poročilo o kakovosti FKKT za študijsko leto 2011/2012, Maribor, januar 2013.

**Preglednica 1** : Število redno vpisanih študentov v študijskih letih 2011/2012 in 2012/2013.

| Štud. leto | 1. letnik |    |     |    | 2. letnik |    |     |    | 3. letnik |    |     |    | 4. letnik |    | Skupaj |
|------------|-----------|----|-----|----|-----------|----|-----|----|-----------|----|-----|----|-----------|----|--------|
|            | VS        |    | UNI |    | VS        |    | UNI |    | VS        |    | UNI |    | UNI       |    |        |
|            | V1        | V2 | V1  | V2 | V1        | V2 | V1  | V2 | V1        | V2 | V1  | V2 | V1        | V2 |        |
| 11/12      | 65        | 6  | 91  | 12 | 13        | 3  | 34  | 14 | 11        | 0  | 28  | 0  | 50        | 0  | 327    |
| 12/13      | 78        | 4  | 191 | 21 | 14        | 1  | 49  | 5  | 9         | 0  | 37  | 0  | 0         | 0  | 337    |

**Preglednica 2** : Vpis izredno vpisanih študentov in podiplomcev v študijskih letih 2011/2012 in 2012/2013.

| Štud. leto | Izredni študij |        | Podiplomski študij |        |
|------------|----------------|--------|--------------------|--------|
|            | 1. letnik (V1) | skupaj | 1. letnik (V1)     | skupaj |
| 11/12      | 0              | 16     | 13                 | 62     |
| 12/13      | 0              | 6      | 11                 | 41     |

**Preglednica 3** : Število izrednih študentov, prvi vpis (V1), drugi vpis v isti letnik (V2/1), v študijskih letih 2011/2012 in 2012/2013.

| Štud. leto | 1. letnik |      | 2. letnik |      | 3. letnik |    | absolventi | skupaj |
|------------|-----------|------|-----------|------|-----------|----|------------|--------|
|            | V1        | V2/1 | V1        | V2/1 | V1        | V2 |            |        |
| 11/12      | 0         | 0    | 4         | 0    | 9         | 3  |            | 16     |
| 12/13      | 0         | 0    | 0         | 0    | 5         | 0  | 1          | 6      |





# **DIPLOME, MAGISTERIJI IN DOKTORATI V LETU 2012**

## **DIPLOME**

### **UNIVERZITETNI ŠTUDIJ**

#### **TAJNIK ŠPELA**

Mentorica : izr. prof. dr. SIMONIČ MARJANA

Datum zagovora : 22. 02. 2012

#### **KOKOT DEJA**

Mentor: izr. prof. dr. UROŠ POTOČNIK

Datum zagovora: 21. 03. 2012

#### **ČAS ANDREJA**

Mentor: red. prof. dr. JURIJ KROPE

Datum zagovora: 21. 03. 2012

#### **PŠAJD MAJDA**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 21. 03. 2012

#### **TROŠKAR DAVID**

Mentorica : red. prof. dr. MOJCA ŠKERGET

Datum zagovora: 19. 04. 2012

#### **MIUC ALEN**

Mentor: doc. dr. ERNEST VONČINA

Datum zagovora: 19. 04. 2012

**ŠUBEJ NATALIJA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 23. 05. 2012

**REPNIK URŠA**

Mentor: red. prof. dr. ŽELJKO KNEZ

Datum zagovora: 11. 07. 2012

**OCVIRK MIHA**

Mentor: red. prof. dr. JURIJ KROPE

Datum zagovora: 11. 07. 2012

**PEČNIK TANJA**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 11. 07. 2012

**MIHALIČ LEA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA GLASER

Datum zagovora: 11. 07. 2012

**ŠILAK TAMARA**

Mentorica: doc. dr. ANITA KOVAČ KRALJ

Datum zagovora: 11. 07. 2012

**GLAVINA JURICA**

Mentor: izr. prof. dr. DARKO GORIČANEC

Datum zagovora: 11. 07. 2012

**VRABELJ MARKO**

Mentor: red. prof. dr. MIHA DROFENIK

Datum zagovora: 11. 07. 2012

**PADJEN MAJA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**TRUPEJ NINA**

Mentor: red. prof. dr. ŽELJKO KNEZ

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**BUKOVŠEK SANDI**

Mentor: red. prof. dr. PETER KRANJC

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**RAVBER MATEJ**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**PLOŠNIK ALJA**

Mentorica: red. prof. dr. MAJA LEITGEB

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**VOLF PETRA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**OCVIRK MATEJA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**RADKOVIĆ DANIJEL**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**PLOHL OLIVIJA**

Mentorica: doc. dr. IREN BAN

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**ŠKRINJAR JANJA**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**STERMECKI ŠPELA**

Mentor: red. prof. dr. JURIJ KROPE

Datum zagovora: 11. 09. 2012

**STERNAD TJAŠA**

Mentorica: red. prof. dr. MOJCA ŠKERGET

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**PEZDEVŠEK NATAŠA**

Mentorica: red. prof. dr. MAJA LEITGEB

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**BRINAR VID**

Mentorica: doc. dr. ANITA KOVAČ KRALJ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**SARJAŠ KLARA**

Mentorica: izr.prof. dr. ZORKA NOVAK PINTARIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**JURIČ URŠKA**

Mentorica: red. prof. dr. DARINKA BRODNJAK - VONČINA

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**PETEK MONIKA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 15. 10. 2012

**TURALIĆ ENISA**

Mentorica: red. prof. dr. MAJA LEITGEB

Datum zagovora: 25. 10. 2012

**BERGLES BLAŽ**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 25. 10. 2012

**KOLBIČ MARTINA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA GLASER

Datum zagovora: 25. 10. 2012

**DRŽEČNIK TANJA**

Mentor: red. prof. dr. ZDAVKO KRAVANJA

Datum zagovora: 19. 12. 2012

**DREVENŠEK MATEJA**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 19. 12. 2012

**UNIVERZITETNI ŠTUDIJ - BOLONJSKI PROGRAM**

**SIMONIČ JERNEJ**

Mentor: doc. dr. MATJAŽ KRISTL

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**KOLER AMADEJA**

Mentor: red. prof. dr. PETER KRAJNC

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**KITAK MATJAŽ**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**MLAKAR GREGOR**

Mentor: red. prof. dr. ŽELJKO KNEZ

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**MARKUŠ SABINA**

Mentorica: doc. dr. IRENA BAN

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**GRDJAN ALEŠ**

Mentorica: doc. dr. IRENA BAN

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**GABOR URŠKA**

Mentor: izr. prof. dr. UROŠ POTOČNIK

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**GORIČAR BLAŽ**

Mentor: red. prof. dr. ZDRAVKO KRAVANJA

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**SAVIĆ TJAŠA**

Mentor: izr. prof. dr. UROŠ POTOČNIK

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**KRAVANJA GREGOR**

Mentor: izr. prof. dr. GORIČANEC DARKO

Datum zagovora: 11. 09. 2012

**VIRANT NATALIJA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**PUŠAVER SAŠA**

Mentorica: red. prof. dr. DARINKA BRODNJAK - VONČINA

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**URAN SABINA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**FIDERŠEK SARA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**HRIBAR MATEJ**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**GROBELNIK KAJA**

Mentorica: doc. dr. MATEJA PRIMOŽIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**AMON POLONA**

Mentorica: izr. prof. dr. ZORKA NOVAK PINTARIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**GROMAN JASNA**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**GSELMAN DOROTEJA**

Mentorica: red. prof. dr. MAJA LEITGEB

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**KAJZER KAJA**

Mentorica: doc. dr. MATEJA PRIMOŽIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**GRUŠOVNIK MATEJA**

Mentorica: red. prof. dr. MOJCA ŠKERGET

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**KRAJNIK EVA**

Mentorica: doc. dr. REGINA FUCHS GODEC

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**REPNIK ALEKSANDRA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 28. 09. 2012

**VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ****FRIEDAUER ALENKA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 22. 02. 2012

**KRMPOTIĆ IVAN**

Mentor: izr. prof. dr. UROŠ POTOČNIK

Datum zagovora: 22. 02. 2012

**ZATLER IGOR**

Mentorica: red. prof. dr. DARINKA BRODNJAK - VONČINA

Datum zagovora: 23. 05. 2012

**FINK MATEJ**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 23. 05. 2012

**LORBER ALEŠ**

Mentor: red. prof. dr. MIHA DROFENIK

Datum zagovora: 20. 06. 2012

**RAŠL DANIJELA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 20. 06. 2012

**TURK DEJAN**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**KOŠIČEK BLAŽ**

Mentor: doc. dr. MATJAŽ KRISTL

Datum zagovora: 05. 09. 2012

**KRAJNC MATEJA**

Mentor: izr. prof. dr. DARKO GORIČANEC

Datum zagovora: 11. 09. 2012

**KLAKOČER JANJA**

Mentorica: doc. dr. IRENA BAN

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**KONDIĆ TANJA**

Mentorica: doc. dr. REGINA FUCHS GODEC

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**RAVLJEN GREGA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**SENICA URBAN**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**NOVINA PETRA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**ČIŽIĆ VALERIJA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**VUČKO NATAŠA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**HRASTNIK MINKA**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 25. 10. 2012

**JAKOL KATJA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 19. 12. 2012

**FISTRIČ NUŠA**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 19. 12. 2012

**SENICA URBAN**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**NOVINA PETRA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**ČIŽIĆ VALERIJA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012



**VUČKO NATAŠA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**HRASTNIK MINKA**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 25. 10. 2012

**JAKOL KATJA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 19. 12. 2012

**FISTRIČ NUŠA**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 19. 12. 2012

**KOCIJANČIČ SUZANA**

Mentorica: red. prof. dr. DARINKA BRODNJAK - VONČINA

Datum zagovora: 19. 04. 2012

**ŽIBERNA RIA**

Mentorica: red. prof. dr. MOJCA ŠKERGET

Datum zagovora: 19. 04. 2012

**MEDVED NADA**

Mentor: red. prof. dr. JURIJ KROPE

Datum zagovora: 12. 06. 2012

**OSOJNIK TOBIAS**

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Datum zagovora: 20. 06. 2012

**GRGORIČ ZVONE**

Mentorica: red. prof. dr. DARINKA BRODNJAK - VONČINA

Datum zagovora: 20. 06. 2012

**KELC MAJA**

Mentor: doc. dr. MITJA KOLAR

Datum zagovora: 20. 06. 2012

**KOTAR SILVA**

Mentorica: doc. dr. MOJCA SLEMNIK

Datum zagovora: 20. 06. 2012

**OKLEŠČEN MATEJA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 11. 07. 2012

**ZUPANČIČ SANDRA**

Mentorica: red. prof. dr. DARINKA BRODNJAK - VONČINA

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**PUŠNIK VERDNIK LIDIJA**

Mentorica: doc. dr. ALJANA PETEK

Datum zagovora: 21. 11. 2012

**KELENC CILKA**

Mentorica: red. prof. dr. DARINKA BRODNJAK - VONČINA

Datum zagovora: 19. 12. 2012

**VISOKOŠOLSKI STROKOVNI ŠTUDIJ - BOLONJSKI PROGRAM**

**BOSILJ MONIKA**

Mentorica: red. prof. dr. MAJA LEITGEB

Datum zagovora: 20. 06. 2012

**HOTKO MARTINA**

Mentorica: doc. dr. ANITA KOVAČ KRALJ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**ZRILIČ NIKA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

**SITAR BARBARA**

Mentorica: izr. prof. dr. MARJANA SIMONIČ

Datum zagovora: 26. 09. 2012

## MAGISTRSKI ŠTUDIJ

### ČAS KRNEŽA JUDITA

Mentor: red. prof. dr. JURIJ KROPE

Somentor: izr. prof. dr. DARKO GORIČANEC

Datum zagovora: 28. 03. 2012

## DOKTORSKI ŠTUDIJ

### MUŠIČ BRANKA

Mentor: izr. prof. dr. PETER VENTURINI

Datum zagovora: 14. 03. 2012

### GODNJAVEC JERNEJA

Mentor: izr. prof. dr. PETER VENTURINI

Somentorica: red. prof. dr. MOJCA ŠKERGET

Datum zagovora: 03. 07. 2012

### TOHAČ EVGEN

Mentor: red. prof. dr. JURIJ KROPE

Somentor: izr. prof. dr. DARKO GORIČANEC

Datum zagovora: 17. 12. 2012

## ENOVIT DOKTORSKI ŠTUDIJ

### RUŽIĆ IVA

Mentor: red. prof. dr. ŽELJKO KNEZ

Somentorica: red. prof. dr. MOJCA ŠKERGET

Datum zagovora: 14. 03. 2012

### DRMOTA PETRIČ ANA

Mentor: red. prof. dr. MIHA DROFENIK

Datum zagovora: 14. 03. 2012

### DOJER BRINA

Mentor: red. prof. dr. MIHA DROFENIK

Somentor: doc. dr. MATJAŽ KRISTL

Datum zagovora: 28. 03. 2012

### ZAJŠEK KATJA

Mentorica: red. prof. dr. ANDREJA GORŠEK

Somentorica: red. prof. dr. IRENA ROGELJ

Datum zagovora: 10. 07. 2012

**KASAŠ MIHAEL**

Mentorica: izr. prof. dr. ZORKA NOVAK PINTARIČ

Somentor: red. prof. ZDRAVKO KRAVANJA

Datum zagovora: 27. 11. 2012

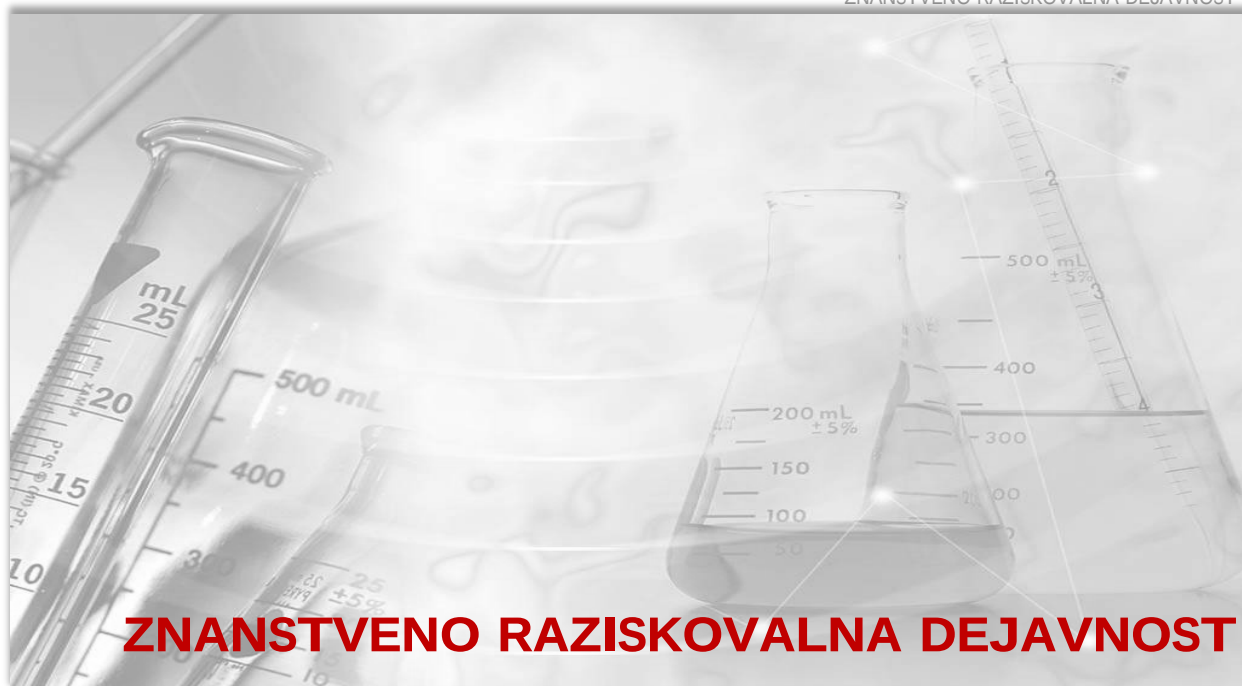


#### DEKANAT - TAJNIŠTVO FAKULTETE, SKUPNE SLUŽBE, KNJIŽNICA

Sestavljajo službe:

- dekanat
  - Red. prof. dr. Knez Željko, dekan
  - Izr. prof. dr. Novak Zoran, tajnik fakultete
  - Roj Sonja, tajnica dekana
  - Tretnjak Simona, tajnica inštituta
- računovodsko finančna služba
  - Premrov Sabina
  - Kramberger Metka
  - Mihelin Urška
- študentski referat
  - Levart Danila
  - Kocuvan Katja
  - Mlakar Mateja
- kadrovska služba
  - Bratuša Anica
- tehnično vzdrževanje
  - Dobaj Goran
- Knjižnica Tehniških fakultet
  - Šteinbauer Dušica





#### V OKVIRU FAKULTETE RAZISKOVALNO DELUJE DEVET LABORATORIJEV IN DVE RAZISKOVALNI SKUPINI

- Laboratorij za separacijske procese in produktno tehniko
- Laboratorij za procesno sistemsko tehniko in trajnostni razvoj
- Laboratorij za anorgansko kemijo
- Laboratorij za fizikalno kemijo in kemijsko termodinamiko
- Laboratorij za analizno kemijo in industrijsko analizo
- Laboratorij za organsko ter polimerno kemijo in tehnologijo
- Laboratorij za tehnologijo vod
- Laboratorij za termoenergetiko
- Laboratorij za biokemijo, molekularno biologijo in genomiko
- Skupina za eksperimentalno fiziko
- Skupina za matematiko

#### NA FAKULTETI JE SEDEŽ TREH PROGRAMSKIH SKUPIN

- P2-0006: Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh in uporaba nanodelcev
- P2-0032: Procesna sistemska tehnika in trajnostni razvoj
- P2-0046: Separacijski procesi in produktna tehnika

#### Zaposleni na FKKT sodelujejo v programih

- P2-0089: Sodobni anorganski magnetni in polprevodni materiali
- P1-0135: Eksperimentalna fizika osnovnih delcev
- P2-0377: Heterogeni fotokatalitični procesi: pridobivanje vodika, čiščenje vode in zraka

## ORGANIZACIJA MEDNARODNIH SREČANJ / ORGANIZATION OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCES

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo vsako leto organizira simpozij SLOVENSKI KEMIJSKI DNEVI, ki potekajo v mesecu septembru. V letu 2012 je simpozij potekal septembra v Portorožu. Simpozij gosti okoli dvesto do tristo udeležencev iz Slovenije in tujine, ki prihajajo iz vrst izobraževalnih in raziskovalnih ustanov ter industrije.

## MEDNARODNO SODELOVANJE FKKT / INTERNATIONAL COLABORATION

Podatki, navedeni v preglednicah 4 do 9 se nanašajo na mednarodne projekte, mednarodne projekte z industrijo, projekte, ki jih financira ARRS in industrijski partnerji, projekte z gospodarstvom in inštituti, bilateralne projekte, sklenjene meduniverzitetne sporazume in članstva.

Vir: A. Goršek, S. Korpar, M. Kristl, D. Pečar, U. Potočnik, D. Levart, M. Ravter in sodelavci; Poročilo o kakovosti FKKT za študijsko leto 2011/2012, Maribor, januar 2013.

**Preglednica 4: Mednarodni projekti v letu 2012 / International Projects in 2012**

| Države EU / EU States |                                                                                                                                                                                                     |                                           |                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Št. / No.             | Naslov projekta / Project title                                                                                                                                                                     | Nosilec projekta / Principal Researcher   | Trajanje / Duration |
| 1.                    | <i>Corrosion inhibitor testing in different media, with emphasis on acidic media at elevated temperature</i>                                                                                        | Dr. Matjaž Finžgar                        | 08/2012 - 07/2013   |
| 2.                    | CHEMLOG TT: Rešitve sledenja za izboljšanje intermodelnega prevoza nevarnega blaga v Srednji in Vzhodni Evropi                                                                                      | Koordinator: Zasl. prof. dr. Peter Glavič | 07/2012 - 12/2014   |
| 3.                    | Development of advanced 3R - Biorafinery complex: Sustainable conversion of different types of biomass feedstock and upgrading of process waste streams into self sufficient bioproducts and energy | Red. prof. dr. Zdravko Kravanja           | 02/2009 - 01/2013   |
| 5.                    | Znanje za gospodarstvo v mejni regiji KBB                                                                                                                                                           | Izr. prof. dr. Peter Krajnc               | 06/2009 - 05/2012   |
| 6.                    | Leonardo da Vinci: Vseživljenjsko učenje                                                                                                                                                            | Red. prof. dr. Zdravko Kravanja           | 08/2010 - 07/2012   |
| 7.                    | EUREKA: Geothermal Gravity Heat Pipe of Exploitation Geothermal Energy Nonpructive Wells - GGH PIPE                                                                                                 | Izr. prof. dr. Darko Goričanec            | 2010 - 2012         |
| 8.                    | EUREKA: Izboljšanje ognjevarnih lastnosti bimbažnih in vilnenih mešanic - FLAMEBLEND                                                                                                                | Doc. dr. Irena Petrinič                   | 2010 - 2012         |
| 9.                    | STRIX - High efficient and cost - effective air lift MBR for water reuse in textile finishing                                                                                                       | Doc. dr. Irena Petrinič                   | 01/2011 - 10/2013   |
| 10.                   | EUREKA RMDGA: Naprava za pripravo referenčnega materiala za raztopljene pline v transformatorskih oljih                                                                                             | Red. prof. dr. Darinka Brodnjak Vončina   | 2011 - 2014         |
| 11.                   | ECO HUB: Informacijsko in izobraževalno eko-vozišče za podporo malim podjetjem pri povezovanju, inoviranju, razvoju in trženju okolju prijaznih izdelkov, procesov in storitev                      | Koordinator: doc. Dr. Damjan Krajnc       | 2011 - 2013         |
| 12.                   | MOSS E* 5877                                                                                                                                                                                        | Red. prof. dr. Željko Knez                | 2011 - 2013         |
| 13.                   | EUREKA: IVV - Reuse                                                                                                                                                                                 | Doc. dr. Irena Petrinič                   | 05/2011 - 06/2013   |
| 14.                   | EUREKA: Reuse of emulsified oily wastewater using                                                                                                                                                   | Doc. dr. Irena Petrinič                   | 07/2012 -           |



|                                   |                                                                                         |                                 |                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
|                                   | UF/NF and MBR processes - EMULLUSE                                                      |                                 | 06/2014           |
| 15.                               | EFENIS: <i>Efficient Energy Integrated Solutions for Manufacturing Industries</i>       | Red. prof. dr. Zdravko Kravanja | 08/2012 – 07/2015 |
| <b>Sodelovanje / Colaboration</b> |                                                                                         |                                 |                   |
| 16.                               | Belle Colaboration                                                                      |                                 | - 2012            |
| 17.                               | Belle Colaboration II                                                                   |                                 | 2009-2020         |
| 19.                               | TrainMic® – panevropski program vseživljenjskega učenja na področju meroslovja v kemiji |                                 |                   |
| 20.                               | CHEMISTRY EUROMASTER                                                                    |                                 |                   |

**Preglednica 5: Projekti financirani s strani ARRS in industrijskimi partnerji v letu 2012 / Projects funded by ARRS and industrial partners in 2012**

| <b>ARRS in industrijski partnerji / ARRS and industrial partners</b> |                                                                                                                           |                                                |                            |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Aplikativni projekti / Applicative projects</b>                   |                                                                                                                           |                                                |                            |
| <b>Št. / No.</b>                                                     | <b>Naslov projekta / Project Title</b>                                                                                    | <b>Nosilec projekta / Principal Researcher</b> | <b>Trajanje / Duration</b> |
| 1.                                                                   | Makroporozne polimerne membrane za separacijo biomakromolekul                                                             | Izr. prof. dr. Peter Krajnc                    | 05/2009 – 04/2012          |
| 2.                                                                   | Vpliv sestave polimerizacijske mešanice na lastnosti poroznih monolitov                                                   | Izr. prof. dr. Peter Krajnc                    | 05/2009 – 04/2012          |
| 3.                                                                   | Trajnostno optimiranje integriranih biorafinerij                                                                          | Zasl. prof. dr. Peter Glavič                   | 05/2010 – 04/2013          |
| 4.                                                                   | Procesiranje polimerov z uporabo trajnostnih tehnologij                                                                   | Red. prof. dr. Željko Knez                     | 07/2011-06/2014            |
| <b>Temeljni projekti / Fundamental projects</b>                      |                                                                                                                           |                                                |                            |
| 4.                                                                   | Uporabna biokataliza                                                                                                      | Red. prof. dr. Maja Habulin                    | 05/2009 – 04/2012          |
| 5.                                                                   | Detektorji v fiziki delcev za naslednjo generacijo trkalnikov                                                             | Izr. prof. dr. Samo Korpar                     | 05/2010 – 04/2013          |
| 6.                                                                   | Center odličnosti POLIMAT; RRP 6 Makroporozni polimeri s kontrolirano morfologijo                                         | Izr. prof. dr. Peter Krajnc                    |                            |
| 7.                                                                   | Magnetni nanodelci kot potencialni nosilci biološko aktivnih substanc                                                     | Red. prof. dr. Maja Habulin                    | 07/2011-06/2014            |
| <b>Sodelovanje na projektih / Colaboration on projects</b>           |                                                                                                                           |                                                |                            |
| 8.                                                                   | Solvatacija in vpliv narave ionov                                                                                         | Red. prof. dr. Vojeslav Vlasy                  | 07/2011 – 06/2014          |
| 9.                                                                   | Speciacija in interakcije kemijskih onesnažil v vodnih raztopinah za razvoj cenovno učinkovitih tehnologij odstranjevanja | Milena Horvat                                  | 07/2011 – 06/2014          |

**Preglednica 6: Projekti z gospodarstvom in inštituti v letu 2012** /Industrial projects and projects with institutes in 2012

| Št./<br>No. | Naslov projekta /Project title                                                                                                                                                                                                                      | Gospodarski partnerji /Partners |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1.          | Optimizacija lokacije deponije, tehnologije transporta in doziranja komunalnega mulja v sušilnik premoga TET                                                                                                                                        | Termoelektrarna Trbovlje        |
| 2.          | Razvojno raziskovalna dela - razvoj produkta z enkaplirano modelno aromo                                                                                                                                                                            | Etol d.o.o.                     |
| 3.          | Razvoj talilnih lastnosti učinkovine v odvisnosti od apliciranega nadtlaka plina - določitev razmerja TAD 11/polimer in definiranje procesa                                                                                                         | Krka d.d.                       |
| 4.          | Proučevanje lastnosti nekaterih farmacevtskih učinkovin z uporabo HPP tehnik                                                                                                                                                                        | Krka d.d.                       |
| 5.          | Razvoj dveh izdelkov, ki sta identična referenčnima proizvodoma Frontline Combo for Cats in Frontline Combo Spot for Dogs                                                                                                                           | Krka d.d.                       |
| 6.          | Analiza in karakterizacija vzorcev na laboratorijski opremi XRD                                                                                                                                                                                     | Nanotesla Inštitut              |
| 7.          | Izdelava serije 20 eksperimentov za določitev procesnih parametrov - zagotavljanje maksimalnega prirasta kefirnih zrn med fermentacijo v ekološkem mleku                                                                                            | Kele - Kele d.o.o.              |
| 8.          | Mikrobiološka testiranja                                                                                                                                                                                                                            | Vitiva d.o.o.                   |
| 9.          | Snemanje IR spektrov; določitev optične rotacije za surovino Glukoza Monohidrat                                                                                                                                                                     | Vitiva d.o.o.                   |
| 10.         | Izdelava študije - Proizvodnja električne energije z geotermalno gravitacijsko toplotno cevjo v obstoječi vrtini - II faza (I. faza študije in II. faza študije)                                                                                    | Dravske elektrarne              |
| 11.         | Izdelava študije - Nadgradnja sistema izrabe geotermalne energije in odpadne toplote generatorjev s paleto tehničnih rešitev ter raziskavo potencialnega odjema toplote ob upoštevanju zasnove "smart grid" na območju CV in širše okolice Maribora | Dravske elektrarne              |
| 12.         | Izdelava študije - Preveritev izrabe toplote generatorjev HE Dravograd (določitev parametrov ter pregled posegov)                                                                                                                                   | Dravske elektrarne              |
| 13.         | Optimizacija lokacije deponije, tehnologije transporta in doziranja komunalnega mulja v sušilnik premoga TET                                                                                                                                        | Termoelektrarna Trbovlje        |
| 14.         | Razvojno raziskovalna dela                                                                                                                                                                                                                          | Tanin d.d.                      |
| 15.         | Optimizacija obstoječe in/ali postavitve nove naorave za šiščenje odpadnih oljnih emulzij OOE                                                                                                                                                       | Eko inženiring d.o.o.           |
| 16.         | Primerjalna analiza razvoja visokega šolstva in primerjalna analiza raziskovalno - razvojno - inovativnih dosežkov                                                                                                                                  | Inženirska akademija Slovenije  |

**Preglednica 7: Bilateralni projekti v letu 2012 /Bilateral Projects in 2012**

| Države EU /EU States        |                                                                                                                                                                                                      |                                        |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Št. /No.                    | Naslov projekta /Project Title                                                                                                                                                                       | Nosilec projekta /Principal Researcher |
| 1.                          | Makroporozni polimeri pripravljeni z ROM polimerizacijo ( <b>Republika Avstrija</b> )                                                                                                                | Izr. prof. dr. Peter Krajnc            |
| 2.                          | Razvoj tehnologije za ponovno uporabo surovin iz odpadnih vod bogatih z nikljem ( <b>Republika Ukrajina</b> )                                                                                        | Izr. prof. dr. Marjana Simonič         |
| 3.                          | Post polimerizacijsko hiperzamreženje poroznih monolitnih polimerov ( <b>Češka Republika</b> )                                                                                                       | Izr. prof. dr. Peter Krajnc            |
| 4.                          | Sonokemijska sinteza in karakterizacija feritov prehodnih kovin ( <b>Češka Republika</b> )                                                                                                           | Doc. dr. Matjaž Kristl                 |
| 5.                          | Identifikacija mikroorganizmov pri zamašitvah v membranskem bioreaktorju ( <b>Kraljevina Danska</b> )                                                                                                | Doc. dr. Irena Petrinič                |
| 6.                          | Nanofiltracija po MBR postopku za obdelavo odpadnih voda ( <b>Flandrija</b> )                                                                                                                        | Doc. dr. Irena Petrinič                |
| Ostane države /Other States |                                                                                                                                                                                                      |                                        |
| 7.                          | Aromatične spojine pistacijevih oreščkov vrste Boz: uporaba novih vsestranskih tehnologij za izolacija in koncentriranje hlapnih spojin in za senzorične opisne analize ( <b>Republika Turčija</b> ) | Red. prof. dr. Željko Knez             |
| 8.                          | MINLP sinteza procesov na osnovi alternativnih obnovljivih virov ( <b>ZDA</b> )                                                                                                                      | Red. prof. dr. Zdravko Kravanja        |
| 9.                          | Ekstrakcija biološko aktivnih spojin iz žametnice in rdeče paprike s superkritičnimi fluidi ( <b>LR Kitajska</b> )                                                                                   | Red. prof. dr. Željko Knez             |
| 10.                         | Zaščita kovin in zlitin na osnovi zelenih inhibitorjev ( <b>Republika Bosna in Hercegovina</b> )                                                                                                     | Doc. dr. Regina Fuchs - Godec          |
| 11.                         | Avtomatizirana fotokemična naprava z elektrokemičnim generatorjem za dezinfekcijo vode in situ ( <b>Republika Srbija</b> )                                                                           | Izr. prof. dr. Marjana Simonič         |
| 12.                         | Hidrodinamika membranskega bioreaktorja pri različnih režimih toka                                                                                                                                   | Doc. dr. Irena Petrinič                |

**Preglednica 8: Sodelovanje med univerzami in drugimi inštitucijami /Cooperation between Universities and other Institutions**

| Št. /No. | Univerza /University                                          |          | Program /Programme                            |
|----------|---------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|
| 1.       | Karl-Franzens-Universität Graz                                | Avstrija | CEEPUS ; ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 2.       | Univerzitet u Tuzli                                           | BiH      | skupne raziskave, izmenjave                   |
| 3.       | Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet, Zvornik | BiH      | skupne raziskave, izmenjave                   |
| 4.       | University of Pardubice, Faculty                              | Češka    | CEEPUS                                        |

|     |                                                                                            |                        |                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
|     | of Chemical Technology                                                                     |                        |                                      |
| 5.  | University of Tartu,                                                                       | Estonija               | ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 6.  | Universite de Pau et des Pays del'Adour                                                    | Francija               | ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 7.  | Universite des Science set Technologies de Lille                                           | Francija               | ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 8.  | University of Split, Faculty of Chemical Technology                                        | Hrvaška                | CEEPUS                               |
| 9.  | Sveučilište u Rijeci                                                                       | Hrvaška                | skupne raziskave, izmenjave          |
| 10. | Sveučilište u Zagrebu                                                                      | Hrvaška                | skupne raziskave, izmenjave          |
| 11. | Seifullin Kazakh Agro Techical University                                                  | Kazahstan              | skupne raziskave, izmenjave          |
| 12. | College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Peking | Kitajska               | skupne raziskave, izmenjave          |
| 13. | University De Oriente                                                                      | Kuba                   | skupne raziskave, izmenjave          |
| 14. | Vilnius Gediminas Technical University                                                     | Litva                  | skupne raziskave, izmenjave          |
| 15. | Technical University of Budapest                                                           | Madžarska              | skupne raziskave, izmenjave          |
| 16. | University of Pannonia, Veszprem                                                           | Madžarska              | ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 17. | Ruhr-Universität Bochum                                                                    | Nemčija                | ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 18. | Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg                                          | Nemčija                | ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 19. | University of Mining and Metallurga WIMIC                                                  | Poljska                | skupne raziskave, izmenjave          |
| 20. | Uniwersytet Warszawski                                                                     | Poljska                | ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 21. | Universidade de Aveiro                                                                     | Portugalska            | ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 22. | Univerza Cluj – Napoca                                                                     | Romunija               | skupne raziskave, izmenjave          |
| 23. | Slovak University of Technology in Bratislava, Faculty of Chemical and Food Technology     | Slovaška               | CEEPUS                               |
| 24. | University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava                                            | Slovaška               | CEEPUS, skupne raziskave, izmenjave  |
| 25. | Univerzitet u Beogradu                                                                     | Srbija                 | skupne raziskave, izmenjave          |
| 26. | Univerza Novi Sad                                                                          | Srbija                 | skupne raziskave, izmenjave          |
| 27. | University of Valadolid                                                                    | Španija                | ERASMUS, skupne raziskave            |
| 28. | Universitat Politecnica de Catalunya, Barcelona                                            | Španija                | ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave |
| 29. | Carnegie Mellon University                                                                 | ZDA                    | skupne raziskave, izmenjave          |
| 30. | Ege University, Faculty of Engineering                                                     | Turčija                | skupne raziskave, izmenjave          |
| 31. | University of Cape Town, Chemical Engineering Department                                   | Južnoafriška republika | skupne raziskave, izmenjave          |
| 32. | Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Prehrambeno – tehnološki fakultet, Osijek           | Hrvaška                | skupne raziskave, izmenjave          |
| 33. | Smithsonian Institute                                                                      | ZDA                    | skupne raziskave, izmenjave          |
| 34. | SABIC Petrochemicals B.V.                                                                  | Nizozemska             | skupne raziskave                     |

|     |                               |           |                  |
|-----|-------------------------------|-----------|------------------|
| 35. | Bulgarian Academy of Sciences | Moldavija | skupne raziskave |
|-----|-------------------------------|-----------|------------------|

**Preglednica 9: Predavanja gostov /Lectures by guests**

| Št./<br>No. | Predavanje /Lecture                                                                         | Predavatelj /Lecturer                                                                                                  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.          | <i>Systematic optimal design of biofuel production processes</i>                            | Dr. Mariana Martin-a<br><i>University of Salamanca, Spain</i>                                                          |
| 2.          | Uporaba nadomestnega monitoringa - primer Dvojnega jezera v Julijskih Alpah                 | Doc. dr. Gregor Muri<br>Agencija republike Slovenije za okolje                                                         |
| 3.          | <i>Anticancer applications of functionalized nanostructured materials</i>                   | Dr. Santiago Gomez Ruiz<br><i>Derpartment of Inorganic and Analytical Chemistry, Rey Juan Carlos University, Spain</i> |
| 4.          | <i>Biocompatible Photopolymers for Rapid Prototyping: From Synthesis to in Vivo studies</i> | Prof. Robert Liska<br>Tehnična univerza na Dunaju, Avstrija                                                            |
| 5.          | <i>Retrofit of Industrial Heat and Mass Exchange Networks</i>                               | Prof. Duncan Fraser<br><i>Department of Chemical Engineering, University of Cape Town, south Africa</i>                |
| 6.          | Novi ZnO nanostrukturni sistemi za učinkovito absorpcijo sončne svetlobe                    | Prof. dr. Matjaž Valant<br>Fakulteta za okoljske študije, Univerza v Novi Gorici, SI                                   |





PHYSICO - CHEMICAL PROCESSES ON THE SURFACE LAYERS AND APPLICATIONS OF NANOPARTICLES

**PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP**

P2 - 0006

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE /PRINCIPAL RESEARCHER**

Red. prof. dr. Darinka Brodnjak - Vončina

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE /RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci /Researches**

Izr. prof. dr. Črtomir Stropnik

Izr. prof. dr. Peter Krajnc

Doc. dr. Aljana Petek

Doc. dr. Regina Fuchs - Godec

Doc. dr. Mojca Slemnik

Doc. dr. Mitja Kolar

Doc. dr. Matjaž Denac

Doc. dr. Irena Petrinič

Dr. Maša Islamčević Razboršek

**Mladi raziskovalci /Joung Researches**

Sebastjan Kovačič

Roman Kranvogel

Urška Sevšek

**Upokojeni /Retired**

Zasl. prof. dr. Valter Doleček

Zasl. prof. dr. Vojko Musil

**POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA V LETU 2012 /RESEARCH PROGRAMME REPORT 2012****POVZETEK**

Sodelavci programa P2-006 smo rezultate raziskav v letu 2012 predstavili v 12 izvirnih znanstvenih člankih, 1 preglednem članku, 1 poglavju v knjigi ter na številnih znanstvenih konferencah.

V prvem sklopu smo proučevali vpliv toplotne obdelave nerjavnega jekla v 0,1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pri apetostih pasiviranja in različnih temperaturah. Temperaturno odvisnost smo določili na osnovi Arrheniusove enačbe. Rastoča temperatura raztopine zvišuje vrednosti gostote toka, znižuje upornost prenosa naboja v pasivni plasti in povečuje korozijsko hitrost. Proces raztapljanja je v področju pasiviranja ekstremno nizko in na prvi pogled poteka pri konstantni hitrosti skozi vso pasivno področje.

Temperaturno odvisnost ponazorimo z aktivacijsko energijo po Arrheniusovem tipu enačbe. Od aktivnega vrha do Fladeovega potenciala najnižja vrednost aktivacijske energije kaže na najlažje in najhitreje pasiviranje, v pasivnem področju pa je merilo za raztapljanje zaščitne plasti. Korozijsko najodpornější vzorec bo tisti, ki izkazuje najnižje vrednosti  $E_a$  med aktivnim vrhom in Fladeovim potencialom ter najvišje vrednosti  $E_a$  v območju asiviranja. Tak vzorec je jeklo, kaljeno na zraku, saj je zaradi toplotne obdelave, ki ji je povržen, v njegovi strukturi najmanj notranjih napetosti in največ raztopljenega kisika, potrebnega za oksidacijo v trdni raztopini.

Zaradi vse večjega zanimanja in pozornosti sveta do okoljskih problemov, pozivov k varstvu okolja in opozarjanje na nevarne posledice zaradi nespametne porabe kemikalij na ekološko ravnovesje, se je tradicionalni pristop porabe korozijskih inhibitorjev močno spremenil. Tako je potrebno strupene inhibitorje, ki se pogosto uporabljajo v industrijskih procesih, nadomestiti z novimi okolju prijaznimi, t.i. zelenimi inhibitorji. Nekatere vrste vitaminov imajo podobno strukturo kot konvencionalni organski inhibitorji. Hetero-atome, kot so P, S, N in O, ki lahko prispevajo proste elektronske pare, je mogoče najti v vitaminih, kot so vitamin B (tiamin), C (askorbinska kislina), E (tokoferol) in podobno.

S klasično potenciodynamskometodo in metodo impedančne spektroskopije smo proučevali inhibitorski vpliv C-vitamina na feritno nerjavno jeklo X4Cr13 v klorovodikovi kislini. Izbrano koncentracijsko območje korozivnega medija (HCl) je bilo med 0,01 – 1,0 mol L<sup>-1</sup>, medtem ko so bile koncentracije dodanega C-Vitamina naslednje;  $5 \times 10^{-4}$ ,  $1 \times 10^{-3}$ ,  $5 \times 10^{-3}$ , ter  $1 \times 10^{-2}$  mol L<sup>-1</sup>. Rezultati elektrokemijskih raziskav kažejo, da spada C-vitamin v skupino inhibitorjev z 'dvojnimi delovanjem', kar pomeni, da zavira tako proces raztapljanja, kakor tudi katodno razvijanje vodik. Rezultati kažejo na t.i. dvojni karakter Vitamina-C. Ponekod deluje kot inhibitor, pa spet kot aktivator korozijskih procesov. Inhibicijski efekt Vitamina-C je v veliki meri odvisen od elektrodnega potenciala, koncentracije tako korozivnega medija kot samega vitamina, ter od časa izpostavitve mediju.

V drugem sklopu smo izvajali raziskave na področju razvoja novih analiznih metod in pravilnega vrednotenja rezultatov in tako prispevali k povečanju znanja na področju analize kemije, meroslovja, kemije okolja, organske kemije in kemometrije.

Proučevali smo možnost uporabe srebra z majhnim sproščanjem v rano, pri čemer je bil dosežen dober protimikrobni učinek na bakterijske kulture, ki so v ranah najpogostejše prisotne. Uporabili smo komercialne sol-gel sisteme s katerimi smo vezali srebro v enano-delce na viskozo. Spremljali smo vpliv različnih sol-gelov na hidrofilne lastnosti nosilnega materiala in raven sproščene gasrebra, ki smo ga določali z AAS. Rezultati so pokazali, da lahko uporaba sol-gel sistema zagotovi dobre hidrofilne lastnosti in obenem dovolj močno veže srebro, ki daje odlične protimikrobne lastnosti obdelanemu materialu (Mater. tehnol. 2012, 46, 75-80)

Razvili smo optični senzor za določanje kisika, ki smo ga pripravili z nanosom tri (4,7 difenil-1,10-fenantrolin) rutenijevega(II) dikloridana PVC film. Občutljivost senzorja smo bistveno izboljšali s postavitvijo senzorja pod kotom 45°, zaradi povečane difuzije kisika in daljšega kontaktnega časa, v primerjavi s klasično postavitvijo senzorja pod kotom 180°. Interferenčne študije plinov so pokazale, da



plini, ki so prisotni v bioplinu ne motijo meritev, prav tako smo uspešno izvedli preliminarne meritve kisika v bioreaktorju. Razviti optični senzor za določanje kisika odlikuje enostavna poraba, merjenje v nad in pod tlačnih pogojih ter v plinastih in vodnih fazah (Acta Chim. Slov. 2012, 59, 50-58)

Razvili smo analizno metodo za analitiko sledov endokrinih motilcev v urinu. S plinsko kromatografijo v povezavi z masno spektrometrijo smo določevali dialkilftalate, alkilfenole in bisfenol A (BPA). Uporabili so C13 izotopsko označene standardne spojine. Uporabljena je bila tehnika snemanja izbranih masnih fragmentov (SIM). Metoda je natančna in točna in se lahko uporablja za določevanje ftalatov, njihovih metabolitov, alkilfenolov ter bisfenola A v sledovih v človeškem urinu. Nadaljevali smo z raziskavami na pordočju analitike razgradnih produktov karnozolne kisline. Razvili smo metodo za določanje karnozolne kisline (KK) in ostalih produktov njene oksidativne razgradnje v različnih vzorcih s plinsko kromatografijo v povezavi z masno spektrometrijo (GC-MS). Opisana metoda ob predhodni derivatizaciji omogoča dobro ločevanje in kvantitativno določanje termično dovolj obstojnih in hlapnih trimetilsilil (TMS) derivatov KK in produktov razgradnje. Z GC-MS metodo smo uspeli ločiti in identificirati KK ter produkte razgradnje kot so karnozol, metil-KK, rožmanol, 6,7-dehidro-KK, 7-keto-KK. Spojine smo potrdili z uporabo standardnih spojin, s študijo poti fragmentacij TMS derivatov in s primerjavo literarnih podatkov. Proučevali smo različne parametre, za katere smo menili, da vplivajo na stabilnost KK. Razvili in validirali smo tehniko suhe lise krvi (DBS) za določevanje topiramata (TPM; antiepileptik) iz humane krvi za namene študij farmakokinetike in bio ekvivalence. Za kvantitativno določitev smo uporabili metodo devteriranega internega standarda in tekočinsko kromatografijo s tandemsko masno spektrometrijo. Spojine smo ionizirali z elektrorazprševanjem (ESI) in merjenjem negativnih ionov, spremljali smo SRM prehoda 338,2 > 78,1 za TPM in 350,3 > 78,2 za interni standard (topiramat-d<sub>12</sub>).

V poglavju v knjigi smo prikazali različne kemometrijske pristope za obdelavo podatkov vzorcev sedimentov glede na vsebnosti težkih kovin (Functional model of the landscape system, 2012, 107-115).

V raziskavah, povezanih s kemometrijskimi metodami, smo karakterizirali izpuste tekstilnih odpadnih vod. Namen dela je bilp ostaviti hitro in zanesljivo metodo za ovrednotenje in klasifikacijo odpadnih vod v takšne, ki jih lahko obdelamo in ponovno uporabimo in takšne, ki jih ne moremo obdelati. V vzorcih odpadnih vod tekstilne tovarne smo analizirali 19 različnih fizikalno kemijskih parametrov. Klasifikacijski model daje možnost avtomatskega odločanja o izbiri tehnologije čiščenja ali o napovedi ponovne uporabe odpadnih vod v katerikoli tekstilni ali drugi tovarni, kjer imajo odpadne vode podobne karakteristike.

V tretjem sklopu smo v letu 2012 raziskovali vplive fazne separacije na morfologijo zamreženih polimerov glicidilmetakrilata (GMA), pripravljenih s polimerizacijo v masi in poro geni. Pridobljene materiale smo naknadno tretirali z radikalskimi iniciatorji in ugotovili modifikacijo morfologije s pojavom manjših por v mezo in mikro področju. Na tak način smo pripravili materiale z aglomeratno morfologijo in BET površino do 150 m<sup>2</sup>/g.

Iz diviniladipata (DVA) smo pripravili visoko porozne mikrocelične polimere z uporabo oemulzij z visokim deležem interne faze (HIP emulzij). Monolitne polimere smo testirali na razgradljivost in ugotovili da je kinetika razgradnje, ki poteka preko cepitve esterskih vezi, močno odvisna od pH medija. Pripolistirenskih poroznih polimerih, zamreženih z divinilbenzenom, smo raziskali vpliv nadaljnega zamreženja (t.i. hiperzamreženje) na morfologijo in površino. V nekaterih primerih smo ugotovili do 7x povišanje specifične površine.





PROCESS SYSTEMS ENGINEERING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

**PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP**

P2 - 032

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE /PRINCIPAL RESEARCHER**

Red. prof. dr. Zdravko Kravanja

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE /RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci /Researches**

Izr. prof. dr. Andreja Goršek  
Izr. prof. dr. Zorka Novak Pintarič  
Izr. prof. dr. Marjana Simonič  
Doc. dr. Majda Krajnc  
Doc. dr. Anita Kovač Kralj  
Doc. dr. Damjan Krajnc  
Doc. dr. Darja Pečar

**Mladi raziskovalci /Joung Researches**

Mihael Kasaš  
Katja Zajšek  
Lidija Čuček

**Tehnični sodelavec /Technician**

Samo Simonič

**Upokojeni /Retired**

Zasl. prof. dr. Peter Glavič

**POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA V LETU 2012 /RESEARCH PROGRAMME REPORT 2012****POVZETEK**

Raziskave v okviru raziskovalnega programa Procesna sistemska tehnika in trajnostni razvoj še naprej potekajo po ustaljeni dinamiki in skladno z zastavljenimi cilji. Rezultate raziskav objavljamo v vrhunskih znanstvenih revijah, udeležujemo se mednarodnih in domačih konferenc, sodelujemo v nacionalnih, bilateralnih, in EU projektih. Naša odkritja preko pogodb in projektov uspešno prenašamo v industrijo (Pivovarna Laško, Perutnina Ptuj, Lek, Tovarna papirja Medvode, Mlekarna Krepko, Eko inženiring). V preteklem letu smo se intenzivneje ukvarjali z metodami ocenjevanja trajnostnega razvoja, ki so primerne za večkriterijsko optimiranje. Nato smo večkriterijsko optimiranje nadgradili tako, da smo uspeli zmanjšati število kriterijev in tako je večkriterijsko optimiranje uporabnejše za realne probleme in za odločanje. Intenzivneje smo se ukvarjali tudi z razvojem splošnega optimizacijskega modela, ki bi temeljil na realnejšem preskrbovalnem omrežju v industrijskem in regionalnem obsegu ter bi bil uporaben za odločanje. Cilj zniževanja obremenjevanja okolja je bil dosežen prav z uporabo večkriterijskega optimiranja v realnem industrijskem obratu pivovarne z zmanjšanjem porabe sveže vode ob minimalnih stroških. Dosežen je tudi cilj povečanega prenosa znanja in tehnoloških rešitev v podjetja, saj smo metode procesne sistemske tehnike uspešno uporabili v industrijskih raziskavah.

V skladu z zastavljenimi cilji na področju sintez novih (bio)reakcijskih poti in načrtovanja biokemijskih in biofarmacevtskih procesov smo uporabljali napredna metodološka, računalniško podprta okolja za razvoj novih produktov z želenimi lastnostmi, predvsem za farmacevtske namene.

Z uporabo analize življenjskega cikla na področju gradbenih odpadkov smo ustvarili temelje za znižanje obremenjevanja okolja s tovrstnimi odpadki in pripravo predlogov za njihovo recikliranje. Izboljšali smo razumevanje vpliva različnih metod na izračunavanje sestavljenega okoljskega indeksa za učinkovitejše ocenjevanje trajnostnega razvoja. Uspešno smo realizirali zastavljene cilje v zvezi s prihranki pri pogonskih sredstvih ter znižali porabo industrijske vode na industrijskem primeru.

V skladu z zastavljenimi cilji na področju čiščenja odpadnih vod, ki vsebujejo visoke koncentracije tenzidov in organskih snovi, smo uporabljali napredne metode, s katerimi poskušamo doseči največjo učinkovitost čiščenja s čim nižjimi stroški in brez dodatnega onesnaževanja okolja (npr. z vnosom kemikalij).

Na primeru velikega domačega podjetja Perutnine Ptuj smo s postavljeno metodologijo na osnovi matematičnega programiranja pokazali, da je možno doseči ali celo preseči energijsko samooskrbo proizvodnih podjetij na osnovi obnovljivih virov.

V tem letu smo uspešno realizirali tudi zastavljene cilje za prenos znanja. Študenti sprejemajo e-učenje, saj aktivno sodelujejo pri e-preverjanju znanja ter kreiranju e-strokovnega slovarja, ki ga lahko koristno uporabljajo pri reševanju domačih in seminarskih nalog.



# **PROGRAMSKE SKUPINE**

---

# **PROGRAMSKE SKUPINE**

## **SEPARACIJSKI PROCESI IN PRODUKTNA TEHNIKA**

SEPARATION PROCESSES AND PRODUCT DESIGN

### **PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP**

P2-0046

### **VODJA PROGRAMSKE SKUPINE /PRINCIPAL RESEARCHER**

Red. prof. dr. Željko Knez

### **SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE /RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci /Researches**

**Univerza v Mariboru, FKKT /University of Maribor, FCCE**

Red. prof. dr. Jurij Krobe

Red. prof. dr. Maja Habulin

Izr. prof. dr. Mojca Škerget

Izr. prof. dr. Darko Goričanec

Izr. prof. dr. Zoran Novak

Doc. dr. Mateja Primožič

Dr. Amra Perva-Uzunalić

Dr. Elena Markočič

**Univerzitetni klinični center Maribor /University Clinical Centre Maribor**

Doc. dr. Artur Pahor

**Medicinska fakulteta Maribor / Faculty of Medicine Maribor**

Izr. prof. dr. Andreja Sinkovič

**Mladi raziskovalci / Young Researches**

**Univerza v Mariboru, FKKT / University of Maribor, FCCE**

Franja Šulek

Katja Makovšek

Anja Veronovski

Sabina Kavčič

Maša Knez Hrnčič

Danijela Doberšek

Miha Oman

Boris Kramberger

Gordana Hojnik

Tina Perko

**Tehnični sodelavci / Technicians**

Igor Krmelj

Marko Krainer

Nina Boškoski

Maja Turičniik

**POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA V LETU 2012 / RESEARCH PROGRAMME REPORT 2012**

**POVZETEK**

**1. Razvoj produktov in procesov z visokotlačnimi tehnologijami**

**1.1 Nanostrukturni materiali**

Izvedli smo sintezo multi-membranskih sferičnih alginatnih biorazgradljivih aerogelov in jih uporabili kot nosilce modelnih substanc nikotinske kisline in teofilina.

Izvedli smo raziskavo na področju kontroliranega sproščanja modelnih substanc. Najprej smo sintetizirali alginatne sferične multi-membranske hidrogele s sol-gel postopkom z različnim številom membran in izvedli sušenje s pomočjo superkritičnega ogljikovega dioksida (SC CO<sub>2</sub>). Z eksperimenti raztapljanja smo spremljali sproščanje modelnih substanc iz nosilca v odvisnosti od časa. Ugotovili smo, da je bilo z našim eksperimentalnim delom z višanjem števila membran možno pripraviti nosilce z želeno vsebnostjo substance ter linearno kinetiko sproščanja aktivne substance. Takšne oblike formulacij namreč predstavljajo idealni model podaljšanega sproščanja aktivnih substanc.

**1.2 Separacija bioaktivnih substanc iz bioloških materialov**

Namen raziskav je bil določiti optimalne pogoje za izolacijo in separacijo naravnih substanc, ki so zanimive za farmacevtsko, prehrambeno in kozmetično industrijo in imajo antioksidativne oz. farmakološke lastnosti in/ali so zanimivi za uporabo kot naravna barvila. Raziskave so zajemale:

- **Superkritična kromatografija:** Raziskave na področju superkritične kromatografije so bile izvedene na laboratorijski analitski in pilotni preparativni aparaturi. Pri eksperimentih smo se osredotočili na vpliv procesnih parametrov na separacijo dveh alkaloidov podobne kemijske strukture (kofein in teofilin). Kot mobilno fazo smo uporabili ogljikov dioksid nad kritično točko, modificiran s so-topilom. Izvedli smo niz eksperimentov, kjer smo raziskovali vpliv dodatka različnih so-topil, vpliv koncentracije so-topila, vpliv tlaka, vpliv temperature in vpliv stacionarne faze na separacijo kofeina in teofilina iz raztopine. Na podlagi meritev na kromatografu v analitskem merilu smo ugotavljali optimalne pogoje za obratovanje na preparativnem SFC. Na preparativnem SFC smo opravili nekaj preliminarne raziskave, ki še niso dale zadovoljivih rezultatov. Raziskave prenosa tehnologije na pilotno napravo se še nadaljujejo, in zajemajo ne le določitev pogojev, ki omogočajo separacijo (minimalni pogoji), temveč tudi določitev optimalnih pogojev za popolno separacijo komponent v opazovanem sistemu.
- **Koncentriranje maščobnih kislin v repičnem olju** je bilo izvedeno na semikontinuirni ekstrakcijski aparaturi s superkritičnim CO<sub>2</sub>. S spreminjanjem tlaka in temperature v dvostopenjski ekstrakciji smo opazovali vpliv pogojev na vsebnost maščobnih kislin v olju. Rezultate smo primerjali z rezultati konvencionalne kolonske kromatografije.
- **Ekstrakcija olja iz semen industrijske konoplje:** opazovali smo sestavo olja in vsebnost prostih maščobnih kislin v ekstraktih dobljenih z različnimi ekstrakcijskimi postopki - po Soxhletu, z organskim topilom pri povišanih tlakih, z ultrazvokom, z mikrovalovi ter superkritično ekstrakcijo.
- **Ekstrakcija zrn zelene kave in semen gvarane:** S postopkom superkritične ekstrakcije in konvencionalne ekstrakcije z organskimi topili smo ekstrahirali zrna zelene kave in semena gvarane. Ekstrakte zrn zelene kave in semen gvarane smo analizirali na vsebnost kofeina in klorogenske kisline s pomočjo tekočinske kromatografije.
- **Ekstrakcija kurkume:** določili smo optimalne ekstrakcijske pogoje za izolacijo eteričnega olja in kurkumoidov iz začimbe kurkume. Superkritične ekstrakcije s CO<sub>2</sub> smo izvedli pri temperaturah 40, 60 in 80 °C ter tlakih 200 in 300 bar. Za primerjavo smo izvedli konvencionalne ekstrakcije z različnimi topili.

### 1.3 Biotransformacije/Biokatalize v SCF

V procesu encimske esterifikacije smo sintetizirali ester mlečne kisline. Estri mlečne kisline so med najbolj pomembnimi derivati mlečne kisline. Laktatni estri se vedno bolj pogosto uporabljajo v prehranski (naravne arome), kozmetični (dišave) in farmacevtski (farmacevtski pripravki) industriji, saj so higroskopi in imajo emulgatorne lastnosti. Estri mlečne kisline se uporabljajo v farmacevtski in kozmetični industriji, saj za razliko od proste mlečne kisline ne dražijo človeške kože.

Na področju sinteze laktatnih estrov so v ospredju sinteze, katalizirane z lipazami v organskih topilih, saj imajo številne prednosti v primerjavi s kemijskimi konvencionalnimi metodami. Slabost encimsko katalizirane sinteze v organskem topilu je omejena uporaba strupenih organskih topil v prehranski in farmacevtski industriji, kjer celo sledovi nekaterih topil v produktih niso dovoljeni. Superkritični fluidi, kot je SC CO<sub>2</sub>, zato predstavljajo zanimivo alternativo organskim topilom.

V naših raziskavah smo določili optimalne reakcijske pogoje za sintezo butilnega estra mlečne kisline oz. butil laktata. Encimsko katalizirano esterifikacijo n-butanola in mlečne kisline smo izvedli v visokotlačnem mešalnem šaržnem reaktorju v SC CO<sub>2</sub>. Kot biokatalizator smo uspešno uporabili imobilizirano lipazo B iz

*Candida antarctica* (Novozyme 435). Esterifikacijo butil laktata smo izvajali pri temperaturi 35 °C in tlaku 7,5 MPa. Aktivnost biokatalizatorja in začetna hitrost encimsko katalizirane reakcije z dvema substratoma sta odvisni od koncentracije le-teh, zato smo preučili vpliv množinskega razmerja substratov na potek esterifikacije mlečne kisline z butanolom v SC CO<sub>2</sub>. V SC CO<sub>2</sub> smo proučili vpliv množinskega razmerja substratov, dodatka molekularnih sit, hitrosti mešanja in večkratne uporabe encima na presnovo butil laktata.

#### 1.4 Formulacija produktov

V okviru eksperimentalne določitve podatkov o visokotlačnih faznih ravnotežij smo raziskali naslednje sisteme:

- Sistemi olja-SCF: S statično analitično metodo smo izmerili ravnotežne topnostne podatke za glicerol tristearat in glicerol trioleat v binarnih sistemih s CO<sub>2</sub> in SF<sub>6</sub>. Za glicerol tristearat smo določili tudi fazni prehod trdno tekoče v prisotnosti CO<sub>2</sub> in SF<sub>6</sub> v odvisnosti od tlaka.
- Sistemi polimeri-CO<sub>2</sub>: Z uporabo magnetne suspenzijske tehnice smo izmerili topnosti CO<sub>2</sub> v polietilenih različnih gostot (polietilenih nizke in visoke gostote). Na podlagi meritev smo izračunali difuzivnost CO<sub>2</sub> v polimerih. Eksperimentalno smo, s pomočjo visokotlačne optične celice, določili tudi tališča polietilenov različnih gostot v ogljikovem dioksidu in propanu v območju tlaka do 900 bar. Namen teh raziskav je bil ugotoviti, ali jih je možno omenjene polietilene procesirati in formulirati v praškaste produkte z zelenimi lastnostmi z uporabo visokotlačnih mikronizacijskih tehnik s superkritičnimi fluidi.

V okviru formulacije produktov in razvoja novih procesov smo opravili naslednje študije:

- Formulacija ekstrakta kurkume z visokotlačnim PGSS (particles from gas saturated solutions) postopkom v praškasto obliko: Ekstrakt kurkume smo formulirali v praškasto obliko z uporabo visokotlačnega mikronizacijskega postopka PGSS z uporabo CO<sub>2</sub>. Uporabili smo različne nosilce in sicer trigliceride in naravne polimere (celuloza, škrob). Opazovali smo vpliv obratovalnih parametrov na velikost in velikostno porazdelitev delcev. Namen raziskav je bil povečati stabilnost aktivnih komponent kurkume.

#### 1.5 Predklinični in klinični testi

Testirali smo 12 različnih polimerov na primarni kulturi humanih osteoblastov. Po petih dneh izpostavljenosti celic polimerom smo izvedli test proliferacijske aktivnosti WST-8.

## 2. Razvoj toplotnih črpalk

Izvedli smo študijo »Geothermal gravity heat pipe for exploitation of geothermal energy from unproductive wells : končno poročilo = Geotermalna gravitacijska toplotna cev za izkoriščanje geotermalne energije neproduktivnih vrtin: final report« vezana na aplikativno pilotni projekt, kako izrabiti toplotno energijo geoloških plasti zemljine okoli neproduktivne vrtine v kateri je nameščena geotermična gravitacijska toplotna cev s hladivom R717 kot nosilcem toplote.

Izvedli smo študijo »Preveritev možnosti izrabe odpadne toplote v HE Dravograd«, ki je nadgradnja obstoječega sistema ogrevanja poslovnih stavb in porabnikov toplote v bližnji okolici z izkoriščanjem toplote generatorjev HE Dravograd. V študiji so analizirane možnosti nadgradnje sistema izrabe odpadne toplote generatorjev in predlagane najustreznejše rešitve (ekonomsko - tehnično učinkovita izraba), ki imajo za cilj izrabiti odpadno



toploto, ki nastaja pri obratovanju oziroma hlajenju generatorjev. Nakazana je tudi rešitev za energetske objekte v privatni lasti in lasti Mestne občine Dravograd v povezavi z neposrednim odjemom toplote.





LABORATORY OF SEPARATION PROCESSES AND PRODUCT DESIGN

#### **VODJA LABORATORIJA / HEAD**

Red. prof. dr. **Željko Knez**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### **SODELAVCI / PERSONEL**

##### **Visokošolski učitelji / Teachers**

Red. prof. dr. **Maja Habulin**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Red. prof. dr. **Mojca Škerget**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Izr. prof. dr. **Zoran Novak**, univ. dipl. inž. kem. teh.

##### **Asistenti / Assistants**

Doc. dr. **Mateja Primožič**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Mag. **Petra Kotnik**, univ. dipl. inž. kem. teh.

##### **Raziskovalci / Researches**

Dr. **Amra Perva - Uzunalič**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Dr. **Elena Markočič**, univ. dipl. inž.

Dr. **Tanja Botič**, univ. dipl. inž. Mikrobiol.

**Katja Makovšek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Anja Veronovski**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Maša Knez Hrnčič**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Sabina Kavčič**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Boris Kramberger**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Maja Čolnik**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Tina Perko**, univ. dipl. inž. živ. teh.  
**Gordana Hojnik Podrepšek**, prof. BI-KE  
**Miha Oman**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Darija Cör**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Denis Čuček**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Tanja Fajfar**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Katja Heržič**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Matej Ravber**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Nina Trupej**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### **Tehnični sodelavci / *Technicians***

**Igor Krmelj**, inž. kem. teh.  
**Marko Krajner**, dipl. inž. kem. teh.  
**Nina Boškoski**  
**Maja Turičnik**  
**Daša Brumec**  
**Neven Tutnjevič**

### **IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / *LECTURED COURSES***

#### **FKKT / *FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING***

##### **Dodiplomski programi / *Undergraduate Programmes***

Prenos snovi / *Mass Transfer*  
 Praktično usposabljanje / *Practical work*  
 Uvod v biokemijsko tehniko / *Introduction to Biochemical Engineering*  
 Živilska tehnologija (izbirni) / *Food Technology (elective)*  
 Bio in farmacevtska tehnologija (izbirni) / *Bio and pharmaceutical Technology (elective)*  
 Premazi (izbirni) / *Coatings (elective)*  
 Separacijska tehnika I / *Separation Processes I*  
 Separacijska tehnika II / *Separation Processes II*  
 Biokemijska tehnika - biotehnologija / *Biochemical Engineering - Biotechnology*  
 Prehrambena tehnologija / *Food Technology (elective)*  
 Bio in farmacevtska tehnika (izbirni) / *Bio and pharmaceutical Engineering (elective)*  
 Tehnologija premazov (izbirni) / *Coatings Technology (elective)*  
 Industrijski projekt / *Industrial project (elective)*

##### **Podiplomski programi / *Postgraduate programmes***

Termodifuzijska tehnika / *Stagewise Processes*  
 Bioseparacijska tehnika in biokataliza / *Bioseparation processes and biocatalysis*  
 Industrijska mikrobiologija / *Industrial microbiology*  
 Pripravljalni in zaključni procesi / *Upstream/Downstream Processes*

*Procesne surovine za bio in prehrambeno industrijo**Osnove tehnologije živilskih izdelkov (izbirni) /Food Processing Fundamentals (elective)**Lastnosti in testiranje premazov /Properties and Testing of Coatings**Nutraceutiki /Nutraceuticals**Surovine za premaze /Raw Materials for Coatings**Proizvodnja premazov /Manufacture of Coatings**Encimske tehnologije (izbirni) /Enzyme Technologies (elective)**Biokataliza v nekonvencionalnih medijih**Farmacevtska tehnika /Pharmaceutical Technology**Biokemija, mikrobiologija in molekularna biologija**Organska tehnologija (izbirni) /Organic Technology (elective)**Visokotlačni procesi (izbirni) /High Pressure Processes (elective)**Bioinženirstvo in fermentacijska tehnika (izbirni) /Bioengineering and Fermentation Processes**Surovine za bio in prehrambeno industrijo /Raw Materials for Bio - and Food Industry**Analiza procesov /Process Analysis**Tehnologija premazov (izbirni) /Coatings Technology (elective)**Prehrambena tehnologija (izbirni) /Food Technology (elective)**Živilska tehnologija (izbirni) /Food Technology (elective)**Bio in farmacevtska tehnologija (izbirni) /Bio and pharmaceutical Technology (elective)**Produktna tehnika /Product Design**Separacijski procesi (izbirni) /Separation Processes (elective)**Visokotlačne tehnologije in drugi napredni separacijski procesi (izbirni) /High Pressure and other advanced separation Processes (elective)**Biokataliza (izbirni) /Biocatalysis (elective)**Biokataliza in Biotransformacije (izbirni) /Biocatalysis and Biotransformations (elective)**Prenos snovi in fazna ravnotežja /Mass Transfer and Phase Equilibria**Kemija naravnih produktov - živilska kemija /Chemistry of Natural Products - Food Chemistry**Osnove tehnologije živilskih izdelkov (izbirni) /Food Processing Fundamentals (elective)**Nanotehnologije /Nanotechnologies (elective)**Aplikacija premazov /Application of Coatings**Razvoj naravnih produktov /Food products development**Okoljska biotehnologija /Environmental Biotechnology***IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES****Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes***Kemija /Chemistry, MF, UM**Organska kemijska tehnologija (izbirni) /Organic Chemical Technology (elective), FS, UM**Pregled tehnologij z varstvom okolja /Overview of Technologies with Environmental*

Protection, FNM, UM

Kemija /Chemistry, FNM, UM

#### Podiplomski programi /Postgraduate programmes

Membranski snovni transportni pojavi (izbirni) /Membrane Mass Transfer Phenomena (elective), MF, UM

Nutricevtiki in tehnologija (zbirni) /Nutraceuticals and Technology (elective), MF, UM

Kemija – izbrana poglavja /Chemistry – Selected chapters, FS, UM

Ekološke tehnologije /Ecological Technologies, FS, UM

Varstvo voda /Water Protection, FS, UM

Kemijski ekološki faktorji /Chemical Ecological Factors, FS, UM

Kemija /Chemistry, FZV, UM

Visokotlačne tehnologije /High Pressure Technologies, FKIT, Univerza v Zagrebu

Odpadki v kemijski industriji /Waste in Chemical Industry, FKIT, Univerza v Zagrebu

#### RAZISKOVALNA DEJAVNOST /RESEARCH ACTIVITY

**Določitev osnovnih termodinamskih in transportnih lastnosti sistema potrebnih za načrtovanje procesov**, kar zajema eksperimentalno določitev faznih ravnotežij in študij prenosa snovi ter modeliranje z uporabo termodinamskih in empiričnih modelov. /*Determination of basic thermodynamic and transport properties of system, which are required for process design including experimental determination of phase equilibria, mass transfer study and modelling by the use of thermodynamic and empirical models.*

**Načrtovanje in optimiranje konvencionalnih in visokotlačnih procesov**, kot so: /*Design and optimization of conventional and high pressure processes such as:*

- Ekstrakcijski ter adsorpcijski procesi za izolacijo in koncentriranje aktivnih učinkovin iz naravnih materialov; in vitro testiranje protimikrobnih in protioksidativnih aktivnosti ekstraktov iz naravnih materialov. /*Extraction and adsorption processes for isolation and concentration of active ingredients from natural materials; in vitro testings of antimicrobial and antioxidative activities of extracts from natural materials.*
- Encimsko katalizirane reakcije za razvoj novih sinteznih poti z uporabo visokotlačnih reaktorjev. /*Enzyme catalyzed reactions for development of new synthesis paths by the use of high pressure reactors.*
- Razvoj novih postopkov in nanostrukturiranih materialov za imobilizacijo bioloških substanc. /*Development of new processes and nanostructured materials for immobilization of biological compounds.*
- Procesiranje materialov, kjer potekajo raziskave na področju pridobivanja mikro- in nanostrukturnih materialov s postopkom PGSS™ ter na področju aerogelov, ki so zanimivi za razvoj vrste novih visokotehnoloških produktov. /*Materials processing, production of micro and nanostructured materials by PGSS™ process, and aerogels for development of new hightech products.*
- Analitska in preparativna kromatografija s superkritičnimi fluidi. /*Analytical and preparative chromatography with supercritical fluids.*

**Prenos v industrijsko okolje / Transfer of processes into industrial scale****POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF****NAGRADE IN PRIZNANJA / REWARDS AND AWARDS**

- Mojca Škerget, Zoisovo priznanje za pomembne znanstvenoraziskovalne in razvojne dosežke v kemijskem inženirstvu

**ČLANSTVO V AKADEMIJAH / MEMBERSHIP IN ACADEMIES**

- Željko Knez, SATENA (Slovensko Akademsko Tehnično – Naravoslovno Društvo) / SATENA (Slovenian Academic Society for Tehcnology and Natural science)

**ČLANSTVO V MEDNARODNIH UREDNIŠKIH ODBORIH / MEMBERSHIP IN INTERNATIONAL EDITORIAL BOARDS**

- Željko Knez, EFCE/Working Party on High pressure Technology,
- Željko Knez, ProcessNet/ Fluidodynamik und Trenntechnik/ Hochdruckverfahrenstechnik,
- Željko Knez, Fellow of European society of cardiology (FESC),
- Željko Knez, AOCS/American Oil Chemists' Society,
- Željko Knez, ISASF/International Society for the Advancement of Supercritical Fluids,
- Željko Knez, VDI Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen,
- Željko Knez, EC Research Infrastructure
- Željko Knez, MERIL/Mapping of the European Research Infrastructure Landscape

**ORGANIZACIJA MEDNARODNIH SREČANJ / ORGANISATION OF INTERNATIONAL MEETINGS**

- Poletna šola: CENTER OF APPLIED SPECTROSCOPY, International summer schools 2012, Instrumental Analysis
- Poletna šola: Life Long Learning Intensive Course PIHPT: Process Intensification by High Pressure Technologies – Actual Strategies for Energy and Resources Conservation

**SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI / COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES**

- **SODELOVANJE Z UNIVERZAMI / COOPERATION WITH UNIVERSITIES**

- Erlangen, Nemčija (Friedrich - Alexander - University Erlangen - Nuremberg, Chair of Separation Science and Technology, Prof. Dr. W. Arlt)
- Bochum, Nemčija (Ruhr-Universität Bochum, Chair for process technology: Prof. Dr. E. Weidner, Chair for particle technology and particle design: Prof. Dr. M. Petermann)
- Valladolid, Španija (Universidad de Valladolid, Department of Chemical Engineering and Environmental Technology, High Pressure Process Group, Prof. Maria Jose Cocero)
- Hamburg, Nemčija (Technische Universität Hamburg-Harburg, Institute of Thermal Separation Processes, Prof. Dr. Gert Brunner)



- Graz, Avstrija (Graz University of Technology, Institute of Chemical Engineering and Environmental Technology, Prof. Dr. T. Gamse)
  - Zagreb, Hrvaška (University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Dept. of Reaction Engineering and Catalysis, Prof. Dr. Vasić-Rački)
  - Budimpešta, Madžarska (University of Technology and Economics Budapest, Prof. Dr. Bela Shimandi),
  - Budimpešta, Madžarska (Corvinus University of Budapest, Faculty of Food Science, Department of Food Engineering, prof. dr. Gyula Vatai)
  - Novi Sad, Srbija (University of Novi Sad, Faculty of Technology, Chair of Applied and Engineering Chemistry, prof. dr. Sonja Djilas)
  - Novi Sad, Srbija (University of Novi Sad, Faculty of Technology, Department of Petrochemical Engineering, Prof. Dr. Snežana Sinadinović-Fišer);
  - Dortmund, Nemčija (TU Dortmund University, Institute of Environmental Research (INFU) of the Faculty of Chemistry, Chair of Environmental Chemistry and Analytical Chemistry, Univ.- Prof. Dr. Dr. h.c. Michael Spiteller).
  - Veszprem, Madžarska (University of Pannonia, Prof. dr. Laszlo Gubicza, Prof. dr. Katalin Belafi-Bako)
  - Cluj-Napoca, Romunija (Babes-Bolyai" University of Cluj-Napoca , Prof. dr. Mircea Cristea)
- **SODELOVANJE S PODJETJI /COOPERATION WITH COMPANIES**
    - **Kemijska industrija /Chemical Industry**
      - Helios, tovarna barv, lakov in umetnih smol d.o.o., Domžale
    - **Farmacevtska industrija /Pharmaceutical industry**
      - Krka d.d., tovarna zdravil, Novo Mesto
      - Novartis Lek d.d., Ljubljana
      - Mariborske Lekarne, Maribor
    - **Prehrabena industrija /Food Industry**
      - Vitiva, d.d., Markovci
      - Inštitut za okolje in prostor, Celje
      - Hmezad exim d.d., Žalec
      - Etol d.d., Celje

#### RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT

- Visokotlačne ekstrakcijske naprave v laboratorijskem in pilotnem merilu /High pressure extraction plants in laboratory and pilot scale
- Visokotlačni avtoklavi in optične celice za določanje faznih ravnotežij v sistemih trdno-tekoče in tekoče-tekoče /High pressure vessels and view cells for determination of phase equilibria in systems solid-liquid and liquid-liquid
- Visokotlačna magnetna tehtnica /High pressure magnetic balance
- Visokotlačni šaržni reaktorji /High pressure batch reactors
- Visokotlačni encimski reaktorji: kontinuirni cevni, šaržni /High pressure enzyme reactors: continuous tubular, batch



- Visokotlačni encimski membranski reaktorji /*High pressure enzyme membrane reactors*
- Visokotlačne črpalke /*High pressure pumps*
- Analitski in preparativni superkritični kromatograf z UV-VIS detektorjem /*Analytical and preparative supercritical chromatograph with UV-VIS detector*
- Naprave za visokotlačne mikronizacijske procese v laboratorijskem in pilotnem merilu (PGSS<sup>TM</sup> naprava) /*Equipment for high pressure micronisation processes in laboratory and pilot scale (PGSS<sup>TM</sup> plant)*
- Rektifikacijska kolona /*Rectification column*
- Centrifuge /*Centrifuges*
- Uparjalniki /*Evaporators*
- Ultrazvočne kopeli /*Ultrasound baths*
- Analitske tehtnice /*Analytical balances*
- Instrumenti za tekočinsko kromatografijo visoke ločljivosti (HPLC) /*Instruments for high performance liquid chromatography (HPLC)*
- UV-VIS spektrofotometer /*UV-VIS spectrophotometer*
- Instrument za merjenje optične gostote, fluorescence in luminescence /*Instrument for measurements of optical density, fluorescence and luminescence*
- Laserski granulometer /*Laser granulometer*
- Klimatske komore /*Climatic test cabinets*
- Liofilizator /*Freeze-dryer*
- Laminarna komora /*Laminar cabinet*
- Inkubatorji za gojenje mikroorganizmov /*Incubators*
- Avtoklav za sterilizacijo /*Avtoclave for sterilization*
- Svetlobni mikroskop /*Light microscope*
- Porožimeter (N<sub>2</sub> adsorpcija/desorpcija)/Porosymeter (N<sub>2</sub> adsorption/desorption measurements)
- Diferencialna dinamična kalorimetrija (DSC)/ *Dinamic scanning calorimetry (DSC)*

## RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI /RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

### PROGRAMSKA SKUPINA/RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P2 – 0046: Separacijski procesi in produktna tehnika /*Separation processes and production design*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Željko Knez

### ARRS PROJEKTI/ARRS PROJECTS

- Magnetni nanodelci kot potencialni nosilci biološko aktivnih substanc /*Magnetic nanoparticles as potential carriers of biologically active substances*  
Nosilka /*Principal Researcher*: Maja Habulin
- Procesiranje polimerov z uporabo trajnostnih tehnologij /*Processing of polymers using sustainable technology*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Željko Knez

## RAZISKOVALNI PROGRAMI EU / RESEARCH PROGRAMMS OF EU

### 7. OKVIRNI PROGRAM EU / 7<sup>TH</sup> EU FRAMEWORK PROGRAMMES

- EUREKA: "MOSS"  
Nosilec /Principal Researcher: Željko Knez

### BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI / BILATERAL COOPERATIONS

- Madžarska /Hungary  
Uporaba zelenih topil v biokatalizi /Application of green solvents in biocatalyses  
Nosilka /Principal Researcher: Maja Habulin
- Madžarska /Hungary  
Separacija in koncentriranje naravnih učinkovin /Separation and concentration of natural active ingredients  
Nosilka /Principal Researcher: Mojca Škerget
- Makedonija /Macedonia  
Ekstrakcija kapsaicina in barvnih pigmentov iz makedonske pekoče paprika /Extraction of capsaicin and colour pigments from Macedonian hot peppers  
Nosilec /Principal Researcher: Željko Knez
- Turčija /Turkey  
Aromatične spojine pistacijevih oreščkov vrste Boz: uporaba novih vsestranskih tehnologij za izolacijo in koncentriranje hlapnih spojin in za senzorične opisne analize /Aromatic compounds from Boz pistaccio nuts: the use of new versatile technologies for the isolation and concentration of volatile compounds and for sensoric descriptive analyses  
Nosilec /Principal Researcher: Željko Knez
- LR Kitajska /PR of China  
Ekstrakcija biološko aktivnih spojin iz žametnice in rdeče paprike s superkritičnimi fluidi /Extraction of bioactive compounds from residues Marygold and Hot Pepper using super (sub) critical fluids  
Nosilec /Principal Researcher: Željko Knez

## BIBLIOGRAFIJA 2012 / REFERENCES 2012

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. MAKOVŠEK, Katja, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Influence of process parameters on the extraction of flavanones from mandarin peel. *Acta chim. slov.* [Tiskana izd.], 2012, vol. 59, no. 4, str. 879-887. <http://acta.chem-soc.si/59/59-4-879.pdf>. [COBISS.SI-ID 16555542]
2. BOTIČ, Tanja, KRALJ KUNČIČ, Marjetka, SEPČIČ, Kristina, KNEZ, Željko, GUNDE-CIMERMAN, Nina. Salt induces biosynthesis of hemolytically active compounds in the xerotolerant food-borne fungus *Wallemia sebi*. *FEMS microbiol. lett.* [Print ed.], 2012, vol. 326, issue 1, str. 40-46. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-6968.2011.02428.x>, doi: [10.1111/j.1574-6968.2011.02428.x](https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2011.02428.x). [COBISS.SI-ID 2446671]

3. REIBE, Christian, KNEZ, Željko, WEIDNER, Eckhard. A new high-pressure micronisation process for the gentle processing of high molecular mass gelatine. *Food bioprod. process.*, Apr. 2012, vol. 90, no. 2, str. 79-86, doi: [10.1016/j.fbp.2011.02.001](https://doi.org/10.1016/j.fbp.2011.02.001). [COBISS.SI-ID [14960406](#)]
4. HE, Li, ZHANG, Xiaofei, XU, Honggao, XU, Chao, YUAN, Fang, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran, GAO, Yanxiang. Subcritical water extraction of phenolic compounds from pomegranate (*Punica granatum* L.) seed residues and investigation into their antioxidant activities with HPLC-ABTS assay. *Food bioprod. process.*, Apr. 2012, vol. 90, iss. 2, str. 215-223, doi: [10.1016/j.fbp.2011.03.003](https://doi.org/10.1016/j.fbp.2011.03.003). [COBISS.SI-ID [14920470](#)]
5. DILAS, Sonja, KNEZ, Željko, ČETOJEVIĆ-SIMIN, Dragana, TUMBAS, Vesna, ŠKERGET, Mojca, ČANADOVIĆ-BRUNET, Jasna, CETKOVIC, Gordana. In vitro antioxidant and antiproliferative activity of three rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract formulations. *Int. j. food sci. technol.*. [Print ed.], 2012, vol. 47, iss. 10, str. 2052-2062, doi: [10.1111/j.1365-2621.2012.03069.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03069.x). [COBISS.SI-ID [16125206](#)]
6. FIJAN, Sabina, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko, ŠOSTAR-TURK, Sonja, NERAL, Branko. Determining the disinfection of textiles in compressed carbon dioxide using various indicator microbes. *J Appl Microbiol*, Mar. 2012, vol. 112, iss. 3, str. 475-484, doi: [10.1111/j.1365-2672.2011.05216.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2011.05216.x). [COBISS.SI-ID [15791638](#)]
7. VERONOVSKI, Anja, NOVAK, Zoran, KNEZ, Željko. Synthesis and use of organic biodegradable aerogels as drug carriers. *J. biomater. sci., Polym. ed.*, 2012, vol. 23, no. 7, str. 873-886. <http://www.ingentaconnect.com/content/vsp/bsp/2012/00000023/00000007/art00003>, doi: [10.1163/092050611X566126](https://doi.org/10.1163/092050611X566126). [COBISS.SI-ID [15819286](#)]
8. PERKO, Tina, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Phase equilibria of glycerol tristearate and glycerol trioleate in carbon dioxide and sulfur hexafluoride. *J. chem. eng. data*, Publication Date (Web): November 9, 2012, str. 1-7, doi: [dx.doi.org/10.1021/jc300801j](https://doi.org/10.1021/jc300801j). [COBISS.SI-ID [16419350](#)]
9. RODRÍGUEZ-MEIZOSO, I., WERNER, O., QUAN, C., KNEZ, Željko, TURNER, C. Phase-behavior of alkyl ketene dimmer (AKD) in supercritical carbon dioxide : the implications of using different solubility measurement methods. *J. supercrit. fluids*. [Print ed.], Jan. 2012, vol. 61, str. 25-33, doi: [10.1016/j.supflu.2011.09.010](https://doi.org/10.1016/j.supflu.2011.09.010). [COBISS.SI-ID [15539734](#)]
10. ČOLNIK, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Use of supercritical carbon dioxide for proteins and alcohol dehydrogenase release from yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *J. supercrit. fluids*. [Print ed.], May 2012, vol. 65, str. 11-17, doi: [10.1016/j.supflu.2012.02.018](https://doi.org/10.1016/j.supflu.2012.02.018). [COBISS.SI-ID [15901462](#)]
11. KNEZ, Željko, KAVČIČ, Sabina, GUBICZA, László, BÉLAFI-BAKÓ, Katalin, NÉMETH, Gergely, PRIMOŽIČ, Mateja, LEITGEB, Maja. Lipase-catalyzed esterification of lactic acid in supercritical carbon dioxide. *J. supercrit. fluids*. [Print ed.], Jun. 2012, vol. 66, str. 192-197, doi: [10.1016/j.supflu.2011.11](https://doi.org/10.1016/j.supflu.2011.11). [COBISS.SI-ID [15598102](#)]
12. HE, Li, ZHANG, Xiaofei, XU, Honggao, XU, Chao, YUAN, Fang, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran, GAO, Yanxiang. Subcritical water extraction of phenolic compounds from pomegranate (*Punica granatum* L.) seed residues and investigation into their antioxidant activities with HPLC-ABTS assay. *Food bioprod. process.*, Apr. 2012, vol. 90, iss. 2, str. 215-223, doi: [10.1016/j.fbp.2011.03.003](https://doi.org/10.1016/j.fbp.2011.03.003). [COBISS.SI-ID [14920470](#)]
13. VRSALOVIĆ PRESEČKI, Ana, MAKOVŠEK, Katja, VASIĆ-RAČKI, Đurđa. Coenzyme regeneration in hexanol oxidation catalyzed by alcohol dehydrogenase. *Appl. biochem. biotechnol.*, 2012, vol. 167, no. 3, str. 595-611, doi: [10.1007/s12010-012-9712-x](https://doi.org/10.1007/s12010-012-9712-x). [COBISS.SI-ID [16069654](#)]

#### OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI /PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION

14. PERKO, Tina, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Supercritical fluid extraction of oil from hempseed. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. *CD-ROM of full texts*. Prague: [s. n.], cop. 2012, str. 1-4. [COBISS.SI-ID [16258070](#)]
15. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Preparation and characterization of chitosan coated maghemite nanoparticles for enzyme immobilization. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. *CD-ROM of full texts*. Prague: [s. n.], cop. 2012, str. 1-7. [COBISS.SI-ID [16257814](#)]
16. MAKOVŠEK, Katja, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Influence of extraction parameters on antioxidant properties of pommelo extracts. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. *CD-ROM of full texts*. Prague: [s. n.], cop. 2012, str. [1-8]. [COBISS.SI-ID [16257046](#)]

17. KNEZ HRNČIČ, Maša, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Sustainable processes using sub- and super critical fluids. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. *CD-ROM of full texts*. Prague: [s. n.], cop. 2012, str. [1-8]. [COBISS.SI-ID [16254230](#)]
18. FEGUŠ, Urban, DAIMINGER, Reiner, PETERMANN, Marcus, KNEZ, Željko. Comparison of different drying methods used for preparation of fruit powders. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. *CD-ROM of full texts*. Prague: [s. n.], cop. 2012, str. 1-9. [COBISS.SI-ID [16257558](#)]
19. PAVLOVIČ, Irena, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Hydrothermal conversion of food industry waste : effect of reaction conditions on product distribution, kinetics and composition. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. *CD-ROM of full texts*. Prague: [s. n.], cop. 2012, str. [1-9]. [COBISS.SI-ID [16253718](#)]
20. ČUČEK, Denis, PERKO, Tina, ILIĆ, Ljiljana, ZNOJ, Bogdan, VENTURINI, Peter, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Phase equilibria of various polyethylenes in dense gases. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. *CD-ROM of full texts*. Prague: [s. n.], cop. 2012, str. 1-11. [COBISS.SI-ID [16257302](#)]
21. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Immobilization of cellulase for industrial production. V: BARDONE, Enrico (ur.). 3rd International Conference on Industrial biotechnology, 24-27 June, 2012 Palermo, Italy. *IBIC2012*, (Chemical Engineering transactions, Vol. 27, 2012). Milano: AIDIC, cop. 2012, str. 235-240, doi: [10.3303/CET1227040](#). [COBISS.SI-ID [16121110](#)]
22. KORENAK, Jasmina, BOTIĆ, Tanja, KNEZ, Željko, ČURLIN, Mirjana, PETRINIĆ, Irena. Treatment of real textile wastewater in an anoxic - aerobic membrane bioreactor. V: HURSA ŠAJATOVIĆ, Anica (ur.), VUJASINOVIĆ, Edita (ur.), DRAGČEVIĆ, Zvonko (ur.). 6th International Textile, Clothing & Design Conference [also] ITC&DC, October 7th to October 10th, 2012, Dubrovnik, Croatia. *Magic world of textiles : book of proceedings*. Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Textile Technology, 2012, str. 704-709. [COBISS.SI-ID [16339734](#)]
23. MAKOVŠEK, Katja, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Determination of influence of extraction parameters on antioxidant properties of mandarin peel extracts. V: LEVIĆ, Jovanka (ur.). 6th Central European Congress on Food, 23-26 May, Novi Sad, Serbia. *Proceedings of 6th Central European Congress on Food : CEFood congress*. Novi Sad: University of Novi Sad, Institute of Food Technology, 2012, str. 235-240. [COBISS.SI-ID [16134166](#)]
24. ŠKERGET, Mojca, PERKO, Tina, KNEZ, Željko. PGSStm formulation and characterization of yellow pigment extract from curcuma. V: LEVIĆ, Jovanka (ur.). 6th Central European Congress on Food, 23-26 May, Novi Sad, Serbia. *Proceedings of 6th Central European Congress on Food : CEFood congress*. Novi Sad: University of Novi Sad, Institute of Food Technology, 2012, str. 246-249. [COBISS.SI-ID [16134422](#)]
25. KOTNIK, Petra, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Extraction of caffeine and chlorogenic acid from green coffee beans and guarana seeds. V: LEVIĆ, Jovanka (ur.). 6th Central European Congress on Food, 23-26 May, Novi Sad, Serbia. *Proceedings of 6th Central European Congress on Food : CEFood congress*. Novi Sad: University of Novi Sad, Institute of Food Technology, 2012, str. 324-329. [COBISS.SI-ID [16134678](#)]
26. KNEZ HRNČIČ, Maša, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Separation of phospholipids from plant material residues. V: LEVIĆ, Jovanka (ur.). 6th Central European Congress on Food, 23-26 May, Novi Sad, Serbia. *Proceedings of 6th Central European Congress on Food : CEFood congress*. Novi Sad: University of Novi Sad, Institute of Food Technology, 2012, str. 769-774. [COBISS.SI-ID [16135702](#)]
27. ČOLNIK, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja, ZALAR, Polona, GUNDE-CIMERMAN, Nina, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Izločanje encima /alfa-amilaze iz celic *Phaeotheca triangularis* s SC CO<sub>2</sub>. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-5. [COBISS.SI-ID [16285718](#)]
28. BOŠKOSKI, Nina, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Ekstrakcija fenolnih spojin iz listov ginkgo bilobe = Extraction of phenolic components from Ginkgo bilobe leaves. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6. [COBISS.SI-ID [16285206](#)]
29. MARKOČIČ, Elena, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Experimental determination and mathematical modeling of the solubility of supercritical CO<sub>2</sub> in biodegradable polymers. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6. [COBISS.SI-ID [16282902](#)]
30. KRAMBERGER, Boris, MARKOČIČ, Elena, KNEZ, Željko. Fazno ravnotežje produktov uplinjanja s superkrično vodo. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš

- (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6. [COBISS.SI-ID [16291862](#)]
31. MAKOVŠEK, Katja, MOLNAR, Zsuzsanna, VATAI, Gyula, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Koncentriranje naringina z membranskimi separacijskimi procesi. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6. [COBISS.SI-ID [16284694](#)]
  32. HERŽIČ, Katja, HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Priprava magnetnih hitozanskih nanodelcev za vezavo biološko aktivnih substanc ter njihov toksikološki vpliv. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6. [COBISS.SI-ID [16285462](#)]
  33. BOŠKOSKI, Nina, PERVA-UZUNALIČ, Amra, KNEZ, Željko. Vpliv predobdelave materiala s SC-CO<sub>2</sub> na sestavo ekstrakta in antioksidativno aktivnost = Effect of material pre-treatment with SC-CO<sub>2</sub> on the extract composition and the antioxidant activity. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6. [COBISS.SI-ID [16285974](#)]
  34. ČUČEK, Denis, PERKO, Tina, ILIČ, Ljiljana, ZNOJ, Bogdan, VENTURINI, Peter, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Fazni prehodi trdno-tekoče za polietilene različnih gostot v ogljikovem dioksidu in propanu. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-7. [COBISS.SI-ID [16282134](#)]
  35. VERONOVSKI, Anja, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran. Primerjava sproščanja ionske in neionske aktivne substance iz biorazgradljivih multi-membranskih sferičnih aerogelov = Comparison of ionic and non-ionic drug release from multi-membrane alginate aerogels. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-7. [COBISS.SI-ID [16282646](#)]
  36. CÖR, Darija, KRAMBERGER, Boris, MARKOČIČ, Elena, KNEZ, Željko. Ravnotežja glicerol/voda/sol (Na[spodaj]2SO[spodaj]4, NaCl, K[spodaj]2SO[spodaj]4, KCl) v CO[spodaj]2 ter N[spodaj]2. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-8. [COBISS.SI-ID [16297494](#)]
  37. OMAN, Miha, KOTNIK, Petra, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Separacija komponent s superkritično kromatografijo in scale-up na pilotno merilo. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-8. [COBISS.SI-ID [16293910](#)]
  38. PAVLOVIČ, Irena, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Študij hidrotermičnega utekočinjanja odpadkov iz proizvodnje olivnega olja v šaržnem reaktorju. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-8. [COBISS.SI-ID [16288534](#)]
  39. KNEZ HRNČIČ, Maša, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Separacija fosfolipidov iz naravnih materialov = Separation of phospholipids from natural material. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-11. [COBISS.SI-ID [16284182](#)]
  40. KOTNIK, Petra, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Concentration of free fatty acids in rapeseed oil. V: ISSF 2012, 10th International symposium on supercritical fluids, may 13-16, 2012, San Francisco, CA, USA. *The versatility of supercritical fluid technology*. [S. l.: s. n., 2012], str. 1-4. [http://issf2012.com/handouts/documents/320\\_001.pdf](http://issf2012.com/handouts/documents/320_001.pdf). [COBISS.SI-ID [16025110](#)]
  41. MAKOVŠEK, Katja, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Influence of material pre-treatment with supercritical fluids on extraction efficiency of flavonoids. V: ISSF 2012, 10th International symposium on supercritical fluids, may 13-16, 2012, San Francisco, CA, USA. *The versatility of supercritical fluid technology*. [S. l.: s. n., 2012], str. 1-4. [http://issf2012.com/handouts/documents/327\\_001.pdf](http://issf2012.com/handouts/documents/327_001.pdf). [COBISS.SI-ID [16025366](#)]
  42. KNEZ, Željko, PERKO, Tina, ŠKERGET, Mojca. Antioxidant and antimicrobial activity of PGSS<sub>tm</sub> micronized curcuma powder. V: ISSF 2012, 10th International symposium on supercritical fluids, may 13-16, 2012, San Francisco, CA, USA. *The versatility of supercritical fluid technology*. [S. l.: s. n., 2012], str. 1-5. [http://issf2012.com/handouts/documents/343\\_000.pdf](http://issf2012.com/handouts/documents/343_000.pdf). [COBISS.SI-ID [16025878](#)]
  43. ČOLNIK, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja, GUNDE-CIMERMAN, Nina, ZALAR, Polona, LEITGEB, Maja, KNEZ, Željko. The effect of pressure and temperature of supercritical carbon dioxide on the biological activity of black yeast cells. V: ISSF 2012, 10th International symposium on supercritical fluids, may 13-16, 2012, San Francisco, CA, USA. *The versatility of supercritical fluid technology*. [S. l.: s. n., 2012], str. 1-5. [http://issf2012.com/handouts/documents/293\\_001.pdf](http://issf2012.com/handouts/documents/293_001.pdf). [COBISS.SI-ID [16024854](#)]



44. KRAMBERGER, Boris, MARKOČIČ, Elena, KNEZ HRNČIČ, Maša, KNEZ, Željko. Thermodynamical modelling of phase equilibrium for gas/liquid binary mixtures from supercritical water reforming processes. V: ISSF 2012, 10th International symposium on supercritical fluids, may 13-16, 2012, San Francisco, CA, USA. *The versability of supercritical fluid technology*. [S. l.: s. n., 2012], str. 1-5. [http://issf2012.com/handouts/documents/290\\_003.pdf](http://issf2012.com/handouts/documents/290_003.pdf). [COBISS.SI-ID 16025622]

#### OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

45. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Vpliv SC CO<sub>2</sub> na aktivnost imobilizirane hrenove peroksidaze v zamreženih encimskih skupkih. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6. [COBISS.SI-ID 16284950]
46. KNEZ, Željko. Food procesing using supercritical fluids. V: LEVIČ, Jovanka (ur.). 6th Central European Congress on Food, 23-26 May, Novi Sad, Serbia. *Proceedings of 6th Central European Congress on Food : CEFood congress*. Novi Sad: University of Novi Sad, Institute of Food Technology, 2012, str. 19. [COBISS.SI-ID 16135958]

#### OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI /PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT

47. CETKOVIC, Gordana, TUMBAS, Vesna, ŠKERGET, Mojca, ČANADOVIĆ-BRUNET, Jasna, DJILAS, Sonja, KNEZ, Željko. Guarana seed extract : good source of bioactive compounds. V: *Abstracts, (Current medicinal chemistry)*. Schiphol: Bentham Science Publishers, 2012, str. 136. [COBISS.SI-ID 15901974]
48. ČOLNIK, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja, GUNDE-CIMERMAN, Nina, ZALAR, Polona, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Extremophiles in supercritical carbon dioxide. V: 1st Biotechnology World Congress, February 14th-15th, 2012, Dubai, U.A.E. *Abstracts, (Current pharmaceutical biotechnology)*. [S. l.]: Bentham Science, 2012, str. 99. [COBISS.SI-ID 15807254]
49. KRAMBERGER, Boris, MARKOČIČ, Elena, KNEZ HRNČIČ, Maša, KNEZ, Željko. Thermodynamical modelling of binary mixtures of systems gases/water. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. *CD-ROM of full texts*. Prague: [s. n.], cop. 2012, 1 str. [COBISS.SI-ID 16253974]
50. PERKO, Tina, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Hemp seed oil extraction by supercritical CO<sub>2</sub>. V: IX. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 16. i 17. veljače 2012. *Knjiga sažetaka*. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2012, str. 17. [COBISS.SI-ID 15808534]
51. PAVLOVIČ, Irena, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Hidrotermično procesiranje lignoceluloznog otpada iz prehrambene industrije : utjecaj reakcijskih uvjeta na sastav produkata = Hydrothermal processing of lignocellulosic waste from food industry : effect of reaction condition on product distribution. V: IX. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 16. i 17. veljače 2012. *Knjiga sažetaka*. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2012, str. 19. [COBISS.SI-ID 15808278]
52. ČOLNIK, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja, GUNDE-CIMERMAN, Nina, ZALAR, Polona, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Hortaea weneckii and Phaeotheca triangularis under supercritical carbon dioxide conditions. V: IX. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 16. i 17. veljače 2012. *Knjiga sažetaka*. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2012, str. 126. [COBISS.SI-ID 15807510]
53. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Maghemite chitosan nanoparticles for biomedical applications. V: IX. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 16. i 17. veljače 2012. *Knjiga sažetaka*. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2012, str. 135. [COBISS.SI-ID 15808022]
54. MAKOVŠEK, Katja, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Extraction of betalains from red beet and cactus pears (*Opuntia* ssp.). V: IX. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 16. i 17. veljače 2012. *Knjiga sažetaka*. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2012, str. 142. [COBISS.SI-ID 15809046]
55. PERKO, Tina, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Superkrične ekstrakcije kurkume s superkričnim CO<sub>2</sub>. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12. in 14. september 2012. Zbornik povzetkov referatov s posvetovanja*. Maribor: FKKT, 2012, str. 159. [COBISS.SI-ID 16341014]
56. PAVLOVIČ, Irena, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Primerjava antioksidativne aktivnosti ekstraktov iz listov oljke pridobljene z različnimi postopki ekstrakcije. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-

VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12. in 14. september 2012. *Zbornik povzetkov referatov s posvetovanja*. Maribor: FKKT, 2012, str. 223. [COBISS.SI-ID [16340758](#)]

57. FAKIN, Tomaž, NOVAK, Zoran, HORVAT, Andrej, KAUČIČ, Venčeslav. The influence of binding agents on the physical properties of activated zeolite. V: HORÁČEK, Michal (ur.). *School of molecular sieves : program and book of abstracts : April 1-3, 2012, Prague, Czech Republic*. [Prague]: J. Heyrovský Institute of Physical Chemistry of the ASCR, 2012, str. 27. [COBISS.SI-ID [4937498](#)]

#### **SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI / INDEPENDENT SCIENTIFIC COMPONENT PART OR A CHAPTER IN A MONOGRAPH**

58. LEITGEB, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko. Biocompatible nanomaterials : synthesis, characterization and applications. V: ACKLIN, Beate (ur.), LAUTENS, Edon (ur.). *Magnetic nanoparticles : properties, synthesis and applications*, (Physics research and technology), (Nanotechnology science and technology). New York: Nova Science Publishers, cop. 2012, str. 135-156. [https://www.novapublishers.com/catalog/product\\_info.php?products\\_id=34293](https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=34293). [COBISS.SI-ID [16159766](#)]

#### **KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV / FINAL RESEARCH REPORT**

59. LEITGEB, Maja, CRISTEA, Vasile-Mircea, PRIMOŽIČ, Mateja, IANCU, Mihaela Hilda, OSTACE, George Simion, GAL, Anca. *Matematično modeliranje biokatalitičnih procesov v superkritičnih fluidih z uporabo tradicionalnih in naprednih orodij : končno poročilo = Mathematical modelling of biocatalytic processes in supercritical fluids using traditional and advanced instruments : final report*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Cluj-Napoca: UBB-Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, 2012. 2 f. [COBISS.SI-ID [15809302](#)]
60. LEITGEB, Maja, BÉLAFI-BAKÓ, Katalin, PRIMOŽIČ, Mateja, CSANÁDI, Zsófia, NÉMETH, Gergely, BÁNYAI, Tamás, BOOR, Andras, GUBICZA, László, TOTH, Gabor. *Uporaba zelenih topil v biokatalizi : končno poročilo = Application of green solvents in biocatalysis : final report*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Veszprem: Research Institute of Bioengineering, Membrane Technology and Energetics, University of Pannonia, 2012. 4 f. [COBISS.SI-ID [15830038](#)]
61. ŠKERGET, Mojca. *Separacija naravnih učinkovin in formulacija produktov : zaključno poročilo o rezultatih znanstvenoraziskovalnega sodelovanja*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. [8] f. [COBISS.SI-ID [15903510](#)]
62. ŠKERGET, Mojca. *Visokovredni nutrienti iz stranskih proizvodov sadja : zaključno poročilo o rezultatih znanstvenoraziskovalnega sodelovanja*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. [7] f. [COBISS.SI-ID [15903766](#)]

#### **PATENT / PATENT**

63. DIERKES, Heribert, STEINHAGEN, Volkmar, BORK, Michael, LÜTGE, Christoph, KNEZ, Željko. *Zellaufschluss Pflanzlicher oder Tierischer Ausgangsmaterialien mittels Kombination von Sprühverfahren und Dekompression zur Selektiven Extraktion und abscheidung Intrazellulärer Wertstoffe = Cell lysis of plant or animal starting materials by a combination of a spray method and decompression for the selective extraction and separation of valuable intracellular materials = Rupture cellulaire de matières de départ végétales ou animales, par combinaison d'un procédé par pulvérisation et d'une décompression, pour extraction sélective et séparation de matières réutilisables intracellulaires : Europäische Patentschrift EP 2 315 825 B1, Patenterteilung 25.1.2012, Patentblatt 2012/04, Intern. Anmeldenummer PCT/EP2009/005689, Anmeldenummer 09777691.8, 6.8.2009. [S. I.]: Europäisches Patentamt, 2012. 13 str., ilustr. <https://data.epo.org/publication-server/rest/v1.0/publication-dates/20120125/patents/EP2315825NWB1/document.pdf>. [COBISS.SI-ID [15777046](#)]*

#### **PREDAVANJE NA TUJI UNIVERZI / INVITED LECTURE AT FOREIGN UNIVERSITY**

64. LEITGEB, Maja. Stability of immobilized enzymes in supercritical fluids and ionic liquids : lecture on the University of Pannonia, Research Institute on Bioengineering, Membrane Technology and Energetics for Erasmus Teaching Staff Mobility (5 hours), 03-07.09.2012, Veszprem, Hungary. Veszprem, 2012. [COBISS.SI-ID [16322838](#)]

**VABLJENO PREDAVANJE NA KONFERENCI BREZ NATISA INVITED LECTURE AT UNPUBLISHED CONFERENCE**

65. LEITGEB, Maja. *Supercritical fluid technology : invited lecture presented at the course for PhD student in the Centre for Analysis and Synthesis, Lund University, Lund, Sweden from the 10th of April to the 11th of May, 2012.* 2012. [COBISS.SI-ID [16723734](#)]

**PRISPEVEK NA KONFERENCI BREZ NATASA / UNPUBLISHED CONFERENCE CONTRIBUTION**

66. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. *The activity of cross-linked horseradish peroxidase aggregates (CLEAs) after exposure to supercritical CO<sub>2</sub> : lecture presented at Applied Biocatalysis - 8th meeting of student and university professors, September 19th, 2012, University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Croatia.* 2012. [COBISS.SI-ID [16331542](#)]
67. ČOLNIK, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja, ZALAR, Polona, GUNDE-CIMERMAN, Nina, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. *The activity of cellulase and α-amylase from Phaeotheca triangularis in SC CO<sub>2</sub> : lecture presented at Applied Biocatalysis - 8th meeting of student and university professors, September 19th, 2012, University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Croatia.* 2012. [COBISS.SI-ID [16332310](#)]
68. PAVLOVIČ, Irena, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. *Hydrothermal extraction of phenolic compounds from larch (Larix) wood - optimization by Taguchi method : lecture presented at Applied Biocatalysis - 8th meeting of student and university professors, September 19th, 2012, University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Croatia.* 2012. [COBISS.SI-ID [16333078](#)]
69. CÖR, Darija, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. *Isolation of red pigments from red pepper : lecture presented at Applied Biocatalysis - 8th meeting of student and university professors, September 19th, 2012, University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Croatia.* 2012. [COBISS.SI-ID [16332822](#)]
70. KNEZ HRNČIČ, Maša, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. *Selective extraction and further fractionation of components of lecithin from residues after pumpkin seed oil processing : lecture presented at Applied Biocatalysis - 8th meeting of student and university professors, September 19th, 2012, University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Croatia.* 2012. [COBISS.SI-ID [16332054](#)]
71. MARKOČIČ, Elena, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. *Supercritical fluid technology as sustainable approach to processing polylactic acid for biomedical applications : lecture presented at International conference on Bio-based polymers and composites, May 27-31, 2012, Lake Balaton, Hungary.* 2012. [COBISS.SI-ID [16054294](#)]
72. HERŽIČ, Katja, HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. *Toxic effects of magnetic chitosan nanoparticles as carriers for biologically active substances : lecture presented at Applied Biocatalysis - 8th meeting of student and university professors, September 19th, 2012, University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Croatia.* 2012. [COBISS.SI-ID [16331798](#)]
73. PERKO, Tina, MARKOČIČ, Elena, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. *Use of a magnetic suspension balance to measure solubility and diffusivity of CO<sub>2</sub> in starch and celluloses : lecture presented at International conference on Bio-based polymers and composites, May 27-31, 2012, Lake Balaton, Hungary.* 2012. [COBISS.SI-ID [16054550](#)]

**UREDNIK / EDITOR**

74. *Acta chimica slovenica.* Knez, Željko (član uredniškega odbora 1998-). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo: =Slovenian Chemical Society, 1993-. ISSN 1318-0207. <http://acta.chem-soc.si/>. [COBISS.SI-ID [14086149](#)]
75. EMRI, Igor (ur.), HERIČKO, Marjan (ur.), KALIN, Mitjan (ur.), KOSEC, Marija (ur.), SEVER ŠKAPIN, Andrijana (ur.), STRMČNIK, Stanko (ur.), SUVOROV, Danilo (ur.), ŠIROK, Brane (ur.), ŠKERGET, Mojca (ur.), ŠTUMBERGER, Gorazd (ur.), TOPIČ, Marko (ur.), VIDMAR, Matjaž (ur.). *Izjemni dosežki v letu 2011 na področju tehnike.* Ljubljana: Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, 2012. [32] str., ilustr. [COBISS.SI-ID [9747540](#)]
- 76.

**PISEC RECENZIJ / REFEREE**

77. *Bioresource technology.* Knez, Željko (recenzent 2012). [Print ed.]. Barking: Elsevier Applied Science, 1991-. ISSN 0960-8524. [COBISS.SI-ID [30649344](#)]
78. *Chemical engineering journal* | 1996. Knez, Željko (recenzent 2010, 2011, 2012). [Print ed.]. Amsterdam; Lausanne; New York; Oxford; Shannon; Tokyo: Elsevier Science, 1996-. ISSN 1385-8947. [COBISS.SI-ID [2110998](#)]



79. *Colloids and surfaces. A, Physicochemical and engineering aspects*. Knez, Željko (recenzent 2012). [Print ed.]. Amsterdam; London; New York; Tokyo: Elsevier, 1993-. ISSN 0927-7757. [COBISS.SI-ID [15328517](#)]
80. *European Journal of Lipid Science and Technology*. Knez, Željko (recenzent 2005, 2006, 2012). [Online ed.]. Weinheim: Wiley InterScience, 2000-. ISSN 1438-9312. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/jtoc?ID=69502350>. [COBISS.SI-ID [22068741](#)]
81. *Fuel*. Knez, Željko (recenzent 2012). [Print ed.]. Oxford: Elsevier, 1948-. ISSN 0016-2361. [COBISS.SI-ID [37399](#)]
82. *International journal of food science & technology*. Knez, Željko (recenzent 2006, 2007, 2010, 2012, 2013). [Print ed.]. Oxford: Wiley-Blackwell, 1987-. ISSN 0950-5423. [COBISS.SI-ID [6454791](#)]
83. *Journal of molecular catalysis. B, Enzymatic*. Knez, Željko (recenzent 2011, 2012). [Print ed.]. Amsterdam; Lausanne; New York; Oxford; Shannon; Tokyo: Elsevier, 1995-. ISSN 1381-1177. [COBISS.SI-ID [1693466](#)]
84. *The Journal of supercritical fluids*. Knez, Željko (recenzent 1998-2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012). [Print ed.]. Cincinnati, OH: PRA Press. ISSN 0896-8446. [COBISS.SI-ID [25795072](#)]
85. *Korean journal of chemical engineering*. Knez, Željko (recenzent 2012). Seoul: Korean Institute of Chemical Engineers. ISSN 0256-1115. [COBISS.SI-ID [514923033](#)]
86. *Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie*. Knez, Željko (recenzent 2008, 2010, 2011, 2012). London: Academic Press, 1968-. ISSN 0023-6438. [COBISS.SI-ID [5180423](#)]
87. *Powder technology*. Knez, Željko (recenzent 2012). [Print ed.]. Lausanne: Elsevier Sequoia, 1967-. ISSN 0032-5910. [COBISS.SI-ID [6576645](#)]
88. *Separation and purification technology*. Knez, Željko (recenzent 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2012). Amsterdam; Lausanne; New York; Oxford; Shannon; Tokyo: Elsevier. ISSN 1383-5866. [COBISS.SI-ID [1247765](#)]
89. *Current nanoscience*. Habulin, Maja (recenzent 2012). Hilversum: Bentham Science Publishers. ISSN 1573-4137. <http://www.bentham.org/cnano/index.htm>. [COBISS.SI-ID [2740081](#)]
90. *Journal of applied polymer science*. Habulin, Maja (recenzent 2012). New York: Wiley., 1959. ISSN 0021-8995. [COBISS.SI-ID [4730890](#)]
91. *Journal of cell and animal biology*. Habulin, Maja (recenzent 2012). Lagos: Academic Journals, 2007-. ISSN 1996-0867. <http://www.academicjournals.org/JCAB/index.htm>. [COBISS.SI-ID [16239126](#)]
92. *Journal of food engineering*. Habulin, Maja (recenzent 2012, 2013). [Print ed.]. London: Applied Science Publishers. ISSN 0260-8774. [COBISS.SI-ID [25743104](#)]
93. *The Journal of supercritical fluids*. Habulin, Maja (recenzent 2006, 2007, 2008, 2009, 2011, 2012). [Print ed.]. Cincinnati, OH: PRA Press. ISSN 0896-8446. [COBISS.SI-ID [25795072](#)]
94. *Kemija u industriji*. Habulin, Maja (recenzent 2011, 2012). [Print ed.]. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 1952-. ISSN 0022-9830. <http://nippur.irb.hr/hrv/kui>. [COBISS.SI-ID [747524](#)]
95. *Chemical industry & chemical engineering quarterly*. Škerget, Mojca (recenzent 2012). Beograd: Association of Chemical Engineers, 2005-. ISSN 1451-9372. [COBISS.SI-ID [9527830](#)]
96. *International journal of food science & technology*. Škerget, Mojca (recenzent 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012). [Print ed.]. Oxford: Wiley-Blackwell, 1987-. ISSN 0950-5423. [COBISS.SI-ID [6454791](#)]
97. *Journal of chemical and engineering data*. Škerget, Mojca (recenzent 2012). Washington: American Chemical Society. ISSN 0021-9568. [COBISS.SI-ID [25714944](#)]
98. *Journal of Chemical Thermodynamics*. Škerget, Mojca (recenzent 2012). London: Academic Press. ISSN 0021-9614. [COBISS.SI-ID [6397959](#)]
99. *Chemical engineering research & design*. Škerget, Mojca (recenzent 2012). Rugby: Institution of Chemical Engineers, 1983-. ISSN 0263-8762. [COBISS.SI-ID [25209088](#)]
100. *The Journal of supercritical fluids*. Primožič, Mateja (recenzent 2012). [Print ed.]. Cincinnati, OH: PRA Press. ISSN 0896-8446. [COBISS.SI-ID [25795072](#)]

#### NERAZPOREJENO / UNCLASSIFIED

101. KNEZ, Željko. Vsi diplomanti kemije najprej v proizvodnjo : prof. dr. Željko Knez : na mariborski FKKT 15 odstotkov dohodka ustvarijo z raziskavami za industrijo. *Delo (Ljubl.)*, 2. feb. 2012, leto 54, št. 27, str. 16, ilustr. [COBISS.SI-ID [68782337](#)]





LABORATORY FOR PROCESS SYSTEMS ENGINEERING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

#### **VODJA LABORATORIJA / HEAD**

Red. prof. dr. **Zdravko Kravanja**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### **SODELAVCI / PERSONEL**

##### **Visokošolski učitelji / Teachers**

Red. prof. dr. **Andreja Goršek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Izr. prof. dr. **Zorka Novak Pintarič**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Doc. dr. **Majda Krajnc**, univ. dipl. inž. kem. teh.

##### **Asistenti / Assistants**

Doc. dr. **Anita Kovač Kralj**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Doc. dr. **Damjan Krajnc**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Doc. dr. **Severina Oreški**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Doc. dr. **Darja Pečar**, univ. dipl. inž. kem. teh.

##### **Sodelavci / Co - Workers**

Dr. **Miloš Bogataj**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Katja Kocuvan**, univ. dipl. ekonom.

**Marija Lesjak**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Anja Dragojlovič**, univ. dipl. inž. kem. teh.

##### **Mladi raziskovalci in podiplomski študenti / Young Researchers and Postgraduate Students**

**Lidija Čuček**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Rozalija Drobež**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Jernej Hosnar**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Mihael Kasaš**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Tadej Lešer**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Annamaria Kiraly**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Andreja Nemet**, univ. dipl. inž. kem. teh.  
**Katja Zajšek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Tehnična sodelavca /Technician**

**Samo Simonič**, inž.  
**Igor Gros**, inž.

**Upokojeni /Retired**

Zasl. prof. dr. **Peter Glavič**

**IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES**

**FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING**

**Dodiplomski programi - nebolonjski /Undergraduate Nonbologna Programmes**

Reakcijska tehnika /Chemical reaction engineering  
 Bioreakcijska tehnika /Biochemical engineering  
 Načrtovanje procesov I /Process design I  
 Načrtovanje procesov II /Process design II  
 Dinamika procesov /Process dynamics  
 Optimiranje procesov /Process optimization  
 Razvoj procesov /Process development  
 Procesna integracija I /Process integration I  
 Procesna integracija II /Process integration II  
 Sinteza procesov /Process synthesis  
 Računalniško projektiranje procesov (izbirni) /Computer aided process design  
 (elective)

**Bolonjski programi 1. stopnje /Bologna Bachelor and Professional Programmes**

Procesno računanje I /Process calculation I  
 Procesno računanje II /Process calculation II  
 Računalništvo v kemiji /Computer in chemistry  
 Kemijsko računanje II /Chemical calculation I  
 Procesne bilance /Process balances  
 Sinteza procesov /Process synthesis  
 Gradiva /Materials engineering  
 Materiali /Materials technology  
 Kemijska reakcijska tehnika I /Chemical reaction engineering I  
 Regulacija procesov /Process control  
 Dinamika procesov /Process dynamics  
 Optimiranje procesov /Process optimization  
 Varnost kemijskih procesov /Chemical process safety

Računalniško projektiranje procesov (izbirni) /Computer aided process design (elective)

### **Bolonjski programi 2. stopnje /Bologna Master Programmes**

Dinamika in optimiranje procesov /Process dynamics and optimization

Sinteza procesov /Process synthesis

Kemijska reakcijska tehnika II /Chemical reaction engineering II

Bioreakcijska tehnika /Bioreaction Engineering

Načrtovanje procesov /Process design

Načrtovanje procesov – projekt /Process design – project

Razvoj produktov in procesov /Product and process development

Čistejša proizvodnja /Cleaner production

Ovladovanje onesnaževanja /Pollution control

Upravljanje z okoljem (izbirni) /Environmental management

Industrijska ekologija (izbirni) /Industrial ecology (elective)

Okoljsko načrtovanje (izbirni) /Eco-design (elective)

Trajnostna potrošnja (izbirni) /Sustainable consumption (elective)

Numerične metode v kemijski tehniki (izbirni) /Numerical methods in chemical engineering (elective)

Numerične metode v biokemijski tehniki (izbirni) /Numerical methods in biochemical engineering (elective)

### **Bolonjski program 3. stopnje /Bologna PhD Programme**

Načrtovanje (bio)reaktorskih sistemov /Design of (bio)reactor systems

Projektiranje procesov /Detailed process design

Sinteza sistemov /System synthesis

Kemijsko-tehniško poučevanje in učenje /Chemical engineering education

Obratovanje procesov (izbirni) /Process operability (elective)

Metode umetne inteligence v kemiji in kemijski tehniki (izbirni) /Methods of artificial Intelligence in chemistry and chemical engineering (elective)

Okoljska tehnika (izbirni) /Environmental engineering (elective)

Trajnostni razvoj (izbirni) /Sustainable development (elective)

## **RAZISKOVALNA DEJAVNOST /RESEARCH ACTIVITY**

### **RAZISKOVALNO PODROČJE /RESEARCH FIELDS**

Raziskovalno področje laboratorija je razvoj in uporaba naprednih metod procesne systemske tehnike pri načrtovanju trajnostnih proizvodnih tehnologij za pridobivanje kemikalij in energije, prehod s fosilnih goriv in naftnih surovin na obnovljive vire, zapiranje vodnih in CO<sub>2</sub> krogov, povečevanje snovne in energetske učinkovitosti, razvoj novih materialov in produktov, razvoj reakcijske in bioreakcijske tehnike, varstvo okolja in trajnostni razvoj. Laboratorij razvija inovativne pristope, s katerimi je mogoče simultano obvladovati večnivojsko strukturo proizvodnih sistemov, tj. od atomov in molekul, preko posameznih procesov, do lokalnih in globalnih oskrbovalnih mrež za produkte in energijo. Za doseganje teh ciljev laboratorij razvija večnivojske načrtovalske strategije, ki povezujejo izgradnjo optimizacijskih modelov tehnoloških sistemov z



laboratorijskimi in pilotnimi eksperimenti za generiranje zanesljivih vhodnih podatkov in validacijo modelov. Laboratorij s tesno povezavo matematičnega modeliranja in eksperimentalnih raziskav obvladuje kompleksne procesne sisteme in razvija poti za uporabo temeljnega znanja pri reševanju praktičnih problemov. Raziskave potekajo v naslednjih sklopih:

*/Research field of Laboratory for Process Systems Engineering and Sustainable Development is developing and using the advanced Process Systems Engineering methods for designing sustainable manufacturing technologies for chemicals and energy production, transition from fossil fuels and petroleum-based feedstocks to the renewable sources, closing the water and CO<sub>2</sub> cycles, improving mass and energy efficiencies, developing new materials and products, reaction and bioreaction engineering, environmental protection and sustainable development. The Laboratory develops innovative approaches for simultaneous solving of multi-level structure of production systems, i.e. from the atoms and molecules over the individual processes up to the local and global supply chains for products and energy. In order to achieve these goals, the Laboratory develops multi-level design strategies connecting the construction of the technology systems' optimization with laboratory and pilot experiments for generation of certain input data and models validation. With close connection between mathematical modelling and experimental research laboratory masters the complex process systems and develops paths for using basic knowledge for solving practical problems. The investigations are performed at different levels:*

**Sinteza celotnih trajnostnih (bio)kemijskih preskrbovalnih verig /Synthesis of the entire (bio)chemical supply chains**

V tem sklopu smo sodelovali s prof. Ignaciom E. Grossmannom iz Carnegie Mellon University, ZDA, prof. Jiri Klemešem in prof. Petrom Varbanovom s Pannonia University, Veszprem, Madžarska in dr. Marianom Martinom, University of Salamanca, Španija. Nadgradili smo razviti splošni mešano-celoštevilski linearni (MILP) model za optimiranje regionalnih omrežij za proizvodnjo in porabo energije, hrane in kemijskih proizvodov iz biomase v celotni proizvodni mreži. Model vključuje štiri nivoje: pridelavo surovin (L1), zbiranje, predobdelavo in skladiščenje (L2), predelavo v produkte, biorafinerije in energetska postrojenja (L3) in rabo produktov (L4). Model smo dodatno razširili v večperiodni model, ki vključuje sezonskost surovin in cen, vmesno skladiščenje surovin in produktov, degradacijo surovin in produktov med skladiščenjem, optimalen čas žetve, optimalni izbor površine za surovine, ki so dostopne vso leto (npr. alge) ter optimalni izbor surovin, kot je odpadno jedilno olje. Model omogoča tudi »Total Site«  
toplotno integracijo (toplotno integracijo med tehnologijami na različnih lokacijah), ki vključuje toplotne izgube med distribucijo in stroške distribucijskega omrežja.

*/In this part of the work we have worked with Professor Ignacio E. Grossmann from Carnegie Mellon University, USA, with Professor Jiří J. Klemeš and Professor Petar S. Varbanov from University of Pannonia, Veszprém, Hungary, and with Dr Mariano Martín from University of Salamanca, Spain. We have upgraded the developed generic synthesis mixed-integer linear programming (MILP) model for optimisation of the regional networks for production and consumption of energy, food, and chemical products from biomass, within the entire production network. The regional network consists of four layers: production of resources (L1), collection, pre-processing and storage (L2), processing into products, biorefineries and energy plants (L3), and the usage of products (L4). The model have been further upgraded into multi-period model, which accounts for seasonality of raw materials and their prices, intermediate storage of raw materials and products, degradation of raw materials and products over the storage period, the optimal harvesting period, optimal selection of areas during the year for year-round biomass resources (e.g., algae), and optimal selection of raw*

materials, such as waste cooking oil. This model also includes Total Site heat integration, accounting for heat losses during distribution and the cost of the heat-distribution network.

### **Povečana raba obnovljivih virov /Increasing use of renewable resources**

Izdelali smo optimizacijski model za hkratno sintezo bioplinskega procesa in toplotno integriranega omrežja toplotnih prenosnikov. Model smo uporabili na realnem procesu proizvodnje bioplina v tovarni mesnih izdelkov Perutnina Ptuj. Rezultat optimiranja je energetske samozadosten termofilni proces proizvodnje bioplina iz piščančjega gnoja in rastlinske biomase z zaprtim vodnim krogom in enostavno strukturo toplotnega omrežja. Postavili smo metodo za integracijo sončne termalne energije v procese, ki potrebujejo ogrevanje in metodologijo za maksimiranje rabe obnovljivih virov v pogojih njihove spremenljive razpoložljivosti.

*/An optimisation model for the simultaneous synthesis of a biogas process and heat exchanger network was developed. The model was applied within the process of biogas production in an existing large-scale meat processing industry Perutnina Ptuj. The result of optimisation is an energy self-sufficient thermophilic process of biogas production from animal manure and plant biomass with a closed water circuit and a simple heat exchanger network arrangement. We have developed a method for integrating solar thermal energy within the processes that require heating, and the methodology for maximising the usage of renewable energy sources in terms of their variable availability.*

### **Sinteze novih (bio)reakcijskih poti, bio- in farmacevtskih procesov /Synthesis of new (bio)reaction paths, bio- and biopharmaceutical processes**

Študirali smo vpliv temperature fermentacije, hitrosti mešanja, dodatka ogljikovih hidratov, vitaminov in mineralov na nastanek kefirana z mlečnokislinskimi bakterijami kefirnih zrn. S tem smo želeli povečati proizvodnost tega specifičnega eksopolisaharida. Dokazali smo, da lahko z ustreznim vodenjem pogojev gojenja zrn in spreminjanjem sestave fermentacijskega medija njegovo proizvodnost znatno povečamo. Ključni faktorji so temperatura, vrtilna frekvenca mešala in dodatek ogljikovih hidratov. Ugotovili smo, da prirast zrn ni sorazmerna z vsebnostjo kefirana.

Monoesterifikacija diolov ima danes zelo velik praktičen pomen. Nastali produkti se uporabljajo za kozmetične, farmacevtske in prehranske namene. Gre za reverzibilne reakcije, za katere težje določamo kinetiko in mehanizme. Študirali smo monoesterifikacijo etilen glikola z benzojsko kislino v avtomatiziranem reakcijskem kalorimetru, opremljenim z in-line IR spektrometrom. Na osnovi IR spektrov smo konstruirali koncentracijske profile produkta. Z uporabo kinetičnih in stehiometričnih podatkov smo podali reakcijski mehanizem, ki pojasnjuje opažene značilnosti reakcije.

Razvili smo rigorozni kinetični model za oceno koeficientov reakcijske hitrosti in snovnega prenosa. Uporaba takšnega modela je potrebna, saj se površinske lastnosti in topnost komponent med reakcijo spreminjajo, kar vpliva predvsem na kinetiko snovnega prenosa. Le-to smo s predlagano metodologijo zelo natančno definirali. Kot testno reakcijo smo izbrali sintezo natrijevega benzoata. Z dinamično simulacijo smo razvili profil spreminjanja površine snovnega prenosa in celokupnega koeficienta snovnega prenosa med potekom reakcije.

Alkoholne oksidacije v aldehide ali ketone so ene najpomembnejših transformacij v organski kemiji. V farmacevtski industriji jih uporabljajo predvsem kot gradnike pri sintezah. Zaradi pomanjkanja kinetičnih podatkov za te reakcije smo analizirali zelo pogosto reakcijo oksidacije mentola pod izotermnimi pogoji.

Mentol ima v vodi nizko topnost, zato smo dodali aceton kot topilo. S tem je reakcijski medij postal bolj homogen in tako primernejši za kinetične analize brez upoštevanja člena snovnega prenosa. Z naraščajočo homogenostjo smo tudi pospešili hitrost reakcije.

*/The influence of fermentation temperature, agitation rate, and additions of carbon sources, vitamins and minerals on production of kefir by kefir grains lactic acid bacteria was studied. The main aim of the work was to increase the specific exopolysaccharide production. It was proved that the controlling of culturing conditions and the modifying of fermentation medium conditions can dramatically enhance its production. The temperature, agitation rate and addition of carbon sources were critical for kefir production. Grain growth is not proportional to kefir contents.*

*Monoesterification of diols is of considerable practical interest. The resulting products are widely used for cosmetical, pharmaceutical and nutritional purposes. Monoesterifications are known as reversible reactions, for which kinetics and mechanisms are difficult to determine. The ethylene glycol monoesterification with benzoic acid in an automated reaction calorimeter equipped with an on-line IR spectrometer was studied. Based on the observed IR spectra, product concentration profiles were constructed. Using the obtained kinetic and stoichiometric data, the reaction mechanism was established which explains the observed reaction characteristics.*

*The rigorous kinetic model for the reaction rate and mass transfer coefficient estimation was developed. Using this model is vital due to evolution of the interfacial properties and solubility during the reaction. As a consequence the kinetics of mass transfer and the global rate of the chemical conversion can be modified. Based on the proposed methodology the kinetics of our reaction was defined very precisely. Sodium benzoate synthesis was used as a case study. Based on dynamic simulation we developed the mass transfer area and overall mass transfer coefficient profiles during the reaction.*

*The conversions of alcohols to aldehydes or ketones are one of the most important transformations within organic chemistry. They are especially useful as building-blocks during pharmaceutical syntheses. Because very little kinetic information on these reactions has been disclosed to date, menthol oxidation reaction was analysed under isothermal conditions. Menthol has a low solubility in water; therefore acetone was added to the diluted sulphuric acid as a co-solvent. Reaction media becomes more homogeneous and thus more appropriate for kinetic analyses without considering a mass transfer term. With increased homogeneity we accelerated the rate of reaction.*

### **Znižanje obremenitve okolja /Environmental impact reduction**

Razvili smo metodologijo za celovito ocenjevanje trajnostnega razvoja pivovarn, ki temelji na primerjalni analizi (benchmarking) in jo uporabili za dvokriterijsko optimiranje industrijskega vodnega sistema. Predlagane rešitve izkazujejo minimalne stroške in porabo sveže vode ter so ovrednotene z vidika konkurenčnosti s podobnimi obrati v panogi oz. BAT tehnologijami.

V komunalnem podjetju smo izvedli analizo življenjskega cikla (LCA) z namenom znižanja količine odpadkov, ki nastajajo pri gradnji in rušenju objektov. Analizirali smo izvor, vrsto in količino odpadkov ter določili kritične dele sistema z največjim okoljskim vplivom, kar je osnova za zmanjšanje odpadkov in stroškov. Pregledali smo ekonomske, okoljske in socialne odtise oz. indikatorje, s katerimi lahko merimo napredek v trajnostnem razvoju nekega sistema. Prav tako smo pregledali orodja, s katerimi lahko ocenimo odtise oz. trajnostni razvoj z upoštevanjem več kriterijev. Ogljični in dušični odtis smo ocenili na primeru proizvodnje energije iz biomase, kjer smo ugotovili, da se okoljski odtis zniža v primerjavi z rabo energije pridobljene s



fosilnih virov. Po drugi strani pa je dušični odtis močno povečan v primerjavi z zemeljskim plinom, kurilnim oljem in tudi premogom. Potencial zmanjšanja raznih odtisov, ogljičnega, dušičnega in vodnega smo predstavili na primeru lokalno integriranega energetskega sektorja, ki temelji na metodologiji Total Site.

Za ocenjevanje trajnostnega razvoja pogosto uporabljamo sestavljene indikatorje, ki združujejo več različnih kazalcev v enega. Na industrijskem primeru smo preizkusili različne metode za normalizacijo, določitev uteži in združevanje posameznih kazalcev, predstavili njihove prednosti in slabosti ter predlagali najprimernejši pristop za izračun sestavljenega indeksa trajnostnega razvoja.

Dodatno smo razvili tri metode ocenjevanja trajnostnega razvoja, primerne za večkriterijsko optimiranje, metodo celotnih trajnostnih indeksov, metodo celotnih odtisov in metodo eko- in celotnega dobička. Običajne metode trajnostnih indeksov, odtisov in eko-stroškov smo nadgradili tako, da poleg neposrednih, obremenilnih okoljskih vplivov upoštevajo tudi posredne, razbremenilne vplive, povezane z rabo in zamenjavo okolju škodljivih produktov. Postopek večkriterijskega optimiranja daje prednost rešitvam, ki poleg ekonomske učinkovitosti najprej okolje razbremenjujejo in šele nato okoljsko minimalno obremenjujejo, kar predstavlja nov pogled na načrtovanje sistemov. Za večkriterijsko optimiranje smo razvili tudi metodologijo za zmanjšanje večjega števila kriterijev na manjše število reprezentativnih kriterijev. Metoda je doslej predstavljena na primeru okoljskih odtisov.

Razvili smo model za sintezo omrežja toplotnih menjalnikov z upoštevanjem cenovnih trendov energije za celotno življenjsko dobo. Rezultat tovrstne sinteze so omrežja z nižjo porabo energije v primerjavi, če pri sintezi upoštevamo le sedanje cene energije..

*/A methodology for comprehensive sustainable development assessment within the breweries was developed based on the benchmarking analysis. This methodology was applied to bi-objective optimization of an industrial water network. The proposed solutions demonstrate minimal consumption and cost of freshwater. Besides, their competitiveness regarding the similar plants within particular industrial branch and BAT technologies was evaluated.*

*The life cycle assessment (LCA) was accomplished within the utility company in order to reduce the construction and demolition waste. The origin, type and amount of waste were examined. Those parts of the system with the most significant environmental impact have been identified in order to reduce the environmental impacts and costs.*

*An overview of the economic, environmental and social footprints (or indicators) was made that can be used for measuring the progress of a particular system towards sustainable development. We have also reviewed the tools with which it is possible to evaluate the footprints or sustainable development by considering several criteria. Carbon and nitrogen footprints have been evaluated for biomass-based energy production, where it was found that carbon footprint was reduced in comparison with the fossil-based energy. On the other hand, the nitrogen footprint was significantly increased in comparison with the natural gas, fuel oil and also coal. The potential of carbon, nitrogen and water footprints reduction has been evaluated, and presented in the locally integrated energy sector which is based on the Total Site methodology.*

*Composite indicators that combine several subindicators into one index are frequently used for sustainable development assessment. Different methods of normalization, weighting, and aggregation of subindicators were tested on an industrial case study. Their advantages and drawbacks were discussed in order to propose the best scheme for calculating the composite sustainability index.*

*Additionally, we have developed three methods for sustainable development assessment, suitable for multi-criteria optimisation: the method of total sustainability indexes, the method of total footprints, and the method of the eco- and total profits. The commonly-used methods of sustainability indexes, such as the footprints and eco-costs, have been upgraded so that in addition to direct burdening effects, they include also*

*indirect unburdening effects, related to the usage and substitution of environmentally-harmful products. Multi-objective optimisation therefore gives priority to alternative solutions that besides the economic efficiency unburden the environment the most, and then to solutions that burden the environment the least, which represents the new perspective on system design. We have developed a methodology for reducing a large number of criteria within multi-criteria optimisation to a smaller number of representative criteria. This method has been presented on the case of environmental footprints so far.*

*Further, we have developed a model for the synthesis of heat exchanger networks by considering the trends in energy pricing for the entire lifetime. The results of this kind of synthesis are heat exchanger networks with reduced energy consumption in comparison with the synthesis where only the current energy prices were used.*

### **Novi proizvodni postopki, orodja in tehnologije - istemska tehnologija EWO /New production procedures, tools and technologies – systems technology EWO**

Po načelih čistejše in trajnostne proizvodnje produktov posodabljam in spreminjam obstoječe procese, da bi bili za okolje čim bolj trajnostni. Vsako razpoložljivo energijo v posameznem procesu prenašamo v procese, ki potrebujejo energijo. Zato smo se osredotočili na energetske zahtevne procese in jih energetsko integrirali. S tem smo prihranili pri pogonskih sredstvih. Odvečno industrijsko vodo lahko koristno uporabimo, tako da jo vračamo v podsisteme za proizvodnjo pare in nadalje kogeneriramo električno energijo.

*/According to the principles of cleaner production and sustainable products we update and change the existing processes to make the environment more sustainable. Any available energy within the separate processes is transferred to the processes where energy is required. Consequently, we focused on the energy demanding processes which were integrated. The utilities were saved on this way. Industrial waste water can be utilized with recycling to subsystems for steam and electricity cogeneration.*

### **Računalniške aplikacije, rešitvene metode in strategije - sintetizer MIPSYN /Computer applications, solution methods and strategies – synthesizer MIPSYN**

Razvili smo dvostopenjski večkriterijski pristop za superstrukturno sintezo trajnostnih procesov z matematičnim programiranjem. V prvem koraku izvedemo klasično ekonomsko optimiranje superstrukture tehnoloških alternativ. V drugem koraku dodamo v superstrukturno trajnostne alternative in izvedemo dvokriterijsko optimiranje z ekonomskim in okoljskim kriterijem. Ugotovili smo, da je mogoče generirati procesne rešitve s hkratnim izboljšanjem obeh sicer konfliktnih kriterijev.

*/A two-step multiobjective approach for the superstructural synthesis of sustainable chemical processes by means of mathematical programming was developed. The first step includes the usual economy-based optimization of the superstructure containing various technological alternatives. In the second step, the superstructure is extended by the sustainable alternatives, and bi-criteria optimization is performed by using the economic and environmental criteria. It was established that solutions could be obtained which are improved in both, often conflicting criteria.*

**Prenos znanja in tehnoloških rešitev / Knowledge and technologies transfer**

Razvita znanja in optimizacijska orodja smo uporabili pri načrtovanju in optimizaciji procesa za površinsko obdelavo kovin in za načrtovanje procesa obdelave odpadnih oljnih emulzij. Nadaljevali smo s sodelovanjem v evropskem projektu VCSE (Virtual Campus for Sustainable Europe). Znanja o e-učenju in e-poučevanju smo pričeli prenašati na osnovnošolski nivo. Poudarek je na kreiranju banke vprašanj, ki jo lahko učitelji uporabljajo za e-preverjanje znanja učencev. Pri različnih predmetih raziskujemo uporabnost interaktivnih multimedijских e-gradiv, ki smo jih sami izdelali.

*/The know-how and optimization tools developed have been applied to designing and optimizing the plant for metal surface protection, and the process for waste oil-in-water emulsions treatment. We continued with the participation in the European project VCSE (Virtual Campus for Sustainable Europe). We also started to transfer our knowledge about e-learning and e-teaching into the primary school level. The emphasis was on the creation of the bank of questions that teachers can use for the student's assessment of knowledge. The usability of interactive, multimedia e-materials, which were made by ourselves was ascertained at different courses.*

**POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF****ČLANSTVO V AKADEMIJAH / MEMBERSHIP IN ACADEMIES**

- Zdravko Kravanja, član IO in predsedstva Slovenskega akademijskega tehniško-naravoslovnega društva SATENA, predsednik 2010-2011, podpredsednik 2009-2010 in 2011-2012 */Member of the Executive Committee and Presidency of the Slovenian Society for Science and Engineering SATENA, President elect 2009-2010, President 2010-2011, and past president 2011-2012.*
- Peter Glavič, redni član Inženirske akademije Slovenije, predsednik 2008-2009, podpredsednik 2007-2008 in 2009-2010 */Full Member of the Engineering Academy of Slovenia, President elect 2007-2008, President 2008-2009, and past president 2009-2010.*

**ČLANSTVO V MEDNARODNIH UREDNIŠKIH ODBORIH / MEMBERSHIP IN INTERNATIONAL EDITORIAL BOARDS**

- Zdravko Kravanja, Član uredniškega odbora */Member of editorial board:*
  - Chemical Engineering Research and Design
  - Chemical and Biochemical Engineering Quarterly
  - Periodica Polytechnic
- Zdravko Kravanja, Član mednarodnega znanstvenega odbora */Member of International Scientific Committee:*
  - ESCAPE 22, 17. -20. junij 2012, London, Velika Britanija
  - SDEWES 2012, 1. - 7. julij, Ohrid, Makedonija
  - PSE, 2012, 15. - 19. julij 2012, Singapur
  - PRES 2012, 25.-29. avgust 2012, Praga, Češka.

- Zdravko Kravanja, predsednik evropskega komiteja za uporabo računalnikov pri poučevanju kemijske tehnike (EURECHA) /Chairman of the European Committee for Computers in Chemical Engineering Education (EURECHA)
- Zdravko Kravanja, član delovnih skupin za izobraževanje kemijske tehnike in za računalniško podprto kemijsko tehniko pri Evropski zvezi za kemijsko tehniko /member of Working Party on Computer Aided Process Engineering, WP CAPE, and Working Party on Education, WP E, at the European Federation of Chemical Engineering (EFCE)
- Peter Glavič, Član uredniškega odbora /Member of editorial board:
  - Chemical and Biochemical Engineering Quarterly
  - Resources, Conservation and Recycling
  - Chemical Engineering Transactions
- Peter Glavič, član delovne skupine za računalniško podprto kemijsko tehniko pri Evropski zvezi za kemijsko tehniko /Member of Working Party on Computer Aided Process Engineering, WP CAPE, at the European Federation of Chemical Engineering, EFCE
- Zorka Novak Pintarič, članica delovne skupine za preprečevanje izgub in promocijo varnosti pri Evropski zvezi za kemijsko tehniko (EFCE) /Member of Working Party on Loss Prevention and Safety Promotion at European Federation of Chemical Engineering (EFCE)
- Zorka Novak Pintarič, članica mednarodnega znanstvenega odbora /Member of International Scientific Committee: 15<sup>th</sup> International conference on process integration, modelling and optimisation for energy saving and pollution reduction, PRES'12, 12.-25. avgust 2012, Praga, Češka.

#### ORGANIZACIJA MEDNARODNIH SREČANJ /ORGANISATION OF INTERNATIONAL MEETINGS

- Zdravko Kravanja, kongresi /conferences PSE, ESCAPE
- Peter Glavič, kongresi /conferences PSE, WCCE, ESCAPE, PRESS, ECCE,
- Zorka Novak Pintarič, kongresi /conferences Loss prevention & Safety Promotion
- Zdravko Kravanja, Slovenski kemijski dnevi /conference Slovenian Chemical Days
- Zdravko Kravanja, Boris Pukl, Satena, Posvet na IJS /Consultation at the Jožef Stefan Institute

#### SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES

- **SODELOVANJE Z INŠTITUTI IN MEDNARODNIMI ZNANSTVENIMI ZDRUŽENJI /COOPERATION WITH INSTITUTES AND INTERNATIONAL SCIENTIFIC ASSOCIATIONS**
  - Mednarodna znanstvena združenja CAPE –Evropska zveza za kemijsko tehniko, osrednji odbor PREPARE /Core Group of PREPARE (Preventive Environmental Approaches in Europe)
  - Evropske tehnološke platforme Sustainable Chemistry, Food for Life in Biofuels /European Technology Platforms 'Sustainable Chemistry', 'Food for Life' and 'Biofuels'
  - Slovenska kemijska platforma SiKem /Slovenian Chemical Platform SiKem
  - Slovenska tehnološka platforma za vode /Slovenian Water Technology Platform

- Slovenski centrer odličnosti za okoljske tehnologije /*Slovenian Centre of Excellence for Environmental Technologies*
  - ZRS Bistra Ptuj /*Scientific Research Centre Bistra Ptuj*
  - Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, /*Faculty of Civil Engineering at the University of Maribor*
  - Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, /*Faculty of Chemistry and Chemical Technology at the University of Ljubljana*
  - Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta /*Biotechnical Faculty at the University of Ljubljana*
  - Institut Jožef Stefan, Ljubljana
  - Evropska federacija za kemijsko tehniko (EFCE) /*European Federation of Chemical Engineering (EFCE)*
  - Evropski komite za računalniško podprto izobraževanje kemijske tehnike EURECHA /*European Committee for Computers in Chemical Engineering Education EURECHA*
  - Carnegie Mellon University, Pittsburgh, ZDA
  - University of Pannonia, Veszprem, Madžarska
  - Technical University of Denmark DTU, Lingby, Danska
  - Imperial College, London, UK
  - University of Pau, Pau, Francija
- **SODELOVANJE S PODJETJI /COOPERATION WITH COMPANIES**
    - Perutnina Ptuj
    - Krka Novo mesto
    - Lek Ljubljana
    - Nafta Lendava
    - Tanin Kemična industrija Sevnica
    - Pinus TKI Rače
    - Pivovarna Laško
    - Unior d.d., Zreče
    - Henkel, Slovenija
    - Eko Ekolnženiring, Ravne na Koroškem
    - Mariborske lekarne, Maribor
    - Mlekarna Kele & Kele, Logatec
    - Tovarna papirja Medvode, Goričane

#### **RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT**

- Programska oprema za računalniško podprto procesno tehniko: Aspen+, HYSYS, SuperPro Designer, SuperTarget, PHAST, DIPPR /*Software for Computer Aided Process Engineering: Aspen+, HYSYS, SuperPro Designer, SuperTarget, PHAST, DIPPR*
- Optimizacijska programska oprema: GAMS, MIPSYN-MINLP, ICAS, Interfaces /*Optimization Software: GAMS, MIPSYN-MINLP, ICAS, Interfaces*

- Matematična programska oprema: MathCad, MATLAB, Mathematica, Polymath /*Math Software: MathCad, MATLAB, Mathematica, Polymath*
- Reaktor za kemijske reakcije v tekoči fazi Armfield /*Liquid phase chemical reactor Armfield*
- Pretočni cevni reaktor Armfield /*Tubular flow reactor Armfield*
- Avtomatski laboratorijski reaktor RC1 Mettler Toledo /*Reaction Calorimeter RC1 Mettler Toledo*
- Spektrofotometer ReactIR IC10 /*Spectrophotometer ReactIR IC10*
- Anaerobni in aerobni reaktor Armfield /*Anaerobic and aerobic reactors Armfield*
- CEU katalitski reaktor Armfield /*CEU catalytic reactor Armfield*
- Izobraževalna oprema za korozijo Armfield /*Corrosion study kit Armfield*
- Aeracijska enota /*Aeration unit*
- Izobraževalna oprema za regulacijo procesov Armfield /*Process Control Teaching System Armfield*
- Reakcijski sistem RSST /*RSST reactive system screening tool*
- Oprema za testiranje požarne in eksplozijske varnosti MP-1, MP-4 Kühner /*Safety Testing Equipment MP-1, MP-4 Kühner*
- Laboratorij za ekološko tehnologijo /*Laboratory of ecological technology*
- Membranski bioreaktor ZW-10 Zenon /*Membrane Bioreactor ZW-10 Zenon*
- Enota za reverzno osmozo Culligan /*Reverse Osmosis Unit Culligan*
- Ozonator Wedeco /*Ozone generator Wedeco*
- Flokulacijski sistem za JAR – test /*Flocculation system for JAR – test*
- EasyMax avtomatiziran dvoreaktorski sistem /*EasyMax automatic two reactors system*

## RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI /RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

### PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P2 – 032: Procesna sistemska tehnika in trajnostni razvoj /*Process System Engineering And Sustainable Development*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Zdravko Kravanja

### ARRS PROJEKTI /ARRS PROJECTS

- Projekt L2-0358 (2008-2011): Sinteza in rekonstrukcija procesov na osnovi alternativnih obnovljivih virov za proizvodnjo zelene energije /*Synthesis and recontruction of processes on the basis of alternative renewed sources for green energy production*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Zdravko Kravanja
- Projekt L2-3645 (2010-2013): Trajnostno optimiranje integriranih biorafinerij /*Sustainable optimization of integrated bio-refineries*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Peter Glavič

### RAZISKOVALNI PROGRAMI EU /RESEARCH PROGRAMMS OF EU

- *How could logistics and the safety of the transport of chemicals be improved in the Mediterranean area, LOSAMEDCHEM, Europe in the Mediterranean. 2010-2013. Ref. no. 2G-MED09-199.*

Koordinator /*Coordinator*: Peter Glavič

- *European Training Partnership on Sustainable Innovation, TRUST IN.2010-2013.Leonardo da Vinci – Partnerships. Ref. no. LDV-PAR-48/10.*

Koordinator /Coordinator: Peter Glavič

- Informacijsko in izobraževalno eko-vozišče za podporo malim in srednje velikim podjetjem pri povezovanju, inoviranju, razvoju in trženju okolju prijaznih izdelkov, procesov in storitev, ECO-HUB. 2011-2013. Operativni program Slovenija-Madžarska 2007-2013/*Operational programme Slovenia-Hungary 2007-2013.Ref. No. SI-HU-2-2-012.*

Koordinator/Coordinator: Damjan Krajnc

- *Znanje za gospodarstvo v mejni regiji – KBB*
- *EFENIS-FP7*

#### BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS

- ZDA /USA  
MINLP sinteza procesov na osnovi alternativnih obnovljivih virov /*MINLP Synthesis of Processes Based on Alternative Renewable Resources*  
Nosilec /Principal Researcher: Zdravko Kravanja
- Bosna in Hercegovina /*Bosnia and Herzegovina*  
Razvoj in aplikacija optimizacijskega modela za zmanjševanje porabe vode v procesnih industrijah /*Development and application of an optimization model for the reduction of water consumption in process industries*  
Nosilec /Principal Researcher: Zdravko Kravanja
- Republika Južna Afrika /*Republic of South Africa*  
Competitive Programme for Rated Researchers 2012, CPR20110701000019924, s prof. Duncanom Frazerjem z Univerze v Cape Townu /*collaboration with Prof. Duncan Frazer, University of Cape town*  
Nosilec na UM /Principal Researcher at UM: Zdravko Kravanja

#### BIBLIOGRAFIJA 2012 /REFERENCES 2012

#### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. TOKOS, Hella, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, YANG, Yongrong, KRAVANJA, Zdravko. Multilevel strategies for the retrofit of large-scale industrial water system : a brewery case study. *AIChE j.*, Mar. 2012, vol. 58, iss. 3, str. 884-898.
2. KASAŠ, Mihael, KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. Achieving profitably, operationally, and environmentally compromise flow-sheet designs by a single-criterion optimization. *AIChE j.*, July 2012, vol. 58, iss. 7, str. 2131-2141.



3. KOLETNIK, Damijan, LUKMAN, Rebeka, KRAJNC, Damjan. Environmental management of waste based on road construction materials. *Aplink. tyrimai inžin. vadyba*, 2012, vol. 59, no. 1, str. 42-46.
4. BOGATAJ, Miloš, KRAVANJA, Zdravko. An alternative strategy for global optimization of heat exchanger networks. *Appl. therm. eng.*, Oct. 2012, vol. 43, str. 75-90.
5. DROBEŽ, Rozalija, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, PAHOR, Bojan, KRAVANJA, Zdravko. Simultaneous synthesis of a biogas process and heat exchanger network. *Appl. therm. eng.*, Oct. 2012, vol. 43, str. 91-100.
6. NEJAD, S. H. A., SHAHRAKI, F., BIRJANDI, M. R. S., KOVAČ KRALJ, Anita, FAZLOLLAHI, F. Modification of heat exchanger network design by considering physical properties variation. *Chem. biochem. eng. q.*, 2012, vol. 26, no. 2, str. 79-87.
7. ZHOU, Li, TOKOS, Hella, KRAJNC, Damjan, YANG, Yongrong. Sustainability performance evaluation in industry by composite sustainability index. *Clean technol. environ. policy*, Published online 09 February 2012.
8. NEMET, Andreja, KRAVANJA, Zdravko, KLEMEŠ, Jiri. Integration of solar thermal energy into processes with heat demand. *Clean technol. environ. policy*, Published online 28 February 2012.
9. TOKOS, Hella, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KRAJNC, Damjan. An integrated sustainability performance assessment and benchmarking of breweries. *Clean technol. environ. policy*, 2012, vol. 14, no. 2, str. 173-193.
10. ČUČEK, Lidija, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Carbon and nitrogen trade-offs in biomass energy production. *Clean technol. environ. policy*, 2012, vol. 14, no. 3, str. 389-397.
11. ČUČEK, Lidija, DROBEŽ, Rozalija, PAHOR, Bojan, KRAVANJA, Zdravko. Sustainable synthesis of biogas processes using a novel concept of eco-profit. *Comput. chem. eng.*, Jul. 2012, vol. 42, str. 87-100.
12. KRAVANJA, Zdravko. Process systems engineering as an integral part of global systems engineering by virtue of its energy - environmental nexus. *Current opinion in chemical engineering*, 2012, vol. 1, issue 3, str. 231-237.
13. GLAVIČ, Peter. Thirty years of International symposia on process systems engineering. *Current opinion in chemical engineering*, 2012, vol. 1, iss. 4, str. 421-429.
14. LUKMAN, Rebeka, KRAJNC, Majda. Exploring non-traditional learning methods in virtual and real-world environments. *Educ. technol. soc.*, 2012, vol. 15, no. 1, str. 237-247.
15. NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, VARBANOV, Petar, KRAVANJA, Zdravko. Methodology for maximising the use of renewables with variable availability. *Energy (Oxford)*, 2012, vol. 44, iss. 1, str. 29-37.
16. ČUČEK, Lidija, VARBANOV, Petar, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Total footprints-based multi-criteria optimisation of regional biomass energy supply chains. *Energy (Oxford)*, avg. 2012, vol. 44, iss. 1, str. 135-145.
17. NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Minimisation of a heat exchanger networks' cost over its lifetime. *Energy (Oxford)*, 2012, vol. 45, iss. 1, str. 264-276.
18. KOVAČ KRALJ, Anita. A simple graphical utilities targeting method for heat integration between processes. *Ind. eng. chem. res.*, 2012, vol. 51, iss. 43, str. 14171-14177.
19. PETEK, Aljana, KRAJNC, Majda. The enthalpy and entropy of activation for ethyl acetate saponification. *Int. j. chem. kinet.*, 2012, vol. 44, issue 10, str. 692-698.
20. KOVAČ KRALJ, Anita. Determining the characteristics of sodium benzoate (E211) pro using mathematical method. *Journal of applied solution chemistry and modeling*, 2012, str. 25-37.
21. ČUČEK, Lidija, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. A Review of Footprint analysis tools for monitoring impacts on sustainability. *J. clean. prod.*, Oct. 2012, vol. 34, str. 9-20.
22. KOVAČ KRALJ, Anita. Industrial wastewater collection using a separation technique. *J. Ind. Eng. Chem. - Korean Soc. Ind. Eng. Chem.*, 2012, vol. 18, iss. 4, str. 1320-1325.
23. TOKOS, Hella, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. Development of a MINLP model for the optimization of a large industrial water system. *Optimization and engineering*, 2012, vol. 13, iss. 4, str. 625-662.
24. KRAVANJA, Zdravko, ROPOTAR, Marcel, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. Two-step multiobjective synthesis of sustainable chemical processes. *Theor. found. chem. eng.*, 2012, vol. 46, no. 6, str. 689-698.

#### STROKOVNI ČLANEK /PROFESSIONAL ARTICLE

25. ROTER, Ambrož, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. Načrtovanje in optimiranje procesa za površinsko obdelavo kovin. *Gospodarjenje z okoljem*, 2012, leto 21, št. 83, str. 9-16.



**POLJUDNI ČLANEK / POPULAR ARTICLE**

26. GLAVIČ, Peter. Novosti v mednarodnem sistemu enot. *Delo (Ljubl.)*, 5. jan. 2012, leto 54, št. 3, str. 14.
27. GLAVIČ, Peter. Prvi prevodi prenovljenega standarda : ISO 80000 o veličinah in enotah. *Delo (Ljubl.)*, 28. jun. 2012, leto 54, št. 147, str. 18.

**OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION**

28. TOKOS, Hella, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, YANG, Yongrong. Bi-objective MINLP optimization of an industrial water network via benchmarking. V: KARIMI, Iftekhar A. (ur.), SRINIVASAN, Rajagopalan (ur.). *11th International symposium on process systems engineering*, (Computer-aided chemical engineering, Vol. 31 (2012)). Amsterdam Elsevier, 2012, 2012, vol. 31, part A, str. 475-479.
29. KOVAČ KRALJ, Anita, HOSNAR, Jernej. Water condensate collection system by using MINLP model. V: KARIMI, Iftekhar A. (ur.), SRINIVASAN, Rajagopalan (ur.). *11th International symposium on process systems engineering*, (Computer-aided chemical engineering, Vol. 31 (2012)). Amsterdam Elsevier, 2012, 2012, vol. 31, part A, str. 685-689.
30. ČUČEK, Lidija, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Accessing direct and indirect effects within a LCA based multiobjective synthesis of bioproducts supply chains. V: KARIMI, Iftekhar A. (ur.), SRINIVASAN, Rajagopalan (ur.). *11th International symposium on process systems engineering*, (Computer-aided chemical engineering, Vol. 31 (2012)). Amsterdam Elsevier, 2012, 2012, vol. 31, part B, str. 1065-1069.
31. ČUČEK, Lidija, KLEMEŠ, Jiri, VARBANOV, Petar, KRAVANJA, Zdravko. Correlations among footprints within biomass energy supply-chains. V: KARIMI, Iftekhar A. (ur.), SRINIVASAN, Rajagopalan (ur.). *11th International symposium on process systems engineering*, (Computer-aided chemical engineering, Vol. 31 (2012)). Amsterdam Elsevier, 2012, 2012, vol. 31, part B, str. 1397-1401.
32. KRAJNC, Majda. Interactive, multimedia e-material usage in Chemical Engineering Courses. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. Prague, 2012, str. 1-6.
33. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. Termokinetic study of menthone synthesis. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic. Prague. 2012, str. 1-6.
34. NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Optimisation of heat exchangers network design over a full lifetime to improve economic potential of process heat recovery. V: BAN, Marko (ur.). 7 th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Ohrid, Republic of Macedonia, July 1-7, 2012. *Conference proceedings*, 2012, str. 1-11.
35. KIRALY, Annamaria, PAHOR, Bojan, KRAVANJA, Zdravko. Integration of a large-scale company within its regional supply network. V: BAN, Marko (ur.). 7 th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Ohrid, Republic of Macedonia, July 1-7, 2012. *Conference proceedings*, 2012, str. 1-14.
36. NEMET, Andreja, ČUČEK, Lidija, VARBANOV, Petar, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. The potential of total site process integration and optimisation for energy saving and pollution reduction. V: BAN, Marko (ur.). 7 th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Ohrid, Republic of Macedonia, July 1-7, 2012. *Conference proceedings*, 2012, str. 1-14.
37. AHMETOVIĆ, Elvis, KRAVANJA, Zdravko. Simultaneous optimization model for the synthesis of heat-integrated process water networks. V: BAN, Marko (ur.). 7 th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Ohrid, Republic of Macedonia, July 1-7, 2012. *Conference proceedings*, 2012, str. 1-14.
38. KOVAČ KRALJ, Anita, HOSNAR, Jernej. Replacing the existing methanol production within DME production by using biogas. V: BARDONE, Enrico (ur.). 3rd International Conference on Industrial biotechnology, 24-27 June, 2012 Palermo, Italy. *IBIC2012*, (Chemical Engineering transactions, Vol. 27, 2012). Milano: AIDIC, cop. 2012, str. 25-30.
39. ČUČEK, Lidija, VARBANOV, Petar, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Potential of total site process integration for balancing and decreasing the key environmental footprints. V: VARBANOV, Petar (ur.). 15th Conference Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, 25-29 August 2012, Prague, Czech Republic. *PRES 2012*, (Chemical Engineering transactions, Vol. 29, pt. 1,2 (2012)). Prague: ČSCHI: AIDIC, 2012, part 1, str. 61-66.

40. KIRALY, Annamaria, PAHOR, Bojan, KRAVANJA, Zdravko. Integration of renewables for improving companies' energy-supplies within regional supply networks. V: VARBANOV, Petar (ur.). 15th Conference Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, 25-29 August 2012, Prague, Czech Republic. *PRES 2012*, (Chemical Engineering transactions, Vol. 29, pt. 1,2 (2012)). Prague: ČSCHI: AIDIC, 2012, part 1, str. 469-474.
41. PRASARA-A, Jittima, ČUČEK, Lidija, VARBANOV, Petar, KLEMEŠ, Jiri. Environmental and economic performances of different technologies for power generation from rice husks. V: VARBANOV, Petar (ur.). 15th Conference Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, 25-29 August 2012, Prague, Czech Republic. *PRES 2012*, (Chemical Engineering transactions, Vol. 29, pt. 1,2 (2012)). Prague: ČSCHI: AIDIC, 2012, part 1, str. 751-756.
42. AHMETOVIĆ, Elvis, KRAVANJA, Zdravko. Solution strategies for the synthesis of heat-integrated process water networks. V: VARBANOV, Petar (ur.). 15th Conference Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, 25-29 August 2012, Prague, Czech Republic. *PRES 2012*, (Chemical Engineering transactions, Vol. 29, pt. 1,2 (2012)). Prague: ČSCHI: AIDIC, 2012, part 2, str. 1015-1020.
43. ČUČEK, Lidija, KLEMEŠ, Jiri, VARBANOV, Petar, KRAVANJA, Zdravko. Reducing the dimensionality of criteria in multi-objective optimisation of biomass energy supply chains. V: VARBANOV, Petar (ur.). 15th Conference Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, 25-29 August 2012, Prague, Czech Republic. *PRES 2012*, (Chemical Engineering transactions, Vol. 29, pt. 1,2 (2012)). Prague: ČSCHI: AIDIC, 2012, part 2, str. 1231-1236.
44. NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Optimising a plant economic and environmental performance over a full lifetime. V: VARBANOV, Petar (ur.). 15th Conference Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, 25-29 August 2012, Prague, Czech Republic. *PRES 2012*, (Chemical Engineering transactions, Vol. 29, pt. 1,2 (2012)). Prague: ČSCHI: AIDIC, 2012, part 2, str. 1435-1440.
45. ŠKOF, Gorazd, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of separation process for waste treatment of oil-in-water emulsions. V: VARBANOV, Petar (ur.). 15th Conference Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, 25-29 August 2012, Prague, Czech Republic. *PRES 2012*, (Chemical Engineering transactions, Vol. 29, pt. 1,2 (2012)). Prague: ČSCHI: AIDIC, 2012, part 2, str. 1555-1560.
46. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. Določanje parametrov snovega prenosa v heterogenem sistemu tekoče/tekoče : rigorozni kinetični model. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6.
47. KIRALY, Annamaria, PAHOR, Bojan, KRAVANJA, Zdravko. Integracija obnovljivih virov energije za energetsko samozadostnost podjetja znotraj regionalnega omrežja. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6.
48. NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Optimizacija ekonomske in okoljske uspešnosti podjetij skozi celotno življensko dobo. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-7.
49. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja, RAVBER, Matej. Monoesterifikacija etilen glikola : določanje mehanizma in kinetike reakcije. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-8.
50. BOGATAJ, Miloš, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, GLAVIČ, Peter. Ekonomski, tehnološki in okoljski potencial sežiga pivskih tropin. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-9.
51. SLEMNİK, Mojca, PEČAR, Darja. Korozijske lastnosti nerjavnega jekla, predhodno obdelanega s CO<sub>2</sub> pri povišanem tlaku in temperaturi = Corrosion properties of stainless steel with CO<sub>2</sub> pretreatment at high pressure and temperature. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-9.
52. LEŠER, Tadej, GORŠEK, Andreja. Študija hitrosti taljenja keramične frite = Study of ceramic frit melting rate. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-9.
53. HOSNAR, Jernej, KOVAČ KRALJ, Anita, BENCİK, Dejan. Zamenjava proizvodnje metanola z DME. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-9.

54. KRIŽAN, Janja, SIMONIČ, Marjana, GORŠEK, Andreja. Optimizacija procesa ultrafiltracije raztopine polisiloksana. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-11.
55. VINDER, Aleksandra, SIMONIČ, Marjana, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. Vpliv koncentracije tenzidov na odstranjevanje AOX = Influence of concentration of surfactants on the removal of AOX. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-11.
56. IBRIČ, Nidret, AHMETOVIČ, Elvis, KRAVANJA, Zdravko. A sequential approach for the synthesis of heat-integrated water networks. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-13.
57. HOSNAR, Jernej. Proizvodnja električne energije z mikroturbino. V: VORŠIČ, Jože (ur.). 21. Mednarodno posvetovanje Komunalna energetika, 15. do 17. maj 2012, Maribor, Slovenija. *Zbornik*. Maribor: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2012, str. 1-9.

**OBJAVLJENI STROKOVNI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE) IPUBLISHED PROFESSIONAL CONFERENCE CONTRIBUTION (IVITED LECTURE)**

58. GLAVIČ, Peter, LUKMAN, Rebeka, MULEJ, Matjaž, VOVK KORŽE, Ana, BAVEC, Martina, VUK, Drago, KANTE, Božidar, REBOLJ, Danijel. Trajnostna in družbeno odgovorna Univerza v Mariboru. V: HRAST, Anita (ur.), MULEJ, Matjaž (ur.), KOJC, Sabina (ur.). *Innovation of culture toward more social responsibility - the way out of socio-cultural crisis : conference proceedings : zbornik prispevkov*, (Zbirka Družbena odgovornost). Maribor: Inštitut za razvoj družbene odgovornosti (IRDO), 2012, str. 1-12.

**OBJAVLJENI STROKOVNI PRISPEVEK NA KONFERENCI IPUBLISHED PROFESSIONAL CONFERENCE CONTRIBUTION**

59. GLAVIČ, Peter. Slovenska raziskovalna dejavnost in visokošolstvo v obdobju 1991-2011. V: TRATNIK-VOLASKO, Marjeta (ur.). *Premisljmo Slovenijo dveh desetletij*, (Zbornik referatov in razprav, 2012, št. 3). Ljubljana: Državni svet Republike Slovenije, 2012, str. 47-58.
60. GLAVIČ, Peter. Primerjalna analiza izobraževanja, raziskovalno-razvojne dejavnosti, inoviranja, podjetništva in industrije Slovenije. V: GLAVIČ, Peter (ur.). 37. posvetovanje Razvojne spremembe za povečanje produktivnosti in konkurenčnosti organizacij, Društvo ekonomistov Maribor, 23. maj 2012. *Razvojne spremembe za povečanje produktivnosti in konkurenčnosti organizacij : s primeri najboljše prakse*. Maribor: Društvo ekonomistov, 2012, str. 7-13.
61. GLAVIČ, Peter. Strategija pametnega, vzdržnega in vključujočega razvoja Slovenije. V: EMRI, Igor (ur.), VIŽINTIN, Jože (ur.). *Zbornik Okrogle mize Tehnološka avtocesta - konsenz za inovativno Slovenijo, Ljubljana 2012*. Ljubljana: Inženirska akademija Slovenije, 2013, str. 9-52.
62. VIŽINTIN, Jože, GLAVIČ, Peter. Ali je vzrok zaostajanja Slovenije v šibkem razvojnem potencialu gospodarstva ali v premajhni povezanosti znanosti z razvojnimi problemi. V: LENARČIČ, Jadran (ur.), VIŽINTIN, Jože (ur.). *Zbornik Okrogle mize Tehnološka avtocesta - raziskovalci v gospodarskem razvoju in Okrogle mize Tehnološka avtocesta - znanje! Univerze, inštituti, razvojna podjetja*. Ljubljana: Inženirska akademija Slovenije, 2012, str. 15-21.
63. GLAVIČ, Peter, HOŠČURAK, Saša, LESJAK, Marija. Analiza izobraževanja, raziskovanja in razvoja, inovacij, podjetništva in industrije v Sloveniji. V: LENARČIČ, Jadran (ur.), VIŽINTIN, Jože (ur.). *Zbornik Okrogle mize Tehnološka avtocesta - raziskovalci v gospodarskem razvoju in Okrogle mize Tehnološka avtocesta - znanje! Univerze, inštituti, razvojna podjetja*. Ljubljana: Inženirska akademija Slovenije, 2012, str. 24-84.

**OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI IPUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT**

64. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. The estimation of mass transfer parameters for alkaline hydrolysis of ethyl benzoate in heterogeneous system. V: ANQUE ICCE 2012 : 24 - 27 June, Sevilla : EFCE event no. 701. [S. l.: s. n.], 2012, str. 1-2.
65. LEŠER, Tadej, GORŠEK, Andreja. A methodology for determination of enamel frit melting kinetics. V: ANQUE ICCE 2012 : 24 - 27 June, Sevilla : EFCE event no. 701, 2012, str. 1-2.

66. NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Optimising plant economic and environmental performance over a full lifetime. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic.
67. ŠKOF, Gorazd, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of separation process for waste treatment of oil-in-water emulsions. V: 20th International Congress of Chemical and Process Engineering [and] 15th Conference PRES, 25 - 29 August 2012, Prague, Czech Republic.
68. KLEMEŠ, Jiri, VARBANOV, Petar, KRAVANJA, Zdravko. Industry academia relationship. V: BAN, Marko (ur.). 7 th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, Ohrid, Republic of Macedonia, July 1-7, 2012. *Conference proceedings*, 2012.
69. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. Equilibrium limited reactions : a case study of kinetic parameters evaluation for ethylene-glycol esterification. V: NOSKOV, Aleksandr Semenovich (ur.). *XX International Conference on Chemical Reactors "CHEMREACTOR-20" December 3-7, 2012, Luxemburg : abstracts*. Novosibirsk: Boreskov Institute of Catalysis, cop. 2012, str. 313-314.
70. ČUČEK, Lidija, MARTÍN, Mariano, GROSSMANN, Ignacio E., KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of optimally-integrated biomass and bioenergy supply network. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12. in 14. september 2012. *Zbornik povzetkov referatov s posvetovanja*. Maribor: FKKT, 2012, str. 245.

**OBJAVLJENI POVZETEK STROKOVNEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI / PUBLISHED PROFESSIONAL CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT**

71. GLAVIČ, Peter, LUKMAN, Rebeka, MULEJ, Matjaž, VOVK KORŽE, Ana, BAVEC, Martina, VUK, Drago, KANTE, Božidar, REBOLJ, Danijel. Trajnostna in družbeno odgovorna Univerza v Mariboru = Sustainable and socially responsible University of Maribor. V: HRAST, Anita (ur.), MULEJ, Matjaž (ur.), KOJC, Sabina (ur.). *Inoviranje kulture za več družbene odgovornosti - kot pot iz socio-kulturne krize : zbornik povzetkov prispevkov : conference proceedings abstracts*, (Zbirka Družbena odgovornost). Maribor: Inštitut za razvoj družbene odgovornosti (IRDO), 2012, str. 22-23.
72. ČUČEK, Lidija, VARBANOV, Petar, NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Extending potential of total site methodology for energy saving. V: Conference of Chemical Engineering = Műszaki Kémiai Napok'2012, 2012. április 24-26., Veszprém. *Konferencia kiadvány*. Veszprém: Pannon Egyetem, 2012, str. 132.
73. NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, VARBANOV, Petar, KRAVANJA, Zdravko. Integrating renewables with varying availability to processes with heat demand. V: Conference of Chemical Engineering = Műszaki Kémiai Napok'2012, 2012. április 24-26., Veszprém. *Konferencia kiadvány*. Veszprém: Pannon Egyetem, 2012, str. 135-136.

**SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI / INDEPENDENT SCIENTIFIC COMPONENT PART OR A CHAPTER IN A MONOGRAPH**

74. KRAJNC, Majda. E-learning usage during chemical engineering courses. V: ANDERSON, Silva (ur.). *E-learning - engineering, on-job training and interactive teaching*. Rijeka: InTech, cop. 2012, str. 123-138.
75. KOVAČ KRALJ, Anita. CO2 recycling. V: NIELSEN, Charlene J. (ur.). *Recycling : processes, costs, and benefits*, (Environmental remediation technologies, regulations and safety). New York: Nova Science Publishers, cop. 2011, str. 393-400.

**POLEMKA, DISKUSIJSKI PRISPEVEK / POLEMIC, DISCUSSION**

76. GLAVIČ, Peter. Najpomembnejše leto po osamosvojitvi: čas za preobrat "prevlada naj tradicija poštenja, delavnosti, skromnosti in dobrega gospodarjenja". *Delo (Ljubl.)*, 26. apr. 2012, leto 54, št. 97, str. 5.
77. GLAVIČ, Peter. Slovenske univerze - očitki in resnica: prav zasebne ustanove izobražujejo večinoma družboslovne kadre, ki jih je na trgu dela že tako preveč. *Večer (Marib.)*, 18. maj 2012, let. 68, št. 113, str. 7.

**UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO / MANUAL, DICTIONARY, LEXICON, ATLAS, MAP**

78. KRAJNC, Majda, OREŠKI, Severina, PURKELJC, Franc. *Procesne bilance: skripta*. 3. popravljena in dopolnjena izd. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.



**DRUGO UČNO GRADIVO IOTHER EDUCATIONAL MATERIAL**

79. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Gradiva : navodila za opravljanje laboratorijskih vaj na 1. stopnji bolonjskega univerzitetnega programa Kemija in kemijska tehnologija*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.

**ENCIKLOPEDIJA, SLOVAR, LEKSIKON, PRIROČNIK, ATLAS, ZEMLJEVID / MANUAL, DICTIONARY, LEXICON, ATLAS, MAP**

80. ADAMIČ, France, SPANRING, Jože, MLAKAR, France, WEDAM, Albin, SPILLER-MUYS, Franc, UNK, Jože, ČADEŽ, Andrej, VODOPIVEC, Florjan, KMECL, Marko, TORELLI, Niko, TURK, Srđan, ČERNIGOJ, Peter, ČELIK, Leon, GLAVIČ, Peter, ŠMALC, Andrej, SMOLEJ, Igor, GREGL, Dominik, PAULIN, Andrej, BONAČ, Stane, IGLIČ, Božo, ZEMLJIČ, Vlasto, PUHAR, Jože, STUŠEK, Anton, TUMA, Matija, GREGORIČ, Alojz, MALEJ-KVEDER, Sonja, PAULIN, Andrej (ur.), TAVZES, Cvetana (ur.). *Slovenski tehniški slovar*, (Zbirka Slovarji). Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU, 2007-.

**KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV / FINAL RESEARCH REPORT**

81. KRAVANJA, Zdravko, GORŠEK, Andreja, KRAJNC, Majda, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, SIMONIČ, Marjana, KOVAČ KRALJ, Anita, KRAJNC, Damjan, PEČAR, Darja, GLAVIČ, Peter, KASAŠ, Mihael, ZAJŠEK, Katja, SIMONIČ, Samo. *Procesna sistemska tehnika in trajnostni razvoj: letno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v letu 2011*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
82. KRAJNC, Majda, LUKMAN, Rebeka. *Virtualni učni prostor za trajnostno Evropo = Virtual campus for a sustainable Europe - VCSE: evropski virtualni seminar o trajnostnem razvoju: European virtual seminar on sustainable development - EVS: poročilo o poteku mednarodnega projekta: končno poročilo*, (e-Learning). Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.

**ELABORAT, PREDŠTUDIJA, ŠTUDIJA / TREATISE, PRELIMINARY STUDY**

83. GLAVIČ, Peter, HOŠČURAK, Saša, LESJAK, Marija. *Analiza izobraževanja, raziskovanja in razvoja, inovacij, podjetništva in industrije v Sloveniji*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
84. KOVAČ KRALJ, Anita, BENCIK, Dejan. *Čiščenje metanola do zahtev AAA čistoče: elaborat za Nafto Petrochem*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
85. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during CLTOL synthesis: final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
86. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during Fesoterodin PHM synthesis: final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
87. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during N-allyl dihydrolysergic acid methyl ester (Al-DHLSMe) synthesis: final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
88. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during OLA synthesis: final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
89. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during OLACINA synthesis: final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
90. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during Rosuvastatin calcium synthesis : final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
91. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during Tamsulosin synthesis: final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
92. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during TCG synthesis: final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.

93. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during TCGCaCl<sub>2</sub> synthesis: final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
94. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Experimental determination of heat effects during Tolterodin tartrate synthesis: final report (ordered by LEK d.d., a SANDOZ company)*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
95. KOVAČ KRALJ, Anita, BENCIK, Dejan. *Optimalna proizvodnja sinteznega plina iz lesne biomase: elaborat za Nafto Petrochem*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
96. KOVAČ KRALJ, Anita, BENCIK, Dejan. *Optimalna proizvodnja sinteznega plina iz premoga: elaborat za Nafto Petrochem*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
97. KOVAČ KRALJ, Anita, BENCIK, Dejan. *Optimalno zbiranje odpadne vode v procesu proizvodnje metanola iz bioplina: elaborat za Nafto Petrochem*. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
98. HORVAT, Milena, OGRINC, Nives, KOMPARE, Boris, LOBNIK, Franc, STERGARŠEK, Andrej, HEATH, Ester, FILIPIČ, Metka, GUNDE-CIMERMAN, Nina, PLEMENITAŠ, Ana, TURK, Dušan, ROŠ, Milenko, TREBŠE, Polonca, VRHOVŠEK, Danijel, SUHADOLC, Marjetka, ZUPAN, Marko, KRAIGHER, Hojka, MANDIČ-MULEC, Ines, GLAVIČ, Peter, SIMONIČ, Marjana, GRILC, Viktor. *Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega Centra odličnosti okoljskih tehnologij v programskem obdobju 2004-2006*, (IJS delovno poročilo, 11023). Ljubljana, 2012.

#### **PATENT /PATENT**

99. KOVAČ KRALJ, Anita. *Antibakterijski premaz z dodanim heksaminom: odločba o podelitvi patenta, št. 23638, datum objave 31.08.2012: patentna prijava št. P-201100041, datum vložitve prijave 11.02.2011*. Ljubljana, Urad RS za intelektualno lastnino, 2012.

#### **PRISPEVEK NA KONFERENCI BREZ NATISA /UNPUBLISHED CONFERENCE CONTRIBUTION**

100. PRASARA-A, Jittima, ČUČEK, Lidija, VARBANOV, Petar, KLEMEŠ, Jiri. *Comparison of environmental and economic performances of different technologies for converting rice husk into energy: lecture, presented at CAPE FORUM (Computer Aided Process Engineering) 26 - 28 March 2012, Veszprém, Hungary*. Veszprém, 2012.
101. KIRALY, Annamaria, PAHOR, Bojan, KRAVANJA, Zdravko. *The development of a supply-chain model for the optimal integration of large-scale companies within nearby regional supply-networks: lecture, presented at CAPE FORUM (Computer Aided Process Engineering) 26 - 28 March 2012, Veszprém, Hungary*. Veszprém, 2012.
102. ČUČEK, Lidija. *Energy storage: the present and future development of batteries: lecture, presented at CAPE FORUM (Computer Aided Process Engineering) 26 - 28 March 2012, Veszprém, Hungary*. Veszprém, 2012.

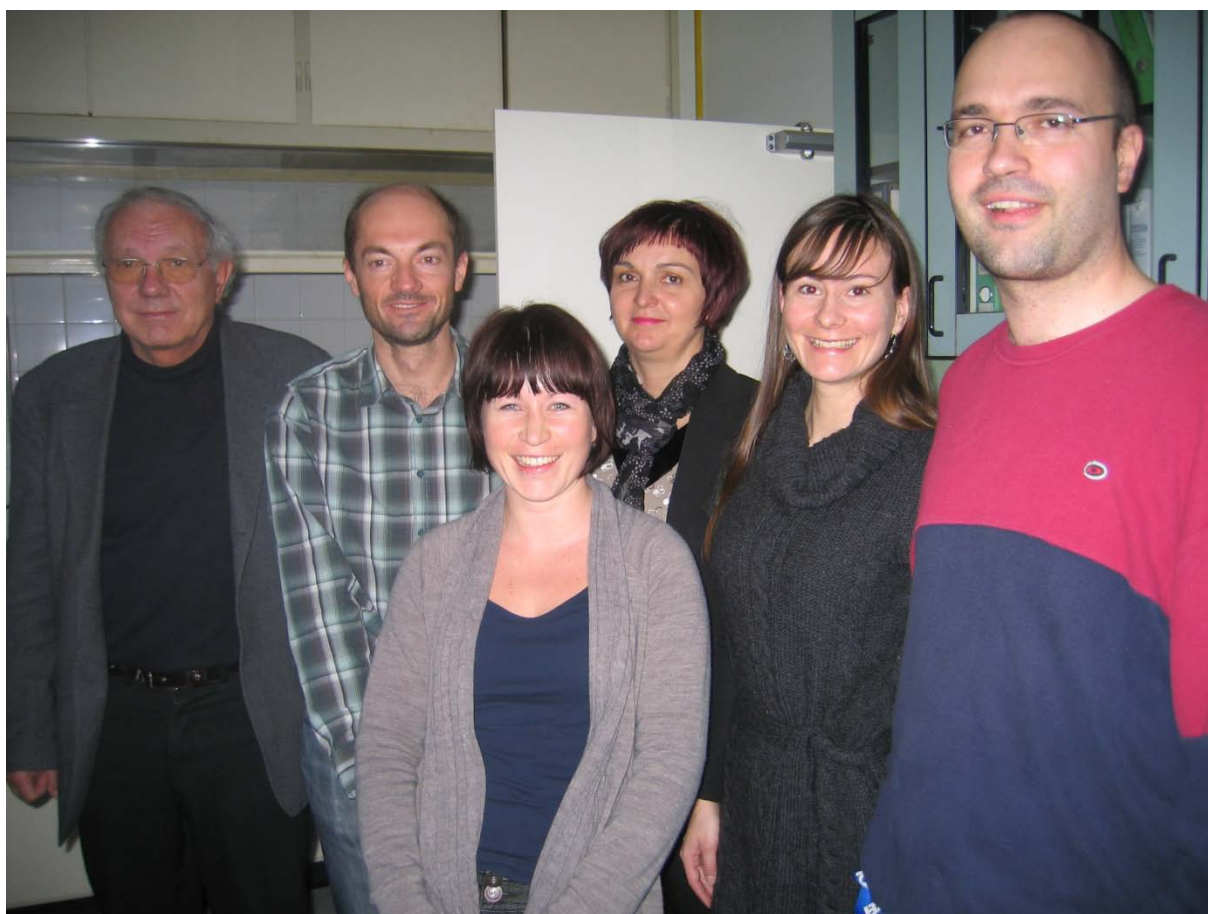
#### **VABLJENO PREDAVANJE NA KONFERENCI BREZ NATISA /UNPUBLISHED INVITED CONFERENCE LECTURE**

103. KRAVANJA, Zdravko, ČUČEK, Lidija. *CAPE for sustainable development considering the direct and indirect environmental effects in a multiobjective synthesis of sustainable systems: plenary lecture presented at CAPE FORUM (Computer Aided Process Engineering) 26- 28 March 2012, Veszprém, Hungary*. Veszprém, 2012.

#### **UREDNIK /EDITOR**

104. SLEMNİK, Mojca (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.), SIMONIČ, Samo (ur.). *Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo: kemija razkriva bistvo narave, kemija je bistvo narave*. Popravljen izd. Maribor, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012.
105. 37. posvetovanje Razvojne spremembe za povečanje produktivnosti in konkurenčnosti organizacij, Društvo ekonomistov Maribor, 23. maj 2012, GLAVIČ, Peter (ur.). *Razvojne spremembe za povečanje produktivnosti in konkurenčnosti organizacij: s primeri najboljše prakse*. Maribor, Društvo ekonomistov, 2012.
106. KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012 = Slovenian Chemical Days 2012, Portorož, September 12-14, 2012*.

107. Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12. in 14. september 2012, KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Zbornik povzetkov referatov s posvetovanja*. Maribor, FKKT, 2012.







# LABORATORIJ

# LABORATORIJ

## LABORATORIJ ZA ANORGANSKO KEMIJO

LABORATORY OF INORGANIC CHEMISTRY

### VODJA LABORATORIJA /HEAD

Red. prof. dr. **Mihael Drofenik**, univ. dipl. kem.

### SODELAVCI /PERSONEL

#### Asistenti /Assistants

Doc. dr. **Irena Ban**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Doc. dr. **Matjaž Kristl**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### Mladi raziskovalci /Young Researchers

**Brina Dojer**, prof. Ke - Bi

**Janja Stergar**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Nuša Hojnik**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### Tehnični sodelavec /Technician

**Gregor Ferk**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### Upokojeni /Retired

Zasl. prof. dr. **Bogdan Volavšek**

### IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES

#### FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

#### Diplomski programi /Undergraduate Programmes

##### 1. Bolonjska stopnja/ Bachelor degree

Spolšna in anorganska kemija I in II/General and Inorganic Chemistry I and II

Splošna kemija /*General Chemistry*  
 Anorganska kemija /*Inorganic Chemistry*  
 Keramika /*Ceramics*  
 Nanokemija in materiali /*Nanochemistry and materials*  
 Anorganska tehnologija /*Inorganic technology*

#### **Podiplomski programi /*Postgraduate programmes***

##### **2. Bolonjska stopnja / *Master degree***

Sinteza in karakterizacija koordinacijskih spojin /*Synthesis and Characterization of Coordination Compounds*  
 Anorganska kemija III/ *Inorganic Chemistry III*  
 Sonokemijske metode /*Sonochemical Methods*  
 Izbrana poglavja iz keramike /*Ceramics – Selected Chapters*  
 Termična analiza /*Thermal analysis*

#### **IZVEN FKKT /*EXTRAMURAL COURSES***

##### **Dodiplomski programi /*Undergraduate Programmes***

Kemija /*Chemistry, MF, UM*  
 Splošna in anorganska kemija /*General and Inorganic Chemistry, FNM, UM*

##### **Podiplomski programi /*Postgraduate programmes***

Nanodelci v biomedicini /*Nanoparticles in biomedicine MF, UM*

#### **RAZISKOVALNA DEJAVNOST /*RESEARCH ACTIVITY***

- Sinteza anorganskih spojin z ultrazvokom - sonokemijska sinteza /*Synthesis of inorganic compounds by sonochemical reactions*
- Sinteza anorganskih spojin z visokoenergijskim mletjem - mehanokemijska sinteza /*Synthesis of inorganic compounds by mechanochemical reactions*
- Sinteza magnetnih nanodelcev anorganskih spojin z metodo reverznih micel /*Synthesis of magnetic inorganic nanoparticles using a reverse micelle technique*
- Hidrotermalna sinteza magnetnih nanodelcev Ba-ferita /*Hydrothermal synthesis of Barium hexaferrite magnetic nanoparticles*
- Sinteza magnetnih nanodelcev magnetita in maghemita za pripravo magnetnih tekočin /*Synthesis of magnetite and maghemite magnetic nanoparticles for preparation of magnetic fluids*
- Sinteza in karakterizacija anorganskih in koordinacijskih spojin /*Synthesis and characterisation of inorganic and coordination compounds*
- Mehanska in sonokemijska sinteza CuNi nanodelcev /*Mechanical and sonochemical synthesis of CuNi nanoparticles*
- Sinteza organokovinskih spojin /*Synthesis of organometallic compounds*

**POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF**

- doc. dr. Matjaž Kristl: Bronasti ključ Univeze v Mariboru

**SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES**

- Nanotesla Institut
- Institut Jožef Stefan
- SWATY Tovarna umetnih brusov d.d.
- CINKARNA - METALURŠKO KEMIČNA INDUSTRIJA CELJE, d.d.

**RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT**

- Mlin, 8000 M Mixer /Mill, Speks Certipred
- Več cevnih peči tipa Carbolite Furnaces CTF /*Carbolite Furnaces CTF*
- Sonifikator, Sonics Vibra Cell, 750 W /*Ultrasonic sonicator, Sonics Vibra Cell, 750 W*
- Laboratorijska peč Bosio /*Laboratory furnace Bosio*
- Mikrobiološki inkubator, peč in sušilnik Binder /*Microbiological incubator and drying oven Binder*
- Praškovni difraktometer /*X-Ray Diffractometer, D 5005, Bruker Axs*
- PARR 5500, Series Compact Reactor
- Termo- gravimetrična analiza, TGA/SDTA, 851, Mettler Toledo
- Diferenčna dinamična kalorimetrija, Mettler DSC 20 standard cell s TC 10 A procesorjem /*Mettler DSC 20 standard cell with TC 10 A processor*
- Sistem za lasersko merjenje velikosti koloidnih delcev DLS /*Zetasizer, nanoseries, Malvern*
- Mikrovalovna pečica /*Microwave furnace*
- Avtoklav za hidrotermalne sinteze /*Autoclave for hydrothermal analysis*
- Komora za inertno atmosfero /*Glove box*

**RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI /RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS****PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP**

- P2-0089: Sodobni anorganski magnetni in polprevodni materiali  
Nosilec /*Principal Researcher*: Mihael Drofenik
- P2-0006(C): Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh ter uporaba nanodelcev /*Physico Chemical Processes on the Surface Layers and Synthesis and Applications of Nanoparticles*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Darinka Brodnjak – Vončina

**PROJEKTI /PROJECTS**

- Napredni nekovinski materiali s tehnologijami prihodnosti, Center Odličnosti NAMASTE, Zavod za raziskave in razvoj naprednih nekovinskih materialov s tehnologijami prihodnosti, Ljubljana /*Advanced Materials and Technologies for the Future, Centre of Excellence NAMASTE*

Nosilec /Principal Researcher: Marija Kosec

#### BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS

- Češka republika /Czech Republic

Sonokemijska sinteza in karakterizacija feritov prehodnih kovin /*Sonochemical synthesis and characterization of transition metal ferrites*

Nosilec /Principal Researcher: Matjaž Kristl

#### BIBLIOGRAFIJA 2012 /REFERENCES 2012

#### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. FERK, Gregor, BAN, Irena, STERGAR, Janja, MAKOVEC, Darko, HAMLER, Anton, JAGLIČIČ, Zvonko, DROFENIK, Mihael. A facile route to the synthesis of coated maghemite nanocomposites for hyperthermia applications. *Acta chim. slov.* [Tiskana izd.], 2012, vol. 59, no. 2, str. 366-374. <http://acta.chem-soc.si/59/59-2-366.pdf>. [COBISS.SI-ID 16097046]
2. DOJER, Brina, KRISTL, Matjaž, JAGLIČIČ, Zvonko, GOLOBIČ, Amalija, KASUNIČ, Marta, DROFENIK, Mihael. Synthesis, crystal structure and magnetic properties of a new hydroxyl ammonium fluoroferrate. *Acta chim. slov.* [Tiskana izd.], 2012, vol. 59, no. 4, str. 789-794. <http://acta.chem-soc.si/59/59-4-789.pdf>. [COBISS.SI-ID 36480005]
3. STERGAR, Janja, BAN, Irena, DROFENIK, Mihael, FERK, Gregor, MAKOVEC, Darko. Synthesis and characterization of silica-coated Cu[sub](1-x)Ni[sub]x nanoparticles. *IEEE trans. magn.*, Apr. 2012, vol. 48, no. 4, 4 str., doi: [10.1109/TMAG.2011.2173168](https://doi.org/10.1109/TMAG.2011.2173168). [COBISS.SI-ID 15783702]
4. DOJER, Brina, PEVEC, Andrej, JAGODIČ, Marko, KRISTL, Matjaž, DROFENIK, Mihael. Threeneewcobalt(II) carboxylates with 2-, 3- and 4-aminopyridine : syntheses, structures and magnetic properties. *Inorg. Chim. Acta*. [Printed.], 2012, vol. 383, str. 98-104, doi: [10.1016/j.ica.2011.10.056](https://doi.org/10.1016/j.ica.2011.10.056). [COBISS.SI-ID 15502614]
5. JAGLIČIČ, Zvonko, ZENTKOVÁ, Mária, MIHALIK, Marián, ARNOLD, Zdeněk, DROFENIK, Mihael, KRISTL, Matjaž, DOJER, Brina, KASUNIČ, Marta, GOLOBIČ, Amalija, JAGODIČ, Marko. Exchange bias in bulk layer end hydroxyl ammonium fluorocobaltate (NH [sub] 3 OH) [sub] 2 CoF [sub] 4. *J. phys., Condens. matter*, 2012, vol. 24, no. 5, 056002 (7 str.). <http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/24/5/056002>, <http://dx.doi.org/10.1088/0953-8984/24/5/056002>. [COBISS.SI-ID 16218201]
6. BAN, Irena, KRISTL, Matjaž, DANČ, Valerija, DANČ, Anita, DROFENIK, Mihael. Preparation of cadmium telluride nanoparticles from aqueous solutions by sonochemical method. *Mater. lett.* [Printed.], 15. Jan. 2012, vol. 67, iss. 1, str. 56-59, doi: [10.1016/j.matlet.2011.09.001](https://doi.org/10.1016/j.matlet.2011.09.001). [COBISS.SI-ID 15371798]
7. DOJER, Brina, GOLOBIČ, Amalija, JAGLIČIČ, Zvonko, KRISTL, Matjaž, DROFENIK, Mihael. Two new nickel(II) carboxylates with 3- and 4-aminopyridine : syntheses, structures, and magnetic properties. *Monatsh. Chem.*, 2012, vol. 143, no. 1, str. 73-78, doi: [10.1007/s00706-011-0578-3](https://doi.org/10.1007/s00706-011-0578-3). [COBISS.SI-ID 15248918]
8. DOJER, Brina, GOLOBIČ, Amalija, JAGLIČIČ, Zvonko, KRISTL, Matjaž, DROFENIK, Mihael. Hydroxyl ammonium fluoro metalate : synthesis and characterization of a new fluorozincate. *Monatsh. Chem.*, 2012, vol. 143, no. 2, str. 175-180, doi: [10.1007/s00706-011-0667-3](https://doi.org/10.1007/s00706-011-0667-3). [COBISS.SI-ID 15508502]
9. KOVAČIČ, Sebastijan, FERK, Gregor, DROFENIK, Mihael, KRAJNC, Peter. Nanocomposite polyHIPEs with magnetic nanoparticles : preparation and heating effect. *React. funct. polym.* [Printed.], Dec. 2012, vol. 72, iss. 12, str. 955-961, doi:

#### PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK /SCIENTIFIC REVIEW ARTICLE

10. DROFENIK, Mihael. Ali je homeopatija povezana s kemijsko termodinamiko? = Is homeopathy related to chemical thermodynamics?. *Acta medico-biotechnica*, 2012, vol. 5, no. 2, str. 12-15. [COBISS.SI-ID 512238648]

**OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION**

11. BAN, Irena, STERGAR, Janja, DROFENIK, Mihael, FERK, Gregor, HAMLER, Anton. Novel syntheses of  $\text{Cu}_{1-x}\text{Ni}_x$  nanoparticles for applications in biomedicine. V: BELAVIČ, Darko (ur.), ŠORLI, Iztok (ur.). 48th International Conference on Microelectronics, Devices and Materials & the Workshop on Ceramic Microsystems, September 19 - September 21, 2012, Otočec, Slovenia. *Proceedings*. Ljubljana: MIDEM – Society for Microelectronics, Electronic Components and Materials, 2012, str. 333-337. [COBISS.SI-ID [16326166](#)]
12. BAN, Irena, STERGAR, Janja, DROFENIK, Mihael, FERK, Gregor, HAMLER, Anton, MAKOVEC, Darko. Priprava magnetnih nanodelcev s kontrolirano Curiejevo temperaturo za uporabo v biomedicini = Preparation of magnetic nanoparticles with controlled Curie temperature for the application in biomedicine. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-8. [COBISS.SI-ID [16278038](#)]
13. KRISTL, Matjaž, HOJNIK, Nuša, KOŠIČEK, Blaž, DROFENIK, Mihael. Sonokemijski postopek za sintezo nanokristaliničnih bakrovih selenidov z različnimi sestavami. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. [1-7]. [COBISS.SI-ID [16276758](#)]
14. DOJER, Brina, PEVEC, Andrej, JAGLIČIČ, Zvonko, KRISTL, Matjaž, DROFENIK, Mihael. Nikljevi(II) kompleksi s piridinkarboksamidnimi ligandi = Nickel(II) complexes with pyridinecarboxamide ligands. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. [1-9]. [COBISS.SI-ID [36203013](#)]
15. DOJER, Brina, PEVEC, Andrej, JAGLIČIČ, Zvonko, KRISTL, Matjaž, DROFENIK, Mihael. Nikljevi(II) kompleksi s piridinkarboksamidnimi ligandi = Nickel(II) complexes with pyridinecarboxamide ligands. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-9. [COBISS.SI-ID [16279318](#)]

**OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT**

16. KRISTL, Matjaž, HOJNIK, Nuša, DROFENIK, Mihael. Synthesis of copper sulfide and copper selenide nanoparticles with different phases in aqueous solutions by sonochemical method. V: 13th Meeting of the European Society of Sonochemistry, July 01-05, 2012 Lviv, Ukraine. *Program and book of abstracts*. Lviv: [s. n., 2012], str. 75-76. [COBISS.SI-ID [16133910](#)]

**PRISPEVEK NA KONFERENCI BREZ NATISA / UNPUBLISHED CONFERENCE CONTRIBUTION**

17. BELAJ, Ferdinand, DOJER, Brina. *Chlorination of aromatic rings by  $\text{PCl}_5$  : lecture presented at 19th International conference on phosphorus chemistry, Rotterdam, The Netherlands, 8.-12.7. 2012*. 2012. [COBISS.SI-ID [16730390](#)]

**PISEC RECENZIJ / REFEREE**

18. *Acta chimica slovenica*. Kristl, Matjaž (recenzent 2007, 2009, 2012). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo: =Slovenian Chemical Society, 1993-. ISSN 1318-0207. <http://acta.chem-soc.si/>. [COBISS.SI-ID [14086149](#)]
19. *Applied surface science*. Kristl, Matjaž (recenzent 2012). [Printed.]. Amsterdam: North-Holland, 1985-. ISSN 0169-4332. [COBISS.SI-ID [3283215](#)]
20. *Journal of physics and chemistry of solids*. Kristl, Matjaž (recenzent 2012). [Printed.]. Oxford; New York: Pergamon Press. ISSN 0022-3697. [COBISS.SI-ID [25778944](#)]
21. *Materials chemistry and physics*. Kristl, Matjaž (recenzent 2011, 2012). [Printed.]. Lausanne: Elsevier Sequoia S.A., 1983-. ISSN 0254-0584. [COBISS.SI-ID [15481349](#)]
22. *Ultrasonics sono chemistry*. Kristl, Matjaž (recenzent 2007, 2012, 2013). [Printed.]. Amsterdam: Elsevier Science, 1994-. ISSN 1350-4177. [COBISS.SI-ID [707668](#)]

23. SIKOŠEK, Darinka. *Osnove kemije : za predmet Izbrana poglavja iz naravoslovnih znanosti*. Maribor: samozal., 2012. 64 str., ilustr. ISBN 978-961-276-408-1. [COBISS.SI-ID [69404673](#)]
24. *Materials chemistry and physics*. Ban, Irena (recenzent 2012). [Printed.]. Lausanne: Elsevier Sequoia S.A., 1983-. ISSN 0254-0584. [COBISS.SI-ID [15481349](#)]
25. Chemické zvesti. Dojer, Brina (recenzent 2012). Bratislava: Veda. ISSN 0366-6352. [COBISS.SI-ID 55879]
26. Monats hefte fuer Chemie. Dojer, Brina (recenzent 2012). Wien; New York: Springer, 1968-. ISSN 0026-9247. [COBISS.SI-ID 1914628]

#### ELABORAT, PREDŠTUDIJA, ŠTUDIJA /TREATISE, PRELIMINARY STUDY, STUDY

27. BAN, Irena. *Projekt RRP2 :materiali, komponente in tehnologije za višji nivo prenapetostnih in elektromagnetnih zaščit : poročilo o deluna projektu RRP2 za leto 2011*. Ljubljana: Center odličnosti NAMASTE, Zavod za raziskave in razvoj naprednih nekovinskih materialov s tehnologijami prihodnosti, 2012. [4] str., ilustr. [COBISS.SI-ID [15865110](#)]

#### DRUGI SESTAVNI DELI /OTHER COMPONENT PARTS

28. BAN, Irena. Nanofluids for applications in magnetic hyperthermia. *Quark (Engl. ed.)*. [Englished.], summer 2012, str. 111. [COBISS.SI-ID [26141479](#)]









LABORATORY OF PHYSICAL CHEMISTRY AND CHEMICAL THERMODYNAMICS

**VODJA LABORATORIJA / HEAD**

Doc. dr. **Aljana Petek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**SODELAVCI / PERSONEL**

**Asistenti / Assistants**

Doc. dr. **Regina Fuchs - Godec**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Doc. dr. **Mojca Slemnik**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Raziskovalec / Researcher**

Dr. **Matjaž Finšgar**, znanstveni sodelavec, univ. dipl. kem.

**Tehnična sodelavka / Technician**

**Anja Petek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Upokojeni / Retired**

Zasl. prof. dr. **Valter Doleček**

**IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES**

**FKKT / FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING**

**Diplomski programi / Undergraduate Programmes**

**Bolonjski programi 1. Stopnje / Bologna Bachelor and Professional Programmes**

Fizikalna kemija / Physical Chemistry

Kinetika v kemiji / Kinetics in Chemistry

Fizikalna kemija I / Physical Chemistry I

Fizikalna kemija II /*Physical Chemistry II*

Kemijska termodinamika /*Chemical Thermodynamics*

### **Bolonjski programi 2. Stopnje /Bologna Master Programmes**

Termodinamika zmesi /*Solution Thermodynamics*

### **Bolonjski programi 3. Stopnje /Bologna PhD Programmes**

Elektrokemija korozije /*Electrochemistry of Corrosion*

### **Podiplomski programi /Postgraduate Programmes**

Fizikalna kemija - izbrana poglavja /*Physical Chemistry - Selected Chapters*

### **IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES**

### **Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes**

Fizikalna kemija /*Physical Chemistry, FNM, UM*

## **RAZISKOVALNA DEJAVNOST /RESEARCH ACTIVITY**

### **RAZISKOVALNO PODROČJE /RESEARCH FIELDS**

obsega preučevanje kinetike in mehanizmov reakcij na korodirajočih površinah kovinskih materialov v elektrokemijskih sistemih, ki še niso raziskani. Raziskujemo predvsem:

*Include the study of kinetics and reaction's mechanisms on the corroded metal surfaces in the systems, which have not been studied yet. Researches are focused on:*

- kemijsko odporna jekla v modelnih raztopinah agresivnih medijev /*chemical resistant steels in model solutions of aggressive media*
- proučujemo inhibitorje korozijskih procesov z uporabo surfaktantov /*inhibitors of corrosion processes with the surfactant use*
- zaščitne premaze na kovinah /*protective coatings on metals*
- korozijo kovin pri visokih tlakih in temperaturah /*corrosion at high temperatures and pressures*
- korozijo aluminija /*corrosion of aluminium*

Meritve izvajamo s klasično potenciodinamsko metodo, z elektrokemijskim šumom ter elektrokemijsko impedančno spektroskopijo. /*Measurements are performed with the potentiodynamic method, instruments measuring electrochemical noise and electrochemical impedance spectroscopy.*

### **POSEBNO SMER RAZISKAV /A SPECIAL PART OF RESEARCHES**

predstavlja merjenje gostote raznih učinkovin v nadkritičnem ogljikovem dioksidu, s katerimi pridobivamo termodinamske podatke, koristne pri nadkritičnih procesih. Z meritvami gostot raztopin pridobimo podatke za /*represents density measurements of a variety of substances in supercritical carbon dioxide, which*

provide thermodynamic properties useful for supercritical processes. With density measurements we gain data for

- parcialne molske prostornine /*partial molar volumes*
- prostorninske razteznostne koeficiente /*isothermal compressibility*
- izotermno stisljivost /*isobaric thermal expansibility*
- notranji tlak /*internal pressure*

## POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF

### ČLANSTVO V AKADEMIJAH /MEMBERSHIP IN ACADEMIES

- Vater Doleček, Evropska akademija znanosti in umetnosti (Salzburg) /*European Academy of Science and Art (Salzburg)*
- Vater Doleček, Slovenski Nacionalni Komite FEANI /*Slovenian National Committee FEANI*
- Vater Doleček, Kontrolni Komite FEANI Slovenija (predsednik) /*Control Committee FEANI Slovenia (Chairman)*

### SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES

#### • SODELOVANJE Z UNIVERZAMI /COOPERATION WITH UNIVERSITIES

- Univerza v Ljubljani, Oddelek za fizikalno katedro Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo /*University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Department for Physical Chemistry.*
- Univerza v Beogradu, Tehniški fakultet, Bor, Srbija /*University of Beograd, Technical faculty, Bor, Serbia.*
- Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet, Zagreb /*University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts*
- Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet Zvornik /*University of East Sarajevo, Technical Faculty, Zvornik*

#### • SODELOVANJE Z INŠTITUTI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTES AND COMPANIES

- Institut Jožef Stefan v Ljubljani /*Institute Jožef Stefan, Ljubljana.*
- Kemijski institut, Ljubljana /*Chemical Institute, Ljubljana.*
- Zavod za gradbeništvo Ljubljana /*Slovenian National Building and Civil Engineering Institute, Ljubljana*
- Helios Domžale, d.d.
- BASF SE, Nemčija

## RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT

- Sistem za merjenje korozije: Elektrokemijski vmesnik Solartron1287 in frekvenčni analizator Solartron 1250 /*System for corrosion measurements: Eletrochemical Interface and Frequency Response Analyzer, Solarton*

- Sistem za merjenje korozije z metodo elektrokemijskega šuma: potenciostat IMP 88 PC - R  
*/System for corrosion measurements with electrochemical noise method: potentiostat IMP 88 PC-R*
- Faradayeva kletka za brezšumno merjenje korozije */Faraday cage for noiseless corrosion measurements*
- Gostotomer z nihajočo U - cevko */Densitymeter with vibratong U - tube, DMA 60/520/602*
- Sistem za merjenje korozije Gamry: Reference 600 Potenciostat/Galvanostat/ZRA s pripadajočo programsko opremo in elektrokemijsko celico */System for corrosion measurements: Reference 600 Potentiostat/Galvanostat/ZRA with software and electrochemical cell*

## RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI /RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

### PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P2-0006: Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh in sinteza ter uporaba nanodelcev */Physico Chemical Processes on the Surface Layers and Applications of Nanoparticles*  
Nosilka */Principal Researcher*: Darinka Brodnjak - Vončina

### PROJEKTI /PROJECTS

- Solvatacija in vpliv narave ionov */Solvatation and influence of ion nature*  
Nosilec */Principal Researcher*: Vojeslav Vlachy
- Testiranje korozijskih inhibitorjev v različnih medijih s poudarkom na kislinah pri povišani temperaturi BASF SE, Nemčija */Corrosion inhibitor testing in different media, with emphasis on acidic media at elevated temperature*  
Nosilec */Principal Researcher*: Matjaž Finšgar

### BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS

- Bosna in Hercegovina */Bosnia and Hercegovina*  
Uporaba površinsko aktivnih snovi (surfaktantov) kot inhibitorji korozijskih procesov pri konstrukcijskih materialih */Use of surface active agents (surfactants) in sense the protection of construction materials against corrosion*  
Nosilka */Principal researcher*: Regina Fuchs - Godec
- Hrvaška */Croatia*  
Elektrokemijske raziskave aluminija in njegovih oksidov, korozijska odpornost ter njihova uporaba v procesu offset tiskanja */Elektrochemical study and corrosion resistance of aluminium and aluminium oxide and its application on the offset printing forms.*  
Nosilka */Principal researcher*: Regina Fuchs - Godec
- Bosna in Hercegovina */Bosnia and Hercegovina*  
Zaščita kovin in zlitin na osnovi zelenih inhibitorjev */Green inhibitors for corrosion protection of metals and alloys*  
Nosilka */Principal researcher*: Regina Fuchs - Godec

## BIBLIOGRAFIJA 2012 / REFERENCES 2012

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. CIGULA, Tomislav, FUCHS-GODEC, Regina, GOJO, Miroslav, SLEMNIK, Mojca. Electrochemical impedance spectroscopy as a tool in the plate making process optimization. *Acta chim. slov.* [Tiskana izd.], 2012, vol 59, no. 3, str. 513-519. [http://acta.chem-soc.si/59/Graph/acta-59\(3\)-GA.htm](http://acta.chem-soc.si/59/Graph/acta-59(3)-GA.htm). [COBISS.SI-ID 16265238]
2. FUCHS-GODEC, Regina, PAVLOVIĆ, Miomir. Synergistic effect between non-ionic surfactant and halide ions in the forms of inorganic or organic salts for the corrosion inhibition of stainless-steel X4Cr13 in sulphuric acid. *Corros. sci.* [Print ed.], May 2012, vol. 58, str. 192-201, doi: 10.1016/j.corsci.2012.01.027. [COBISS.SI-ID 15809558]
3. FUCHS-GODEC, Regina, PAVLOVIĆ, Miomir, TOMIĆ, Milorad V. Effect of temperature on the corrosion inhibition of nonionic surfactant TRITON-X-405 on ferritic stainless steel in 1.0 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. *Ind. eng. chem. res.* [Print ed.], 2012, vol. 51, iss. 1, str. 274-284, doi: 10.1021/ie2015697. [COBISS.SI-ID 15674134]
4. TOMIĆ, Milorad V., FUCHS-GODEC, Regina, VASILJEVIĆ, Ljubinko, PAVLOVIĆ, Miomir. Possibility of application of green inhibitor for the protection of copper. *Zašt. mater.*, 2012, vol. 53, broj 3, str. 201-214. [COBISS.SI-ID 16390166]
5. PETEK, Aljana, KRAJNC, Majda. The enthalpy and entropy of activation for ethyl acetate saponification. *Int. j. chem. kinet.*, 2012, vol. 44, issue 10, str. 692-698, doi:10.1002/kin.20712. [COBISS.SI-ID 15782934]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTIO

6. SLEMNIK, Mojca, PEČAR, Darja. Korozijske lastnosti nerjavnega jekla, predhodno obdelanega s CO<sub>2</sub> pri povišanem tlaku in temperaturi = Corrosion properties of stainless steel with CO<sub>2</sub> pretreatment at high pressure and temperature. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-9. [COBISS.SI-ID 16283926]
7. TOMIĆ, M. V., PAVLOVIĆ, Miomir, FUCHS-GODEC, Regina. Vitamini, kao inhibitori korozije bakra, u kiseloj sredini = Vitamins, as copper corrosion inhibitors, in acid medium. V: Drugi međunarodni simpozijum o koroziji i zaštiti materijala i životnoj sredini = Second International Symposium on Corrosion and Protection of Materials and Protection of Materials and Environment, Bar, 17-20. oktobar 2012. godine. *Knjiga radova*. Bar: Crnogorsko društvo za zaštitu materijala i životne sredine: = CDZM, 2012, str. 64-68. [COBISS.SI-ID 16373782]
8. FUCHS-GODEC, Regina, PAVLOVIĆ, Miomir, TOMIĆ, M. V. Anti-corrosive properties of vitamins for stainless steel in acid solutions. V: Drugi međunarodni simpozijum o koroziji i zaštiti materijala i životnoj sredini = Second International Symposium on Corrosion and Protection of Materials and Protection of Materials and Environment, Bar, 17-20. oktobar 2012. godine. *Knjiga radova*. Bar: Crnogorsko društvo za zaštitu materijala i životne sredine: = CDZM, 2012, str. 152-162. [COBISS.SI-ID 16374038]
9. FUCHS-GODEC, Regina, PAVLOVIĆ, Miomir, TOMIĆ, M. V. The inhibitive effect of vitamin-C on the corrosive performance of steel in HCl solutions. V: PAVLOVIĆ, Miomir (ur.), PANIĆ, Vladimir (ur.). *Razmena iskustava u oblasti korozije, zaštite materijala i životne sredine : knjiga radova : proceedings*. Beograd: Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala, 2012, str. 155-161. [COBISS.SI-ID 16016150]
10. PAVLOVIĆ, Miomir, TOMIĆ, M. V., FUCHS-GODEC, Regina, PAVLOVIĆ, M. M., ĐUKIĆ, B., RIĐOŠIĆ, M. G. Mogućnost primene zelenih inhibitora za zaštitu čelika = Possibility of application of green inhibitors for steel protection. V: PAVLOVIĆ, Miomir (ur.), PANIĆ, Vladimir (ur.). *Razmena iskustava u oblasti korozije, zaštite materijala i životne sredine : knjiga radova : proceedings*. Beograd: Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala, 2012, str. 177-190. [COBISS.SI-ID 16016406]
11. FUCHS-GODEC, Regina. Vpliv vitamina-C na inhibicijo korozijskega procesa nerjavnega jekla v klorovodikovi kislini (vitamin-C kot zeleni inhibitor) = C-vitamin as green inhibitor for steel corrosion in hydrochloric acid solutions. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-10. [COBISS.SI-ID 16283670]



12. NAPAST, Viktor, HOMŠAK, Marko, GABERŠČEK, Miran, BELE, Marjan, MOŠKON, Jože, PETEK, Aljana. Baterije z veliko kapaciteto. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. [1-10]. [COBISS.SI-ID [5063450](#)]

#### OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI /PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT

13. PETRINIČ, Irena, LUXBACHER, Thomas, BUKŠEK, Hermina, PETEK, Aljana. The membrane surface characterization : zeta potential and contact angle measurements correlation. V: GODEC, Matjaž (ur.), DONIK, Črtomir (ur.), PAULIN, Irena (ur.), KOCIJAN, Aleksandra (ur.). 20. jubilejna konferenca o materialih in tehnologijah, 17.-19. oktober 2012, Portorož, Slovenija. *Program in knjiga povzetkov*. Ljubljana: Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, 2012, str. 199. [COBISS.SI-ID [16414742](#)]
14. NAPAST, Viktor, HOMŠAK, Marko, GABERŠČEK, Miran, BELE, Marjan, MOŠKON, Jože, PETEK, Aljana. Baterije z veliko kapaciteto. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12. in 14. september 2012. Zbornik povzetkov referatov s posvetovanja*. Maribor: FKKT, 2012, str. 68. [COBISS.SI-ID [5063706](#)]
15. KOVAČEVIČ, Nataša, KOKALJ, Anton, PELJHAN, Sebastijan, FINŠGAR, Matjaž, LESAR, Antonija, MILOŠEV, Ingrid. The bigger, the stronger : adsorption of triazole, benzotriazole, and naphthotriazole on copper. V: ŽAGAR, Kristina (ur.), LENART, Alenka (ur.), PEČKO, Darja (ur.). 6th Young Researchers' Day 2012, 27 and 28 February, 2012, Ljubljana. [Program and abstract book]. Ljubljana: Jožef Stefan Institute, Department of Nanostructured Materials, 2012, str. 23. [COBISS.SI-ID [25664039](#)]
16. KOVAČEVIČ, Nataša, KOKALJ, Anton, PELJHAN, Sebastijan, FINŠGAR, Matjaž, LESAR, Antonija, MILOŠEV, Ingrid. Adsorption of triazole, benzotriazole, and naphthotriazole on copper. V: *Safer world through better corrosion control : book of abstracts : EUROCORR 2012, The European Corrosion Congress, 9-13 September 2012, Istanbul, Turkey*, (European federation of corrosion, event no. 330). [S. l.: s. n.], 2012, str. 97. [COBISS.SI-ID [26105127](#)]

#### KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV /FINAL RESEARCH REPORT

17. FUCHS-GODEC, Regina, GOJO, Miroslav, SLEMNIK, Mojca, PETEK, Aljana, MAHOVIČ POLJAČEK, Sanja, MILČIČ, Diana, CIGULA, Tomislav. *Elektrokemijske raziskave aluminija in njegovih oksidov, korozijska odpornost ter njihova uporaba v procesu offset tiskanja = Electrochemical study and corrosion resistance of aluminium and aluminium oxide and its application on the offset printing forms : končno poročilo projekta med Republiko Slovenijo in Republiko Hrvaško za 2011-2012*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Zagreb: Faculty of graphic arts, 2012. 1 mapa (loč. pag.), graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [15822358](#)]
18. FUCHS-GODEC, Regina, PAVLOVIČ, Miomir, SLEMNIK, Mojca, PETEK, Aljana, JOTANOVIČ, Milovan, TOMIČ, Milorad V.. *Uporaba površinsko aktivnih snovi (surfaktantov) kot inhibitorji korozijskih procesov pri konstrukcijskih materialih = Use of surface active agents (surfactants) in sense the protection of construction materials against corrosion : končno poročilo projekta med Republiko Slovenijo in Bosno in Hercegovino 2011-2012*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Zvornik: Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet Zvornik, 2012. 1 mapa (loč. pag.), graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [15822102](#)]
19. FINŠGAR, Matjaž. *Final report of the postdoctoral project at BASF*. Ludwigshafen: [s. n.], 2012. 12 f. [COBISS.SI-ID [16642070](#)]

#### ELABORAT, PREDŠTUDIJA, ŠTUDIJA /TREATISE, PRELIMINARY STUDY, STUDY

20. BRODNJAK-VONČINA, Darinka, DOLEČEK, Valter, STROPNIK, Črtomir, MUSIL, Vojko, PETEK, Aljana, FUCHS-GODEC, Regina, SLEMNIK, Mojca, KRAJNC, Peter, DENAC, Matjaž, KOLAR, Mitja, PETRINIČ, Irena, ISLAMČEVIČ RAZBORŠEK, Maša, PALJEVAC, Muzafera, KOVAČIČ, Sebastijan, TURNŠEK, Marko, KRANVOGL, Roman. *Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh in uporaba nanodelcev : letno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v letu 2011*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. [9] f. [COBISS.SI-ID [16785942](#)]
21. BRODNJAK-VONČINA, Darinka, ISLAMČEVIČ RAZBORŠEK, Maša, PETEK, Aljana, GOLIČ, Jože, MLINARIČ, Peter, VONČINA, Ernest, KÜČAN, Ladislav, BUKŠEK, Hermina, PETRINIČ, Irena. *Pripravo referenčnega materiala za raztopljene pline v transformatorskih oljih : strokovna študija EUREKA projekta RMDGA*,



št. E16779, za leto 2012. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 1 mapa (loč. pag.). [COBISS.SI-ID [16561174](#)]

22. FINŠGAR, Matjaž. *Corrosion inhibitor formulations design for steel materials in MSA solution at elevated temperature : final report*. [S. l.: s. n.], 2012. 13 f. [COBISS.SI-ID [16641814](#)]
23. FINŠGAR, Matjaž. *Testing of various materials in different acids used in acidizing procedure : an overview : final report*. [S. l.: s. n.], 2012. 48 f. [COBISS.SI-ID [16642326](#)]

#### PREDAVANJE NA TUJI UNIVERZI / INVITED LECTURE AT FOREIGN UNIVERSITY

24. FINŠGAR, Matjaž. *Final project report of cooperation with BASF SE : invited talk*. Ludwigshafen: BASF, 20. jun. 2012. [COBISS.SI-ID [25914663](#)]

#### UREDNIK / EDITOR

25. *Poročilo o izobraževalni in raziskovalni dejavnosti*. Slemnik, Mojca (urednik 2009, 2010, 2011, 2012). Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2009-. ISSN 1855-6787. [COBISS.SI-ID [245661184](#)]
26. SLEMNİK, Mojca (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.), SIMONIČ, Samo (ur.). *Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo : kemija razkriva bistvo narave, kemija je bistvo narave*. Popravljen izd. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 39 str., fotogr. ISBN 978-961-248-365-4. [COBISS.SI-ID [72335617](#)]
27. *Vakuumist*. Finšgar, Matjaž (član uredniškega odbora 2010-). Ljubljana: Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 1981-. ISSN 0351-9716. <http://www2.arnes.si/~ljdvts/slo/arhiv.htm>. [COBISS.SI-ID [16059650](#)]

#### PISEC RECENZIJ / REFEREE

28. *Corrosion science*. Slemnik, Mojca (recenzent 2009, 2010, 2011, 2012). [Print ed.]. Oxford; New York: Pergamon Press., 1961-. ISSN 0010-938X. [COBISS.SI-ID [5881607](#)]
29. *Strojniški vestnik*. Slemnik, Mojca (recenzent 2012). Ljubljana: Zveza strojnih inženirjev in tehnikov Slovenije [et al.]: = Association of Mechanical Engineers and Technicians of Slovenia [et al.], 1955-. ISSN 0039-2480. [COBISS.SI-ID [762116](#)]
30. *Colloid and polymer science*. Fuchs-Godec, Regina (recenzent 2012). Darmstadt: Steinkopff, 1974-. ISSN 0303-402X. [COBISS.SI-ID [5868551](#)]
31. *Corrosion science*. Fuchs Godec, Regina (recenzent 2010-2013). [Print ed.]. Oxford; New York: Pergamon Press., 1961-. ISSN 0010-938X. [COBISS.SI-ID [5881607](#)]
32. *Ionics*. Fuchs-Godec, Regina (recenzent 2012, 2013). Kiel: Institute for Ionics c/o Chr.-Albrechts-University, Technical Faculty, Chair for Sensors and Solid State Ionics. ISSN 0947-7047. [COBISS.SI-ID [16714535](#)]
33. *Tehnički vjesnik - Strojarski fakultet*. Fuchs-Godec, Regina (recenzent 2012). Slavonski brod: Strojarski fakultet; Osijek: Elektrotehnički fakultet: Građevinski fakultet, 1994-. ISSN 1330-3651. [COBISS.SI-ID [15346181](#)]
34. *Tenside, surfactants, detergents*. Fuchs-Godec, Regina (recenzent 2010, 2011, 2012). München: Hanser, 1986-. ISSN 0932-3414. [COBISS.SI-ID [602117](#)]
35. *Corrosion science*. Finšgar, Matjaž (recenzent 2010-2013). [Print ed.]. Oxford; New York: Pergamon Press., 1961-. ISSN 0010-938X. [COBISS.SI-ID [5881607](#)]
36. *E-Journal of Chemistry*. Finšgar, Matjaž (recenzent 2012). Adirampattinam: WWW Publications (P) India. ISSN 0973-4945. [COBISS.SI-ID [515803673](#)]

#### DRUGA IZVEDENA DELA / OTHER PERFORMED WORKS

37. FINŠGAR, Matjaž. *Project report in cooperation with BASF SE : presentation at the BASF, The Chemical company, on November 7th of 2012 in Ludwigshafen, Germany*. 2012. [COBISS.SI-ID [16520726](#)]





LABORATORY FOR ANALYTICAL CHEMISTRY AND INDUSTRIAL ANALYSIS

#### **VODJA LABORATORIJA / HEAD**

Red. prof. dr. **Darinka Brodnjak** - Vončina, univ. dipl. kem.

#### **SODELAVCI / PERSONEL**

##### **Asistenti / Assistants**

Doc. dr. **Mitja Kolar**, univ. dipl. kem.

Dr. **Maša Islamčević Razboršek**, prof. Bi-Ke

##### **Mladi raziskovalec / Young researcher**

**Roman Kranvogel**, univ. dipl. inž. kem. teh.

##### **Tehnična sodelavca / Technicians**

**Anja Petek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Igor Gros**, ing.

##### **Upokojeni / Retired**

Zasl. prof. dr. **Daniilo Dobčnik**

#### **IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES**

##### **FKKT / FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING**

##### **Dodiplomski programi / Undergraduate Programmes**

###### **1. Bolonjska stopnja**

Analizna kemija I / *Analytical Chemistry I*

Analizna kemija II /*Analytical Chemistry II*  
 Industrijska analiza /*Industrial Analysis*  
 Meroslovje v kemiji /*Metrology in Chemistry*  
 Kemija okolja /*Environmental Chemistry*  
 Instrumentalna analiza (izbirni predmet) /*Instrumental analysis (elective course)*

#### **Podiplomski programi /*Postgraduate Programmes***

##### **2. Bolonjska stopnja**

Analizna kemija /*Analytical Chemistry*  
 Kemometrija /*Chemometrics*  
 Izbrana poglavja v analizni kemiji /*Selected topics in analytical chemistry*  
 Elektrokemijske metode /*Electrochemical methods*  
 Zagotavljanje kakovosti meritev /*Measurement Quality Assurance*  
 Sistemi zagotavljanja kakovosti /*Quality Assurance Systems*  
 Kemija okolja /*Environmental Chemistry*

##### **3. Bolonjska stopnja**

Moderne metode v analizni kemiji /*Modern Methods in Analytical Chemistry*  
 Kemometrične in statistične metode v kemiji /*Chemometrics and Statistical Methods in Chemistry (elective course)*  
 Uporaba elektrokemijskih metod v analizni kemiji /*Use of Electrochemical methods in Analytical chemistry (elective course)*

#### **IZVEN FKKT /*EXTRAMURAL COURSES***

#### **Dodiplomski programi /*Undergraduate Programmes***

Bolonjski program Analizna kemija I /*Analytical Chemistry I, UM FNM*  
 Bolonjski program Analizna kemija II /*Analytical Chemistry II, UM FNM*  
 Bolonjski program Ekologija z naravovarstvom /*Ecology with Nature Conservation*,  
 Analizna kemija v okolju /*Environmental Analytical Chemistry, UM FNM*

#### **RAZISKOVALNA DEJAVNOST /*RESEARCH ACTIVITY***

##### **RAZISKOVALNO PODROČJE**

laboratorija obsega: razvoj, optimizacijo in validacijo novih analiznih metod. Raziskave potekajo v treh sklopih

*/RESEARCH FIELDS of the laboratory contains research, optimization and validation of new analytical methods. Research is running in three main fields :*

##### **Elektrokemijske raziskave /*Electrochemical research***

Razvoj novih postopkov za pripravo potenciometričnih senzorjev (kemijska, sonokemijska aktivacija elektrodne površine, novi membranski materiali). Potenciometrične lastnosti dopolnjuje študij površinskih lastnosti (elektronska mikroskopija, Augerjeva elektronska spektroskopija in elektronska spektroskopija s kemijsko analizo). Potenciometrične senzore primerjamo z drugimi analiznimi metodami in jih uporabljamo za analize v realnih sistemih (okolje, kemija, farmacija) ter v pretočnih injekcijskih sistemih.

*/Development of new procedures for preparing potentiometric sensors (chemical, sonochemical activation of electrode surface, new membrane materials). Potentiometric properties complement study of surface properties (electronic microscopy, Auger electronic spectroscopy and electronic spectroscopy) with chemical analysis. Potentiometric sensors are comparing with other methods and are used for analyses in real systems (environment, chemistry, pharmacy) and in flow injection systems.*

### **Kemometrija /Chemometrics**

Raziskave na področju novih analiznih metod, razvoj in optimizacija analiznih metod, ovrednotenje (validacija) analiznih metod, ovrednotenje merilne negotovosti rezultatov merjenja, uporaba kemometričnih metod za modeliranje in optimizacijo analiznih metod in uporaba kemometričnih metod za ugotavljanje podobnosti lastnosti posameznih merjencev in za oceno kvalitete merjenih rezultatov.

*/Research of new analytical methods, development and optimization of analytical methods, evaluation (validation) of analytical methods, evaluation of measurement uncertainty of analytical results, use of chemometrics methods for modelling and optimization of analytical methods and for searching of similarities between individual measurands for quality assesment of measurement results.*

### **Kromatografske analizne metode /Chromatographic analytical methods**

- plinska kromatografija /Gas chromatography (GC)
- tekočinska kromatografija /Liquid chromatography (HPLC)
- ionska kromatografija /Ion chromatography (IC)

## **POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF**

### **ORGANIZACIJA ŠOL IN SEMINARJEV NA PODROČJU IZOBRAŽEVANJA /ORGANIZATION OF SCHOOLS AND SEMINARS IN THE FIELD OF EDUCATION**

Meroslovje v kemiji je prvi internacionalni konzorcij magistrskih študijskih programov, ki ponujajo izobrazbo na področju meroslovja na devetih evropskih univerzah, med njimi tudi univerza v Mariboru. V okviru magistrskega programa organiziramo vsako leto (4 leta) poletne šole.

FKKT Univerze v Mariboru je v sodelovanju z Inštitutom za referenčne materiale in meritve Skupnega raziskovalnega centra Evropske komisije (EC-DG JRC IRMM, Geel, Belgija), Univerzo v Ljubljani, Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo, Zavodom za zdravstveno varstvo Maribor, Kemijskim inštitutom Ljubljana in Uradom RS za meroslovje (MIRS), že večkrat v okviru evropsko-slovenskih projektov organizirala mednarodne poletne šole in seminarje (TrainMiC in SENARC) za strokovnjake, ki se ukvarjajo z analizami in meritvami v okolju in varni prehrani. Na seminarjih so predstavljeni sodobni pristopi k izvajanju kakovostnih analiz in meritev v kemiji in biokemiji, s poudarkom na tistih, ki se opravljajo v okviru zahtev evropskih direktiv in drugih predpisov. Seminarji, ki so zasnovani modularno in interaktivno, potekajo že od leta 2001 in se jih je do sedaj udeležilo že več kot 2300 slovenskih in tujih strokovnjakov iz različnih laboratorijev, univerz, raziskovalnih inštitutov, akreditacijskih organov in meroslovnih inštitucij. Večina tujih udeležencev prihaja iz držav zahodnega Balkana (iz Albanije, Bosne in Hercegovine, Hrvaške, Makedonije, Srbije), nekateri pa tudi iz držav Evropske unije (iz Grčije, Portugalske, Romunije, Švedske in Italije).

*/In the frame of European-Slovenian projects international summer schools and seminars (TrainMiC and SENARC) are organised by Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, University Maribor, in cooperation with Joint Research Centre, Institute for Reference Materials and Measurements (EC-DG JRC IRMM, Geel, Belgium), University Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, Public Health Institute, Maribor, National Institute of Chemistry Slovenia and Metrology Institute of the Republic of Slovenia (MIRS). The schools and seminars were performed for experts, responsible for analyses and measurements concerning environment and food safety. The program is devoted to modern principles in accession of good quality analyses and measurements in chemistry and biochemistry, especially for those concerning analyses in the frame of European legislation requirements. Seminars, organized in modular and interactive way, are performing from since year 2001 and more than 2300 Slovenian and international experts from different laboratories, universities, research institutes, accreditation bodies and metrology institutions are participated. Most participants are coming from Western Balkan countries (Albania, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Macedonia, Serbia), but some of them are coming also from European countries (Greece, Portugal, Romania, Sweden and Italy).*

#### **SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES**

##### **• SODELOVANJE Z UNIVERZAMI /COOPERATION WITH UNIVERSITIES**

- Karl Franzens, Universität Graz
- Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo /University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering
- Kemijsko-tehnološki fakultet sveučilišta Split
- Slovak University of Technology in Bratislava

##### **• SODELOVANJE Z INŠTITUTI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTES AND COMPANIES**

- Kemijski institut, Ljubljana /Chemical Institute, Ljubljana
- Zavod za gradbeništvo Ljubljana /Slovenian National Building and Civil Engineering Institute, Ljubljana
- Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo /Ministry of Higher Education, Science and Technology
- Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS /Slovenian Research Agency
- Inštitut za referenčne materiale in meritve Skupnega raziskovalnega centra Evropske komisije (EC-DG JRC IRMM, Geel, Belgija) /Institute for Reference Materials and Measurements
- Urad RS za meroslovje, LC Celje /Metrology Institute, LC Celje
- Zavod za zdravstveno varstvo Maribor

#### **RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT**

- Tekočinski kromatografski sistem s kvadrupolnim masnim detektorjem; LC/MS /MS, Varian 1200L /LC Chromatograph system with quadrupole mass detector); LC/MS /MS, Varian1200 LC
- Plinski kromatografski sistem s kvadrupolno ionsko plastjo (masnim detektorjem); GC/MS /MS, Varian3900, Saturn 2100T /Chromatograph system with ion trap (mass detector); GC/MS /MS, Varian 3900, Saturn 2100T
- Plinski kromatograf GC /FID/ECD, HP 5890 /Gas chromatographs HP 5890 with FID and ECD detectors



- Plinski kromatograf GC / ECD HP 6890 / *Gas chromatograph HP 6890 with ECD detector*
- Tekočinski kromatograf z UV/VIS detektorjem in DAD detektorjem Varian 9065 / *Liquid chromatograph with UV/VIS detector and DAD detector Varian 9065, gradient pump Varian Pro Star*
- Ionski kromatograf Dionex CD 20 / *Ion chromatograph Dionex ( CD 20 conductivity detector, gradient pump Pro Star)*
- AAS spektrofotometer PERKIN ELMER 1100 B / *Atomic absorption spectrometer PerkinElmer 1100 B*
- AAS spektrofotometer VARIAN SpectrAA 10 plus / *Atomic absorption spectrometer Varian SpectrAA 10 plus*
- UV/VIS spektrofotometer CARY 1E / *UV/VIS spektrofotometer CARY 1E*
- Infrardeči spektrometer FTIR Perkin Elmer / *FTIR spectrometer PerkinElmer*
- UV/VIS spektrofotometer PERKIN ELMER 552 / *UV/VIS spectrophotometer PERKIN ELMER 552*
- tekočinski kromatograf HP 1100 z UV/VIS detektorjem gradientno črpalko Varian Pro Star in kolonskim termostatom / *Liquid chromatograph HP 1100 with UV/VIS detector, gradient pump Varian Pro Star and column thermostat*
- SPE sistem za robotizirano analizo Zymark / *Rapid trace SPE workstation Zymark*
- avtomatski titrator Mettler DL 70 ES / *Automatic titrator Mettler DL 70 ES*

## RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI / RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

### PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P2-0006: Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh in sinteza ter uporaba nanodelcev / *Physico Chemical Processes on the Surface Layers and Synthesis and Applications of Nanoparticles*  
Nosilka / *Principal Researcher*: Darinka Brodnjak - Vončina

### PROJEKTI / PROJECTS

- CHEMISTRY EUROMASTER - prvi mednarodni konzorcij podiplomskih študijskih programov »Measurement Science in Chemistry« z možnostjo izobraževanja na devetih evropskih univerzah / *CHEMISTRY EUROMASTER- The first International Consortium of Master's Degree Programs*  
»Measurement Science in Chemistry« offering education at nine European Universities.
- TrainMiC<sup>®</sup> je pan-evropski program vseživljenjskega učenja na področju meroslovja v kemiji, ki ga koordinira Evropska komisija, izvajajo pa ga nacionalni TrainMiC<sup>®</sup> timi v več kot 25 evropskih državah. V okviru programa se pripravljajo usklajena učna gradiva spodročja primerljivosti meritev na naravoslovnih področjih in izvajajo različne oblike izobraževanja. [www.trainmic.org/](http://www.trainmic.org/)  
*TrainMiC<sup>®</sup> is a Pan-European Life-Long Learning programme in Metrology in Chemistry which is co-ordinated by the European Commission and which is implemented by national TrainMiC<sup>®</sup> teams in more than 25 European countries. In the frame of the programme harmonised learning materials from the field of measurements comparison in natural sciences and different types of education are performed.* [www.trainmic.org/](http://www.trainmic.org/)



## RAZISKOVALNI PROGRAMI EU / RESEARCH PROGRAMMS OF EU.

### 7. OKVIRNI PROGRAM EU / 7<sup>TH</sup> EU FRAMEWORK PROGRAMMES

- FP 7 ENV-2007- AquaFit4use, *Innovative technologies and services for sustainable water use in industries; project title: Sustainable Water use in chemical, food, paper and textiles industry.*

### EUREKA PROJEKTI / EUREKA PROJECTS

- Mednarodni EUREKA projekt RMDGA, št. E!6779, Naslov: Naprava za pripravo referenčnega materiala za raztopljene pline v transformatorskih oljih / *Instrument for preparing reference material for dissolved gas analysis in transformer oils*  
Nosilka / *Principal researcher*: Darinka Brodnjak Vončina

## BIBLIOGRAFIJA 2012 / REFERENCES 2012

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. BRGLEZ, Polonca, HOLOBAR, Andrej, PIVEC, Aleksandra, BELŠAK, Nataša, KOLAR, Mitja. Determination of oxygen by means of a biogas and gas - interference study using an optical tris (4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) ruthenium(II) dichloride complex sensor. *Acta chim.slov.* [Tiskana izd.], 2012, vol. 59, no. 1, str. 50-58, graf.prikazi. <http://acta.chem-soc.si/59/59-1-50.pdf>. [COBISS.SI-ID 15889686]
2. PIVEC, Tanja, PERŠIN, Zdenka, HRIBERNIK, Silvo, MAVER, Tina, KOLAR, Mitja, STANA-KLEINSCHKEK, Karin. Binding silver nano-particles onto viscose non-woven using different commercial sol-gel procedures = Vezava srebrnovih nano-delcev na viskozno kopreno z različnimi komercialnimi sol-geli. *Mater.tehnol.*, jan.-feb. 2012, letn.46, št. 1, str. 75-80. <http://mit.imt.si/Revija/izvodi/mit121/pivec.pdf>. [COBISS.SI-ID 15775510]

### OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION

3. KRANVOGL, Roman, VONČINA, Ernest, BRODNJAK-VONČINA, Darinka. Določevanje endokrinih motilcev v človeškem urinu s plinsko kromatografijo v povezavi z masno spektrometrijo. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14.september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-8. [COBISS.SI-ID 16281622]
4. VNUČEC POPOV, Tanja, CVITKOVIČ-MARIČIČ, Lea, PROSEN, Helena, BRODNJAK-VONČINA, Darinka. Razvoj in uporaba tehnike suhe lise krvi za kvantitativno določevanje topiramata s tekočinsko kromatografijo in tandemsko masno spektrometrijo. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14.september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. [1-11]. [COBISS.SI-ID 36203525]
5. ISLAMČEVIČ RAZBORŠEK, Maša, BRODNJAK-VONČINA, Darinka. Določevanje karnozolne kisline in produktov njene oksidativne razgradnje s plinsko kromatografijo in masno spektrometrijo ter stabilnostne študije. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14.september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-14. [COBISS.SI-ID 16281878]
6. HRIBERNIK, Silvo, PIVEC, Tanja, KUREČIČ, Manja, KOLAR, Mitja, STANA-KLEINSCHKEK, Karin. Optimization of the sol-gel - assisted procedure for binding of silver onto modal fibres. V: SFILIGOJ-SMOLE, Majda (ur.), VONČINA, Bojana (ur.), KUREČIČ, Manja (ur.), KREŽE, Tatjana (ur.). 7th Central European Conference 2012 Fibre-Grade Polymers, Chemical Fibres and Special Textiles, 15-17 September 2012, Portorož, Slovenia. *Proceedings*. Maribor: Department of Textile Materials and Design, Faculty of Mechanical Engineering, 2012, str. 265-271. [COBISS.SI-ID 16346646]
7. BRGLEZ, Polonca, HOLOBAR, Andrej, PIVEC, Aleksandra, COLJA, Matija, KOLAR, Mitja. Spremljanje razgradnje organskih odpadkov z optičnim kisikovim senzorjem na osnovi tris (4,7-difenil-1,10-fenantrolin) rutenijevega(II) diklorid kompleksa. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA,

Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14.september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-12. [COBISS.SI-ID [16280342](#)]

**OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI /PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT**

8. KRANVOGL, Roman, VONČINA, Ernest, BRODNJAK-VONČINA, Darinka. Determination of endocrine disrupting compounds in human urine using GC-MS. V: ŽABAR, Romina (ur.). YISAC, Young Investigators' Seminar on Analytical Chemistry, June 27th - June 30st, 2012, Nova Gorica. [Book of abstracts]. Nova Gorica: University, 2012, str. 6. [COBISS.SI-ID [16129046](#)]
9. KAVŠEK, Darja, BIRO, Miša, BRODNJAK-VONČINA, Darinka. Determination of plant available phosphorus in soil samples by ICP-OES : method validation and measurement uncertainty evaluation. V: ŽABAR, Romina (ur.). YISAC, Young Investigators' Seminar on Analytical Chemistry, June 27th - June 30st, 2012, Nova Gorica. [Book of abstracts]. Nova Gorica: University, 2012, str. 15. [COBISS.SI-ID [16129302](#)]
10. BIRO, Miša, KAVŠEK, Darja, SZWARCZEWSKI, Piotr, KARASINSKI, Jakub, BULSKA, Ewa, KRANVOGL, Roman, BRODNJAK-VONČINA, Darinka. Classification of metals in soil samples from Poland using multivariate data analysis (MDA). V: ŽABAR, Romina (ur.). YISAC, Young Investigators' Seminar on Analytical Chemistry, June 27th - June 30st, 2012, Nova Gorica. [Book of abstracts]. Nova Gorica: University, 2012, str. 19. [COBISS.SI-ID [16129814](#)]
11. CENCIČ-KODBA, Zdenka, BRODNJAK-VONČINA, Darinka, NOVIČ, Marjana. Multivariate data analysis of erythrocyte membrane phospholipid fatty acid profiles in the discrimination between normal blood tissue and various disease states. V: *Oils, fats and lipids : from science and technology to health : book of abstracts*. [S. l.: s. n., 2012], str. 188. [COBISS.SI-ID [16357654](#)]
12. CENCIČ-KODBA, Zdenka, BRODNJAK-VONČINA, Darinka, NOVIČ, Marjana. Fatty acid profile of erythrocyte membranes for characterization of patients with intestinal polyps and uterine leiomyoma : towards biomarker discovery. V: *Oils, fats and lipids : from science and technology to health : book of abstracts*. [S. l.: s. n., 2012], str. 197. [COBISS.SI-ID [16357910](#)]
13. BIRO, Miša, KAVŠEK, Darja, SZWARCZEWSKI, Piotr, KARASINSKI, Jakub, BULSKA, Ewa, KRANVOGL, Roman, BRODNJAK-VONČINA, Darinka. Določanje vsebnosti težkih kovin in karakterizacija vzorcev zemlje in sedimentov. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.in 14. september 2012. Zbornik povzetkov referatov s posvetovanja*. Maribor: FKKT, 2012, str. 107. [COBISS.SI-ID [16707094](#)]
14. BRGLEZ, Polonca, HOLOBAR, Andrej, PIVEC, Aleksandra, KOLAR, Mitja. Metal nano-particles and their effect on optical oxygen sensing. V: ŽABAR, Romina (ur.). YISAC, Young Investigators' Seminar on Analytical Chemistry, June 27th - June 30st, 2012, Nova Gorica. [Book of abstracts]. Nova Gorica: University, 2012, str. 16. [COBISS.SI-ID [16129558](#)]
15. BRGLEZ, Polonca, HOLOBAR, Andrej, PIVEC, Aleksandra, KOLAR, Mitja. Dynamic gas mixing chamber for gas sensors validation. V: IX. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 16. i 17. veljače 2012. *Knjiga sažetaka*. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2012, str. 120. [COBISS.SI-ID [15859478](#)]
16. BRGLEZ, Polonca, HOLOBAR, Andrej, PIVEC, Aleksandra, KOLAR, Mitja. Optimization of optical oxygen sensor's properties based on 4,7-diphenyl-1, 10-phenanthroline ruthenium(II) dichloride complex. V: GODEC, Matjaž (ur.), DONIK, Črtomir (ur.), PAULIN, Irena (ur.), KOCIJAN, Aleksandra (ur.). 20. jubilejna konferenca o materialih in tehnologijah, 17.-19. oktober 2012, Portorož, Slovenija. *Program in knjiga povzetkov*. Ljubljana: Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, 2012, str. 151. [COBISS.SI-ID [16558358](#)]

**SAMOSTOJNI STROKOVNI SESTAVEK ALI POGLAVJE V MONOGRAFSKI PUBLIKACIJI / INDEPENDENT PROFESSIONAL COMPONENT PART OR A CHAPTER IN A MONOGRAPH**

17. BIRO, Miša, KAVŠEK, Darja, KARASINSKI, Jakub, BULSKA, Ewa, BRODNJAK-VONČINA, Darinka. Ocena chemometryczna wyników analiz próbek środowiskowych = Chemometric approaches for the data treatment of environmental samples. V: RICHLING, Andrzej (ur.), LECHNIO, Jerzego (ur.). *Model funkcjonalny systemu krajobrazowego*. Warsaw: Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego: = Faculty of Geography and Regional Studies of the University of Warsaw, cop. 2012, str. 107-116. [COBISS.SI-ID [16669462](#)]

**KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV /FINAL RESEARCH REPORT**

18. MAJCEN LE MARECHAL, Alenka, BRODNJAK-VONČINA, Darinka, VAJNHANDL, Simona, NOVAK, Nina, GOLOB, Darko, VOLMAJER VALH, Julija, ŠIMON, Ernest, JERIČ, Tina. *Water in industry, fit-for-use*,

*sustainable water use in chemical, paper, textile and food industry: final report: AquaFit4Use (Collaborative Project: Large-scale integrating project 7. Framework Programme)*. Maribor: Faculty of Mechanical Engineering, Department of Textile Materials and Design, Laboratory for chemistry, dyes and polymers, 2012. 48 f., graf.prikazi. [COBISS.SI-ID [16727062](#)]

#### ELABORAT, PREŠTUDIJA, ŠTUDIJA /TREATISE, PRELIMINARY STUDY, STUDY

19. BRODNJAK-VONČINA, Darinka, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, PETEK, Aljana, GOLIČ, Jože, MLINARIČ, Peter, VONČINA, Ernest, KÜČAN, Ladislav, BUKŠEK, Hermína, PETRINIČ, Irena. *Pripravo referenčnega materiala za raztopljene pline v transformatorskih oljih : strokovna študija EUREKA projekta RMDGA, št. E!6779, za leto 2012*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 1 mapa (loč. pag.). [COBISS.SI-ID [16561174](#)]
20. KOLAR, Mitja. *Kemijske analize kefirana : [elaborat]*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Laboratorij za analizo kemijo in industrijsko analizo, 2012. [10] f. [COBISS.SI-ID [16628758](#)]
21. KOLAR, Mitja. *Kemijske analize površinske vode velikega in malega ribnika Rogoznica : [elaborat]*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Laboratorij za analizo kemijo in industrijsko analizo, 2012. [14] f. [COBISS.SI-ID [16629014](#)]
22. PIVEC, Tanja, PERŠIN, Zdenka, MAVER, Uroš, KOLAR, Mitja, MAVER, Tina, VESEL, Alenka, DOBAJ, Andreja, STANA-KLEINSCHKEK, Karin. *Varna protimikrobna in hidrofilna celulozna plast : [laboratorijski prototip, izdelan v okviru projekta "Večplastni medicinski materiali" v okviru izvajanja programa "Center odličnosti polimerni materiali in tehnologije (PoliMaT); Maribor, Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za obdelavo in preskušanje polimernih materialov]*. [Ljubljana: Center odličnosti polimerni materiali in tehnologije; = PoliMaT; Maribor: Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za obdelavo in preskušanje polimernih materialov: Medicinska fakulteta; Ljubljana: IJS, Odsek za tehnologijo površin in optoelektronike]; Kemijski inštitut; Litija: Predilnica Litija, 2012. 4 f. [COBISS.SI-ID [16538902](#)]

#### PRISPEVEK NA KONFERENCI BREZ NATISA /UNPUBLISHED CONFERENCE CONTRIBUTION

23. BRODNJAK-VONČINA, Darinka. *Basic statistic - exercises : invited lecture on Euromaster on Measurement Science in Chemistry - Summer School 2012 Fatima, Portugal, 17 July, 2012*. 2012. [COBISS.SI-ID [16668438](#)]
24. BRODNJAK-VONČINA, Darinka. *Introduction to HPLC: lecture on Instrumental analysis, International summer schools 2012, University of Maribor, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering (FKKT), Slovenia, 8th - 15th July 2012*. Maribor, 2012. [COBISS.SI-ID [16667926](#)]
25. KRANVOGL, Roman, VONČINA, Ernest, BRODNJAK-VONČINA, Darinka. *Simultaneously determination of phthalate diesters, their metabolites, nonylphenols and bisphenol A in human urine using GC-MS : lecture on 6th BioDetectors 2012, Amsterdam, Netherlands, 24th-25th May, 2012*. 2012. [COBISS.SI-ID [16679958](#)]

#### VABLJENO PREDAVANJE NA KONFERENCI BREZ NATISA /UNPUBLISHED INVITED CONFERENCE LECTURE

26. BRODNJAK-VONČINA, Darinka. *Statistika za Analizno kemijo - 2.del = Statistics for Analytical Chemistry - Part II : delavnica na TrainMiC seminarju "Interpretacija analiznih rezultatov in pomen statističnih metod pri vzorčenju odpadkov" 31. maj 2012, Lovrenc na Dravskem polju, Slovenija*. Lovrenc na Dravskem polju, 2012. [COBISS.SI-ID [16731926](#)]
27. BRODNJAK-VONČINA, Darinka. *Uporabna statistika : vabljeno predavanje na delavnici Primerljivost meritev v kemiji, Kemijski inštitut, Ljubljana, 28. januar 2012*. Ljubljana: Kemijski inštitut, 2012. 51 ppt. prosojnic. [COBISS.SI-ID [15786774](#)]
28. KOLAR, Mitja. *Analizne metode za določanje plinskih vzorcev v okolju : predavanje, konferenca "Polimeri in okolje" v organizaciji Visoke šole za tehnologijo polimerov in v sodelovanju s Centrom odličnosti Polimerni materiali in tehnologije (CO PoliMaT), Slovenj Gradec, 11. aprila 2012*. 2012. [COBISS.SI-ID [15950614](#)]
29. CENČIČ, Matjaž, KOLAR, Mitja. *Primeri vzorčenja odpadkov v praksi : delavnica na TrainMiC seminarju "Interpretacija analiznih rezultatov in pomen statističnih metod pri vzorčenju odpadkov" 31. maj 2012, Lovrenc na Dravskem polju, Slovenija*. Lovrenc na Dravskem polju, 2012. [COBISS.SI-ID [16732182](#)]

30. KOLAR, Mitja. *Sledljivost merilnega rezultata : vabljeni predavanja na delavnici Primerljivost meritev v kemiji*, Kemijski inštitut, Ljubljana, 28. januar 2012. Ljubljana: Kemijski inštitut, 2012. 27 ppt. prosojnic. [COBISS.SI-ID [15786518](#)]
31. KOLAR, Mitja. *Statistika za Analizno kemijo - 1.del = Statistics for analytical chemistry - part I : delavnica na TrainMiC seminarju "Interpretacija analiznih rezultatov in pomen statističnih metod pri vzorčenju odpadkov"* 31. maj 2012, Lovrenc na Dravskem polju, Slovenija. Lovrenc na Dravskem polju, 2012. [COBISS.SI-ID [16715798](#)]

#### DRUGA IZVEDENA DELA / OTHER PERFORMED WORKS

32. KOLAR, Mitja. *Kemija in hrana : predavanje za dijake 4. letnika, ki se pripravljajo na maturo iz kemije, ob preteklem Mednarodnem letu kemije 2011, Prva gimnazija Maribor, Maribor.* 2012. [COBISS.SI-ID [16716054](#)]
33. VONČINA, Ernest, KRIŽANEC, Boštjan, KRANVOGL, Roman. *Sistemiški pesticidi in pomori čebel : vabljeni prispevek na strokovna razpravi na temo Vpliv FFS na čebele, v organizaciji Čebelarke zveze Slovenije, Javne svetovalne službe, 29. 03. 2012, Murska Sobota.* 2012. [COBISS.SI-ID [16130326](#)]

#### UREDNIK / EDITOR

34. KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14.september 2012 = Slovenian Chemical Days 2012, Portorož, September 12-14, 2012.* Maribor: FKKT, 2012. 1 optični disk (CD-ROM). ISBN 978-961-248-353-1. [COBISS.SI-ID [71052289](#)]
35. Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.in 14. september 2012, KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Zbornik povzetkov referatov s posvetovanja.* Maribor: FKKT, 2012. 274 str., ilustr. ISBN 978-961-248-354-8. [COBISS.SI-ID [71051265](#)]







## LABORATORIJ ZA ORGANSKO TER POLIMERNO KEMIJO IN TEHNOLOGIJO

LABORATORY FOR ORGANIC AND POLYMER CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

### VODJA LABORATORIJA /HEAD

Red. prof. dr. **Peter Krajnc**, univ. dipl. kem.

### SODELAVCI /PERSONEL

#### Visokošolski učitelji /Teachers

Doc. dr. **Jernej Iskra**, uni. dipl. kem.

#### Asistenti /Assistants

Dr. **Muzafera Paljevac**, prof. Ke - Bi

Mag. **Nermina Leber**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### Raziskovalec /Researcher

**Urška Sevšek**, prof. Ke - Bi

**Marko Turnšek**, prof. Ke -Bi

**Maja Sušec**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Sebastjan Huš**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Simona Jerenec**, prof. Ma - Ke

#### Tehnična sodelavka /Technician

**Vesna Lahovnik**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### Upokojeni /Retired

Zasl. prof. dr. **Mirko Čeh** ( † 2013)

Izr. prof. dr. **Črtomir Stropnik** (1947 - † 2013)

## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES

### FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

#### Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes

Organska kemija 1, 2 /Organic Chemistry 1, 2  
 Polimerna kemija/Polymeric Chemistry  
 Organske sinteze/Organic Synthesis  
 Organska analiza/Organic Analysis  
 Organska kemija (MSc)/Organic Chemistry (MSc)  
 Izbrana poglavja v organski kemiji (MSc)/Selected Chapters in Organic Chemistry (MSc)

### IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES

#### Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes

Okoljske osnove kemije /Foundations of environmental chemistry, FNM  
 Biokemija /Biochemistry, MF, UM

#### Podiplomski programi /Postgraduate Programmes

Polimerne membrane /Polymeric membranes  
 Kemija polimerov /Polymer chemistry  
 Napredna organska kemija /Advanced organic chemistry  
 Sintetični biopolimeri /Synthetic biopolymers, MF, UM

## RAZISKOVALNA DEJAVNOST /RESEARCH ACTIVITY

### RAZISKOVALNO PODROČJE /RESEARCH FIELDS

#### Funkcionalni polimeri s hierarhično generirano poroznostjo/Functional polymers generated with hierarchical porosity

- Sinteza novih funkcionalnih polimerov v heterogenih medijih – suspenzija, emulzija z visokim volumskim deležem kapljične faze. /Synthesis of new functional polymers in heterogeneous media - suspension, high internal phase emulsion.
- Fotopolimerizacija z verižnim mehanizmom ter s tiol-en klik polimerizacijo. /Photopolymerization with a chain growth mechanism and thiol-ene click polymerization.
- Uporaba meta tezne polimerizacije z odprtjem broča (ROMP) za pripravo zamreženih poliolefinskih struktur. /Using metathesis ring opening polymerization (Romp) for preparation of cross-linked polyolefin structures.
- Kreiranje hierarhične poroznosti s post polimerizacijskimi postopki – hiperzamreženje. /Creating hierarchical porosity by post polymerization processes - hypercrosslinking.



### **Polimerni reaktorji in polimerni nosilci ter kombinatorna kemija /Polymer reactors and carriers, combinatorial chemistry**

- Priprava novih zrnatih in monolitnih polimerov za aplikacije v sintezni in analitski kemiji, pri sistematičnem iskanju farmacevtskih učinkovin z metodami kombinatorne kemije, pri kolonski kromatografiji /Preparation of novel particulate and monolithic polymers for synthetic and analytical chemistry, combinatorial chemistry, chromatography
- Študij lastnosti novih polimernih materialov z metodami vrstične elektronske mikroskopije, FT infrardeče spektroskopije, živosrebrne in dušikove porozimetrije. /Characterisations of new polymers by SEM, FTIR, porosimetry
- Sintetna organska kemija na trdni fazi-uporaba polimernih nosilcev za sinteze strukturno analognih spojin ter za vezavo prebitnih reaktantov iz reakcijskih zmesi pod pogoji pretočnih tehnik /Synthetic organic chemistry by the use of solid polymerics supports

### **Biorazgradljivi in biokompatibilni polimeri /Biodegradable and biocompatible polymers**

- Sintetna poroznih polimerov na osnovi polisaharidov in akrilatov s tiol-en kemijo za aplikacije v tkivnem inženirstvu in tkivnih kulturah. /Synthesis of porous polymers based on polysaccharides and acrylates prepared by thiol-ene chemistry for tissue engineering and tissue culture.
- Sintetna poroznih zamreženih polimerov akrilne kisline in akrilamida. /Synthesis of porous cross linked polymers based on acrylamide, hydroxyethyl methacrylate and acrylic acid.

### **Polimerne neporozne membrane /Polymeric porous membranes**

- Študij mehanizmov formiranja raznih polimernih asimetričnih poroznih membran pripravljenih po postopku mokre fazne inverzije /Study of mechanisms of formation of various asymmetric porous membranes prepared by wet phase inversion
- Uporaba na področjih raznih vrst ločevanja oziroma separacije: medicina (umetne ledvice, oksigenacija krvi), tehnologija pitnih in odpadnih vod, separacije v biotehnologiji ter kemijsko - farmacevtski industriji itd. /Applications in the field of separation: medicine (artificial kidneys, blood oxygenation), drinking water, biotechnology, pharmaceuticals...
- Kemijska modifikacija površine polimernih asimetričnih poroznih membran /Chemical modifications of surface
- Porozne polimerne membrane iz emulzij z visokim volumskim deležem kapljične faze. /Porous polymeric membranes from high internal phase emulsions.

## **POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF**

### **SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES**

#### **SODELOVANJE Z UNIVERZAMI /COOPERATION WITH UNIVERSITIES**

- University of Durham, Department of Chemistry, Durham, UK
- Graz University of Technology, Institute for Chemistry and Technology of organic Materials, Graz, Avstrija
- Vienna University of Technology, Institute of Applied Synthetic Chemistry, Dunaj, Avstrija
- Yalova University, Faculty of Engineering, Polymer Engineering Department, Yalova, Turčija

- Drexel University, Department of Materials Science and Engineering, Philadelphia, ZDA.
- **SODELOVANJE Z INŠTITUTI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTES AND COMPANIES**
  - Czech Academy of Sciences, Institute of Chemical Process Fundamentals, Prague, Czech Republic
  - BIA Separations d.o.o.
  - Center odličnosti PoliMaT, Ljubljana, Slovenija

#### RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT

- FTIR Spektrometer Perkin Elmer 1600
- Adsorption porosimeter Micromeritics Tristar
- UV komora UVITRON International / *UV chamber UVITRON International*
- Vakuumski sušilnik Memmert / *Vacuumdryer Memmert*
- Liofilizator Heto / *Liophilisator Heto*
- Rotavapor Ika / *Rotavapor IKA*
- HPLC črpalka Knauer K - 1001 / *HPLC Pump Knauer K - 1001*
- Optični mikroskop Novex Holland / *Optical microscope Novex Holland*

#### RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI /RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

##### PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P2-0006: Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh in sinteza ter uporaba nanodelcev / *Physico Chemical Processes on the Surface Layers and Synthesis and Applications of Nanoparticles*  
Nosilka / *Principal Researcher*: Darinka Brodnjak - Vončina

##### ARRS PROJEKTI /ARRS PROJECTS

- Vpliv sestave polimerizacijske mešanice na lastnosti poroznih monolitov (aplikativni raziskovalni projekt) / *Influence of polymerisation mixture on the characteristics of porous monoliths*  
Nosilec / *Principal Researcher*: Podgornik Aleš
- Makroporozne polimene membrane za separacijo biomolekul (aplikativni raziskovalni projekt) / *Macroporous polymer membranes for the separation of biomacromolecules*  
Nosilec / *Principal Researcher*: Peter Krajnc
- Center odličnosti Polimat; RRP 6 Makroporozni polimeri s kontrolirano morfologijo / *Center of Excellence POLIMAT; RRP6 Macroporous polymers with controlled morphology*  
Nosilec / *Principal Researcher*: Peter Krajnc

**BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI / BILATERAL COOPERATIONS**

- Avstrija /Austria  
Makroporozni polimeri pripravljeni z ROM polimerizacijo /*Macroporous polymers from ROM polymerization*  
Nosilec /Principal researcher: Peter Krajnc
- Češka republika /Czech Republic  
Post polimerizacijsko zamreženje poroznih monolitnih polimerov /*Post polymerisation hyper crosslinking of porous monolithic polymers*  
Nosilec /Principal researcher: Peter Krajnc

**BIBLIOGRAFIJA 2012 / REFERENCES 2012****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. PALJEVAC, Muzafera, JEŘÁBEK, Karel, KRAJNC, Peter. Crosslinkedpoly(2-hydroxyethyl methacrylate) by emulsion templating : influence of crosslinker on microcellular structure. Journal of polymers and the environment, Dec. 2012, vol. 20, iss. 4, str. 1095-1102, doi: 10.1007/s10924-012-0524-4. [COBISS.SI-ID 16532758]
2. KOVAČIČ, Sebastijan, JEŘÁBEK, Karel, KRAJNC, Peter, SLUGOVC, Christian. Ring opening metathesis polymerisation of emulsion templateddicyclopentadiene giving open porous materials with excellent mechanical properties. Polymer chemistry.[Print ed.], Feb. 2012, vol. 3, iss. 2, str. 325-328, doi: 10.1039/c2py00518b. [COBISS.SI-ID 15575062]
3. SEVŠEK, Urška, KRAJNC, Peter. Methacrylic acid microcellular highly porous monoliths : preparation and functionalisation. React. funct. polym.. [Print ed.], Jan. 2012, vol. 72, iss. 1, str. 221-226, doi: 10.1016/j.reactfunctpolym.2012.02.007. [COBISS.SI-ID 15805462]
4. KOVAČIČ, Sebastijan, FERK, Gregor, DROFENIK, Mihael, KRAJNC, Peter. NanocompositopolyHIPEs with magnetic nanoparticles : preparation and heating effect. React. funct. polym.. [Print ed.], Dec. 2012, vol. 72, iss. 12, str. 955-961, doi: 10.1016/j.reactfunctpolym.2012.05.001. [COBISS.SI-ID 15984406]

**PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK / SCIENTIFIC REVIEW ARTICLE**

5. PULKO, Irena, KRAJNC, Peter. High internal phase emulsion templating - a path to hierarchically porous functional polymers.Macromol.rapidcommun., 26. Oct. 2012, vol. 33, iss. 20, str. 1731-1746, doi: 10.1002/marc.201200393. [COBISS.SI-ID 16195350]

**OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION**

6. SEVŠEK, Urška, KRAJNC, Peter. Funkcionalizacije poli HIPOV preko prostih vinilnih skupin. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14.september 2012. Maribor: FKKT, 2012, str. [1-5]. [COBISS.SI-ID 16271382]
7. SUŠEC, Maja, LISKA, Robert, PULKO, Irena, KRAJNC, Peter. Tiol-en klikpolimerizacije v makroemulzijah. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14.september 2012. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-6. [COBISS.SI-ID 16283158]

## OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI

8. SUŠEC, Maja, LISKA, Robert, LIGON, Samuel Clark, KRAJNC, Peter. Hierarchically porous polymers from divinyladipate and thiols via emulsion templating. V: 5th Vienna Biomaterialsymposium, 19. 11.-21. 11. 2012. Abstracts : 5th Vienna Biomaterial symposium, 19. 11.-21. 11. 2012. Wien: Technische Universität, Institute of Materials Science and Technology, cop. 2012, str. 83. [COBISS.SI-ID 16496918]
9. SUŠEC, Maja, LIGON, Samuel Clark, STAMPFL, Jürgen, LISKA, Robert, KRAJNC, Peter. Stereolithography with hierarchical polymers based on high internal phase emulsions. V: ESPS 2012, 2nd European Symposium of Photopolymer Science, Torino, September 4th-7th 2012. Book of abstracts. Torino: Politecnico, 2012, str. 20. [COBISS.SI-ID 16335382]
10. LISKA, Robert, KRAJNC, Peter. Degradable microcellular polymers by thiol-ene and chain polymerisation. V: 2012 IUPAC World Polymer Congress, June 24-29, 2012, Blacksburg, Virginia, USA. IUPAC MACRO 2012 Extended Abstracts. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University, 2012, 1 str. [COBISS.SI-ID 16192022]
11. PULKO, Irena, KRAJNC, Peter. Open porous microcellular membranes by emulsion templating. V: 2012 IUPAC World Polymer Congress, June 24-29, 2012, Blacksburg, Virginia, USA. IUPAC MACRO 2012 Extended Abstracts. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University, 2012, 1 str. [COBISS.SI-ID 16192278]
12. SUŠEC, Maja, LIGON, Samuel Clark, LISKA, Robert, KRAJNC, Peter. Photopolymerised microcellular polyesters from high internal phase emulsions. V: 2012 IUPAC World Polymer Congress, June 24-29, 2012, Blacksburg, Virginia, USA. IUPAC MACRO 2012 Extended Abstracts. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University, 2012, 1 str. [COBISS.SI-ID 16191766]
13. SUŠEC, Maja, LIGON, Samuel Clark, LISKA, Robert, KRAJNC, Peter. Photostructured microcellular polyesters from high internal phase emulsions. V: EUPOC 2012 [also] Europolymer Conference 2012, 3-7 June 2012, Gargnano, Lago di Garda. Porous polymer-based systems : from design to application : booklet of abstracts & list of participants. [S. l.]: European Polymer Federation: = EPF, 2012, str. 21. [COBISS.SI-ID 16100118]
14. KOVAČIČ, Sebastijan, KRAJNC, Peter, SLUGOVČ, Christian. Ring opening metathesis polymerization of dicyclopentadiene in high and medium internal phase emulsions. V: EUPOC 2012 [also] Europolymer Conference 2012, 3-7 June 2012, Gargnano, Lago di Garda. Porous polymer-based systems : from design to application : booklet of abstracts & list of participants. [S. l.]: European Polymer Federation: = EPF, 2012, str. 23. [COBISS.SI-ID 16100374]
15. PALJEVAC, Muzafera, KRAJNC, Peter. 2-hydroxyethyl methacrylate based polyHIPEs. V: EUPOC 2012 [also] Europolymer Conference 2012, 3-7 June 2012, Gargnano, Lago di Garda. Porous polymer-based systems : from design to application : booklet of abstracts & list of participants. [S. l.]: European Polymer Federation: = EPF, 2012, str. 100. [COBISS.SI-ID 16100630]
16. SEVŠEK, Urška, KRAJNC, Peter. Thiol - ene click functionalisations of poly(HIPE)s. V: EUPOC 2012 [also] Europolymer Conference 2012, 3-7 June 2012, Gargnano, Lago di Garda. Porous polymer-based systems : from design to application : booklet of abstracts & list of participants. [S. l.]: European Polymer Federation: = EPF, 2012, str. 116. [COBISS.SI-ID 16100886]
17. TURNŠEK, Marko, KOVAČIČ, Sebastijan, KRAJNC, Peter. N-isopropylacrylamide based bicontinuous polyHIPEs. V: EUPOC 2012 [also] Europolymer Conference 2012, 3-7 June 2012, Gargnano, Lago di Garda. Porous polymer-based systems : from design to application : booklet of abstracts & list of participants. [S. l.]: European Polymer Federation: = EPF, 2012, str. 121. [COBISS.SI-ID 16101142]





**LABORATORIJI****LABORATORIJI****LABORATORIJ ZA TEHNOLOGIJO VOD**

LABORATORY FOR WATER TECHNOLOGY

**VODJA LABORATORIJA /HEAD**

Izr. prof. dr. Marjana Simonič, univ. dipl. inž. kem. teh.

**SODELAVCI /PERSONEL****Raziskovalci /Researchers**

Doc. dr. Irena Petrinič, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Jasmina Korenak**, univ. dipl. inž. kem. teh.**Hermína Bukšek**, univ. dipl. inž. kem. teh.**Janja Križan**, univ. dipl. inž. kem. teh.**Aleksandra Petrovič**, univ. dipl. inž. kem. teh.**Upokojeni /Retired**Zasl. prof. dr. **Vojko Ozim** (1922 - † 2007)**IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES****FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING****Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes**

Tehnologija vod /Water Technology

**Podiplomski programi /Postgraduate Programmes**

Tehnologija priprave vod /Water Treatment Technology



**RAZISKOVALNA DEJAVNOST /RESEARCH ACTIVITY****RAZISKOVALNO PODROČJE /RESEARCH FIELDS**

Raziskovalno področje zajema pripravo pitnih in bazenskih vod ter prečiščevanje odpadnih vod. /Research fields are drinking, bathing and wastewater treatment.

Izvajamo naslednje raziskave: /Following activities are performed:

- proučevanje in optimiranje standardnih tehnoloških procesov za pripravo vseh vrst vod na podlagi laboratorijskih preiskav na modelnih napravah (JAR-test, flokulacija, adsorpcija z aktivnim ogljem) /studying and optimizing conventional technological treatments of water, based on tests made in our laboratory on model equipment (JAR-test, flocculation, adsorption on GAC)
- membranske filtracije (MF, UF, NF in RO) /membrane filtration (MF, UF, NF, RO)
- čiščenje odpadne vode z membranskim bioreaktorjem (MBR) /membrane bioreactor MBR applications for wastewater treatment
- karakterizacija membran (zeta potencial, stični kot) /membrane characterisation (zeta potential, contact angle)
- teoretično in laboratorijsko ugotavljanje karbonatnega ravnotežja v vodah in preizkus metod za njihovo stabilizacijo /theoretical determination of the scaling potential of the water.

**POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF****SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES**

- **SODELOVANJE Z UNIVERZAMI /COOPERATION WITH UNIVERSITIES**

- Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno biološki fakultet, Hrvaška
- Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet, Hrvaška
- Ghent University, Faculty of Bioscience Engineering, Belgija
- K.U.Leuven - department of Chemical Engineering, Belgija
- Aalborg University, Danska
- Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
- University of New South Wales, Sydney, Avstralija

- **SODELOVANJE Z INŠTITUTI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTES AND COMPANIES**

- Kemijski inštitut, Ljubljana
- Hidria Rotamatika, d. o. o., Idrija
- Komunalno podjetje Ptuj d. d., Ptuj
- Tehnobiuro d.o.o, Maribor
- Aquaterm, Maribor
- Beti, d.d., Metlika
- Gorenje, d.d., Velenje
- Strix d.o.o., Ljubljana
- MAK CMC, d.o.o., Ljubljana
- Košaki, d.d., Maribor
- Anton Paar GmbH, Graz, Avstrija

- Galeb, d.d., Omiš, Hrvaška
- Pantarein Bvba, Haacht, Belgija

### RAZISKOVALNA OPREMA / RESEARCH EQUIPMENT

- Membranski bioreaktor / *Membrane bioreactor*
- Naprava za reverzno osmozo Culligan / *Reverse osmosis Culligan*
- Laboratorijski ozonator Wedeco / *Ozone generator Wedeco*
- Naprava za JAR test / *JAR test*
- Elektrokemični analizator SurPASS / *Electrochemical analyser SurPASS*

### RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI / RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

#### PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P2 – 032: Procesna sistemska tehnika in trajnostni razvoj / *Process System Engineering And Sustainable Development*  
Nosilec / *Principal Researcher*: Zdravko Kravanja

#### PROJEKTI / PROJECTS

- projekt FLAMEBLEND, št. E!5785: *Improvement in the flame retardant properties of cotton and wool blends*
- projekt IWW-REUSE; št. E!5854: *Reuse of purified industrial waste water using membrane filtration*
- 7. Okvirni program EU – EraSME projekt HE-CE Airlift MBR: *High-efficient and cost-effective air lift MBR for water reuse in textile finishing*

#### BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI / BILATERAL COOPERATIONS

- **Ukrajina / Ukraine**  
Razvoj tehnologije za ponovno uporabo surovin iz odpadnih vod bogatih z nikljem / *Development resource-saving treatment for nickel-containing wastewater*  
Nosilka / *Principal researcher*: Marjana Simonič
- **Danska / Denmark**  
Identifikacija mikroorganizmov pri zamašitvah v membranskem bioreaktorju / *Identification of microorganism involved in fouling of membrane bioreactor*  
Nosilka / *Principal researcher*: Irena Petrinić
- **Belgija / Belgium**  
Nanofiltracija po MBR postopku za obdelavo odpadnih voda / *MBR treatment coupled with nanofiltration for waste water reclamation*  
Nosilka / *Principal researcher*: Irena Petrinić

## BIBLIOGRAFIJA 2012 / REFERENCES 2012

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. SIMONIČ, Marjana, VNUČEC, Doroteja. Coagulation and UF treatment of pulp and papermill waste water in comparison. *Cent. Eur. J. Chem. (Print)*, 2012, vol. 10, no. 1, str. 127-136, doi: [10.2478/s11532-011-0121-8](https://doi.org/10.2478/s11532-011-0121-8). [COBISS.SI-ID [15551254](#)],
2. VINDER, Aleksandra, SIMONIČ, Marjana. Removal of AOX from waste water with mixed surfactants by MEUF. *Desalination*. [Printed.], 15. Mar. 2012, vol. 289, str. 51-57, doi: [10.1016/j.desal.2012.01.007](https://doi.org/10.1016/j.desal.2012.01.007). [COBISS.SI-ID [15820566](#)]
3. KOČETOV, G. M., SIMONIČ, Marjana. Rozrob karesursoočadnega očiščennja promislovnih stičnih vod, jaki mistjat' spolukinikelju. *Ekol. bezpeka*, 2012, 11, str. 68-76. [COBISS.SI-ID [16757014](#)]

### OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION

4. PETRINIĆ, Irena, MURIĆ, Arnela, LYKKEGAARD CHRISTTENSEN, Morten. Determination of the modified fouling index (MFI) and the compressibility of cake-layer on a membrane's surface during the ultrafiltration process for oily waste water treatment. V: *11th World Filtration Congress : [proceedings]*. [S. l.: s. n., 2012], str. 1-8. [COBISS.SI-ID [15980310](#)]
5. SIMONIČ, Marjana. Nickel removal using modifies natural zeolite. V: GALBÁCS, Zoltán (ur.). *Proceedings of the international Symposium on analytical and environmental problems, with special emphasis on heavy metal ions as contaminants Szeged, Hungary, 24 September 2012*. Szeged: SZAB, 2012, str. 126-130. [COBISS.SI-ID [16371734](#)]
6. PETROVIČ, Aleksandra, SIMONIČ, Marjana. Odstranjevanje nitratov iz pitne vode z modificiranim membranskim bioreaktorjem. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-8. [COBISS.SI-ID [16286742](#)]
7. SIMONIČ, Marjana, VNUČEC, Doroteja. Primerjava koagulacije in UF za čiščenje odpadnih vod iz papirne industrije. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-10. [COBISS.SI-ID [16287766](#)]
8. KRIŽAN, Janja, SIMONIČ, Marjana, GORŠEK, Andreja. Optimizacija procesa ultrafiltracije raztopine polisiloksana. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-11. [COBISS.SI-ID [16286998](#)]
9. VINDER, Aleksandra, SIMONIČ, Marjana, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. Vpliv koncentracije tenzidov na odstranjevanje AOX = Influence of concentration of surfactants on the removal of AOX. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-11. [COBISS.SI-ID [16286230](#)]
10. MURIĆ, Arnela, PETRINIĆ, Irena, LYKKEGAARD CHRISTTENSEN, Morten. Comparison of ceramic and polymeric ultra filtration modules for treatment of oil-in-water emulsion. V: *14th Nordic Filtration Symposium*. [S. l.: s. n., 2012], str. 1-6. [COBISS.SI-ID [16251414](#)]
11. LUXBACHER, Thomas, PETRINIĆ, Irena. The characterization of surface charge at the mebrane/water interface. V: *14th Nordic Filtration Symposium*. [S. l.: s. n., 2012], str. 1-8. [COBISS.SI-ID [16251158](#)]
12. KRIŽAN, Janja, SIMONIČ, Marjana, PETRINIĆ, Irena. Ultrafiltration efficiency of emulsified oil-in-water. V: *Fifth International scientific Conference on water, climate & environment, Ohrid, Republic of Macedonia, 28th May - 2nd June 2012. BALWOIS 2012*. S. l.: s. n., 2012, str. 1-7. [COBISS.SI-ID [16152086](#)]
13. PETRINIĆ, Irena, BUKŠEK, Hermína, LUXBACHER, Thomas, BISCHOF VUKUŠIĆ, Sandra, PUŠIĆ, Tanja. The impact of flame retardant fibres in blends with cotton and wool on knitware flammability. V: MIJOVIĆ, Budimir (ur.). *12th World Textile Conference AUTEX 2012, 13th -15th June 2012, Zadar, Croatia. Book of proceedings : innovative textile for high future demands*. Zagreb: Faculty of Textile Technology, University of Zagreb, 2012, vol. 2, str. 1061-1066. [COBISS.SI-ID [16099606](#)]
14. LUXBACHER, Thomas, PUŠIĆ, Tanja, PETRINIĆ, Irena, BUKŠEK, Hermína, BISCHOF VUKUŠIĆ, Sandra. The zeta potential for monitoring the kinetics of adsorption of fabric softeners on knitted fabrics. V: HURSA ŠAJATOVIĆ, Anica (ur.), VUJASINOVIĆ, Edita (ur.), DRAGČEVIĆ, Zvonko (ur.). 6th

International Textile, Clothing & Design Conference [also] ITC&DC, October 7th to October 10th, 2012, Dubrovnik, Croatia. *Magic world of textiles: book of proceedings*. Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Textile Technology, 2012, str. 238-243. [COBISS.SI-ID [16339478](#)]

15. KORENAK, Jasmina, BOTIĆ, Tanja, KNEZ, Željko, ČURLIN, Mirjana, PETRINIĆ, Irena. Treatment of real textile waste water in ananoxic - aerobic membrane bioreactor. V: HURSA ŠAJATOVIĆ, Anica (ur.), VUJASINOVIĆ, Edita (ur.), DRAGČEVIĆ, Zvonko (ur.). 6th International Textile, Clothing & Design Conference [also] ITC&DC, October 7th to October 10th, 2012, Dubrovnik, Croatia. *Magic world of textiles : book of proceedings*. Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Textile Technology, 2012, str. 704-709. [COBISS.SI-ID [16339734](#)]
16. MURIĆ, Arnela, PETRINIĆ, Irena, LYKKEGAARD CHRISTTENSEN, Morten. Modificiran indeks mašenja (MFI) in stisljivost filtrnega kolača pri ultrafiltraciji odpadnih oljnih voda. V: KRAVANJA, Zdravko (ur.), BRODNJAK-VONČINA, Darinka (ur.), BOGATAJ, Miloš (ur.). *Slovenski kemijski dnevi 2012, Portorož, 12.-14. september 2012*. Maribor: FKKT, 2012, str. 1-7. [COBISS.SI-ID [16292886](#)]
17. BISCHOF VUKUŠIĆ, Sandra, PUŠIĆ, Tanja, MAGOVAC, Eva, PETRINIĆ, Irena, LUXBACHER, Thomas, ARAČIĆ, Josip. Funkcionalnost dimenzijski stabiliziranog vunenog pletiva = The functionality of dimensionally stabilized wool knitware. V: UJEVIĆ, Darko (ur.), PENAVA, Željko (ur.). 5. međunarodno znanstveno-stručno savjetovanje Tekstilna znanost i gospodarstvo, 26. siječnja 2012, Zagreb, Hrvatska = 5th international scientific-professional symposium Textile science & economy 26th January 2012, Zagreb, Croatia. *Tekstilna znanost i gospodarstvo : zbornik radova : book of proceedings*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet, 2012, str. 119-122. [COBISS.SI-ID [15788054](#)]

#### KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV / FINAL RESEARCH REPORT

18. PETRINIĆ, Irena, KORENAK, Jasmina, BUKŠEK, Hermina, GERM, Marko, DE LANGHE, Piet. *Visoko učinkovit in cenovno dostopen air-lift MBR za ponovno uporabo vode v tekstilni industriji : zaključno poročilo EraSME projekta "HE-CE AIR LIFT MBR"*. Ljubljana: [s. n.], 2012. 1 mapa (loč. pag.). [COBISS.SI-ID [16608278](#)]

#### ELABORAT, PREDŠTUDIJA, ŠTUDIJA / TREATISE, PRELIMINARY STUDY, STUDY

19. HORVAT, Milena, OGRINC, Nives, KOMPARE, Boris, LOBNIK, Franc, STERGARŠEK, Andrej, HEATH, Ester, FILIPIČ, Metka, GUNDE-CIMERMAN, Nina, PLEMENITAŠ, Ana, TURK, Dušan, ROŠ, Milenko, TREBŠE, Polonca, VRHOVŠEK, Danijel, SUHADOLC, Marjetka, ZUPAN, Marko, KRAIGHER, Hojka, MANDIĆ-MULEC, Ines, GLAVIČ, Peter, SIMONIČ, Marjana, GRILC, Viktor. *Zaključno poročilo o rezultatih raziskovalnega Centra odličnosti okoljskih tehnologij v programskem obdobju 2004-2006*, (IJS delovno poročilo, 11023). Ljubljana, 2012. [COBISS.SI-ID [25793063](#)]
20. BRODNJAK-VONČINA, Darinka, DOLEČEK, Valter, STROPNIK, Črtomir, MUSIL, Vojko, PETEK, Aljana, FUCHS-GODEC, Regina, SLEMNIK, Mojca, KRAJNC, Peter, DENAC, Matjaž, KOLAR, Mitja, PETRINIĆ, Irena, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, PALJEVAC, Muzafera, KOVAČIČ, Sebastijan, TURNŠEK, Marko, KRANVOGL, Roman. *Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh in uporaba nanodelcev : letno poročilo o rezultatih raziskovalnega programa v letu 2011*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. [9] f. [COBISS.SI-ID [16785942](#)]
21. PETROVIČ, Romana, PETRINIĆ, Irena, BUKŠEK, Hermina. *The impact of flame retardant fibres in blends with cotton and wool on knitware flammability : strokovna študija EUREKA projekta FLAMEBLEND, št. E15785, za leto 2012*. Metlika: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 1 mapa (loč. pag.). [COBISS.SI-ID [16412950](#)]
22. POVODNIK, Damijan, KORENAK, Jasmina, BUKŠEK, Hermina, PETRINIĆ, Irena. *Obdelava odpadne vode iz kovinsko-predelovalne industrije z membranskimi filtracijami in karakterizacija uporabljenih membran : strokovna študija EUREKA projekta IWW-REUSE, št. E15854, za leto 2012*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 1 mapa (loč. pag.). [COBISS.SI-ID [16560662](#)]
23. BRODNJAK-VONČINA, Darinka, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, PETEK, Aljana, GOLIC, Jože, MLINARIČ, Peter, VONČINA, Ernest, KÜČAN, Ladislav, BUKŠEK, Hermina, PETRINIĆ, Irena. *Pripravo referenčnega materiala za raztopljene pline v transformatorskih oljih : strokovna študija EUREKA projekta RMDGA, št. E16779, za leto 2012*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 1 mapa (loč. pag.). [COBISS.SI-ID [16561174](#)]
24. GERM, Marko, PETRINIĆ, Irena, KORENAK, Jasmina, BUKŠEK, Hermina. *Treatment of real textile wastewater in ananoxic - aerobic membrane bioreactor : strokovna študija EraSME projekta "HE-CE AIR LIFT MBR" za leto 2012*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 1 mapa (loč. pag.). [COBISS.SI-ID [16412694](#)]

25. BUKŠEK, Hermina, PETRINIĆ, Irena, PUŠIĆ, Tanja, BISCHOF VUKUŠIĆ, Sandra, LUXBACHER, Thomas. *Vpliv ognjevarnih vlaken v bombažu in volni na vnetljivost pletenine : strokovna študija EUREKA projekta FLAMEBLEND, št. E!5785, za leto 2012.* Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 1 mapa (loč. pag.). [COBISS.SI-ID [16561430](#)]







**LABORATORIJI****LABORATORIJI****LABORATORIJ ZA TERMOENERGETIKO**

LABORATORY OF THERMOENERGETICS

**VODJA LABORATORIJA /HEAD**Red. prof. dr. **Jurij Krobe**, univ. dipl. inž. str.**SODELAVCI /PERSONEL****Asistent /Assistant**Izr. prof. dr. **Darko Goričanec**, univ. dipl. inž. kem. teh.**Raziskovalka /Researcher**Dr. **Danijela Doberšek**, univ. dipl. inž. kem. teh.**IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES****FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING****1. Stopnja bolonjskih študijskih programov /Bologna Bachelor and Professional Programmes**

Prenos toplote /Heat transfer

Mehanika fluidov I /Fluid mechanics I

Okoljska tehnologija /Environmental technology

Energetski management /Energy management

Elementi procesnih naprav /Elements of process equipment

**2. Stopnja bolonjskih programov /Bologna Master Programmes**

Procesne naprave /Process equipment

**Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes**

Prenosni pojavi /Transmission phenomena

Procesne naprave /Process equipment

### Podiplomski programi /Undergraduate Programmes

- Procesna hladilna tehnika /Process cooling technology
- Energetski management /Energy management
- Prenosni pojavi v kemijski tehniki /Transmission phenomena in chemical technology
- Tehnologija obdelave odpadnih vod /Technology of waste water treatment

## RAZISKOVALNA DEJAVNOST /RESEARCH ACTIVITY

### RAZISKOVALNO PODROČJE

- Učinkovita raba energije /Efficient energy use
- Energetika (proizvodnja, soproizvodnja, distribucija) /Energy (production, co-production, distribution)
- Obnovljivi viri energije /Alternative energy sources
- Proizvodnja sintetičnih goriv /Synthetic fuels production

## POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF

### ČLANSTVO V MEDNARODNIH UREDNIŠKIH ODBORIH /MEMBERSHIP IN INTERNATIONAL EDITORIAL BOARDS

- Jurij Krope, *Journal of energy technology*
- Jurij Krope, *WSEAS TRANSACTIONS on HEAT and MASS TRANSFER*
- Jurij Krope, *Stručni časopis za plinsko gospodarstvo i energetiku, Zagreb*
- Jurij Krope, *International program committee, Power and Energy Systems (AsiaPES 2012)*
- Jurij Krope, *Indoor and environmental quality*

### SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES

- **SODELOVANJE Z UNIVERZAMI /COOPERATION WITH UNIVERSITIES**
  - Univerza v Beogradu /University in Belgrade
  - Univerza v Budimpešti /Budapest University
  - Univerza v Ljubljani /University Ljubljana
  - Univerza Santiago de Cuba /Universidad de Oriente Santiago de Cuba
  - Faculty of Technology, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
  - Dublin City University
- **SODELOVANJE S PODJETJI /COOPERATION WITH COMPANIES**
  - Termoelektrarna Trbovlje
  - Nafta Geoterm d.d., Lendava
  - Nafta Petrochem d.o.o.
  - Klima Smederevo – Mycom, Japonska
  - HSE Invest d.o.o.
  - Dravske elektrarne - DEM

**RAZISKOVALNA OPREMA / RESEARCH EQUIPMENT**

- naprava za preučevanje naravne in prisilne konvekcije / *device for natural and forced convection*
- naprava za simulacijo prenosa toplote in prisilne konvekcije / *device for the simulation of heat transfer – heat exchanger*
- prenosnik toplote / *heat exchanger*
- hidravlična miza / *hidraulic table*
- merilna proga za testiranje pralnih strojev / *measuring line for testing washing machines*
- merilna proga za opazovanje izločanja vodnega kamna v bojlerjih / *measuring line for researching the water scale precipitation in boiler*
- ultrazvočni merilec pretoka
- merilec hrupa, merilec vlage IR merilec temperature

**RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI / RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS**

- Projekt EUREKA: Geotermalna gravitacijska toplotna cev za izkoriščanje geotermalne energije neproduktivnih vrtin / *EUREKA project: Geothermal Gravity Heat Pipe for Exploitation of Geothermal Energy from Unproductive Wells*  
Nosilec / *Principal Researcher*: Darko Goričaneč

**BIBLIOGRAFIJA 2012 / REFERENCES 2012****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. DOBERŠEK, Danijela, GORIČANEČ, Darko, KROPE, Jurij. Dryers for sewage sludge dehydration. International journal of energy and environment, 2012, vol. 6, iss. 6, str. 588-596. <http://www.naun.org/multimedia/NAUN/energyenvironment/16-691.pdf>. [COBISS.SI-ID 16535062]
2. JOTANOVIĆ, Milovan, TADIĆ, G., KROPE, Jurij, GORIČANEČ, Darko. Analysis of two-stage high-temperature heat pump efficiency. Int. j. syst. appl. eng.dev.. [Online ed.], 2012, vol. 6, iss. 5, str. 350-363. <http://www.naun.org/multimedia/UPress/saed/16-564.pdf>. [COBISS.SI-ID 16535574]
3. DOBERŠEK, Danijela, GORIČANEČ, Darko, TROP, Peter. Municipal wastewater treatment plants in Slovenia. International journal of energy and environment, 2012, vol. 6, iss. 6, str. 579-587. <http://www.naun.org/multimedia/NAUN/energyenvironment/16-688.pdf>. [COBISS.SI-ID 16535318]
4. DOBERŠEK, Danijela, GORIČANEČ, Darko, TROP, Peter. Municipal wastewater treatment plants in Slovenia. International journal of energy and environment, 2012, vol. 6, iss. 6, str. 579-587. <http://www.naun.org/multimedia/NAUN/energyenvironment/16-688.pdf>. [COBISS.SI-ID 16535318]
5. JOTANOVIĆ, Milovan, MIŠČEVIĆ, Mirko, KULČAR, Bojan, GORIČANEČ, Darko. Optimal proportion of refrigerants in single- stage high-temperature heat pump. Int. j. syst. appl. eng.dev.. [Online ed.], 2012, vol. 6, iss. 6, str. 365-375. <http://www.naun.org/multimedia/UPress/saed/16-565.pdf>. [COBISS.SI-ID 16535830]

**OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION**

6. DOBERŠEK, Danijela, GORIČANEČ, Darko, KROPE, Jurij. Dryers for dehydration of sludge from sewage treatment plants. V: PERMINOV, Valeriy (ur.). Advances in environmental science and sustainability : proceedings of the 5th WSEAS International conference on natural hazards (NAHA '12); proceedings of the 5th WSEAS international conference on climate changes, global warming, biological problems (CGB '12); proceedings of the 5th WSEAS International conference on urban rehabilitation and sustainability

- (URES '12), Sliema, Malta, September 7-9, 2012, (Energy, Environmental and Structural Engineering Series, 5). [S. I.]: WSEAS, cop. 2012, str. 103-107. [COBISS.SI-ID 16538646]
7. TROP, Peter, KROPE, Jurij, DOBERŠEK, Danijela, GORIČANEC, Darko. Simulation of desulphurization of synthesis gas with aspen plus. V: NGAMROO, I. (ur.). Proceedings of the Fifth IASTED Asian conference on Power and Energy Systems, April 2 - 4, 2012, Phuket, Thailand. Anaheim (Ca.); Calgary (Ab.); Zürich: ACTA Press, cop. 2012, str. 155-159. [COBISS.SI-ID 16050966].
  8. POZEB, Viljem, KROPE, Jurij, KROPE, Tina, GORIČANEC, Darko. Regulation of EU energy market followed by efficiency plan. V: NGAMROO, I. (ur.). Proceedings of the Fifth IASTED Asian conference on Power and Energy Systems, April 2 - 4, 2012, Phuket, Thailand. Anaheim (Ca.); Calgary (Ab.); Zürich: ACTA Press, cop. 2012, str. 428-432. [COBISS.SI-ID 16050710].
  9. JOTANOVIĆ, Milovan, TADIĆ, Goran, KROPE, Jurij, GORIČANEC, Darko. Techno-economic analysis of the performances of high-temperature heat pumps. V: ALTAWELL, Najib (ur.). Recent researches in environmental and geological sciences : proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Energy & Environment (EE '12), proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Continuum Mechanics (CM '12), proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Water Resources, Hydraulics & Hydrology (WHH '12), proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Geology and Seismology (GES '12), Kos Island, Greece, July 14-17, 2012 18-20, 2012, (Energy, Environmental and structural engineering series, 4). [S. I.]: WSEAS Press, cop. 2012, str. 324-329. [COBISS.SI-ID 16140054]
  10. DOBERŠEK, Danijela, GORIČANEC, Darko, TROP, Peter. Wastewater treatment and municipal Wastewater treatment plants in Slovenia. V: PERMINOV, Valeriy (ur.). Advances in environmental science and sustainability : proceedings of the 5th WSEAS International conference on natural hazards (NAHA '12); proceedings of the 5th WSEAS international conference on climate changes, global warming, biological problems (CGB '12); proceedings of the 5th WSEAS International conference on urban rehabilitation and sustainability (URES '12), Sliema, Malta, September 7-9, 2012, (Energy, Environmental and Structural Engineering Series, 5). [S. I.]: WSEAS, cop. 2012, str. 98-102. [COBISS.SI-ID 16539158]
  11. DOBERŠEK, Danijela, GORIČANEC, Darko, DOJER, Brina, TROP, Peter, KOZIĆ, Đorđe. Processes for water scale elimination in district heating systems. V: NGAMROO, I. (ur.). Proceedings of the Fifth IASTED Asian conference on Power and Energy Systems, April 2 - 4, 2012, Phuket, Thailand. Anaheim (Ca.); Calgary (Ab.); Zürich: ACTA Press, cop. 2012, str. 160-163. [COBISS.SI-ID 16051222].
  12. JOTANOVIĆ, Milovan, MIŠČEVIĆ, Mirko, KULČAR, Bojan, GORIČANEC, Darko. Simulation of the effects of the single phase high temperature heating pump with different refrigerating agents. V: ALTAWELL, Najib (ur.). Recent researches in environmental and geological sciences : proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Energy & Environment (EE '12), proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Continuum Mechanics (CM '12), proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Water Resources, Hydraulics & Hydrology (WHH '12), proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Geology and Seismology (GES '12), Kos Island, Greece, July 14-17, 2012 18-20, 2012, (Energy, Environmental and structural engineering series, 4). [S. I.]: WSEAS Press, cop. 2012, str. 318-321. [COBISS.SI-ID 16139798]
  13. POZEB, Viljem, GORIČANEC, Darko, KROPE, Tina. Slovenian electricity market and laws connected to it. V: ALTAWELL, Najib (ur.). Recent researches in environmental and geological sciences : proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Energy & Environment (EE '12), proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Continuum Mechanics (CM '12), proceedings of the 7th WSEAS International Conference on Water Resources, Hydraulics & Hydrology (WHH '12), proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Geology and Seismology (GES '12), Kos Island, Greece, July 14-17, 2012 18-20, 2012, (Energy, Environmental and structural engineering series, 4). [S. I.]: WSEAS Press, cop. 2012, str. 314-317. [COBISS.SI-ID 16139286]

#### MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA / MONOGRAPHS AND OTHER COMPLETED WORKS

#### KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV / FINAL RESEARCH REPORT

14. TORHAČ, Evgen, GORIČANEC, Darko, KROPE, Jurij, TROP, Peter, SALJNIKOV, Aleksandar. Geothermal gravity heat pipe for exploitation of geothermal energy from un productive wells :končno poročilo = Geotermalna gravitacijska toplotna cev za izkoriščanje geotermalne energije neproduktivnih vrtin : final report. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 213 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 16626966]

15. KROPE, Jurij, GORIČANEC, Darko. Koriščenje toplote nizkotemperaturnih energetskih izvora sa visokotemperaturnom toplotnom pumpom :studija. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 99 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 16626710]
16. KROPE, Jurij, GORIČANEC, Darko, DOBERŠEK, Danijela, TROP, Peter. Preveritev možnosti izrabe odpadne toplote v HE Dravograd :končno poročilo. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 119 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 16626454]

#### ELABORAT, PREDŠTUDIJA, ŠTUDIJA /TREATISE, PRELIMINARY STUDY, STUDY

17. KROPE, Jurij, GORIČANEC, Darko, DOBERŠEK, Danijela. Optimizacija lokacije deponije, tehnologije transporta in doziranja komunalne biomase v sušilnik premogaTET :končno poročilo. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 90 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 16563222]
18. GORIČANEC, Darko, KROPE, Jurij, TROP, Peter. Računalniška simulacija masnih in energijskih tokov tehnološkega postopka uplinjanja premoga in stroškovna ocean proizvodnje električne energij: študija – končno poročilo. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2012. 148 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 16075798]







LABORATORY FOR BIOCHEMISTRY, MOLECULAR BIOLOGY AND GENOMICS

#### **VODJA LABORATORIJA / HEAD**

Izr. prof. dr. **Uroš Potočnik**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### **SODELAVCI / PERSONEL**

##### **Asistenti / Assistants**

**Petra Perin**, univ. dipl. inž. kem. teh.

##### **Sodelavci / Personnel**

**Katja Repnik**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Mitja Mitrovič**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Larisa Zemljič**, univ. dipl. biol.

Mag. **Carina Pinto Kozmus**, univ. dipl. biol.

##### **Tehnična sodelavka / Technician**

**Staša Jurgec**, univ. dipl. inž. kem. teh.

#### **IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES**

##### **FKKT / FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING**

##### **Diplomski programi / Undergraduate Programmes**

##### **Bolonjski programi / Bologna programs**

Molekularna biologija (UNI-Kemija) / *Molecular biology (UNI-Chemistry)*

Biokemija in molekularna biologija (UNI-Kemijska tehnologija in VS-Kemijska



tehnologija) /*Biochemistry and molecular biology (UNI-Chemical technology and HS-Chemical technology)*

Biokemija (UNI-Kemija) /*Biochemistry (UNI-Chemistry)*

Molekularna biologija in molekularna genetika /*Molecular biology and Molecular genetics*

Bioinformatika in genomika /*Bioinformatics and Genomics*

Biokemija in mikrobiologija /*Biochemistry and Microbiology*

#### IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES

##### Diplomski programi /Undergraduate Programmes

Molekularna biologija in genetika /*Molecular Biology and Genetics, MF, UM*

Izbrane vsebine in novosti v molekularni biologiji /*Selected topics and Novelties in Molecular Biology, MF, UM*

Izbrane vsebine in novosti v genetiki in genomiki v medicini /*Selected topics and Novelties in Genetics and Genomic in Medicine, MF, UM*

Biokemija /*Biochemistry, MF, UM*

##### Podiplomski programi /Postgraduate programmes

UM MF-Biomedicinska tehnologija (III stopnja) /*UM MFBiomedical technology (III stage)*

Molekularna biologija /*Molecular biology*

Farmakogenomika (izbirni) /*Pharmacogenomics (elective)*

Molekularna imunologija v klinični praksi (zbirni) /*Molecular Immunology in Clinical Practise (elective)*

UM FZV-Bioinformatika (II stopnja) /*Um FZV Bioinformatics (II stage)*

Uvod v bioinformatiko /*Introduction to bioinformatics*

Bioinformatika in genetske analize /*Bioinformatics and genetic analysis*

DNA mikromreže in analiza ekspresije genov /*DNA microarrays and gene expression*

#### RAZISKOVALNA DEJAVNOST /RESEARCH ACTIVITY

##### RAZISKOVALNO PODROČJE

obsega področja biokemije, molekularne biologije, molekularne genetike, populacijske genetike, genomike, farmakogenomike in bioinformatike. Uporabljamo nasjsodobnejše metode proučevanja humanega genoma za odkrivanje biomarkerjev za pogoste kompleksne bolezni kot so kronična črevesna vnetna bolezen, Crohnova bolezen, astma, rak, kardiovaskularne bolezni, sladkorna itd.

##### /RESEARCH FIELDS

Our research is in the fields of biochemistry, molecular biology, molecular genetics, population genetics, genomics, pharmacogenomics and bioinformatics. We used state of art technology in human genome research for discovery of biomarkers for common complex diseases including inflammatory bowel diseases, Crohn disease, asthma, cancer, cardiovascular diseases, diabetes etc.

##### CILJI NAŠIH RAZISKAV /GOALS OF OUR RESEARCH:

- Dejavniki tveganja (genetska nagnjenost) /*Genetic risk factors (susceptibility to complex diseases)*

- Molekularni mehanizmi nastanka bolezni / *Molecular mechanisms of disease pathogenesis*
- Molekularne tarče za načrtovanje novih zdravil nove generacije (t.i. bioloških zdravil) / *Molecular targets for development of new generation of biological drugs*
- Molekularno diagnosticiranje (podtipi bolezni) / *Molecular diagnostics including diseases subtypes*
- Napovedni dejavniki za potek in razvoj bolezni / *Prognostic factors for disease development*
- Povezave med odzivom na zdravljenje in gensko zasnovano (farmakogenetika in farmakogenomika) s ciljem osebne medicine prilagojene na posameznikovo gensko zasnovano, ki bo omogočala najbolj učinkoviti rabo zdravil in najmanj neželenih učinkov / *Correlations between treatment response and genetic predisposition (pharmacogenetics and pharmacogenomics) for personalized medicine to maximize treatment efficiency and avoid adverse drug reactions*

Odkrivanje genetske nagnjenosti k pogostim kompleksnim boleznim (asociacijske študije) in odzivom na zdravljenje (farmakogenomika) / *Identification of genetic susceptibility to complex disease and treatment response:*

- Razvoj biobank kliničnih vzorcev opremljenih z orodji bioinformatike za iskanje povezav genotip/fenotip / *Development of biobanks with integrated bioinformatic tools for discovery of genotype/phenotype correlations*
- Razvoj tehnologij za hitro, zanesljivo in cenovno ugodno gensko tipizacijo; trenutni povdarek je na analizi DNA talilne krivulje visoke ločljivosti / *Development of high throughput, reliable and cost effective genotyping including high resolution melting curve analysis*
- Razvoj aplikacij kvantitativnega merjenja genske ekspresije (PCR v realnem času) in določanja globalnih genetskih ekspresijskih profilov z uporabo mikromrež (biočipov) / *Development of applications for quantitative gene expression using Real time PCR and for determination of global gene expression profiles using microarrays (biochips)*
- Z analizo genetskih polimorfizmov posameznega nukleotida (ang SNP za Single nucleotide polymorphisms) in haplotipov odkrivamo povezave med genetsko predispozicijo za kompleksne bolezni in kliničnimi značilnostmi posameznih bolezni / *Identification of genetic susceptibility to complex diseases and disease clinical features using Single nucleotide polymorphisms (SNP) and haplotype analysis*
- Odkrivanje najbolj učinkovitih genetskih in ekspresijskih profilov kot diagnostičnih in prognostičnih biomarkerjev / *Discovery of most efficient genetic and gene expression profiles as disease prognostic and diagnostic biomarkers*
- Sodelovanje s kliničnimi inštitucijami za prenos znanja, najnovejših tehnologij in odkritij raziskav človeškega genoma v klinično prakso za dobrobit bolnikov / *Collaboration with clinical institutions for knowledge transfer into clinical practice for the benefit of the patients*

#### **POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF**

#### **ČLANSTVO V MEDNARODNIH UREDNIŠKIH ODBORIH / MEMBERSHIP IN INTERNATIONAL EDITORIAL BOARDS**

- Uroš Potočnik, *Frontiers in genetics*
- Uroš Potočnik, *Recent patents on biomarkers*

- Uroš Potočnik, *World journal of medical genetics*

#### NAGRADE IN PRIZNANJA/ PRIZES AND AWARDS

- Priznanje rektorja UM in dekana FKKT za izjemen znanstveni dosežek, objavo znanstvenega članka v prestižni reviji Nature, ki predstavlja šele tretjo objavo na tem nivoju na UM */Rector of UM and dean of FKKT recognition for scientific article published in prestigious scientific journal Nature, which is only the third publication at such level at UM*

#### ORGANIZACIJA MEDNARODNIH SREČANJ/ ORGANIZATION OF INTERNATIONAL CONFERENCES

- Uroš Potočnik, predsednik organizacijskega odbora 6. Kongresa Slovenskega genetskega in 6. Srečanja Slovenskega društva za humano genetiko društva z mednarodno udeležbo, ki se ga je udeležilo več kot 160 genetikov iz vse Slovenije in uglednih znanstvenikov iz tujine */Uroš Potočnik was a president of the organizing committee of the 6<sup>th</sup> congress of the Slovenian Genetic Society and 6th meeting of the Slovenian Society of Human Genetics. More than 160 slovenian genetecists and distinguished scientists from abroad have attended this meeting.*

#### SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI /COLLABORATION WITH INSTITUTIONS AND ENTERPRISES

- **SODELOVANJE Z UNIVERZAMI /COOPERATION WITH UNIVERSITIES**
  - Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Inštitut za patologijo, Oddelek za molekularno genetiko */University of Ljubljana, Faculty of medicine, Institute for Pathology, Department for Molecular Genetics*
- **SODELOVANJE Z DRUGIMI USTANOVAMI IN PODJETJI /COLLABORATION WITH OTHER INSTITUTIONS AND ENTERPRISES**
  - National Institute of Health, National Cancer Institute, Frederick, ZDA
  - University Medical Center Groningen, Department of Medical Genetics and Department of Gastroenterology, Groningen, the Netherlands
  - Univerzitetni klinični center Maribor */University Medical Centre Maribor*
  - Univerzitetni klinični center Ljubljana */University Medical Centre Ljubljana*

#### RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT

Eksperimentalno raziskovalno delo članov laboratorija poteka v okviru Centra za humano molekularno genetiko in farmakogenomiko na Medicinski fakulteti Univeze v Mariboru. */Our researchers do their experimental work in Centre for Human Molecular Genetics and Pharmacogenomics in Faculty of Medicine, University of Maribor.*

#### RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI /RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

- J3 - 2175: Genetski dejavniki tveganja in farmakogenomika kompleksnih bolezni prebavil */Genetic predisposition and pharmacogenomics of inflammatory bowel diseases*  
Nosilec */Principal Researcher*: Uroš Potočnik
- P - 0067: Farmakologija in farmakogenetika */Pharmacology and Pharmacogenetics*

Nosilka /Principal Researcher: Metoda Lipnik Štangelj

- SFRH/BD/79804/2011: Endokanabinoidni sistem pri bolnikih z astmo in učinek endokanabinoidov na moduliranje imunskega odziva /*The endocannabinoid system in asthma patients and the effect of cannabinoids in the modulation of inflammatory response (Ministry of Science, Portugal)*

Nosilec /Principal Researcher: Uroš Potočnik

- IRP-2012/01-20: Povezava kandidatnih genov za astmo z odgovorom na terapijo pri otrocih z astmo /*Corellation between asthma candidate genes and treatment response in children with asthma*

Nosilec /Principal Researcher: Vojko Berce

## BIBLIOGRAFIJA 2012 / REFERENCES 2012

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. JOSTINS, Luke, MITROVIČ, Mitja, POTOČNIK, Uroš. Host-microbe interactions have shaped the genetic architecture of inflammatory bowel disease. *Nature (Lond.)*, 2012, vol. 491, no. 7422, str. 119-124, doi: [10.1038/nature11582](https://doi.org/10.1038/nature11582). [COBISS.SI-ID [512230968](#)]
2. BERCE, Vojko, PINTO KOZMUS, Carina, POTOČNIK, Uroš. Association among ORMDL3 gene expression, 17q21 polymorphism and response to treatment with inhaled corticosteroids in children with asthma. *Pharmacogenomics* j. (Print), str. 1-7. <http://www.nature.com/tpj/journal/vaop/ncurrent/full/tpj201236a.html>, doi: [10.1038/tpj.2012.36](https://doi.org/10.1038/tpj.2012.36). [COBISS.SI-ID [4406079](#)]
3. FRANSEN, Karin, MITROVIČ, Mitja, POTOČNIK, Uroš. Limited evidence for parent-of-origin effects in inflammatory bowel disease associated loci. *PLoS one*, 2012, vol. 7, iss. 9, str. 1-8, e45287. <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0045287>, doi: [10.1371/journal.pone.0045287](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0045287). [COBISS.SI-ID [512221240](#)]

### OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT

4. PINTO KOZMUS, Carina, POTOČNIK, Uroš. Selection of most stable reference genes for real-time qPCR to normalise gene expression in leukocytes from asthmatic patients before and after anti-asthma treatment. V: FRANEKIĆ, Jasna (ur.), GARAJ-VRHOVAC, Vera (ur.). Congress of Croatian Geneticists with international participation, Krk, \_\_\_\_\_ Island of Krk, Croatia, May 13-16, 2012. *Book of abstracts*. [S. l.]: Croatian Genetic Society, [2012], str. 88. [COBISS.SI-ID [16016918](#)]
5. MEDVED, Maruška, POTOČNIK, Uroš. Correlation between polymorphism - 13910C>T and gene expression in the LCT gene promoter with symptoms characteristics for lactose intolerance. V: FRANEKIĆ, Jasna (ur.), GARAJ-VRHOVAC, Vera (ur.). Congress of Croatian Geneticists with international participation, Krk, \_\_\_\_\_ Island of Krk, Croatia, May 13-16, 2012. *Book of abstracts*. [S. l.]: Croatian Genetic Society, [2012], str. 94. [COBISS.SI-ID [16017174](#)]
6. PERIN, Petra, POTOČNIK, Uroš. Increased expression of IL12B genes in children with asthma is reduced after anti-leukotrien therapy. V: FRANEKIĆ, Jasna (ur.), GARAJ-VRHOVAC, Vera (ur.). Congress of Croatian Geneticists with international participation, Krk, \_\_\_\_\_ Island of Krk, Croatia, May 13-16, 2012. *Book of abstracts*. [S. l.]: Croatian Genetic Society, [2012], str. 106. [COBISS.SI-ID [16017430](#)]
7. POTOČNIK, Uroš, MITROVIČ, Mitja, REPNIK, Katja, WEERSMA, Rinse K. Genome wide association study in Slovenian inflammatory bowel disease patients and fine mapping of the identified associated loci with gene expression analysis. V: FRANEKIĆ, Jasna (ur.), GARAJ-VRHOVAC, Vera (ur.). Congress of

- Croatian Geneticists with international participation, Krk, \_\_\_\_\_ Island of Krk, Croatia, May 13-16, 2012. *Book of abstracts*. [S. l.]: Croatian Genetic Society, [2012], str. 109. [COBISS.SI-ID [16017686](#)]
8. ZEMPLJIČ, Larisa, POTOČNIK, Uroš. IL12RB1 gene polymorphism is associated with development of solitary and multiple uterine leiomyomas. V: FRANEKIĆ, Jasna (ur.), GARAJ-VRHOVAC, Vera (ur.). Congress of Croatian Geneticists with international participation, Krk, \_\_\_\_\_ Island of Krk, Croatia, May 13-16, 2012. *Book of abstracts*. [S. l.]: Croatian Genetic Society, [2012], str. 119. [COBISS.SI-ID [16017942](#)]
  9. PERIN, Petra, POTOČNIK, Uroš. Anti-leukotriene therapy with Montelukast reduce expression of IL12B genes, which are overexpressed in children with asthma. *Eur J Hum Genet*, Jun. 2012, vol. 20, suppl. 1, str. 221. [COBISS.SI-ID [16145430](#)]
  10. PINTO KOZMUS, Carina, POTOČNIK, Uroš. Evaluation of gene expression normalization strategy for realtime qPCR in leukocytes from asthmatic patients before and after treatment. *Eur J Hum Genet*, Jun. 2012, vol. 20, suppl. 1, str. 222. [COBISS.SI-ID [16145174](#)]
  11. POTOČNIK, Uroš, REPNIK, Katja. Contribution of genetic profiles to the risk for inflammatory bowel disease patients in Slovenian population. *Eur J Hum Genet*, Jun. 2012, vol. 20, suppl. 1, str. 233. [COBISS.SI-ID [16144918](#)]
  12. ZEMPLJIČ, Larisa, POTOČNIK, Uroš. Polymorphism in IL12RB1 contributes to the risk for uterine leiomyomas. *Eur J Hum Genet*, Jun. 2012, vol. 20, suppl. 1, str. 248. [COBISS.SI-ID [16144662](#)]
  13. BERCE, Vojko, PINTO KOZMUS, Carina, POTOČNIK, Uroš. Differences in genetic background of atopic and non-atopic asthma in children. V: ERS, *European Respiratory Society Annual Congress, Vienna 2012 : ERS abstracts*. [S. l.]: European Respiratory Society, cop. 2012, 1 str. [COBISS.SI-ID [4401471](#)]
  14. BERCE, Vojko, PINTO KOZMUS, Carina, PERIN, Petra, POTOČNIK, Uroš. Pharmacogenetics of inhaled corticosteroids in childhood asthma - ORM DL3 and CTLA4 as candidate genes. V: POTOČNIK, Uroš (ur.). *Genetika 2012 : book of abstracts = zbornik povzetkov*. Ljubljana: Genetic Society of Slovenia, 2012, str. 40. [COBISS.SI-ID [4408895](#)]
  15. PERIN, Petra, ŠTIGLIC, Gregor, POTOČNIK, Uroš. Predictive models in inflammatory bowel disease. V: POTOČNIK, Uroš (ur.). *Genetika 2012 : book of abstracts = zbornik povzetkov*. Ljubljana: Genetic Society of Slovenia, 2012, str. 95. [COBISS.SI-ID [512224312](#)]
  16. REPNIK, Katja, POTOČNIK, Uroš. Functional characterization of IBD associated SNPs with eQTL analysis. V: POTOČNIK, Uroš (ur.). *Genetika 2012 : book of abstracts = zbornik povzetkov*. Ljubljana: Genetic Society of Slovenia, 2012, str. 97. [COBISS.SI-ID [512224568](#)]
  17. ZEMPLJIČ, Larisa, TAŠKER, Barbara, POTOČNIK, Uroš. Polymorphisms and gene expression in candidate genes are associated with clinical data and disease susceptibility in rheumatoid arthritis. V: POTOČNIK, Uroš (ur.). *Genetika 2012 : book of abstracts = zbornik povzetkov*. Ljubljana: Genetic Society of Slovenia, 2012, str. 131. [COBISS.SI-ID [4409919](#)]
  18. PINTO KOZMUS, Carina, BERCE, Vojko, POTOČNIK, Uroš. Gene expression of proteins that compose the endocannabinoid system is up-regulated in asthma patients. V: POTOČNIK, Uroš (ur.). *Genetika 2012 : book of abstracts = zbornik povzetkov*. Ljubljana: Genetic Society of Slovenia, 2012, str. 132. [COBISS.SI-ID [4410175](#)]
  19. KREMZER, N., PERIN, Petra, ZEMPLJIČ, Larisa, HOJS-FABJAN, Tanja, POTOČNIK, Uroš. Genetics of multiple sclerosis. V: POTOČNIK, Uroš (ur.). *Genetika 2012 : book of abstracts = zbornik povzetkov*. Ljubljana: Genetic Society of Slovenia, 2012, str. 133. [COBISS.SI-ID [4410431](#)]
  20. GABOR, U., PERIN, Petra, POTOČNIK, Uroš. Replication study of top GWA SNPs located on chromosome 13 associated with inflammatory bowel diseases. V: POTOČNIK, Uroš (ur.). *Genetika 2012 : book of abstracts = zbornik povzetkov*. Ljubljana: Genetic Society of Slovenia, 2012, str. 134. [COBISS.SI-ID [512224824](#)]
  21. SAVIČ, T., PINTO KOZMUS, Carina, POTOČNIK, Uroš. Optimization and accuracy of the high resolution melting analysis for genotyping of selected DNA polymorphisms associated with chronic immune diseases. V: POTOČNIK, Uroš (ur.). *Genetika 2012 : book of abstracts = zbornik povzetkov*. Ljubljana: Genetic Society of Slovenia, 2012, str. 162. [COBISS.SI-ID [512225080](#)]



22. PINTO KOZMUS, Carina, POTOČNIK, Uroš. Stable reference genes for real-time qPCR for normalization of target genes in pharmacogenomics studies in asthma patients. V: HUDLER, Petra (ur.), VIDETIČ, Alja (ur.), JUVAN, Peter (ur.). Simpozij z mednarodno udelebo ob 40. obletnici Inštituta za biokemijo in 20. obletnici Medicinskega centra za molekularno biologijo = International Symposium at 40th Anniversary of Institute of Biochemistry and 20th Anniversary of Medical Centre for Molecular Biology, Ljubljana, 27-29 June 2012. *Molekularna medicina in biotehnologija : book of abstracts*. Ljubljana: Inštitut za biokemijo, Medicinska fakulteta: = Institute of Biochemistry, Faculty of Medicine, 2012, str. 89. [COBISS.SI-ID [30042585](#)]
23. MEDVED, Maruška, POTOČNIK, Uroš. Influence of polymorphism -13910C>T, LCT gene expression and daily lactose intake on symptoms characteristics for lactose intolerance and risk for inflammatory bowel disease. V: HUDLER, Petra (ur.), VIDETIČ, Alja (ur.), JUVAN, Peter (ur.). Simpozij z mednarodno udelebo ob 40. obletnici Inštituta za biokemijo in 20. obletnici Medicinskega centra za molekularno biologijo = International Symposium at 40th Anniversary of Institute of Biochemistry and 20th Anniversary of Medical Centre for Molecular Biology, Ljubljana, 27-29 June 2012. *Molekularna medicina in biotehnologija : book of abstracts*. Ljubljana: Inštitut za biokemijo, Medicinska fakulteta: = Institute of Biochemistry, Faculty of Medicine, 2012, str. 99. [COBISS.SI-ID [16141078](#)]
24. PERIN, Petra, POTOČNIK, Uroš. Association of polymorphisms and gene expression of IL12B, IL13 and IL23R with asthma behavior and therapy response. V: HUDLER, Petra (ur.), VIDETIČ, Alja (ur.), JUVAN, Peter (ur.). Simpozij z mednarodno udelebo ob 40. obletnici Inštituta za biokemijo in 20. obletnici Medicinskega centra za molekularno biologijo = International Symposium at 40th Anniversary of Institute of Biochemistry and 20th Anniversary of Medical Centre for Molecular Biology, Ljubljana, 27-29 June 2012. *Molekularna medicina in biotehnologija : book of abstracts*. Ljubljana: Inštitut za biokemijo, Medicinska fakulteta: = Institute of Biochemistry, Faculty of Medicine, 2012, str. 104. [COBISS.SI-ID [16141334](#)]
25. POTOČNIK, Uroš, MITROVIČ, Mitja, REPNIK, Katja, WEERSMA, Rinse K. Genome wide association study in slovenian inflammatory bowel disease patients and functional characterization of associated SNPs with eQTL analysis. V: HUDLER, Petra (ur.), VIDETIČ, Alja (ur.), JUVAN, Peter (ur.). Simpozij z mednarodno udelebo ob 40. obletnici Inštituta za biokemijo in 20. obletnici Medicinskega centra za molekularno biologijo = International Symposium at 40th Anniversary of Institute of Biochemistry and 20th Anniversary of Medical Centre for Molecular Biology, Ljubljana, 27-29 June 2012. *Molekularna medicina in biotehnologija : book of abstracts*. Ljubljana: Inštitut za biokemijo, Medicinska fakulteta: = Institute of Biochemistry, Faculty of Medicine, 2012, str. 106. [COBISS.SI-ID [16141846](#)]
26. ZEMLJIČ, Larisa, POTOČNIK, Uroš. IL12RB1 polymorphism contributes to the risk for the development of solitary and multiple uterine leiomyomas. V: HUDLER, Petra (ur.), VIDETIČ, Alja (ur.), JUVAN, Peter (ur.). Simpozij z mednarodno udelebo ob 40. obletnici Inštituta za biokemijo in 20. obletnici Medicinskega centra za molekularno biologijo = International Symposium at 40th Anniversary of Institute of Biochemistry and 20th Anniversary of Medical Centre for Molecular Biology, Ljubljana, 27-29 June 2012. *Molekularna medicina in biotehnologija : book of abstracts*. Ljubljana: Inštitut za biokemijo, Medicinska fakulteta: = Institute of Biochemistry, Faculty of Medicine, 2012, str. 123. [COBISS.SI-ID [16142102](#)]
27. BERCE, Vojko, PINTO KOZMUS, Carina, POTOČNIK, Uroš. Pharmacogenetics of inhaled corticosteroids in childhood asthma - ORMDL3 and CTLA4 as candidate genes. V: *New frontiers in allergy : final programme : Nottingham, UK, 2nd-4th July 2012*. [Nottingham: s. n., 2012], str. 56-57. [COBISS.SI-ID [4346687](#)]
28. ZEMLJIČ, Larisa, POTOČNIK, Uroš. Polimorfizem v genu IL12RB1 poveča tveganje za razvoj miomov maternice. V: LOVREČIĆ, Luca (ur.), MAVER, Aleš (ur.). 3. simpozij slovenske medicinske genetike = 3rd Slovene Medical Genetics Symposium, Ljubljana, 6. aprila 2011. *Nove tehnologije v medicinski genetski diagnostiki : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Združenje za medicinsko genetiko SZD, 2012, str. 37-38. [COBISS.SI-ID [15992086](#)]
29. PERIN, Petra, POTOČNIK, Uroš. Povezava polimorfizmov in genske ekspresije IL12B, IL13 in IL23R s kliničnimi značilnostmi in odzivom na terapijo pri otroški astmi. V: LOVREČIĆ, Luca (ur.), MAVER, Aleš (ur.). 3. simpozij slovenske medicinske genetike = 3rd Slovene Medical Genetics Symposium, Ljubljana, 6. aprila 2011. *Nove tehnologije v medicinski genetski diagnostiki : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Združenje za medicinsko genetiko SZD, 2012, str. 39-40. [COBISS.SI-ID [15992342](#)]

30. MEDVED, Maruška, POTOČNIK, Uroš. Povezava polimorfizma -13910C>T in ekspresije gena LCT z vnosom laktoze in s simptomi značilnimi za laktozno netoleranco ter s tveganjem za kronično vnetno črevesno bolezen. V: LOVREČIĆ, Luca (ur.), MAVER, Aleš (ur.). 3. simpozij slovenske medicinske genetike = 3rd Slovene Medical Genetics Symposium, Ljubljana, 6. aprila 2011. *Nove tehnologije v medicinski genetski diagnostiki : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Združenje za medicinsko genetiko SZD, 2012, str. 41-42. [COBISS.SI-ID [15992598](#)]
31. PINTO KOZMUS, Carina, BERCE, Vojko, POTOČNIK, Uroš. CNR2 and ABHD4 gene expression is up-regulated in asthma patients. V: 22nd Annual Symposium of the International Cannabinoid Research Society, Freiburg, July 22-27, 2012. *Programme and abstracts*. [S. l.]: International Cannabinoid Research Society, cop. 2012, str. P3-34. [COBISS.SI-ID [4397375](#)]

#### RADIJSKA ALI TELEVIZIJSKA ODDAJA / POPULAR FILM, RADIO OR TELEVISION BROADCAST

32. POTOČNIK, Uroš. *Center za humano molekularno genetiko in farmakogenomiko : prispevek v oddaji Univerza na RTV SLO*, 22. 11. 2012. Maribor, 2012. <http://tvslo.si/predvajaj/univerza/ava2.151182198/>. [COBISS.SI-ID [512259128](#)]
33. POTOČNIK, Uroš. *Genetika in zdravljenje Chronove bolezni : V žarišču*, TV Maribor, 19. 11. 2012. Maribor, 2012. <http://www.youtube.com/watch?v=fqglfLgFvfl>. [COBISS.SI-ID [512259384](#)]

#### DRUGE MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA / OTHER MONOGRAPHS AND OTHER COMPLETED WORKS

34. POTOČNIK, Uroš. *Center za humano molekularno genetiko in farmakogenomiko*. Maribor: Tehnocenter Univerze, 2012. <http://www.youtube.com/watch?v=zAu77OKdrz4>. [COBISS.SI-ID [512255800](#)]

#### DRUGA IZVEDENA DELA / OTHER PERFORMED WORKS

35. POTOČNIK, Uroš. *Novosti v genetiki kronično vnetne črevesne bolezni in rezultati slovenske genetske študije : predstavitev na srečanju Društva za KVČB, Bolnišnica Maribor*, 10. 2. 2012. 2012. [COBISS.SI-ID [15904790](#)]

#### UREDNIK / EDITOR

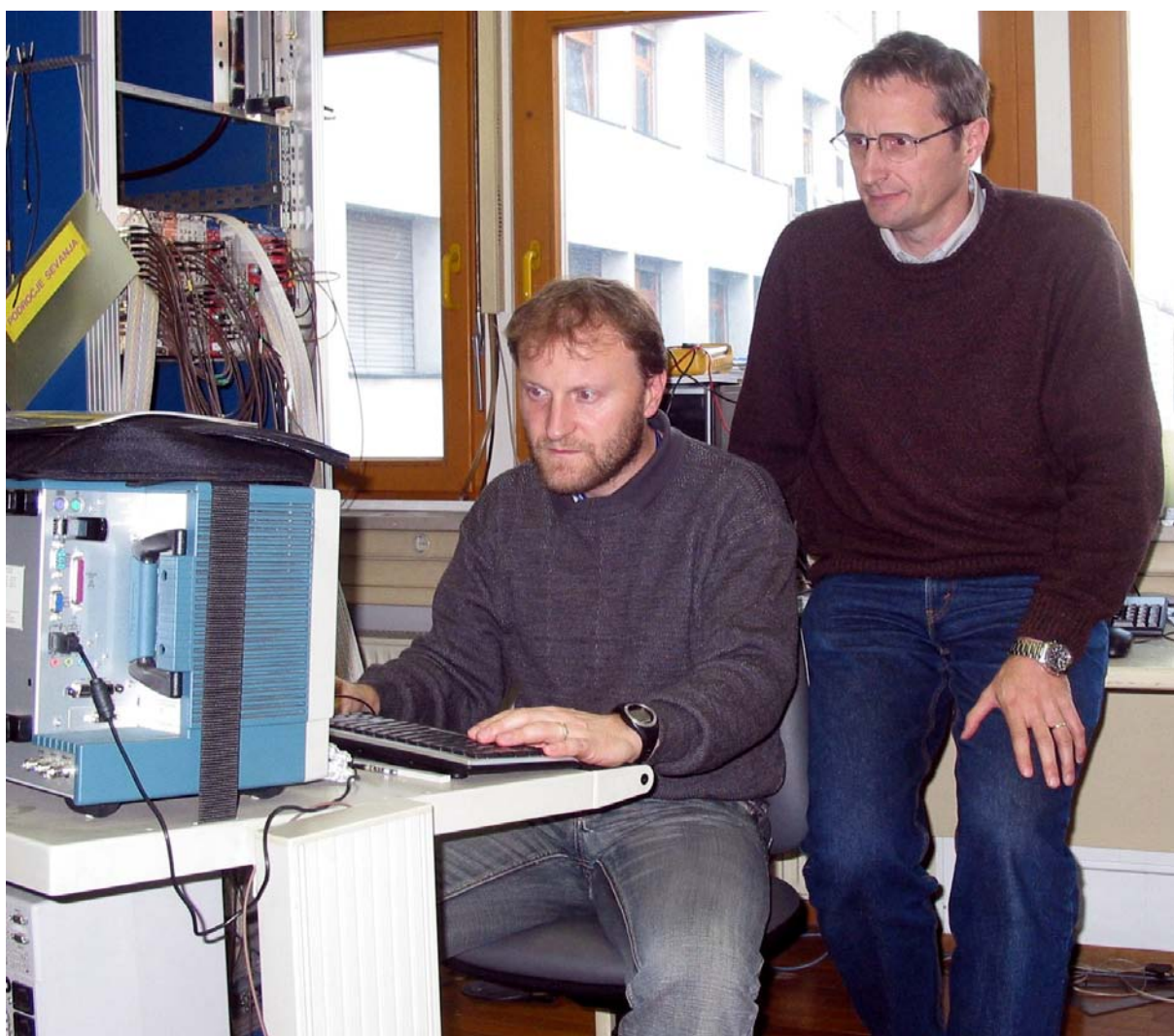
36. *Frontiers in genetics*. Potočnik, Uroš (član uredniškega odbora 2011, 2012). Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2010-. ISSN 1664-8021. <http://www.frontiersin.org/genetics/>. [COBISS.SI-ID [15201558](#)]
37. *Journal of Chinese clinical medicine*. Potočnik, Uroš (član uredniškega odbora 2011, 2012). Beijing: Hong Kong Medical Technologies Publisher, 2006-. <http://www.cjmed.net/>. [COBISS.SI-ID [15017750](#)]
38. *Recent patents on biomarkers*. Potočnik, Uroš (član uredniškega odbora 2011, 2012). [Print ed.]. Bussum: Bentham Science Publishers, 2011-. <http://www.benthamscience.com/rpbm/>. [COBISS.SI-ID [14973462](#)]
39. *World journal of medical genetics*. Potočnik, Uroš (član uredniškega odbora 2012). Hong Kong: Baishideng Publishing Group Co., Limited. ISSN 2220-3184. <http://www.wjgnet.com/2220-3184/index.htm>. [COBISS.SI-ID [512225848](#)]
40. POTOČNIK, Uroš (ur.). *Genetika 2012 : book of abstracts = zbornik povzetkov*. Ljubljana: Genetic Society of Slovenia, 2012. 204 str., ilustr. ISBN 978-961-90534-7-8. [COBISS.SI-ID [71104257](#)]

#### INTERVJUJANEC / INTERVIEWEE

41. D. B. Korak bliže k zdravljenju KVČB : kronična vnetna črevesna bolezen : vlogo genov so raziskovali tudi slovenski znanstveniki. *Delo (Ljubl.)*, 8. nov. 2012, l. 54, št. 258, str. 17. [COBISS.SI-ID [512258616](#)]









GROUP FOR EXPERIMENTAL PHYSICS

**VODJA LABORATORIJA / HEAD**Izr. prof. dr. **Samo Korpar**, univ. dipl. fiz.**SODELAVCI / PERSONEL****Asistent / Assistant**Doc. dr. **Marko Bračko**, univ. dipl. fiz.**IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES****FKKT / FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING****Dodiplomski programi / Undergraduate Programmes**Fizika I / *Physics I*Fizika II / *Physics II***Podiplomski programi / Postgraduate Programmes**Struktura atomov in molekul / *Structure of Atoms and Molecules***IZVEN FKKT / EXTRAMURAL COURSES****Podiplomski programi / Postgraduate Programmes**Fizikalni eksperimenti II / *Experiments in Physics II*Fakulteta za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani / *Faculty of Mathematics and Physics, University of Ljubljana*

## RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITY

### RAZISKOVALNO PODROČJE / RESEARCH FIELD

- Eksperimentalna fizika osnovnih delcev / *Experimental Particle Physics*:
  - Meritve in fizikalna analiza izmerjenih podatkov / *Measurements and physical analysis of measured data*
  - Razvoj in izgradnja detektorjev za eksperimente v fiziki osnovnih delcev / *Research and construction of detectors for particle physics experiments*
  - Razvoj računalniških orodij za izvedbo meritev in fizikalne analize izmerjenih podatkov / *Development of computational tools for the data-taking and physical analysis of measured data*
  - Uporaba razvitih detekcijskih metod na področju okoljske in medicinske fizike ter domovinske varnosti / *Application of developed detection methods in the fields of environmental and medical physics, and military research*

## POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF

### NAGRADE IN PRIZNANJA / PRIZES AND AWARDS

- Izr. prof. dr. Samo Korpar, Zoisovo priznanje za pomembne dosežke v eksperimentalni fiziki osnovnih delcev (nagrada za leto 2012) / *Assoc. Prof. Samo Korpar: Zois award for important achievements in experimental high energy (2012 award)*

### SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI / COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES

- **SODELOVANJE Z UNIVERZAMI / COOPERATION WITH UNIVERSITIES**
  - Univerza v Ljubljani / *University Ljubljana*
- **SODELOVANJE Z DRUGIMI USTANOVAMI IN PODJETJI / COLLABORATION WITH OTHER INSTITUTIONS AND ENTERPRISES**
  - Institut Jožef Stefan, Ljubljana
  - High Energy Accelerator Organization (KEK), Tsukuba, Japonska
  - European Organization for Nuclear Research (CERN), Ženeva, Švica

## RAZISKOVALNA OPREMA / RESEARCH EQUIPMENT

- **MERITVE OPRAVLJAMO V NASLEDNJIH LABORATORIJIH / MEASUREMENTS ARE CONDUCTED IN FOLLOWING LABORATORIES**
  - Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev, Institut Jožef Stefan, Ljubljana / *Experimental Particle Physics Department, Jožef Stefan Institute, Ljubljana*
  - High Energy Accelerator Organization (KEK), Tsukuba, Japonska

- *European Organization for Nuclear Research (CERN), Ženeva, Švica*

## RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI / RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

### PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P1-0135: Eksperimentalna fizika osnovnih delcev / *Experimental Elementary Particle Physics*  
Nosilec / *Principal Researcher*: Marko Mikuž

### RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI / RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

- J1-3620: Detektorji v fiziki delcev za naslednjo generacijo trkalnikov / *Particle Physics Detectors for the Next Generation Colliders*  
Nosilec / *Principal Researcher*: Marko Mikuž

## BIBLIOGRAFIJA 2012 / REFERENCES 2012

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. EVIDENCE for direct CP violation in  $B^0 \rightarrow \pi^0 \pi^0$  and observation of  $B^0 \rightarrow \pi^0 \pi^0$  / C.-T. Hoi ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 108, no. 3 (2012), str. 031801-1-031801-6. - doi: 10.1103/PhysRevLett.108.031801 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'), uvrstitev:SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 19.43, št. avtorjev: 2/127. - COBISS.SI-ID 25645863,
2. FIRST observation of the P-wave spin-singlet bottomonium states  $h_b(1P)$  and  $h_b(2P)$  / I. Adachi ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 108, no. 3 (2012), str. 032001-1-032001-6. - doi: 10.1103/PhysRevLett.108.032001 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'), uvrstitev:SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 18.63, št. avtorjev: 2/156. - COBISS.SI-ID 25645351
3. SEARCH for CP violation in  $D^0 \rightarrow \pi^0 \pi^0$  meson decays to  $\pi^0 \pi^0$  / Marko Starič ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 108, no. 7 (2012), str. 071801-1-071801-6. - doi: 10.1103/PhysRevLett.108.071801 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'), uvrstitev:SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 19.21, št. avtorjev: 2/134. - COBISS.SI-ID 25645607
4. OBSERVATION of two charged bottomoniumlike resonances in  $Upsilon(5S)$  decays / A. Bondar ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 108, no. 12 (2012), str. 122001-1-122001-6. - doi: 10.1103/PhysRevLett.108.122001 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'), uvrstitev:SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 18.56, št. avtorjev: 2/159. - COBISS.SI-ID 25989159
5. MEASUREMENT of the CP-violation parameter  $\sin 2\phi_1$  with a new tagging method at the  $Upsilon(5S)$  resonance / Y. Sato ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 108, no. 17 (2012), str. 171801-1-171801-6. - doi: 10.1103/PhysRevLett.108.171801 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'), uvrstitev:SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 18.5, št. avtorjev: 2/162. - COBISS.SI-ID 25994279
6. PRECISE measurement of the CP violation parameter  $\sin 2\phi_1$  in  $B^0 \rightarrow c \bar{c} K^0$  decays / I. Adachi ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 108, no. 17 (2012), str. 171802-1-171802-7. - doi: 10.1103/PhysRevLett.108.171802 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'), uvrstitev:SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 18.2, št. avtorjev: 2/176. - COBISS.SI-ID 25989415
7. FIRST observation of  $B^0 \rightarrow J/\psi \pi^0$  and  $B^0 \rightarrow J/\psi \pi^0$  / J. Li ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 108, no. 18 (2012), str. 181808-1-181808-5. - doi: 10.1103/PhysRevLett.108.181808 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'),



- uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 18.45, št. avtorjev: 2/164. - COBISS.SI-ID 25989671
8. OBSERVATION of new resonant structures in  $[\gamma][\gamma][\text{to}][\omega][\phi]$ ,  $[\phi][\phi]$ , and  $[\omega][\omega][\omega]$  / Z. Q. Liu ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 108, no. 23 (2012), str. 232001-1-232001-7. - doi: 10.1103/PhysRevLett.108.232001 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'), uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 18.45, št. avtorjev: 2/164. - COBISS.SI-ID 25989927
  9. EVIDENCE for CP violation in the decay  $D[\text{sup}][\text{to}][\text{K}[\text{sup}][\text{sub}][\text{S}][\text{pi}][\text{sup}][\text{to}]]$  / B. R. Ko ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 109, no. 2 (2012), str. 021601-1-021601-6. - doi: 10.1103/PhysRevLett.109.021601 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'), uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 18.45, št. avtorjev: 2/164. - COBISS.SI-ID 25990183
  10. EVIDENCE for the  $[\text{eta}][\text{sub}][\text{b}](2\text{S})$  and observation of  $h[\text{sub}][\text{b}](1\text{P})[\text{to}][\text{eta}][\text{sub}][\text{b}](1\text{S})[\gamma]$  and  $h[\text{sub}][\text{b}](2\text{P})[\text{to}][\text{eta}][\text{sub}][\text{b}](1\text{S})[\gamma]$  / R. Mizuk ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 109, no. 23 (2012), str. 232002-1-232002-6. - doi: 10.1103/PhysRevLett.109.232002 . - kategorija: 1A1 (Z1, A", A'), uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 18.24, št. avtorjev: 2/174. - COBISS.SI-ID 26535975
  11. SEARCH for double charmonium decays of the P-wave spin-triplet bottomonium states / C. P. Shen ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 85, no. 7 (2012), str. 071102-1-071102-7. - doi: 10.1103/PhysRevD.85.071102 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 11.08, št. avtorjev: 2/142. - COBISS.SI-ID 25991719
  12. SEARCH for time-dependent CPT violation in hadronic and semileptonic B decays / T. Higuchi ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 85, no. 7 (2012), str. 071105-1-071105-7. - doi: 10.1103/PhysRevD.85.071105 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.59, št. avtorjev: 2/179. - COBISS.SI-ID 25991975
  13. MEASUREMENT of  $B[\text{sup}][\text{to}][J][\text{psi}][\text{eta}][\text{sup}][\text{prime}]$  and constraint on the  $[\text{eta}] - [\text{eta}][\text{sup}][\text{prime}]$  mixing angle / M. - C. Chang ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 85, no. 9 (2012), str. 091102-1-091102-6. - doi: 10.1103/PhysRevD.85.091102 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.88, št. avtorjev: 2/156. - COBISS.SI-ID 25992231
  14. MEASUREMENTS of branching fractions and time-dependent CP violating asymmetries in  $B[\text{sup}][\text{to}][D[\text{sup}][\text{to}][\text{ast}][\text{pm}]] D[\text{sup}][\text{mp}]$  decays / M. Röhrken ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 85, no. 9 (2012), str. 091106-1-091106-7. - doi: 10.1103/PhysRevD.85.091106 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.78, št. avtorjev: 2/163. - COBISS.SI-ID 25992487
  15. FIRST measurement of  $[\phi][\text{sub}][3]$  with a model-independent Dalitz plot analysis of  $B[\text{sup}][\text{pm}][\text{to}][D[\text{sup}][\text{pm}], D[\text{to}][\text{K}[\text{sup}][\text{sub}][\text{S}][\text{pi}][\text{sup}][\text{to}]]$  decay / H. Aihara ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 85, no. 11 (2012), str. 112014-1-112014-17. - doi: 10.1103/PhysRevD.85.112014 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.81, št. avtorjev: 2/161. - COBISS.SI-ID 25994535
  16. SEARCH for the decay  $B[\text{sup}][\text{to}][D[\text{sup}][\text{to}][\text{ast}][\text{to}]]$  followed by  $D[\text{to}][\text{K}[\text{sup}][\text{sub}][\text{pi}][\text{sup}][\text{to}]]$  / K. Negishi ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 1 (2012), str. 011101-1-011101-6. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.011101 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 5.57, št. avtorjev: 1/138. - COBISS.SI-ID 25994791
  17. SEARCH for  $B[\text{to}][\phi][\text{pi}]$  decays / J. H. Kim ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 3 (2012), str. 031101-1-031101-6. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.031101 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.95, št. avtorjev: 2/151. - COBISS.SI-ID 25995047, JCR, WoS do 8. 10. 2012: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 20. 8. 2012: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0
  18. OBSERVATION of exclusive  $[\text{Upsilon}](1\text{S})$  and  $[\text{Upsilon}](2\text{S})$  decays into light hadrons / C. P. Shen ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 3 (2012), str. 031102-1-031102-7. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.031102 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.89, št. avtorjev: 2/155. - COBISS.SI-ID 26017575
  19. SEARCH for  $B[\text{sup}][\text{to}]$  decays to invisible final states at Belle / C. - L. Hsu ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 3

- (2012), str. 032002-1-032002-6. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.032002 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.88, št. avtorjev: 2/156. - COBISS.SI-ID 25995303
20. FIRST study of  $[\eta]c$  (1S),  $[\eta](1760)$  and  $X(1835)$  production via  $[\eta]^{[\prime]}[\pi]^{[\sup]}+[\pi]^{[\sup]}$ - final states in two-photon collisions / C.C. Zhang ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 5 (2012), str. 052002-1-052002-12. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.052002 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 5.93, št. avtorjev: 1/103. - COBISS.SI-ID 26536231
  21. FIRST observation of CP violation and improved measurement of the branching fraction and polarization of  $B^{[sup]}0$  [to]  $D^{[sup]}([ast] +) D^{[sup]}([ast] -)$  decays / B. Kronenbitter ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 7 (2012), str. 071103-1-071103-7. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.071103 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.8, št. avtorjev: 2/162. - COBISS.SI-ID 26536487
  22. EVIDENCE for  $B^{[sup]}- [to] D^{[sub]}s^{[sup]}+ K^{[sup]}- l^{[sup]}- ([\nu][bar])^{[sub]}l$  and search for  $B^{[sup]}- [to] D^{[sub]}s^{[sup]}([ast] +) K^{[sup]}- l^{[sup]}- ([\nu][bar])^{[sub]}l$  / J. Stypula ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 7 (2012), str. 072007-1-072007-7. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.072007 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.71, št. avtorjev: 2/169. - COBISS.SI-ID 26536743
  23. MEASUREMENT of branching fraction and first evidence of CP violation in  $B^{[sup]}0$  [to]  $a^{[sub]}1^{[sup]}[pm](1260) [\pi]^{[\sup]}[mp]$  decays / J. Dalseno ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 9 (2012), str. 092012-1-092012-15. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.092012 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 11.05, št. avtorjev: 2/144. - COBISS.SI-ID 26535719, JCR
  24. MEASUREMENT of  $[\gamma] [\gamma]^{[sup]}[ast] [to] [\pi]^{[\sup]}0$  transition form factor at Belle / S. Uehara ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 9 (2012), str. 092007-1-092007-27. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.092007 . - kategorija: 1A1 (Z1, A'), uvrstitev: SCI, Scopus; tipologijo je verificiral OSICN točke: 10.82, št. avtorjev: 2/160. - COBISS.SI-ID 26535463

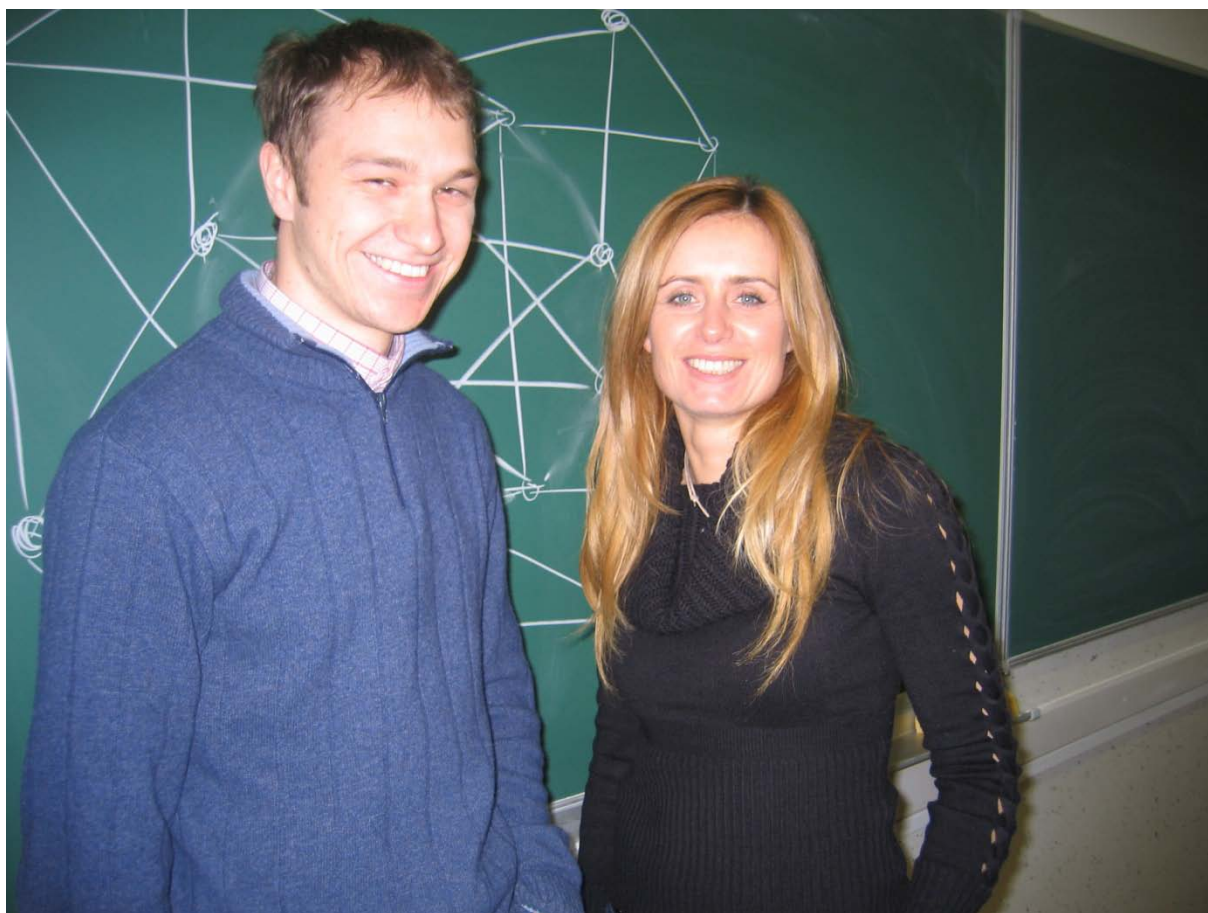
#### OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION

25. News from Belle : recent spectroscopy results / M. Bračko. - Bibliografija: str. 65. - Abstract. - V: Proceedings of the Mini-Workshop Hadronic Resonances, Bled, Slovenia, July 1-8, 2012 / [organized by Jožef Stefan Institute [and] Department of Physics, Faculty of Mathematics and Physics, Ljubljana]. - Ljubljana : DMFA - založništvo, 2012. - (Blejske delavnice iz fizike, ISSN 1580-4992 ; letn. 13, št. 1). - Vol. 13, no. 1 (2012), str. 62-65. - kategorija: 4C (Z2); tipologijo je verificiral OSICN točke: 25, št. avtorjev: 1/1. - COBISS.SI-ID 26281511

#### DRUGI SESTAVNI DELI / OTHER PARTS

19. ERRATUM: Evidence for CP violation in the decay  $D^{[sup]}+ [to] K^{[sup]}0^{[sub]}S [\pi]^{[\sup]}+ [Phys. Rev. Lett. 109, 021601 (2012)]$  / B. R. Ko ... [et al.] ; (Belle Collaboration). - V: Physical review letters. - ISSN 0031-9007. - Vol. 109, no. 11 (2012), str. 119903-1-119903-2. - doi: 10.1103/PhysRevLett.109.119903 . - kategorija: NK (S) točke: 0, št. avtorjev: 2/164. - COBISS.SI-ID 26537511
20. production of hadron pairs in  $e^{[sup]}+e^{[sup]}-$  annihilation at  $[\text{square root}]s=10.58$  GeV [Phys. Rev. D 78, 032011 (2008)] / R. Seidl ... [et al.] ; Belle Collaboration. - V: Physical review. D, Particles, fields, gravitation, and cosmology. - ISSN 1550-7998. - Vol. 86, no. 3 (2012), str. 039905-1-039905-5. - doi: 10.1103/PhysRevD.86.039905 . - kategorija: NK (S) točke: 0, št. avtorjev: 1/117. - COBISS.SI-ID 26537767







**SKUPINE**  
**SKUPINE**

**SKUPINA ZA MATEMATIKO**

GROUP FOR MATHEMATICS

#### **VODJA LABORATORIJA / HEAD**

Izr. prof. dr. **Petra Žigert**, prof. mat.

#### **SODELAVCI / PERSONEL**

**Asistent / Assistant**

**Matevž Črepnjak**, uni. dipl. mat.

#### **IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES**

##### **FKKT / FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING**

##### **Diplomski programi / Undergraduate Programmes**

Matematika I, II, III / *Mathematics I, II, III*

Matematične metode v organski kemiji (izbirni predmet) / *Mathematics II*

Uporabna matematika (izbirni predmet) / *Mathematics III*

##### **IZVEN FKKT / EXTRAMURAL COURSES**

##### **Diplomski programi / Undergraduate Programmes**

Analiza I, II, IV (vaje) / *Analysis I, II, IV (exercises)*, FNM, UM

Matrični račun (vaje) / *Matrix algebra (exercises)*, FNM, UM

Vektorska naliza (vaje) / *Vector analysis, (exercises)*, FNM, UM

Osnove linearne algebra in vektorske analize / *Basic linear algebra and vector analysis*, FNM, UM

Topologija / *Topology*, FNM, UM  
 Matematika / *Mathematics*, FNM, UM

## RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITY

### RAZISKOVALNO PODROČJE / RESEARCH FIELD

- Teorija grafov / *Graph theory*
- Topologija, teorija kontinuumov / *Topology, continuum theory*

## POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF

### SODELOVANJE Z USTANOVAMI IN PODJETJI / COOPERATION WITH INSTITUTIONS AND COMPANIES

- **SODELOVANJE Z UNIVERZAMI / COOPERATION WITH UNIVERSITIES**
  - University of Split
  - University of Kerala, Indija
  - Univerza v Ljubljani / *University of Ljubljana*, SI
- **SODELOVANJE Z DRUGIMI USTANOVAMI IN PODJETJI / COLLABORATION WITH OTHER INSTITUTIONS AND ENTERPRISES**
  - Zveza prijateljev mladine, Maribor
  - Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana, SI

## RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI / RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

### PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P1-0297: Teorija grafov / *Graph Theory*  
 Nosilec / *Principal Researcher*: Sandi Klavžar

### RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI / RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

- J1-4106, Izredno veliki grafi in omrežja / *Very large graphs and networks*  
 Nosilec / *Principal Researcher*: Bojan Mohar

**BIBLIOGRAFIJA 2012 / REFERENCES 2012****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. TARANENKO, Andrej, ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Resonant sets of benzenoid graphs and hypercubes of their resonance graphs. *MATCH Commun. Math. Comput. Chem. (Krag.)*, 2012, vol. 68, no. 1, str. 65-77. <http://www.pmf.kg.ac.rs/match/content68n1.htm>. [COBISS.SI-ID 16051990]
2. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra, BERLIČ, Martina. Lucas cubes and resonance graphs of cyclic polyphenanthrenes. *MATCH Commun. Math. Comput. Chem. (Krag.)*, 2012, vol. 68, no. 1, str. 79-90. <http://www.pmf.kg.ac.rs/match/content68n1.htm>. [COBISS.SI-ID 16050198]
3. BANIČ, Iztok, ČREPŇJAK, Matevž, MERHAR, Matej, MILUTINOVIĆ, Uroš, SOVIČ, Tina. Ważewski's universal dendrite as an inverse limit with one set-valued bonding function. *Preprint series*, 2012, vol. 50, št. 1169, str. 1-33. <http://www.imfm.si/preprinti/PDF/01169.pdf>. [COBISS.SI-ID 16194137]

**OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT**

4. ČREPŇJAK, Matevž, BANIČ, Iztok, MERHAR, Matej, MILUTINOVIĆ, Uroš, SOVIČ, Tina. Finite comb functions and generalized inverse limits. V: *Abstracts*. México City: [s. n.], 2012, str. 1. <http://atlas-conferences.com/cgi-bin/abstract/cber-02>. [COBISS.SI-ID 19201032]

**RECENZIJ, PRIKAZ KNJIGE, KRITIKA / REVIEW, BOOK REVIEW, CRITIQUE**

5. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Zhou, Xinyuan; Li, Xi(PRC-HUN-SIT); Li, Man(PRC-HCHM-C); Lu, Xinguo(PRC-HUN-SIT): Predicting protein functional class with the weighted segmented pseudo-amino acid composition moment vector. (English summary).- *MATCH Commun. Math. Comput. Chem.* 66 (2011), no. 1, 445-462. *MathSciNet*, 2012, mR2849428. <http://www.ams.org/mathscinet/pdf/2849428.pdf>. [COBISS.SI-ID 16523097]
6. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Aouchiche, Mustapha(3-HECM-DA); Hansen, Pierre(3-HECM-DA): The normalized revised Szeged index. (English summary). - *MATCH Commun. Math. Comput. Chem.* 67 (2012), no. 2, 369-381. *MathSciNet*, 2012, mR2951674. <http://www.ams.org/mathscinet/pdf/2951674.pdf>. [COBISS.SI-ID 16523353]
7. ČREPŇJAK, Matevž. Moothathu, T. K. Subrahmonian: Implications of pseudo-orbit tracing property for continuous maps on compacta. (English) *Topology Appl.* 158, No. 16, 2232-2239 (2011). ISSN 0166-8641. *Zentralblatt MATH database*. [Online ed.], 2012, zbl pre05956073. <http://www.zentralblatt-math.org/zmath/en/search/?q=an:05956073&type=pdf&format=complete>. [COBISS.SI-ID 18974472]
8. ČREPŇJAK, Matevž. Chacón-Tirado, Mauricio Esteban: Circle-like Kelley continua are Kelley remainders of the ray. (English) *Quest. Answers Gen. Topology* 29, No. 2, 169-174 (2011). ISSN 0918-4732. *Zentralblatt MATH database*. [Online ed.], 2012, zbl pre05995120. <http://www.zentralblatt-math.org/MIRROR/zmath/en/search/?q=an:05995120&type=pdf&format=complete>. [COBISS.SI-ID 19147016]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH izven FKKT / SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES outside FKKT**

9. POMBERG, Nina. *Clarove formule benzenoidnega sistema in resonančni graf : diplomsko delo*. Žice: [N. Pomberg], 2012. 45 f., ilustr. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=48683>. [COBISS.SI-ID 19322376], Mentor: P.Žigert Pleteršek
10. LUNDER, Tjaša. *Inverzne limite Markovskih preslikav*. Maribor: [T. Lunder], 2012. 48 f., ilustr. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=30097>. [COBISS.SI-ID 19175176] Komentor: M. Črepnjak

**PISEC RECENZIJ / REFEREE**

11. *MathSciNet*. Žigert, Petra (recenzent 2012). Providence, RI: American Mathematical Society. ISSN 2167-5163. [COBISS.SI-ID 16140822]

