



Univerza v Mariboru

---

Fakulteta za kemijo  
in kemijsko tehnologijo

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

2018

---

MARIBOR, maj 2019

**Naslov:** POROČILO O IZOBRAŽEVALNI IN RAZISKOVALNI  
DEJAVNOSTI V LETU 2018 /ANNUAL REPORT 2018

**Urednik:** Doc. dr. Mojca Slemnik

**Oblikovanje:** Doc. dr. Mojca Slemnik

**Grafične priloge:** Doc. dr. Mojca Slemnik

**Izdala:** Univerza v Mariboru /University of Maribor

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo /Faculty of Chemistry and Chemical  
Engineering

Maj, 2019 /May, 2019

**Tisk:** Tiskarna Saje d.o.o.

**Naklada:** 50 izvodov

ISSN 1855-6787







# KAZALO

<b>UVODNA BESEDA</b>	007
<b>IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST</b>	011
<b>DIPLOME, MAGISTERIJI IN DOKTORATI</b>	015
<b>SKUPNA DEJAVNOST FAKULTETE</b>	017
<b>ZNANSTVENO – RAZISKOVALNA DEJAVNOST</b>	019
<b>PROGRAMSKE SKUPINE</b>	029
<b>LABORATORIJI</b>	
• Laboratorij za separacijske procese in produktno tehniko	043
• Laboratorij za procesno sistemsko tehniko in trajnostni razvoj	061
• Laboratorij za anorgansko kemijo	083
• Laboratorij za fizikalno kemijo in kemijsko termodinamiko	093
• Laboratorij za analizno kemijo in industrijsko analizo	105
• Laboratorij za organsko ter polimerno kemijo in tehnologijo	119
• Laboratorij za vodno biofiziko in membranske procese	127
• Laboratorij za termoenergetiko	136
• Laboratorij za biokemijo, molekularno biologijo in genomiko	143
<b>SKUPINE</b>	
• Skupina za eksperimentalno fiziko	153
• Skupina za matematiko	161





---

# UVODNA BESEDA



Dekan  
prof. dr. Zdravko Kravanja

## POSLANSTVO

---

Poslanstvo fakultete je v negovanju ustvarjalnosti in odličnosti pri izvajanju izobraževalne, raziskovalne, strokovne in mednarodne dejavnosti na osnovi etičnih načel in akademske svobode. Fakulteta skladno s poslanstvom Univerze v Mariboru »**skrbi za človeka in trajnostni razvoj, bogati zakladnico znanja, dviguje raven zavedanja, krepi humanistične vrednote, kulturo dialoga, kakovost bivanja in globalno pravičnost.**«

## VIZIJA

---

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Mariboru se razvija v mednarodno prepoznavno središče inovativnih znanj za izzive 21. stoletja s področij kemije, kemijske in biokemijske tehnike ter sorodnih ved. Postaja vse privlačnejša za motivirane študente, kvalitetne univerzitetne učitelje in raziskovalce, prav tako pa vse zanimivejša za domače in mednarodne znanstvene mreže ter kemično in procesno industrijo.

## DEJAVNOSTI

---

Na fakulteti izvajamo kvalitetne in mednarodno veljavne študijske programe. Pri tem dajemo največji poudarek usposobljenosti in zaposljivosti diplomantov na vseh študijskih stopnjah. Izobraževanje na fakulteti izhaja iz raziskovanja, zato rezultate svojih raziskav o novih spoznanjih in odkritjih nenehno prenašamo v študijski proces. Študenti na dodiplomskem in poddiplomskem študiju, uspešno raziskujejo in tako sodelujejo pri ustvarjanju novega znanja. Z raziskavami stremimo in prispevamo k dviganju kvalitete življenja, splošni blaginji in trajnostnemu reševanju okoljskih in drugih problemov. Sodelujemo v številnih domačih in mednarodnih temeljnih, aplikativnih in industrijskih projektih. Vključujemo se v različne oblike mednarodnega sodelovanja in postajamo mednarodno vse prepoznavnejši. Univerzitetni profesorji in raziskovalci iz tujine pomembno prispevajo v dvigu kvalitete izobraževalne in raziskovalne dejavnosti pri nas. Tudi študenti sodelujejo v izmenjavah na vrsti evropskih univerz. Imajo vzpostavljen tutorski sistem. V sklopu svojega društva Kemik delujejo v različnih oblikah obštudijskih dejavnosti.

# PREFACE

## MISSION

The Faculty's mission is to nurture creativity and excellence in the implementation of educational, research, professional and international activities on the basis of ethical principles and academic freedom. In accordance with the University of Maribor, the Faculty has also made it its mission to **"care for human beings and sustainable development, to enrich the treasury of knowledge, to raise the level of awareness, and to strengthen humanistic values, the culture of dialogue, the quality of living and global justice."**

## VISION

The Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, University of Maribor, has developed into an internationally recognisable centre of innovative knowledge ready to meet the challenges of the 21<sup>st</sup> century in the fields of chemistry, chemical and biochemical engineering, and in related fields. It is attracting more and more motivated students, high quality university professors and researchers, and it is becoming increasingly interesting for domestic and international scientific networks, and chemical and process industries.

## ACTIVITIES

---

The Faculty conducts quality and internationally applicable study programmes, placing greatest emphasis on competence and employability of graduates at all levels of study.

Education at the Faculty is research based, which is why the results of new knowledge and discoveries are constantly being disseminated in the educational process. Successful research by undergraduate and postgraduate students includes them in the process of creating new knowledge. Our research is oriented towards raising the quality of life, prosperity in general and to a sustainable solving of environmental and other issues.

We participate in numerous domestic and international fundamental, applicative and industrial projects. We are involved in various forms of international cooperation, which has given us increasing international recognition. University professors and researchers from abroad significantly contribute to higher quality education and research work at the Faculty. Students, too, participate in exchange programmes with a number of European universities. They also have a tutor system, and their own society called Kemik (Chemist) through which they can take part in various forms of extracurricular activities.

Dean

prof. Zdravko Kravanja, PhD



## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST

**V študijskem letu 2017/2018 smo vpisali študente v bolonjske programe:**

### I. stopnja

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

### II. stopnja

- magistrski program Kemijska tehnika
- magistrski program Kemija

### III. stopnja

- doktorski program Kemija in kemijska tehnika

## 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 kemijo-tehnične 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 izbirnih predmetov se lahko študentje usmerijo v ožje strokovne usmeritve. 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 je na voljo smer analizna kemija. 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 4 leta. Organizirani del pouka z izpiti obsega 30 točk ECTS, 210 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 področjem 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 12 točk ECTS iz sklopa temeljnih predmetov, 12 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.

## ŠTEVILLO VPISANIH ŠTUDENTOV V ŠTUDIJSKEM LETU 2017/2018

Število redno vpisanih študentov v študijskih letih 2016/2017 in 2017/2018 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, M. Finšgar, D. Levart, M. Brečko, M. Roškarič, M. Homšak in sodelavci; Samoevalvacíjsko poročilo za študijsko leto 2017/2018, Maribor, marec 2019.*

### Preglednica 1. Število vpisanih študentov v študijskem letu 2017/2018.

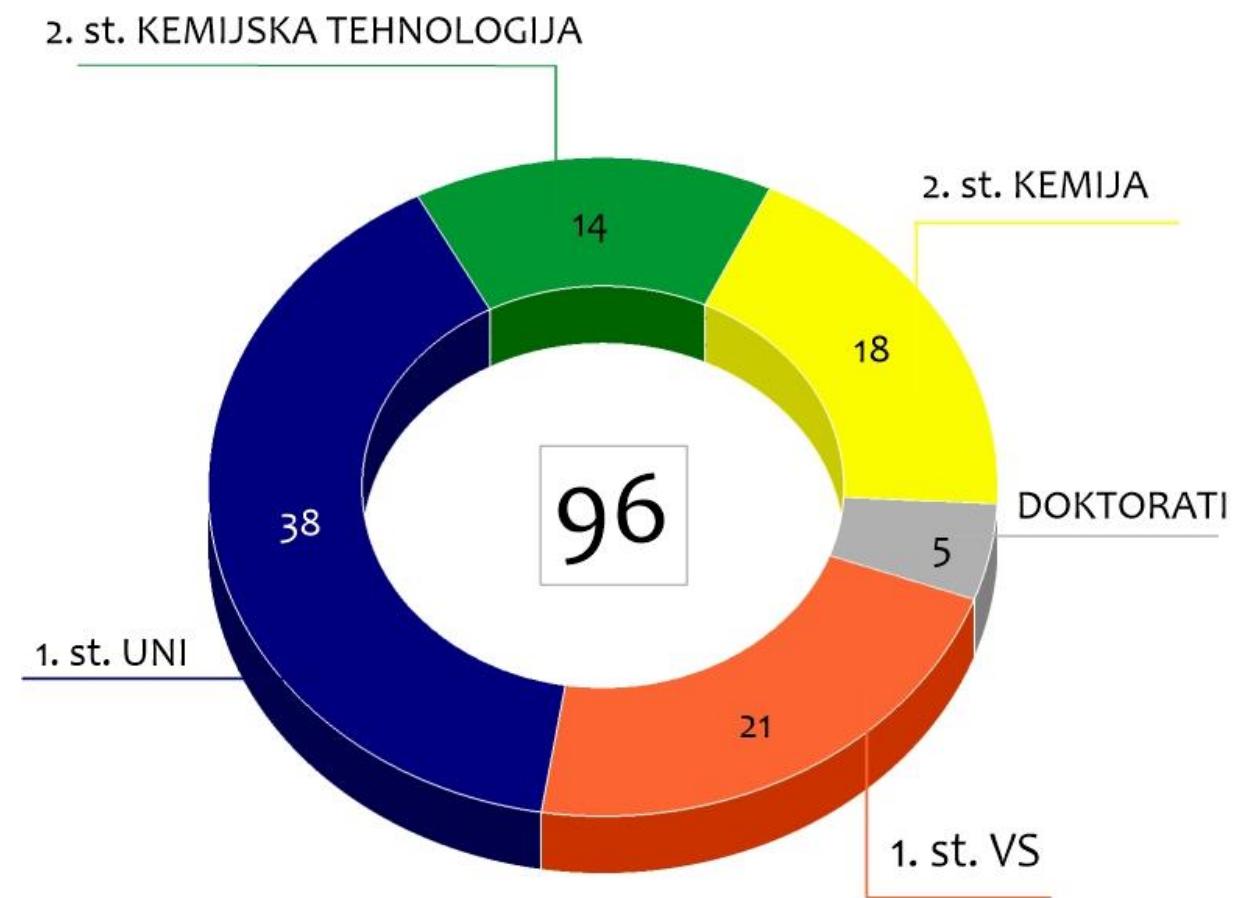
Študijski program	1.letnik		2.letnik		3.letnik		absolventi		skupaj
	redni	izredni	redni	izredni	redni	izredni	redni	izredni	
1. stopnja									
Kemijska tehnologija vs	46	0	22	0	20	0	0	0	88
Kemijska tehnologija un	85	0	33	0	26	0	1	0	145
Kemija	49	0	16	0	18	0	5		88
<b>SKUPAJ 1. stopnja</b>	<b>180</b>	<b>0</b>	<b>71</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>321</b>
2. stopnja									
Kemijska tehnika	22	0	19	0	0	0	17	0	58
Kemija	14	0	13	0	0	0	8	0	35
<b>SKUPAJ 2. stopnja</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>93</b>
3. stopnja									
Kemija in kemijska tehnika	0	6	0	9	0	4	0	3	22
<b>SKUPAJ 3. stopnja</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>22</b>
<b>SKUPAJ</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>103</b>	<b>9</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	<b>31</b>	<b>3</b>	<b>436</b>







## DIPLOME IN DOKTORATI V LETU 2018







## SKUPNA DEJAVNOST FAKULTETE

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

Sestavljajo službe:

- **dekanat**
  - Red. prof. dr. **Zdravko Kravanja**, dekan
  - Red. prof. dr. Novak Zoran, tajnik fakultete
  - Roj Sonja, tajnica dekana
- **računovodska finančna služba**
  - Premrov Sabina
  - Kramberger Metka
  - Mihelin Urška
- **študentski referat**
  - Levart Danila
  - Mlakar Mateja
- **kadrovska služba**
  - Bratuša Anica
- **knjižnica Tehničkih fakultet**
  - Šteinbauer Dušica
- **tehnično vzdrževanje**
  - Dobaj Goran







## ZNANSTVENO RAZISKOVALNA DEJAVNOST

### 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 vodno biofiziko in membranske procese
- 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
  - Nosilec /Principal researcher: prof dr. Peter Krajnc
- P2-0032: Procesna sistemска tehnika in trajnostni razvoj
  - Nosilec /Principal researcher: prof dr. Zdravko Kravanja
- P2-0046: Separacijski procesi in produktna tehnika
  - Nosilec /Principal researcher: prof dr. Željko Knez



**Zaposleni na FKKT sodelujejmo v programskeh skupinah**

- P1 - 0135: Eksperimentalna fizika osnovnih delcev
  - Nosilec /Principal researcher: prof dr. Marko Mikuž
- P2 - 0377: Heterogeni fotokatalitični procesi: pridobivanje vodika, čiščenje vode in zraka
  - Nosilec /Principal researcher: prof dr. Matjaž Valant
- P2 – 0412: Heterogeni procesi na površinah trdnin za trajnostne tehnologije
  - Nosilec /Principal researcher: prof dr. Matjaž Valant
- P1 - 0403: Računsko intenzivni kompleksni sistemi
  - Nosilec /Principal researcher: prof dr. Matjaž Perc

**ORGANIZACIJA MEDNARODNIH SREČANJ /ORGANIZATION OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCES**

- V organizaciji Laboratorija za procesno sistemsko tehniko in trajnostni razvoj, je potekala konferenca z naslovom *Tehnologija in poslovni modeli za krožno gospodarstvo* v Portorožu od 05. do 07.09.2018
- Organizacija 14 dnevne poletne šole z naslovom "The European Summer School in High Pressure Technology, ESS-HPT" v mesecu juliju 2018 /Organisation of Summer School: "The European Summer School in High Pressure Technology, ESS-HPT in July 2018.

**SODELOVANJE FKKT /COLABORATION**

Podatki, navedeni v preglednicah 2 do 7 se nanašajo na projekte s študenti, 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, M. Finšgar, D. Levart, V. Regoršek Petek, M. Roškarič, M. Homšak in sodelavci; Poročilo o kakovosti FKKT za študijsko leto 2016/2017, Maribor, marec 2018.

**Preglednica 2. Vključevanje študentov v raziskovalno delo, 2018 /Students in research work, 2018**

<b>Študentski inovativni projekti za družbeno korist (ŠIPK)</b>		
<b>Št./ No.</b>	<b>Naslov projekta /Project title</b>	<b>Nosilec projekta /Principal Researcher</b>
1.	Zdravilne učinkovine iz aloe vere, njihova uporaba ter vpliv na zdravje v tretjem življenjskem obdobju (ALOE3NUT)	Red. prof. dr. Maja Leitgeb
2.	Zdrava prehrana kot osnova za zdrav življenjski slog mladostnikov (FITKO)	Red. prof. dr. Maja Leitgeb
3.	Pomen biooznačevalcev za prognozo kliničnega poteka in zasevanja pri bolnikih s trojno negativnim rakom dojke (PrognTNRD)	Red. prof. dr. Uroš Potočnik (sodelovanje)

<b>Po kreativni poti do znanja (PKP)</b>		
4.	Optimizacija molekularnih testov za diagnostiriranje genetskih bolezni v veterinarski in humani medicini (GenTest)	Red. prof. dr. Uroš Potočnik (sodelovanje)
5.	Sodobne molekulartne analize in napovedni modeli za učinkovito spremljanje in zdravljenje otroške astme (MolTest)	Red. prof. dr. Uroš Potočnik (sodelovanje)
6.	Krožni snovno-energetski tok nenevarnih odpadkov	Red. prof. dr. Zorka Novak Pintarič
7.	Antimikobno delovanje naravnih konzervansov za kozmetično industrijo	Red. prof. dr. Maja Leitgeb
8.	Priprava poroznih polimerov z visoko površino za ekstrakcije za trdni fazi	Red. prof. dr. Peter Krajnc

**Preglednica 3. Mednarodni projekti v letu 2018 /International Projects in 2018**

<b>Št./ No.</b>	<b>Naslov projekta /Project title</b>	<b>Nosilec projekta /Principal Researcher</b>	<b>Trajanje /Duration</b>
1.	MEMENTO: "Membrane energy technology operations"	Doc. dr. Irena Petrinič	04/2016 – 03/2018
2.	Marie Curie (EU) – PHOTO-EMULSION	Red. prof. dr. Peter Krajnc	10/2017 – 09/2021
3.	Green Energy – TAMOP 4.1.C.12/1KONV.20123.0017	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja	05/2016 – neomejeno
4.	Education for Zero Waste and Circular Economy – EduZWaCE	Zasl. prof. dr. Peter Glavič	01/2018 – 09/2020

<b>Sodelovanje /Colaboration</b>		
5.	Belle Colaboration II	2009-2020



**Preglednica 4. Projekti financirani s strani ARRS in industrijskimi partnerji v letu 2018 /Projects funded by ARRS and industrial partners in 2018**

<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.	Načrtovanje trajnostnih in energijsko samozadostnih procesov na osnovi obnovljivih virov	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja	03/2016 – 02/2019
2.	L7-8269 "Novi pristopi za boljša biološka zdravila"	Dr. Janez Konc	05/2017 – 04/2020
3.	IQ DOM (Inteligentni dom nove generacije zasnovan na pametnih napravah in lesu)	Red. prof. dr. Željko Knez Red. prof. dr. Peter Krajnc Izr. prof. dr. Darko Goričanec Doc. dr. Matjaž Finšgar	07/2016 – 12/2018
4.	IQ HRANA Funkcionalna živila prihodnosti	Red. prof. dr. Željko Knez Izr. prof. dr. Urban Bren	07/2016 – 12/2019
5.	Čiščenje in formulacija kemikalij s superkritičnimi fluidi	Red. prof. dr. Željko Knez	07/2018 – 06/2021
<b>Temeljni projekti/ Fundamental projects</b>			
6.	Z1-9170 – Odkrivanje bakterijskih okužb z uporabo funkcionaliziranih koloidov	Dr. Tine Curk	07/2018 - 06/2020
7.	J3-9258 – Molekularno genetski biooznačevalci in mehanizmi neodzivnosti na biološko zdravljenje zanti-TNF bolnikov s kroničnimi imunskimi boleznimi	Prof. dr. Uroš Potočnik	07/2018 - 06/2021
8.	J1-9169 – Večfunkcionalne bioaktivne prevleke na različnih substratih za biomedicinske aplikacije	Doc. dr. Matjaž Finšgar	07/2018 – 06/2021
9.	Napredne enote za identifikacijo hadronov pri eksperimentu Belle II	Prof. dr. Peter Križan	07/2018 – 06/2021
<b>Ciljni projekti/ Targeted projects</b>			
10.	Infrastrukturna dejavnost Univerze v Mariboru	Rebeka Rudolf	01/2015 – 12/2020

**Preglednica 5. Drugi projekti /Other Projects**

<b>Št. /No.</b>	<b>Naslov projekta /Project Title</b>	<b>Nosilec projekta /Principal Researcher</b>	<b>Trajanje /Duration</b>
1.	Krajša in dalja gostovanja tujih strokovnjakov in visokošolskih učiteljev na slovenskih visokošolskih zavodih	FKKT UM	2016 – 2018
2.	“Inteligentni dom nove generacije zasnovan na pametnih napravah in lesu”	Red. prof. dr. Željko Knez Izr. prof. dr. Peter Krajnc Doc. dr. Matjaž Finšgar	07/2016 - 12/2018
3.	“Funkcionalna živila prihodnosti”	Red. prof. dr. Željko Knez Izr. prof. dr. Urban Bren	07/2016 - 12/2019
4.	Mobilnost visokošolskih učiteljev UM	FKKT UM	2017 - 2018
5.	Raziskovalci na začetku kariere: Taninski ekstrakti kot funkcionalni prehranski in krmni dodatki z visokim antioksidativnim, antimikrobnim in antikarcinogenim potencialom	Dr. Gregor Hostnik	06/2017 - 05/2020
6.	STRIP – krožno gospodarstvo	FKKT UM	2017 -
7.	Nadgradnja nacionalnih raziskovalnih infrastruktur – HPC RIVR	Izr. prof. dr. Urban Bren	03/2018 - 12/2020
8.	Vključevanje gostujočih tujih strokovnjakov in visokošolskih učiteljev v pedagoški proces kot steber razvoja kakovosti procesa internacionalizacije na UM	FKKT UM	10/2016 – 06/2018
9.	TRL 3-6: Izločanje antibiotikov iz prehranske verige	Izr. prof. dr. Urban Bren Doc. dr. Maša Knez Hrnčič	02/2018 – 12/20121
10.	TRL 3-6: Razvoj bio-butiliranih amino smol - BAMBi	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja	10/2018 – 12/20121



**Preglednica 6. Projekti z gospodarstvom in inštituti v Sloveniji, v letu 2018 /Industrial projects and projects with institutes in Slovenia, in 2018**

Št./ No.	Naslov projekta /Project title	Nosilec/Principal Researcher
1.	Krka d.d. – Pogodba RRU/06 - 2017	Red. prof. dr. Željko Knez Red. prof. dr. Zoran Novak
2.	Krka d.d.– Pogodba – RA/42/2015; Aneks št.1, Aneks št.2 z dne 19/03 - 2018	Red. prof. dr. Zoran Novak
3.	Krka d.d.–Pogodba št. FR/64/2016	Red. prof. dr. Zoran Novak
4.	Krka d.d.–Pogodba št. FR/65/2016, Aneks št.1	Red. prof. dr. Zoran Novak
5.	Vitiva d.o.o. – “Snemanje IR spektrov; določitev optične rotacije za surovinu Glukoza Monohidrat”	Red. prof. dr. Željko Knez - dolgoročni
6.	Cinkarna Celje – dolgoročno raziskovalno in poslovno tehnološko sodelovanje ter izvedba del	Red. prof. dr. Peter Krajnc, Zasl. prof. dr. Mihael Drolenik - dolgoročno
7.	Belinka Perkemija d.o.o. - dogovor	Red. prof. dr. Željko Knez
8.	Impol R in R d.o.o. – pogodba št. 1/2017 Impol R in R d.o.o. – pogodba št. 1/2018	Doc. dr. Matjaž Finšgar
9.	Lek d.d. – pogodba št. 36557-2018	Red. prof. dr. Zoran Novak
10.	Melamin d.d. – pogodba o financiranju raziskav	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja
11.	Inženirska akademija Slovenija - pogodba	Zasl. prof. dr. Peter Glavič
12.	Titanija Energy d.o.o. – pogodba št. 2/2018	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja
13.	Merel d.o.o. - DISSODOSE	Doc. dr. Irena Petrinić
14.	Lek d.d. – Pogodba o sodelovanju	Red. prof. dr. Andreja Goršek
15.	Krka d.d. – Pogodba RPU/03-2018	Izr. prof. dr. Urban Bren
16.	RTH d.o.o. – Pogodba št. 17/2018	Izr. prof. dr. Darko Goričanec

**Preglednica 7. Bilateralni projekti v letu 2018 /Bilateral Projects in 2018**

Države EU /EU States		
Št. /No.	Naslov projekta /Project Title	Nosilec projekta /Principal Researcher
1.	Integracija obnovljivih virov energije v energetske sisteme (INTEGRIS) ( <b>Hrvaška</b> )	Doc. dr. Lidija Čuček
2.	Separacija aktivnih komponent iz stranskega produkta živilske industrije – lupin semen kakavovca in formulacija produkta v praškasti obliki ( <b>Hrvaška</b> )	Red. prof. dr. Mojca Škerget
3.	Imobilizacija nanodelcev na porozne poliesterske tiolen polimere” ( <b>Francija</b> )	Red. prof. dr. Peter Krajnc
4.	Ovrednotenje metod za karakterizacijo biomimetičnih membran ( <b>Francija</b> )	Doc. dr. Irena Petrinić
5.	Dvodimenzionalne ogljikove membrane za čiščenje vode ( <b>Nemčija</b> )	Izr. prof. dr. Claus Helix Nielsen
6.	Izboljšanje osmotsko-vodenih membranskih procesov za separacijo občutljivih komponent ( <b>Madžarska</b> )	Izr. prof. dr. Claus Helix Nielsen
7.	Novi površinsko funkcionalizirani polimeri s prilagojeno poroznostjo za odstranjevanje citokinov ( <b>Avstria</b> )	Red. prof. dr. Peter Krajnc
Ostale države /Other States		
8.	Magnetni nanodelci kot gonila sila za proces osmoze ( <b>ZDA</b> )	Izr. prof. dr. Claus Helix Nielsen
9.	Resonančni grafi fulerenov in grafov na ploskvah ( <b>ZDA</b> )	Red. prof. dr. Petra Žigert Pleteršek
10.	Raziskave na področju naprednih magnetnih nanodelcev tipa jedro/lupina za biomedicinske aplikacije ( <b>Ruska federacija</b> )	Doc. dr. Irena Ban
11.	Napredne tehnologije za izolacijo in stabilizacijo visokokvalitetnih biološko aktivnih komponent v prehrambeni industriji ( <b>Republika Argentina</b> )	Doc. dr. Maša Knez Hrnčič
12.	Izolacija in formulacija naravnih olj iz origana (oregano minutiflorum) z uporabo superkritičnih fluidov in izkorisčanje ostanka biomase za biokompozite ( <b>Makedonija</b> )	Red. prof. dr. Željko Knez



**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.	Federal University of Grande Dourados	Brazilija skupne raziskave, izmenjave
5.	University of Pardubice, Faculty of Chemical Technology	Češka CEEPUS
6.	Brno University of Technology	Češka skupne raziskave, izmenjave
7.	University of Tartu,	Estonija ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
8.	Universite de Pau et des Pays del'Adour	Francija ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
9.	Universite des Science et Technologies de Lille	Francija ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
10.	University of Split, Faculty of Chemical Technology	Hrvaška CEEPUS
11.	Sveučilište u Rijeci	Hrvaška skupne raziskave, izmenjave
12.	Sveučilište u Zagrebu	Hrvaška skupne raziskave, izmenjave
13.	Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Prehrambenotrhnoški fakultet, Osjek	Hrvaška znanstveno, izobraževalno in strokovno sodelovanje
14.	University of Petroleum and Energy Studies	Indija Mednarodno sodelovanje
15.	University of Cape Town, Chemical Engineering Department	Južnoafriška republika skupne raziskave, izmenjave
16.	Seifullin Kazakh Agro Technical University	Kazahstan skupne raziskave, izmenjave
17.	College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Peking	Kitajska skupne raziskave, izmenjave
18.	University De Oriente	Kuba skupne raziskave, izmenjave
19.	Vilnius Gediminas Technical University	Litva skupne raziskave, izmenjave

20.	Technical University of Budapest	Madžarska	skupne raziskave, izmenjave
21.	University of Pannonia, Veszprem	Madžarska	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
22.	Ss. Cyril and Methodius University in Skopje	Makedonija	sodelovanje
23.	Bulgarian Academy of Sciences	Moldavija	skupne raziskave
24.	Ruhr-Universität Bochum	Nemčija	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
25.	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg	Nemčija	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
26.	SABIC Petrochemicals B.V.	Nizozemska	skupne raziskave
27.	University of Mining and Metallurgy WIMIC	Poljska	skupne raziskave, izmenjave
28.	Uniwersytet Warszawski	Poljska	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
29.	Universidade de Aveiro	Portugalska	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
30.	Univerza Cluj – Napoca	Romunija	skupne raziskave, izmenjave
31.	Slovak University of Technology in Bratislava, Faculty of Chemical and Food Technology	Slovaška	CEEPUS
32.	University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava	Slovaška	CEEPUS, skupne raziskave, izmenjave
33.	Univerzitet u Beogradu	Srbija	skupne raziskave, izmenjave
34.	Univerza Novi Sad	Srbija	skupne raziskave, izmenjave
35.	Evropski univerzitet – farmaceutski fakultet	Srbija	skupne raziskave, izmenjave
36.	University of Valadolid	Španija	ERASMUS, skupne raziskave
37.	Universitat Politecnica de Catalunya, Barcelona	Španija	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
38.	Ege University, Faculty of Engineering	Turčija	skupne raziskave, izmenjave
39.	University of Glasgow	Velika Britanija	Podpora 15 <sup>th</sup> Congress On Catalysis 2022
40.	Carnegie Mellon University	ZDA	skupne raziskave, izmenjave
41.	Smithsonian Institute	ZDA	skupne raziskave, izmenjave

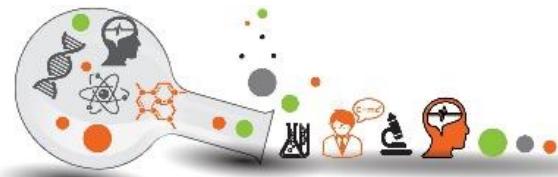


**Preglednica 9. Patenti /Patents**

Št./ No.	Naslov /Project	Avtor/Author
1.	Metoda in naprava za torefikacijo biomase	D. Goričanec

**Preglednica 10. Predavanja gostov /Lectures by guests**

Št./ No.	Predavanje /Lecture	Predavatelji /Lecturer
1.	<i>Interesting properties and applications of mixed Metal - oxide Composites</i>	<b>Prof. dr. Alexandra I. Kokorina (Rusija)</b>
2.	<i>Intergartion of renewable energy resources into regional heat demand</i>	<b>Ben Olaoluwa Abikoye (Južna Afrika)</b>
3.	<i>A short review of Cordoba city and University</i>	<b>Hristofor Miho (Španija)</b>
4.	<i>Bio nano materials for water treatment</i>	<b>Prof. dr. Jitendra K. Pandley (Indija)</b>
5.	<i>Polymer coated nano particles and their enzymatic application</i>	<b>Dr. Sanjay Kumar (India)</b>
6.	<i>Integration of renewable energy into mass, heat and regeneration network synthesis</i>	<b>Prof. dr. Adeniya Isafiade (Južna Afrika)</b>
7.	<i>Recent advances in computational models for he discrete and continuous optimization models of industrial process systems</i>	<b>Prof. dr. Ignacio E. Grossmann (ZDA)</b>
8.	<i>Biopolymers – bioplastics: packaging for the future?</i>	<b>Dr. Patrick Loulergue (Francija)</b>



## PROGRAMSKE SKUPINE

# FIZIKALNO KEMIJSKI POJAVI NA POVRŠINSKIH PLASTEH IN UPORABA NANODELCEV

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. Peter Krajnc

SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE /RESEARCH PROGRAMME STAFF

Raziskovalci /Researches

Izr. prof. dr. Regina Fuchs – Godec

Izr. prof. dr. Claus Helix Nielsen

Izr. prof. dr. Janja Trček

Doc. dr. Irena Ban

Doc. dr. Mojca Slemnik

Doc. dr. Matjaž Kristl



Doc. dr. Irena Petrinič  
Doc. dr. Saška Lipovšek  
Doc. dr. Maša Islamčevič Razboršek  
Dr. Muzafera Paljevac  
Dr. Janja Stergar  
Mag. Leber Nermina  
Amadeja Koler  
Jasmina Korenak

## POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA /RESEARCH PROGRAMME REPORT

programska skupina je s 01.01.2018 pridobila ponovno financiranje do 31.12.2023 /Programme group obtained re-financing from 01.01.2018 until 31.12.2023

### POVZETEK

Glavnina raziskav programske skupine (PS) se osredotoča na površine anorganskih, organskih, hibridnih in kompozitnih materialov. Raziskave bazirajo na razvoju sinteznih metod za pripravo novih funkcionalnih materialov, kjer lahko s kemizmom in načinom priprave ter z aditivi vplivamo na morfologijo s tem pa na površinske lastnosti novo pripravljenih materialov.

Pomembno področje raziskav v PS je modifikacija površin polimernih, hibridnih in kompozitnih materialov z indukcijo mikroporoznosti, s heterogenimi koloidnimi sistemi pa pripravljamo makroporozne materiale. Kombinacija različnih metod daje materiale z večmodalno porazdelitvijo velikosti por in hierarhično topologijo. Nanodelce vključujemo v polimerno matriko ali po postopku priprave samih delcev (npr. kot suspenzije) ali pa poteka sinteza nanodelcev kar in situ pri polimerni matriki.

Raziskave potekajo v petih komplementarnih delovnih sklopih (DS), ki se dopolnjujejo:

- **Kemija anorganskih materialov** - sintetski sklop
- **Kemija organskih materialov** - sintetski sklop
- **Fizikalna kemija površin in koloidov**, ki z raziskavami kovinskih površin, predvsem pa z raziskavami koloidov, dopolnjuje oba sintetsko naravnana DS.
- **Aplikacija biomaterialov** – tukaj gre za nove materiale v tkivnem inženirstvu in za nadzorovan sproščanje učinkovin
- **Aplikacija materialov za remediacijo vod** – gre za uporabo materialov pri tehnikah čiščenja odpadnih vod, predvsem membran, kjer je površina zelo pomemben element uporabnosti (specifična površina, hifrofilnost, mašenje).

V program je vključen tudi analitski sklop, ki za razvojem analitskih metod in postopkov sodeluje pri vseh ostalih DS v programske skupini. Poleg razvoja specifičnih metod, ki so potrebne za dobro karakterizacijo novih

materialov in postopkov, sklop raziskuje tudi nova topila, ki lahko zamenjujejo organska topila, kar je pomembno pri zmanjševanju vplivov na okolje.

### SUMMARY

The majority of research within the programme group (PG) focuses on the surfaces of inorganic, organic, hybrid and composite materials. Research is based on the development of synthetic methodologies for the preparation of new functional materials where chemistry, procedure parameters and additives influence the morphology and thus the surface properties.

An important field of research within the PG is also the modification of surfaces of polymeric, hybrid and composite materials by the induction of microporosity while colloidal systems are used for the preparation of macroporous materials. Combination of several methods is used to prepare materials with multimodal pore size distribution and hierarchical topological structure. On the other hand, nanoparticles are included into polymeric matrices either after the particles are prepared (i.e as suspensions) or the particles are prepared in situ in the polymeric matrix.

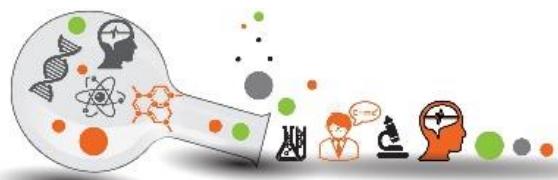
Research in the PG is running within 5 complementary work packages (WPs):

- Chemistry of inorganic materials - synthesis oriented
- Chemistry of organic materials - synthesis oriented
- Chemistry of surfaces and colloids, which by research of metal surfaces, and specially by research of colloids, supplements both synthetically oriented WPs
- Application of biomaterials – focuses on the use of materials for tissue engineering and controlled release
- Application of materials for water remediation – focuses on the use of materials (mostly membranes) for water purification techniques where surface parameters (hydrophilicity, surface area, fouling) are of vital importance.

The analytical part is also included in the PG, developing analytical methods needed for specific characterizations at other WPs. Besides the development of analytical methods, this part also focuses on the use of new solvents in order to minimize the environmental impact.







## PROGRAMSKE SKUPINE

# PROCESNA SISTEMSKA TEHNIKA IN TRAJNOSTNI RAZVOJ

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**

Red. prof. dr. Andreja Goršek

Red. prof. dr. Zorka Novak Pintarič

Izr. prof. dr. Marjana Simonič

Doc. dr. Majda Krajnc

Doc. dr. Matjaž Finšgar

Doc. dr. Lidija Čuček

Doc. dr. Anita Kovač Kralj

Doc. dr. Damjan Krajnc



Doc. dr. Darja Pečar

Doc. dr. Miloš Bogataj

**Mladi raziskovalci /Young Researchers**

Žan Zore

Klavdija Zirngast

**Sodelavci /Co-Workers**

Katja Kocuvan

**Tehnični sodelavec /Technician**

Samo Simonič

**Upokojeni /Retired**

Zasl. prof. dr. Peter Glavič

## POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA V LETU 2018 /RESEARCH PROGRAMME REPORT 2018

### POVZETEK

Raziskovalno področje laboratorija je razvoj in uporaba naprednih konceptov, metod in orodij procesne sistemsko tehnike pri načrtovanju trajnostnih proizvodnih tehnologij, procesov in procesnih oskrbovalnih mrež za pridobivanje kemikalij in energije, prehod s fosilnih goriv in naftnih surovin na obnovljive vire, zapiranje vodnih, CO<sub>2</sub>, energijskih in drugih krogov v krožnem gospodarstvu, 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 so potekale v naslednjih sklopih:

#### 1. Obnovljivi viri, čista in učinkovita energija in raba vode

Potekale so raziskovalne aktivnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti, zmanjšanje porabe snovi in vode z integracijo v procesih in med procesi (COBISSCOBISS 20618518, 19515158, 19125270). Izvajali smo sintezo surovinsko učinkovitih celotnih območij na lokalnem in regionalnem nivoju. Izvedli smo pregled pristopov za rekonstrukcijo omrežij topotnih prenosnikov (OTP) znotraj procesov in na celotnem območju (21922326, 19985686). Razvili smo podrobni model za simultano topotno integracijo na nivoju procesa in celotnih območij (20011798) ter metodo za sistemsko rekonstrukcijo večjih industrijskih procesov in celotnih območij (19101718, 19101974, 19512598). Zadnji pristop smo uporabili na obstoječem celotnem območju rafinerije (19102486, 18858518). Razvili smo tudi model za načrtovanje velikih OTP (170 tokov) z uporabo dvostopenjskega MILP/MINLP pristopa (21528598), podrobni model enostopenjskega in večstopenjskega uparjanja (21495574, 21077014), podrobni model za obnovo industrijskih sistemov pogonskih sredstev (21895190) in za omrežja masnih prenosnikov (21152790). Pri obdelavi vode so bile raziskave usmerjene v membranske bioreaktorje za obdelavo odpadnih vod in membranske procese na splošno. Raziskovali smo odstranjevanje kovinskih

ionov pri različnih obratovalnih procesnih parametrih z uporabo naravnih materialov, kot so montmorilonit, magnetni nanodelci in alge (19592470, 19920662). Izcedno vodo iz komposta smo očistili s polimernimi spojinami (20597270, 20391702). Raziskovali smo možnost odstranjevanja olj z ultrafiltracijo iz emulzij olja in vode ter ugotovili, da je za to primerna keramična membrana (17373718). Dodatno smo raziskovali uporabo  $\beta$ -cyclodextrina ( $\beta$ -CD) v različnih sistemih. Osredotočili smo se na mehanizme, ki so prisotni med interakcijo  $\beta$ -CD z netopnimi snovmi v vodi (21721622, 19813910, 19299606, 20809750, 19879190, 18975766, 18080534).

## **2. Sinteze novih (bio)reakcijskih poti, bio in biofarmacevtskih procesov**

Raziskovali smo mehanizme in hitrosti reakcij monoesterifikacije, ki so industrijsko pomembne za proizvodnjo estrov (18934038). Raziskovali smo potencial celuloznih in lignoceluloznih ostankov iz odpadnih voda pri proizvodnji celuloze in papirja za proizvodnjo bioetanola (18711318, 18711062). Razvili smo ustrezeni matematični model nastanka CO m efermentacijo mleka s kefirnimi zrnji in izkazalo se je, da je primeren za analizo, dizajn in sintezo kontroliranega sistema za nadzorovan dinamiko sproščanja CO (19554326, 21474070). Razvili in primerjali smo kinetična modela, ki opisujeta degradacijo glikozidne komponente kvercetin-3-O-rutinozid (rutin), ki smo jo izpostavili subkritični vodi pri povišanih temperaturah (29993767). Sintetizirali in karakterizirali smo s sulfonsko kislino funkcionaliziran katalizator (21255702). Uporabili smo modificirano metodo za učinkovito imobilizacijo encima oksidacije glukoze na delcih silikagela za izboljšanje presnove glukoze v D-glukono-1,5-lakton (20609814, 22055190). Razvili smo optimizacijski model za optimalno proizvodnjo bioplina iz različnih odpadnih surovin z upoštevanjem ekonomike (21605398, 21533462, 21076758), okoljskega vpliva, trajnosti (21670422) in negotovosti (20857366). Razvili smo holistični pristop za sintezo omrežja proizvodnje bioplina (21077270). Optimirali smo soproizvodnjo sladkorja in etanola v obstoječih tovarnah sladkorja v treh provincah Južnoafriške republike (20011542).

## **3. Razvoj orodij in metrik za okoljsko ocenjevanje proizvodnih procesov**

Celovit sistemski pristop za trajnostno proizvodnjo se izvaja v sistemu, ki vključuje številne koncepte, strategije, modele, orodja in indikatorje. Razvili smo trajnostna kriterija trajnostni profit (20089366) in trajnostno neto sedanje vrednost (21171222, 20012310, 19754518) za izbor najprimernejših alternativ pri sintezi oskrbovalnih mrež. Oba kriterija vključujeta vse tri stebre trajnosti (ekonomskega, okoljskega in socialnega). Ti so enakomerno združeni v sestavljeni kriterij, izražen v denarnih enotah. Razviti trajnostni kriterij se lahko opazuje z različnih perspektiv; z mikroekonomske, makroekonomske in razširjene makroekonomske (21620246, 19674134), in podpira krožno ekonomijo z zapiranjem energetskih in emisijskih krogov (21077526). Dosežen je bil tudi napredek pri razumevanju metodologije ocenjevanja odtisa (18712598, 18396438). Poleg računalniških orodij smo razvili eksperimentalne analitične metode za določevanje specifičnih onesnaževalcev (21076502, 21403414) in izvedli študije zaviranja korozije (19568918, 19591446). Raziskovali smo potencial ostankov trave z različnih lokacij za proizvodnjo bioplina, pri čemer smo izvedli karakterizacijo trav, primerjali laboratorijske poskuse in matematične modele ter izvedli LCA analizo (22023958, 21893654).

## **4. Razvoj računalniško podprtih metod in orodij za sintezo trajnostnih sistemov**

V raziskavah, povezanih z metodami in orodji, smo se osredotočili na napredne optimizacijske metode in strategije za obsežne in sestavljen kompleksne mešano celoštivilske nelinearne programirne probleme (MINLP), ki so značilni za sintezo celotne trajnostne (bio)kemijske oskrbovalne verige. Razvili in uporabili smo nov pristop za mešano-celoštivilsko reformulacijo splošnega disjunktnega programa (21503510). Predlagana reformulacija predstavlja alternativo že obstoječim pristopom za reševanje konveksnih problemov MINLP, poleg tega je bolj robustna pri neposrednem reševanju konveksnih MINLP. Razvili smo pristop za sintezo procesov in procesnih podsistemov z vključeno



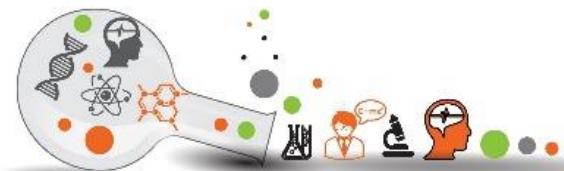
analizo inherentne varnosti (20534806). Dodatno smo razvili odtis inherentne varnosti, s čemer omogočimo primerjavo različnih procesov za proizvodnjo istega proizvoda (21999126). Poleg razvoja trajnostnega kriterija smo nadgradili še concept (bio)kemijske oskrbovalne mreže v širši sistem oskrbovalnih mrež, ki združuje (bio)kemijsko, kmetijsko in energetsko mrežo (21171222, 21620246). Del raziskav se je osredotočal na nadaljnji razvoj procesnega sintetizerja MipSyn. Razvili smo novo različico edinstvenega celoštivilskega procesnega sintetizerja MipSyn v-2016 (20354582). Ta je povezan s programom GAMS 24.7 in je kompatibilen tudi z novejšimi različicami. V sodelovanju s slovenskim podjetjem smo izvedli MILP sintezo obdelave odpadnih emulzij olja v vodi. Optimalno tehnologijo so uporabili v industrijskem okolju z namenom izboljšanja ekonomske in okoljske učinkovitosti podjetja (19347990). Razvili smo računalniško podprto metodologijo za načrtovanje in optimizacijo procesov za odstranjevanje hlapnih organskih komponent (19878934).

## 5. Optimizacijska metodologija za učinkovito in konkurenčno industrijo

Glavni cilj tega dela raziskav je bil razvoj sistemskega optimizacijskega pristopa za trajnostno rast učinkovitosti in konkurenčnosti podjetij. V raziskavah smo se osredotočali na izbor tehnologij za izboljšanje obstoječih obratov (21822742, 22187798), načrtovanje novih procesov na osnovi najboljših razpoložljivih tehnologij in nizkoogljičnih tehnologij (21494038), učinkovito proizvodnjo in storitve (22195990). Pomemben element načrtovanja je fleksibilnost procesov pri pogojih negotovosti (17775126) in tveganja, ki izhaja iz cen surovin in goriv, razpoložljivosti in vrst energentov, kot tudi fiskalnih in denarnih dejavnikov v času krize (21504022, 18027798). Razvili smo učinkovit robusten pristop za sintezo fleksibilnih procesov, s katerim je možno reševati probleme z bistveno večjim številom (100) negotovih parametrov kot z drugimi metodami (22049046, 18589462). Dokazali smo, da je potrebno uporabiti primeren odločitveni kriterij pri optimizaciji procesov za vzpostavitev kompromisov in trajnostnih rešitev v celotnem življenjskem ciklu (18472470, 20329750, 19176214).

## 6. Prenos znanja in tehnologij

V okviru teh raziskav smo se osredotočali na prenos in uporabo rezultatov raziskav v akademskem in industrijskem okolju. Izvedli smo uporabo e-učenja v osnovni šoli pri predmetu Kemija (18316566, 19280918, 19060246). Dodatno smo karakterizirali vključevanje trajnosti v učni načrt in upravljanje visokošolskih ustanov (20637718). Pregledali in povzeli smo teoretični in praktični doprinos k trajnostni porabi in proizvodnji (1024244572). V sodelovanju z Ministrstvom za okolje in prostor smo razvili model za oceno varnih razdalj za obrat utekočinjenega naftnega plina (20246806). V sodelovanju z Gospodarsko zbornico Slovenije in Kompetenčnim centrom za kadre kemijske industrije (KoCKE) smo izvedli sedem izobraževalnih modulov v sklopu Šole industrijske procesne varnosti za slovenska podjetja (22046486, 22046230, 21551126). Dodatno smo izvedli izobraževanja o večkriterijskem optimiraju na področju odpadkov in krožnega gospodarstva (21548822, 22091542). Organizirali smo 26. mednarodno konferenco European Symposium on Computer Aided Chemical Engineering (ESCAPE 26) ter lansirali in organizirali mednarodno konferenco Tehnologije in poslovni modeli za krožno gospodarstvo (TBMCE 2018). Vsakoletna konferenca ESCAPE je viden letni evropski dogodek, ki združuje ljudi z vsega sveta in je namenjena računalniško podprtemu procesnemu inženirstvu oz. procesni sistemski tehniki (20358422). Konferenca TBMCE se posveča konceptom in tehnologijam krožnega gospodarstva, ki prispevajo k premiku gospodarskih subjektov in družbe h krožnemu upravljanju z viri (95522049). Člani programa so sodelovali pri ustanovitvi in delovanju strateško razvojnega inovacijskega partnerstva SRIP – Mreže za prehod v krožno gospodarstvo (SRIP-CE) z namenom vzpodbujanja dolgoročnih javno-zasebnih partnerstev (<https://bit.ly/2UmLdUi>).



## 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**

Red. prof. dr. Maja Leitgeb

Red. prof. dr. Mojca Škerget

Red. prof. dr. Zoran Novak

Red. prof. dr. Andreja Sinkovič

Red. prof. dr. Artur Pahor

Izr. prof. dr. Darko Goričanec

Izr. prof. dr. Urban Bren

Doc. dr. Mateja Primožič



Doc. dr. Maša Knez Hrnčič

Doc. dr. Danijela Urbanc

Doc. dr. Petra Kotnik

Dr. Iztok Holc

Dr. Amra Perva-Uzunalić

Dr. Milica Pantić

Dr. Darija Cör

Dr. Petra Kotnik

Dr. Gabrijela Horvat

**Mladi raziskovalci /Young Researchers**

Martin Gladovič

Gregor Kravanza

Tanja Gagič

Maja Čolnik

Veronika Furlan

Dragana Borjan

Tanja Milovanović

**Tehnični sodelavci /Technicians**

Marko Krainer

Neven Tutnjević

Mag. Metka Koren Krajnc

**POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA V LETIH 2015 – 2018 /RESEARCH PROGRAMME REPORT 2015 - 2018**

**POVZETEK**

V okviru programske skupine so v letih **2015 - 2018** potekale raziskave na različnih področjih raziskovanja iz medsebojno integriranih področij visokotlačnih tehnologij s subkritičnimi in superkritičnimi fluidi (SCF).

**Osnova za načrtovanje vseh separacijskih procesov so študije s področja faznih ravnotežij in transportnih procesov.** V okviru raziskav o faznih ravnotežijih smo z namenom bodisi optimizacije ekstrakcijskega postopka bodisi optimizacije formulacije produkta določili topnosti v sistemih pri povišanih tlakih in temperaturah:

- kofein/argon,
- rožmarinska kislina/argon,
- vanilin/argon vitamin K<sub>3</sub>/SF6,
- metilacetat/CO<sub>2</sub>
- metilacetat/argon,
- propilacetat/propan

- esomeprazol/CO<sub>2</sub>
- esomeprazol/propan
- esomeprazol/argon
- fenofibrat/CO<sub>2</sub>,
- fenofibrat/argon,
- fenofibrat/propan,
- 1-naftol/CO<sub>2</sub>,
- 2-naftol/CO<sub>2</sub>.

Prav tako smo določili površinsko napetost, gostoto, viskoznost ter difuzivnost naslednjim sistemom:

- poli(etilen-glikol) (PEG)/CO<sub>2</sub>,
- PEG/argon,
- PEG 600/CO<sub>2</sub>,
- Brij52/CO<sub>2</sub>,
- PEG 600/CO<sub>2</sub>,
- Brij S100/CO<sub>2</sub>.

Raziskave so potekale pri različnih tlakih in temperaturah. Določili smo tudi tališča v sistemih substanca/SC fluid pri različnih tlakih s kapilarno metodo in kalorimetrično metodo (DSC). Z magnetno suspenzijsko tehniko smo določili topnost plinov v substancah naslednjim dvofaznim sistemom: PEG/CO<sub>2</sub>, PEG/Ar, PEG/Kr in Brij S 100/CO<sub>2</sub>.

Razvili smo novo visokotlačno merilno tehniko za določitev površinskih napetosti iz geometrije viseče kaplje in skapilarno metodo. Razvili smo matematični model, ki omogoča izračun difuzijskih koeficientov iz premera ekvivalentne viseče kaplje po času in ustreznih vrednosti ravnotežnih topnosti preučevanih faz. Z razvojem te merilne tehnike je mogoče določiti transportne lastnosti številnim novim dvofaznim in multikomponentnim sistemom s superkritičnimi fluidi.

**Posamezni deli iz tega sklopa raziskav so objavljeni v izvirnih znanstvenih člankih** [COBISS.SI-ID 19233814], [COBISS.SI-ID 18658582], [COBISS.SI-ID 18685206], [COBISS.SI-ID 20059670], [COBISS.SI-ID 20803094], [COBISS.SI-ID 20535830], [COBISS.SI-ID 20059670], [COBISS.SI-ID 20387862].

**Na področju procesiranja materialov s superkritičnimi fluidi** so potekale raziskave z uporabo klasičnih in subter superkritičnih ekstrakcij, kjer smo uspešno določili optimalne pogoje, ki so potrebni za izolacijo in separacijo naravnih substanc.

S pomočjo superkritičnega CO<sub>2</sub> kot topila, kot tudi v kombinaciji s so-topilom (etanol, metanol) smo preučevali izolacijo bioaktivnih fenolnih spojin iz številnih rastlinskih materialov (smrekovega lubja, grozdja, fig, borovnic, šipka idr.)

S subkritičnim propanom smo ekstrahirali komponente iz rdeče pekoče paprike in iz Chia semen.

Prav tako smo s klasičnimi topili za številne zgoraj omenjene rastlinske materiale izvedli ekstrakcije po Soxhletu, konvencionalne ekstrakcije, ultrazvočne ekstrakcije idr.

Z različnimi ekstrakcijskimi postopki smo določili optimalne ekstraktionske parametre za izolacijo eteričnih olj iz semen kumine, kopra in listov klasaste zelene mete.

Dobljene ekstrakte smo analizirali z različnimi analiznimi postopki (spektrofotometrične metode, GC-MS in HPLC). Določevali smo vsebnost celokupnih fenolov, sladkorjev, proteinov. Prav tako smo določili sledeče biološke aktivnosti: antioksidativnost in protimikrobnost proti glivično delovanju. Posamezni deli raziskav so objavljeni v izvirnih



znanstvenih člankih [COBISS.SI-ID 20740886], [COBISS.SI-ID 20588822]. Nekatere izolirane komponente smo in še bomo v nadaljevanju raziskav formulirali v različne nanostrukturne materiale.

Ekstrakcija s subkritično vodo (SubCW) je v zadnjem času postala alternativa "zelenih" postopkov za izolacijo biološko aktivnih komponent iz naravnih virov. Ker pa se postopek izvaja pri visokih temperaturah (<100°C), lahko vzporedno s povečano ekstrakcijsko hitrostjo želenih spojin iz matrice, pride tudi do degradacije ali/in hidrolize termolabilnih komponent. Raziskave iz področja hidrotermičnih procesov so obsegale študij vpliva procesnih pogojev (temperatura, tlak, zadrževalni čas,...) na potek razgradnje različnih materialov v subkritični vodi:

- ekstrakcija vodotopnih in oljetopnih komponent iz sončničnih semen,
- razgradnja modelne fenolne spojine (rutin),
- razgradnja naravnega ekstrakta (iz olupkov čebule),
- ekstrakcija in razgradnjo kurkuminoidov,
- razgradnja modelne substance celuloze,
- razgradnja s tanini bogatega ekstrakta,
- ekstrakcija odpadne lupine semen kakavovca,
- hidrotermična razgradja odpadkov proizvodnje papirja,
- hidrotermična degradacija polietilena nizke gostote,
- hidrotermična razgradnja sladkorjev.

Namen teh raziskav je ugotoviti, katere industrijsko zanimive produkte bi bilo mogoče dobiti iz različnih bioloških odpadkov s hidrotermičnim procesiranjem le-teh v sub/super-kritični vodi. Eksperimente smo izvajali v visokotlačnem in visokotemperaturnem šaržnem reaktorju ter študirali vpliv procesnih parametrov. Produkte reakcij smo analizirali z ustreznimi analitskimi tehnikami (spektrofotometrične metode, HPLC, GC-MS). **Posamezne raziskave smo objavili v revijah s faktorjem vpliva** [COBISS.SI-ID 18850582] , [COBISS.SI-ID 17908502], [COBISS.SI-ID 17952534], [COBISS.SI-ID 18826518], [COBISS.SI-ID 19005718] [COBISS.SI-ID 19682838], [COBISS.SI-ID 19574294], [COBISS.SI-ID 29993767].

V okviru raziskav procesiranja materialov smo raziskovali tudi uporabo celih celic, kot vir biokatalizatorjev, ki omogočajo uporabo industrijskih procesov pri milejših pogojih z manjšo količino procesiranih odpadkov. Prednost uporabe SCCO<sub>2</sub> v biokatalizi je v tem, da lahko deluje kot medij za odpiranje celic in izvedbo reakcije hkrati. Proučevali smo vpliv tlaka in časa inkubacije suspenzij črnih kvasovk Phaeotheca triangularis, Trimatomostroma salinum in Walleria ichthyophaga v SC CO<sub>2</sub>. Med izpostavitvijo črnih kvasovk v SC CO<sub>2</sub>, se je v celično suspenzijo izločila velika količina proteinov. Prisotni encimi so ohranili svojo aktivnost. Tako pridobljeni encimi iz mikrobnih celic se lahko uporabijo za nadaljnje aplikacije, npr. za encimsko katalizirane kaskadne reakcije. Študirali smo tudi presnovo algne biomase v SCCO<sub>2</sub> zaradi visoke vsebnosti lipidov v algah ter prednosti in lastnosti, kot so antikarcinogenost, antivirusno in antioksidativno delovanje ter sinteza različnih molekul za potrebe prehrane, nutracevtikov in farmacevtskih aplikacij. Te substance nameravamo v nadaljevanju raziskav izolirati z uporabo superkritičnih medijev. **Rezultati naše študije so objavljeni v knjigi** [COBISS.SI-ID 20818198] **in v izvirnih znanstvenih člankih** [COBISS.SI-ID 19560726], [COBISS.SI-ID 19120918].

V okviru raziskav **iz področja nanostrukturnih materialov** smo sintetizirali polisaharidne in hibridne polisaharid-silika aerogele, ki zaradi svojih specifičnih lastnosti kažejo velik potencial za uporabo tako v farmacevtski kot tudi v drugih vejah industrije. Na polisaharidnih aerogelih smo izvedli postopek subkritične in superkritične impregnacije aktivnih substanc s pomočjo CO<sub>2</sub>. Sproščanje aktivnih substanc smo spremljali v simuliranem mediju želodca in črevesja. Za detajlne karakteristike aerogelov smo uporabili SEM, FTIR in XRD analize.

Več različnih polisaharidnih raztopin smo uspešno gelirali z dodatkom silika prekurzorja (TMOS). Po nekajurnem staranju nastalih gelov ter superkritičnem sušenju so nastali aerogeli z edinstvenimi lastnostmi. S pripravo hibridov smo predvsem uspeli znižati toplotno prevodnost polisaharidnih aerogelov ter izboljšati njihove strukturne lastnosti. Nastali materiali kažejo velik potencial za bodoče aplikacije v različnih vejah industrije.

Aerogeli so bili pripravljeni po novi popolnoma inovativni metodi, ki smo jo razvili v laboratoriju, in sicer samo ob uporabi etanola brez dodatnih zamreževalcev. V sodelovanju z UKC, MB in MF, UM smo z uporabo nove metode za geliranje polisaharidov razvili produkt za potencialno uporabo v regenerativni medicini. Pripravili smo kompozitno aerogelno prevleko iz dveh vrst polisaharida, visokometiliranega pektina ter ksantana, na medicinskem jeklu [COBISS.SI-ID 20354838].

Razvili smo metodo za pripravo polisaharidnih (alginatnih) aerogelov, prevlečenih s hitozanom za oralno dostavo aktivnih učinkovin. Preverjali smo še njihovo obnašanje v simuliranih prebavnih tekočinah ter ugotovili, da so ksantan in guar aerogeli sposobni zadržati zelo velike količine tekočine, kar je izjemna priložnost za raziskave na področju t.i. pleničnih materialov. **Raziskave so predstavljene v znanstvenih člankih s faktorjem vpliva** [COBISS.SI-ID 19878422], [COBISS.SI-ID 19247638], [COBISS.SI-ID 19245590], [COBISS.SI-ID 18831126], [COBISS.SI-ID 18923286], [COBISS.SI-ID 18137110], [COBISS.SI-ID 19921686].

Prav tako so na področju nanostrukturiranih materialov potekale študije vpliva koncentracije dekstrana na strukturne in magnetne lastnosti magnetnih nanodelcev prevlečenih z dekstranom. Dobljene magnetne nanodelce smo analizirali z ustreznimi analitskimi metodami (FTIR, TGA-DSC, SEM, DLS, EPR). Okarakterizirani nanostruktturni material je primeren magnetni nosilec za dodatno funkcionalizacijo in vezavo biološko aktivnih substanc. Rezultate smo objavili v poglavju v knjigi [COBISS.SI-ID 19755798]. Opravili smo študije elektronske paramagnetne rezonance, ki je potrdila feromagnetni sistem dobljenih magnetnih nanodelcev, prevlečenih z dekstranom. Študijo smo nadaljevali z vezavo bioučinkovine, in sicer imobilizacijo encima alkohol dehidrogenaze (AHD). Pri imobilizaciji smo optimizirali različne koncentracije mrežnega povezovalca epiklorohidrina. Optimirali smo različne procesne parametre, kot so temperatura, hitrost stresanja, pH, čas in koncentracija encima. Rezultati bodo predstavljeni v dveh člankih, ki so trenutno v procesu pregledovanja.

Na magnetne nanodelce, prevlečene s hitozanom in organo-aminosilani, smo imobilizirali encim -galaktozidazo iz *Aspergillus oryzae* in rezultate predstavili v članku [COBISS.SI-ID 21111062].

Prav tako smo izvedli tudi mikronizacijsko-enkapsulacijo aktivnih komponent v ustrezne polimerne nosilce. Namenski raziskav je bil dobiti praškaste produkte s kontroliranim sproščanjem aktivnih komponent. Eksperimente smo izvajali pri različnih tlakih in temperaturah ter pri različnih koncentracijah učinkovine. Določili smo izkoristek mikronizacije ter analizirali velikosti in porazdelitev velikosti mikro delcev. Obliko in poroznost materiala smo analizirali z elektronsko mikroskopijo (SEM) [COBISS.SI-ID 18664470]. Sestavo smo določili s tekočinsko kromatografijo (LC-MS/MS).

V sklopu raziskav **iz področja uporabe superkritičnih fluidov za energetsko učinkovite procese** smo preučili učinkovitost prenosa toplote v bližini kritične točke CO<sub>2</sub> in etana. Izdelali smo dvocevni prenosnik toplote s protitočno konfiguracijo.[COBISS.SI-ID 20899094].

Za izboljšanje energetske učinkovitosti procesov v industriji in ogrevanju se vpeljujejo visokotemperaturne toplotne črpalki na superkritične fluide, ki so namenjene učinkoviti izrabi nizkotemperaturne odpadne toplote in zmanjšanju emisij ogljikovega dioksida pri visokotemperaturnem ogrevanju. V raziskavah smo primerjali učinkovitost proizvodnje toplote z dvostopenjsko visokotemperaturno toplotno črpalko s hladilom amonijak in transkriticno toplotno črpalko s hladilom CO<sub>2</sub>. Pri slednji toplotni črpalki se CO<sub>2</sub> komprimira nad kritično točko, pri ohlajanju pa superkritični fluid odda toploto brez kondenzacije. V ta namen smo zasnovali dvostopenjsko visokotemperaturno toplotno črpalko. Rezultate raziskave smo predstavili na mednarodni konferenci SEEP 2017.







# LABORATORIJ ZA SEPARACIJSKE PROCESE IN PRODUKTNO TEHNIKO

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 Leitgeb**, univ. dipl. inž. kem. teh.

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

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

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

### Asistenti /Assistants

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

Doc. dr. **Petra Kotnik**, univ. dipl. inž. kem. teh.

### Raziskovalci /Researches

Dr. **Amra Perva – Uzunalić**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Dr. **Darija Cör**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Dr. **Milica Pantić**, univ. dipl. inž. kem. teh.



**Dr. Gabriela Horvat**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Dr. Gregor Kravanja**, univ. dipl. inž. kem. teh.

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

**Tanja Fajfar**, univ. dipl. inž. kem. teh.

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

**Tanja Gagić**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Dragana Borjan**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Taja Žitek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

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

**Nina Ledinek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Janja Vasilić**

**Tehnični sodelavci /Technicians**

**Igor Krmelj**, inž. kem. teh.

**Marko Krajner**, dipl. inž. kem. teh.

**Daša Brumec**, dipl. inž. kem. teh.

**Neven Tutnjević**, inž. kem. teh.

**IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES**

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

**VRSTA ŠTUDIJA:** Visokošolski strokovni študij /**TYP OF STUDY:** Vocational college studies

**ŠTUDIJSKI PROGRAM:** Kemijska tehnologija /**STUDY PROGRAM:** Chemical Technology

Prenos snovi, 2. letnik /Mass Transfer, 2<sup>nd</sup> year

Uvod v biokemijsko tehniko-biotehnologijo, 3. letnik /Introduction to Biochemical Engineering-Biotechnology, 3<sup>rd</sup> year

Analiza procesov, 3. letnik /Process Analysis, 3<sup>rd</sup> year

Podjetništvo, 3. letnik /Fundamentals of Entrepreneurship, 3<sup>rd</sup> year

Živilska tehnologija, 3. letnik, izbirni /Food Technology, 3<sup>rd</sup> year, elective

Uvod v biotehnologijo, 3. letnik, izbirni / Basic Biotechnology, 3<sup>rd</sup> year, elective

Premazi, 3. letnik, izbirni /Coatings, 3<sup>rd</sup> year, elective

Organska tehnologija, 3. letnik, izbirni /Organic Technology, 3<sup>rd</sup> year, elective

**VRSTA ŠTUDIJA:** Univerzitetni študij (1. Bolonjska stopnja) /**TYP OF STUDY:** Bachelor studies

**ŠTUDIJSKI PROGRAM:** Kemija /**STUDY PROGRAM:** Chemistry

Separacijska tehnika I, 2. letnik /Separation Processes I, 2<sup>nd</sup> year

Prenos snovi, 2. letnik, izbirni /Mass Transfer, 2<sup>nd</sup> year, elective

**ŠTUDIJSKI PROGRAM:** Kemijska tehnologija /**STUDY PROGRAM:** Chemical Technology

Prenos snovi, 2. letnik /Mass Transfer, 2<sup>nd</sup> year  
 Separacijska tehnika I, 2. letnik /Separation Processes I, 2<sup>nd</sup> year  
 Organska tehnologija, 2. letnik, izbirni /Organic Technology, 2<sup>nd</sup> year, elective  
 Separacijska tehnika II, 3. letnik /Separation Processes II, 3<sup>rd</sup> year  
 Biokemijska tehnika 3. letnik, izbirni /Biochemical Engineering 3<sup>rd</sup> year, elective  
 Prehrambena tehnologija, 3. letnik, izbirni /Food Technology, 3<sup>rd</sup> year, elective  
 Organska tehnologija, 3. letnik, izbirni /Organic Technology, 3<sup>rd</sup> year, elective  
 Biotehnologija, 3. letnik, izbirni /Biotechnology, 3<sup>rd</sup> year, elective  
 Tehnologija premazov, 3. letnik, izbirni /Coatings Technology, 3<sup>rd</sup> year, elective

**VRSTA ŠTUDIJA:** Magistrski študij (2. Bolonjska stopnja) /**TYP OF STUDY:** Master's studies**ŠTUDIJSKI PROGRAM:** Kemija /**STUDY PROGRAM:** Chemistry

Termodifuzijska tehnika, 1. letnik /Stagewise Processes, 1<sup>st</sup> year

**ŠTUDIJSKI PROGRAM:** Kemijska tehnika /**STUDY PROGRAM:** Chemical Engineering**Smer:** Biokemijska tehnika /**Part:** Biochemical Engineering

Termodifuzijska tehnika, 1. letnik /Stagewise Processes, 1<sup>st</sup> year  
 Bioseparacijska tehnika in biokataliza, 1. letnik /Bioseparation Processes and Biocatalysis, 1<sup>st</sup> year  
 Industrijska mikrobiologija, 1. letnik /Industrial Microbiology, 1<sup>st</sup> year  
 Procesne surovine za bio in prehrambeno industrijo, 2. letnik /Process Raw Materials for Bio and Food Industry, 2<sup>nd</sup> year  
 Sodobne procesne tehnologije v živilstvu, 2. letnik /Modern Process Operations in Food Engineering, 2nd year  
 Encimske tehnologije, 2. letnik, izbirni /Enzyme Technologies, 2<sup>nd</sup> year, elective  
 Sodobna biokataliza, 2. letnik, izbirni /Modern Biocatalysis, 2<sup>nd</sup> year, elective  
 Okoljska biotehnologija, 2. letnik, izbirni /Environmental Biotechnology, 2<sup>nd</sup> year, elective  
 Nutraceutiki, 2. letnik, izbirni /Nutraceuticals, 2<sup>nd</sup> year, elective  
 Farmacevtska tehnika, 2. letnik, izbirni /Pharmaceutical Technology, 2<sup>nd</sup> year, elective  
 Biokemija, mikrobiologija in molekularna biologija, 2. letnik, izbirni /Biochemistry, Microbiology and Molecular Biology, 2<sup>nd</sup> year, elective

**Smer:** Kemijska tehnika /**Part:** Chemical Engineering

Termodifuzijska tehnika, 1. letnik /Stagewise Processes, 1<sup>st</sup> year  
 Bioseparacijska tehnika in biokataliza, 1. letnik /Bioseparation Processes and Biocatalysis, 1<sup>st</sup> year  
 Pripravljalni in zaključni procesi, 2. letnik /Upstream/Downstream Processes, 2<sup>nd</sup> year  
 Okoljska biotehnologija, 2. letnik, izbirni /Environmental Biotechnology, 2<sup>nd</sup> year, elective  
 Lastnosti in testiranje premazov, 2. letnik, izbirni /Properties and Testing of Coatings, 2<sup>nd</sup> year, elective  
 Nutraceutiki, 2. letnik, izbirni /Nutraceuticals, 2<sup>nd</sup> year, elective



Surovine in proizvodnja premazov, 2. letnik, izbirni /Raw Materials and Manufacture of Coatings, 2<sup>nd</sup> year, elective

Aplikacija, lastnosti in testiranje premazov, 2. letnik, izbirni /Application, Properties and Testing of Coatings, 2<sup>nd</sup> year, elective

Termodinamika zmesi, 2. letnik, izbirni /Solution termodynamics, elective

**VRSTA ŠTUDIJA:** Doktorski študij /**TYP OF STUDY:** Doctoral studies

**ŠTUDIJSKI PROGRAM:** Kemija in kemijska tehnika /**STUDY PROGRAM:** Chemistry and Chemical Engineering

**Smer: Kemija /Part: Chemistry**

Produktna tehnika /Product design

Biokataliza, temeljni / Biocatalysis

**Smer: Kemijska tehnika /Part: Chemical engineering**

Produktna tehnika /Product design

Visokotlačni in drugi napredni separacijski procesi /High Pressure and other advanced separation Processes

Biokataliza in biotransformacije, izbirni /Biocatalysis and Biotransformations, elective

Nanotehnologije, izbirni /Nanotechnologies, elective

Razvoj naravnih produktov, izbirni /Nature Products Development, elective

**IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES**

**VRSTA ŠTUDIJA:** Univerzitetni študij (1. Bolonjska stopnja) /**TYP OF STUDY:** Bachelor studies

Bioinženirstvo, 3. letnik FS, UM (smer TVO) /Bioengineering 3<sup>rd</sup> year, FS, UM

**VRSTA ŠTUDIJA:** Magistrski študij (2. Bolonjska stopnja) /**TYP OF STUDY:** Master's studies

Kemija, 1. letnik FZV, UM, izbirni /Chemistry, 1<sup>st</sup> year, FZV, UM, elective

Biokemija, 1. letnik MF, UM /Biochemistry, 1<sup>st</sup> year, MF, UM

Strokovni ogledi z varstvom okolja, 2. letnik FNM, UM /Technical visits supported by environmental protection, 2<sup>nd</sup> year, FNM, UM

Kemija, 1. letnik FZV, UM, izbirni /Chemistry, 1<sup>st</sup> year, FZV, UM, elective

**VRSTA ŠTUDIJA:** Doktorski študij /**TYP OF STUDY:** Doctoral studies

Membranski snovni transportni pojavi, 1. letnik, MF, UM, izbirni /Membrane Mass Transfer Phenomena, 1<sup>st</sup> year, MF, UM, elective

Biokemija, 1. letnik MF, UM, izbirni /Biochemistry, 1<sup>st</sup> year, MF, UM, elective

Nutraceutiki in tehnologija, 1. letnik, MF, UM, izbirni /Nutraceuticals and Technology, 1<sup>st</sup> year, MF, UM, elective

Visokotlačne tehnologije, 1. letnik, FKIT, Univerza v Zagrebu, izbirni /High Pressure Technologies, 1<sup>st</sup> year, FKIT, University of Zagreb, elective

Odpadki v kemijski industriji, 1. letnik FKIT, Univerza v Zagrebu, izbirni /Waste in Chemical Industry, 1<sup>st</sup> year, FKIT, University of Zagreb, elective

### 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* in *in vivo* testiranje antimikrobnih in antioksidativnih aktivnosti ekstraktov iz naravnih materialov. /Extraction and adsorption processes for isolation and concentration of active ingredients from natural materials; *in vitro* and *in vivo* testings of antimicrobial and antioxidative activities of extracts from natural materials.
- Encimsko katalizirane reakcije in razvoj novih sinteznih poti z uporabo visokotlačnih reaktorjev. /Enzyme catalyzed reactions and development of new synthesis paths by the use of high pressure reactors.
- Razvoj novih postopkov za sintezo in nanostrukturiranih materialov za imobilizacijo bioloških substanc. /Development of new processes for synthesis 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.
- Analizna in preparativna kromatografija s superkritičnimi fluidi. /Analytical and preparative chromatography using supercritical fluids.
- **Prenos v industrijsko okolje** /Transfer of processes into industrial scale

### POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF

#### ČLANSTVO V AKADEMIJAH /MEMBERSHIP IN ACADEMIES

- prof. dr. Željko Knez, SATENA (Slovensko Akademsko Tehnično – Naravoslovno Društvo) /SATENA (Slovenian Academic Society for Technology and Natural science)
- prof. dr. Željko Knez, EASA (Evropska akademija znanosti in umetnosti) /EASA (European Academy of Sciences and Arts)
- prof. dr. Željko Knez, SAZU (Slovenska akademija znanosti in umetnosti) /SASA (Slovenian Academy of Sciences and Arts)
- prof. dr. Željko Knez, EFCE/Working Party on High pressure Technology
- prof. dr. Željko Knez, ProcessNet/ Fluidodynamik und Trenntechnik/ Hochdruckverfahrenstechnik
- prof. dr. Željko Knez, FESC /Fellow of European society of cardiology (FESC)



- prof. dr. Željko Knez, AOCS/American Oil Chemists' Society
- prof. dr. Željko Knez, ISASF /International Society for the Advancement of Supercritical Fluids
- prof. dr. Željko Knez, VDI /VDI Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen
- prof. dr. Maja Leitgeb, ARRS, Vice president of Scientific Council for Engineering Sciences at the Public Research Agency of the Republic of Slovenia
- prof. dr. Maja Leitgeb, prof. dr. Mojca Škerget, ACS, American Chemical Society

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

- prof. dr. Željko Knez, Acta Chimica Slovenica
- prof. dr. Željko Knez, Acta Medico Biotechnica
- prof. dr. Željko Knez, The Journal of Supercritical Fluids
- prof. dr. Željko Knez, University journal
- prof. dr. Željko Knez, Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly

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

- **Priznanje /Award**

Prof. dr. Željko Knez je v imenu Odbora za podeljevanje nagrad v sestavi institucij International Charitable Fund "Scientific Partnership", Russian Academy of Sciences in M. V. Lomonosov Moscow State University za svoje izjemne dosežke s področja kemijskih in biokemijskih ved prejel odlikovanje »V spomin akademiku N. M. Emanuelu.« Podelitev nagrad je potekala 2. oktobra 2018 na Inštitutu N. M Emanuelu, kjer je nagrajenec podal kratko znanstveno predstavitev svojih dosežkov.

*/Prof. dr. Željko Knez received, on behalf of the Committee for awarding prizes within the International Charitable Foundation "Scientific Partnership", the Russian Academy of Sciences and MV Lomonosov Moscow State University for his outstanding achievements in the field of chemistry and biochemistry, the award "In Memory of Academician NM Emanuel." The awards ceremony took place on October 2, 2018 at the Institute N. M Emanuel, where the award winner gave a brief scientific presentation of his achievements.*

#### **POMEMBNI DRUŽBENO-EKONOMSKI DOSEŽKI /SIGNIFICANT SOCIO-ECONOMIC ACHIEVEMENTS**

- **Patent /Patent**

CASTANEDA ZUNIGA, Diego Mauricio, NEUTEBOOM, Peter, DUCHATEAU, Jan Nicolas Eddy, KNEZ, Željko. Method for producing clean thermoplastic particles. Vahrfairen zur Erzeugung von sauberen thermoplastischen Partikeln. Procédé de production de particules thermoplastiques propres : European patent specification EP 3149058 (B1), 2018-06-06. Zurich: EPO, 2018. 12 str. [COBISS.SI-ID 21546774]

- **Poletna šola /Summer School**

*Organizacija 14 dnevne poletne šole z naslovom "The European Summer School in High Pressure Technology, ESS-HPT" v mesecu juliju 2018 /Organisation of Summer School: "The European Summer School in High Pressure Technology, ESS-HPT in July 2018.*

*Potekala je na dveh lokacijah in sicer na Univerzi v Mariboru in na Graz University of Technology v Avstriji. Učitelji poletne šole "The European Summer School in High Pressure Technology" so člani delovne skupine "Working Party "High Pressure Technology", ki deluje v okviru Evropske Federacije za Kemijsko Inženirstvo (EFCE). Njeni člani so izjemni strokovnjaki na področju poznavanja tehnologij s superkritičnimi fluidi. Tako so tekom poletne šole predavali številni ugledni strokovnjaki z različnih evropskih univerz. /The course was on two locations first in University of Maribor and afterwards on Graz University of Technology in Austria. The European Summer School in High Pressure Technology is promoted by the members of the Working Party "High Pressure Technology" of the European Federation of Chemical Engineering (EFCE). All members, recognised European experts, both in the theoretical aspects and in the industrial applications of high pressure technologies, presented the keynote lectures.*

### 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. Dr. M. Jose Cocero),
- Hamburg, Nemčija (Technische Universität Hamburg-Harburg, Institute of Thermal Separation Processes, Prof. Dr. G. Brunner, Prof. dr. I. Smirnova),
- 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. Đ. 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. G. Vatai),
- Novi Sad, Srbija (University of Novi Sad, Faculty of Technology, Chair of Applied and Engineering Chemistry, Prof. Dr. S. Djilas),
- Novi Sad, Srbija (University of Novi Sad, Faculty of Technology, Department of Petrochemical Engineering, Prof. Dr. S. 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. M. Spiteller),



- Veszprem, Madžarska (University of Pannonia, Prof. Dr. L. Gubicza, Prof. Dr. K. Belafi-Bako),
- Cluj-Napoca, Romunija ("Babes-Bolyai" University of Cluj-Napoca, Prof. Dr. M. Cristea).
- Skopje, Makedonija (Ss. Cyril and Methodius University Faculty of Technology and Metallurgy, Prof. Dr. Vesna rafajlovska),
- Dehradun, Indija (University of Petroleum and Energy Studies, Prof. Dr. Jitendra K. Pandey).
- Bahía Blanca, Argentina (Universidad Nacional del Sur (UNS), Planta Piloto de Ingeniería Química - National Council of Sci. and Technol. Res. Dr. Selva Pereda).
  
- **SODELOVANJE S PODJETJI /COOPERATION WITH COMPANIES**
  - **Kemijska industrija /Chemical Industry**
    - Helios, TBLUS d.o.o., Domžale
    - Tanin Sevnica kemična industrija d.d., Sevnica
  - **Farmacevtska industrija /Pharmaceutical industry**
    - Krka d.d., tovarna zdravil, Novo Mesto
  - **Prehrambena industrija /Food Industry**
    - Vitiva, d.d., Markovci
    - Inštitut za okolje in prostor, Celje
    - Hmezad exim d.d., Žalec
    - Etol (Fruitaram) 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 tehnicka /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™ naprava) /Equipment for high pressure micronisation processes in laboratory and pilot scale (PGSS™ 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
- Porozimenter ( $N_2$  adsorpcija/desorpcija)/Porosymeter ( $N_2$  adsorption/desorption measurements)
- Diferencialna dinamična kalorimetrija (DSC)/ Dynamic 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  
Trajanje (časovni okvir) projekta/Duration: 1.1.1999—31.12.2018

**ARRS PROJEKTI/ARRS PROJECTS**

- Čiščenje in formulacija kemikalij s superkritičnimi fluidi / Purification and formulation of chemicals using supercritical fluids  
Nosilec /Principal Researcher: Željko Knez

**BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS**

- Argentina/Argentina  
*Napredne tehnologije za izolacijo in stabilizacijo visokokvalitetnih biološko aktivnih komponent v prehrabbeni industriji/ Advanced technology for isolation and stabilisation of high quality bioactive compounds for the food industry*  
Nosilec /Principal Researcher: Maša Knez Hrnčič



**BIBLIOGRAFIJA 2018 /REFERENCES 2018****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. KRAVANJA, Gregor, ZAJC, Gašper, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca, MARČIČ, Simon, KNEZ HRNČIČ, Maša. Heat transfer performance of CO<sub>2</sub>, ethane and their azeotropic mixture under supercritical conditions. *Energy*, ISSN 0360-5442. [Print ed.], June 2018, vol. 152, str. 190-201. [COBISS.SI-ID 21310230]
2. LJUBEC, Barbara, KNEZ HRNČIČ, Maša, CÖR, Darija, KRAVANJA, Gregor, KNEZ, Željko. Phase equilibria of the binary systems of fenofibrate and dense gases (carbon dioxide, propane, trifluoromethane). *Fluid phase equilibria*, ISSN 0378-3812. [Print ed.], 25 Oct. 2018, vol. 474, str. 110-115, [COBISS.SI-ID 21584662]
3. GAGIĆ, Tanja, PERVA-UZUNALIĆ, Amra, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Hydrothermal degradation of cellulose at temperature from 200 to 300 °C. *Industrial & engineering chemistry research*, ISSN 0888-5885. [Print ed.], Publication Date (Web): April 12, 2018, str. 1-9, [COBISS.SI-ID 21368342]
4. KRAVANJA, Gregor, KNEZ, Željko, KNEZ HRNČIČ, Maša. The effect of argon contamination on interfacial tension, diffusion coefficients and storage capacity in carbon sequestration processes. *International journal of greenhouse gas control*, ISSN 1750-5836, April 2018, vol. 71, str. 142-154. [COBISS.SI-ID 21211670]
5. KRIŽNIK, Lucija, VASIĆ, Katja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Hyper-activation of β-galactosidase from *Aspergillus oryzae* via immobilization onto amino-silane and chitosan magnetic maghemite nanoparticles. *Journal of cleaner production*, ISSN 0959-6526. [Print ed.], April 2018, vol. 179, str. 225-234, [COBISS.SI-ID 2111062]
6. HORVAT, Gabrijela, PANTIĆ, Milica, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran. Encapsulation and drug release of poorly water soluble nifedipine from bio-carriers. *Journal of non-crystalline solids*, ISSN 0022-3093. [Print ed.], 1 Feb. 2018, vol. 481, str. 486-493, [COBISS.SI-ID 21114646]
7. KOTNIK, Petra, KOREN KRAJNC, Metka, PAHOR, Artur, FINŠGAR, Matjaž, KNEZ, Željko. HPLC-MS/MS method optimisation for matrix metalloproteinase 3 and matrix metalloproteinase 9 determination in human blood serum using target analysis. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, ISSN 0731-7085. [Print ed.], 20 Feb. 2018, vol. 150, str. 137-143 [COBISS.SI-ID 20988694]
8. KRAVANJA, Gregor, KNEZ, Željko, KNEZ HRNČIČ, Maša. Density, interfacial tension, and viscosity of polyethylene glycol 6000 and supercritical CO<sub>2</sub>. *The Journal of supercritical fluids*, ISSN 0896-8446. [Print ed.], Available online 17 May 2018, str. 1-8, [COBISS.SI-ID 21443350]
9. KRAVANJA, Gregor, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko, KNEZ HRNČIČ, Maša. Diffusion coefficients of water and propylene glycol in supercritical CO<sub>2</sub> from pendant drop tensiometry. *The Journal of supercritical fluids*, ISSN 0896-8446. [Print ed.], March 2018, vol. 133, part. 1, str. 1-8, [COBISS.SI-ID 20803094]
10. KRAVANJA, Gregor, KNEZ, Željko, KOTNIK, Petra, LJUBEC, Barbara, KNEZ HRNČIČ, Maša. Formulation of nimodipine, fenofibrate, and o-vanillin with Brij S100 and PEG 4000 using the PGSSTM process. *The Journal of supercritical fluids*, ISSN 0896-8446. [Print ed.], May 2018, vol. 135, str. 245-253, [COBISS.SI-ID 21211414]
11. KNEZ HRNČIČ, Maša, CÖR, Darija, KNEZ, Željko. Subcritical extraction of oil from black and white chia seeds with n-propane and comparison with conventional techniques. *The Journal of supercritical fluids*, ISSN 0896-8446. [Print ed.], October 2018, vol. 140, str. 182-187, [COBISS.SI-ID 21526550]
12. JOKIĆ, Stela, GAGIĆ, Tanja, KNEZ, Željko, ŠUBARIĆ, Drago, ŠKERGET, Mojca. Separation of active compounds from food by-product (cocoa shell) using subcritical water extraction. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2018, vol. 23, no. 6, str. 1-17, ilustr. [COBISS.SI-ID 21494806]
13. PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, KUMAR PANDEY, Jitendra, LEITGEB, Maja. Nanocarriers for drug delivery. *SCIREA journal of clinical medicine*, Feb. 2018, vol. 4, iss. 1, str. 23-29. [COBISS.SI-ID 21158678]

**PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK /REVIEW SCIENTIFIC ARTICLE**

14. DARIŠ, Barbara, TANCER VERBOTEN, Mojca, KNEZ, Željko, FERK, Polonca. Cannabinoids in cancer treatment : Therapeutic potential and legislation. *Bosnian journal of basic medical sciences*, ISSN 1840-4812, f. 1-33. [COBISS.SI-ID 512829496]

15. KNEZ HRNČIČ, Maša, CÖR, Darija, TANCER VERBOTEN, Mojca, KNEZ, Željko. Application of supercritical and subcritical fluids in food processing. *Food quality and safety*, ISSN 2399-1399. [Print ed.], Published: 09 April 2018, str. 1-9, [COBISS.SI-ID 21352726]
16. KNEZ, Željko, KNEZ HRNČIČ, Maša, ČOLNIK, Maja, ŠKERGET, Mojca. Chemicals and value added compounds from biomass using sub- and supercritical water. *The Journal of supercritical fluids*, ISSN 0896-8446. [Print ed.], 2018, vol. 133, part 2, str. 591-602. [COBISS.SI-ID 20760598]
17. CÖR, Darija, KNEZ, Željko, KNEZ HRNČIČ, Maša. Antitumour, antimicrobial, antioxidant and antiacetylcholinesterase effect of ganoderma lucidum terpenoids and polysaccharides : a review. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2018, vol. 23, [article no.] 649, str. 1-21, ilustr. [COBISS.SI-ID 21255958]

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

18. KRAVANJA, Gregor, KNEZ HRNČIČ, Maša, CÖR, Darija, KNEZ, Željko. High-pressure processing: a smart way to increase energy efficiency with less toxic residues. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). Conference proceedings, International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy, 1, 2018, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 137-148. [COBISS.SI-ID 21892886]
19. PRIMOŽIČ, Mateja, ČOLNIK, Maja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Halophilic fungi - alternative raw materials for extremozymes production. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). Conference proceedings, International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy, 1, 2018, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 285-291. [COBISS.SI-ID 21895958]

**OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE) /PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT (INVITED LECTURE)**

20. ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Supercritical fluids as a green media for separation processes and product formulation = Superkritični fluidi kao zeleni medij za separacijske procese i formulaciju proizvoda. V: TOMAS, Srečko (ur.), AČKAR, Đurđica (ur.). "Danas znanost - sutra industrija" : knjiga sažetaka = "Today science - tomorrow industry" : proceedings, Međunarodni znanstveno-stručni skup 16. Ružičkini dani, 21. i 23. rujna 2016, Vukovar, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa (HDKI) = Croatian Society of Chemical Engineers; Osijek: Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku = Faculty of Food Technology University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek. 2018, str. 7. [COBISS.SI-ID 21766166]

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

21. ČOLNIK, Maja, KOVŠE, Tjaša, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Degradacija odpadne PET embalaže v pod- in nadkritični vodi. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21742870]
22. KRAVANJA, Gregor, PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Enkapsulacija terapevtskih encimov v biorazgradljive polimerne pene. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21765654]
23. VASIĆ, Katja, PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Structural characterization of magnetic nanoparticles coated with dextran. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21762070]



24. GAGIĆ, Tanja, JOKIĆ, Stela, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. High-pressure techn[!o]logies as promising green method for extraction of cocoa shell = Visokotlačne tehnologije kao efektivne zelene metode za ekstrakciju kakaove ljske. V: TOMAS, Srečko (ur.), AČKAR, Đurdica (ur.). "Danas znanost - sutra industrija" : knjiga sažetaka = "Today science - tomorrow industry" : proceedings, Međunarodni znanstveno-stručni skup 16. Ružičkini dani, 21. i 23. rujna 2016, Vukovar, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa (HDKI); = Croatian Society of Chemical Engineers; Osijek: Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku; = Faculty of Food Technology University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek. 2018, str. 52. [COBISS.SI-ID 21752598]
25. VASIĆ, Katja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Effects of process parameters on ADH immobilization onto dextran coated magnetic nanoparticles. V: VRSALJKO, Domagoj (ur.), DEJANOVIĆ, Igor (ur.), ŽIŽEK, Krunoslav (ur.). Knjiga sažetaka = Book of abstracts, XII. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 22. i 23. veljače 2018. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa; = Croatian Society of Chemical Engineers. 2018, str. 131, ilustr. [COBISS.SI-ID 21210390] nagrada: 2. nagrada za najbolji poster na srečanju
26. ŠKERGET, Mojca, ČOLNIK, Maja, GAGIĆ, Tanja, KNEZ, Željko. Hydrothermal processing - a prospective technology for waste treatment. V: Zbornik povzetkov = Book of abstracts, Mednarodna konferenca Tehnologije in poslovni modeli za krožno gospodarstvo, Portorož, 5.-7. september 2018. Portorož: [s. n.]. 2018, str. 56. [COBISS.SI-ID 22162198]

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

27. KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja. Chemical reactions in subcritical and supercritical fluids. V: MEYERS, Robert A. (ur.). Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. New York: Springer Science+Business Media. cop. 2018, str. 1-21, [COBISS.SI-ID 21736214]
28. KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran, PANTIĆ, Milica. Incorporation of drugs and metals into aerogels using supercritical fluids. V: HUNT, James Andrew (ur.), ATTARD, Thomas (ur.). Supercritical and other high-pressure solvent systems : for extraction, reaction and material processing, (RSC green chemistry series (Print), ISSN 1757-7039, 57). London: Royal Society of Chemistry. cop. 2018, str. 374-394. [COBISS.SI-ID 21741334]

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

29. GORŠEK, Andreja, KORPAR, Samo, KRISTL, Matjaž, FINŠGAR, Matjaž, PEČAR, Darja, LEVART, Danila, PETEK REGORŠEK, Vita, ROŠKARIČ, Matevž, HOMŠAK, Marko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka (sodelavec pri raziskavi), KNEZ, Željko (sodelavec pri raziskavi), KRAJNC, Peter (sodelavec pri raziskavi), BREN, Urban (sodelavec pri raziskavi), ŠKERGET, Mojca (sodelavec pri raziskavi), GORIČANEK, Darko (sodelavec pri raziskavi), NOVAK, Zoran (sodelavec pri raziskavi), SLEMNIK, Mojca (sodelavec pri raziskavi), BAN, Irena (sodelavec pri raziskavi), ČUČEK, Lidija (sodelavec pri raziskavi), PREMROV, Sabina (sodelavec pri raziskavi), BRATUŠA, Anica (sodelavec pri raziskavi), ROJ, Sonja (sodelavec pri raziskavi), KOCUVAN, Katja (sodelavec pri raziskavi), MARKOVIČ, Mojca (sodelavec pri raziskavi), et al.. Poročilo o kakovosti Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo : študijsko leto 2016/2017. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 210 str. [COBISS.SI-ID 22084374]

#### **PATENTNA PRIJAVA /PATENT APPLICATION**

30. CASTANEDA ZUNIGA, Diego Mauricio, DUCHATEAU, Jan Nicolas Eddy, NEUTEBOOM, Peter, KNEZ, Željko. Processor for the preparation of polyolefin particles : WO 2018/001486 (A1), 2018-01-04. [S. n.: World Intellectual Property Organization], 2018. 26 str. [COBISS.SI-ID 21546006]

**PATENT /PATENT**

31. CASTANEDA ZUNIGA, Diego Mauricio, NEUTEBOOM, Peter, DUCHATEAU, Jan Nicolas Eddy, KNEZ, Željko. Method for producing clean thermoplastic particles. Vahrfaeren zur Erzeugung von saubern thermoplastischen partikeln. Procédé de productionn de particules thermoplastiques propres : European patent specification EP 3149058 (B1), 2018-06-06. Zurich: EPO, 2018. 12 str. [COBISS.SI-ID 21546774] patentna družina: EP3149058 (A1), 2017-04-05; EP14169838, 2014-05-26; CA2949400 (A1), 2015-12-03; CN106414562 (A), 2017-02-15; EA201692416 (A1), 2017-05-31; MX2016015439 (A), 2017-03-23; US2017198064 (A1), 2017-07-13; WO2015180922 (A1), 2015-12-03
32. FRITSCH, Markus, BÖRNER, Armin, SHUKLOV, Ivan, KNEZ, Željko. Process for the preparation and isolation of carboxylic esters : United States Patent US 9963414 (B2), 2018-05-08. [S.I.: United States Patent and Trademark Office], 2018. [7] f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 21546262] patentna družina: US2016311748 (A1), 2016-10-27; DE102013225215, 2013-12-06; CA2932376 (C), 2018-07-24; DE102013225215 (A1), 2015-06-11; EP3077359 (A1), 2016-10-12; WO2015082077 (A1), 2015-06-11
33. REIBE, Christian, KILZER, Andreas, KNEZ, Željko, WEIDNER, Eckhard. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Gelatinepulver = Method for producing gelatin powder and gelatin powder produced therewith : DE 11 2009 001 020 B4, 2016-05-25. München: Deutsches Patent- und Markenamt, 2016. 8 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 19645462]
34. DIERKES, Heribert, STEINHAGEN, Volkmar, BORK, Michael, LÜTGE, Christoph, KNEZ, Željko. Extraction de substances naturelles = Natural product extraction : EP2166878 (B1), 2014-08-06. München: EPO, 2014. [COBISS.SI-ID 18939670]
35. 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, 2012-01-25. [S. I.]: Europäisches Patentamt, 2012. 13 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 15777046]

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

36. KNEZ, Željko, CÖR, Darija, KNEZ HRNČIČ, Maša. Thermodynamic and transport data for design of processes using supercritical fluids : lecture at ISHA 2018, 6th international solvothermal and hydrothermal association conference, August 8th-12th, 2018, Sendai, Japan. [COBISS.SI-ID 21659414]
37. KNEZ HRNČIČ, Maša. Formulation of bioactive substances with superritical fluids : lecture at the 7th Gobal conference on materials science and engineering (CMSE 2018), November 1-4, 2018, Xi'an, China. [COBISS.SI-ID 22043670]

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

38. KNEZ HRNČIČ, Maša. Formulation of nimodipine, fenofibrate, and O-vanillin with brij S100 and PEG 4000 using the PGSSTM process : invited speech at the 7th Global conference on materials science and engineering (CMSE 2018), nov. 1st-4th, 2018, Xi'an, China. [COBISS.SI-ID 22028310]

**UREDNIK /EDITOR**

39. Acta medico-biotechnica : AMB. Knez, Željko (član uredniškega sveta 2008-2018, urednik 2008-2018). [Tiskana izd.]. Maribor: Medicinska fakulteta, 2008-. ISSN 1855-5640. <http://www.actamedbio.mf.uni-mb.si/>. [COBISS.SI-ID 242526720]

**MENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /SUPERVIZOR FOR DOCTORIAL'S THESES**

40. HORVAT, Gabrijela. Formation, characterization and application of polysaccharide aerogels : doctoral dissertation. Maribor: [G. Horvat], 2018. XXX, 170 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21321750]
41. KRAVANJA, Gregor. High-pressure process design for polymer treatment and heat transfer enhancement : doctoral dissertation. Maribor: [G. Kravanja], 2018. XVIII, 172 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21443606]



**MENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

42. JEROMEL, Kaja. Določevanje antimikrobnega delovanja Aloe vera : magistrsko delo. Maribor: [K. Jeromel], 2018. XI, 100 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21924374]
43. LJUBEC, Barbara. Formuliranje farmacevtskih učinkovin v polimere s plini visoke gostote : magistrsko delo. Maribor: [B. Ljubec], 2018. XI, 97 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21791510]
44. DEŽELAK, Blaž. Hidrotermična degradacija polietilena nizke gostote : magistrsko delo. Maribor: [B. Deželak], 2018. X, 41 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21925142]
45. GRAČNAR, Maja. Izolacija biološko aktivnih komponent iz plodov gozdnih borovnic (*Vaccinium myrtillus L.*) : magistrsko delo. Maribor: [M. Gračnar], 2018. XII, 71 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21602326]
46. LEDINEK, Nina. Optimizacija HPLC metode za določanje sorodnih substanc prednisolona v učinkovini : magistrsko delo. Maribor: [N. Ledinek], 2018. XI, 76 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21155862]
47. HERIC, Andreja. Priprava ekstraktov aronije Aronia melanocarpa in testiranje njihove biološke aktivnosti : magistrsko delo. Maribor: [A. Heric], 2018. IX, 51 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21923606]
48. MATIS, Staša. Sinteza in izolacija nanoceluloze iz bakterije *Gluconacetobacter xylinus* : magistrsko delo. Maribor: [S. Matis], 2018. IX, 52 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21602070]
49. SEITL, Maša. Učinkovitost razgradnje bisfenola A po hidrotermičnem procesiranju odpadne vode : magistrsko delo. Maribor: [M. Seitl], 2018. X, 51 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21601814]
50. ŠTIH, Vesna. Vodotopne emulzije karotenoidov : magistrsko delo. Maribor: [V. Štih], 2018. XIV, 108 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21602582]
51. ŽITEK, Taja. Vpliv ekstraktov iz naravnih materialov na metabolno aktivnost človeških melanomskeh celic (WM-266-4) : magistrsko delo. Maribor: [T. Žitek], 2018. XI, 45 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21798166]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) /SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

52. MILOŠIČ, Lilijsana. Aktivnost encimov v tekočih in trdnih pralnih sredstvih : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [L. Milošič], 2018. X, 61 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21942038]
53. TALJAN, Mihaela. Aktivnost lakaze in celulaze v glivi *Pleurotus ostreatus* : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Taljan], 2018. XIII, 41 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21606678]
54. DAMIJAN, Tjaša. Antioksidativni potencial in vsebnost totalnih fenolov v ekstraktu stevie rebaudiana bert : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [T. Damijan], 2018. 57 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21936406]
55. KRAVANJA, Katja Andrina. Biološka aktivnost konvencionalnih ekstraktov cejlonskega cimeta (*Cinnamomum zeylanicum*) : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [K. A. Kravanja], 2018. IX, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21950742]
56. KOBALE, Tamara. Določevanje aktivnosti nekaterih encimov v granatnem jabolku : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [T. Kobale], 2018. IX, 42 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21982486]
57. KOGETNIK, Rebeka. Določevanje prisotnosti proteinov in aktivnosti nekaterih encimov v figah : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [R. Kogelnik], 2018. IX, 45 str., ilustr.. [COBISS.SI-ID 21975574]
58. ŠTUKOVNIK, Zala. Ekstrakcija komponent iz semen navadne ajde (*Fagopyrum esculentum*) : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [Z. Štukovnik], 2018. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21950998]

59. TURK, Andreja. *Ekstrakcija lubja kostanja s subkritično vodo : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [A. Turk], 2018. VIII, 43 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21950486]
60. KORPIČ, Špela. *Ekstrakcije naravnih pigmentov iz alg : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [Š. Korpič], 2018. X, 32 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21606934]
61. VERDNIK, Aleksandra. *Fazna ravnotežja pri povišanih tlakih za sistema resveratrol/ogljikov dioksid in resveratrol/etanol/ogljikov dioksid : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [A. Verdnik], 2018. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21952278]
62. KOVŠE, Tjaša. *Hidrotermična degradacija pet embalaže : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [T. Kovše], 2018. VIII, 24 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21952790]
63. BABIČ, Jerneja. *Inhibitorne lastnosti borovnic na rast mikrobnih celic : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [J. Babič], 2018. X, 38 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21606166]
64. PALČNIK, Polona. *Izolacija aktivnih komponent iz semen chia z uporabo različnih tehnik ekstrakcije : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [P. Palčnik], 2018. VIII, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21943830]
65. DOKL, Monika. *Izolacija mikro in nanoceluloze iz rastlinskih materialov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [M. Dokl], 2018. VII, 31 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21967894]
66. GLAVAČ, Kaja. *Separacija aktivnih komponent iz lupin kakavovca : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [K. Glavač], 2018. VIII, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21969174]
67. ARGUEDAS MATEO, Davinia. *Stability of immobilized laccase : bachelor thesis.* Maribor: [D. Arguedas Mateo], 2018. [VII], 38 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21982998]
68. BANDUR, Patricija. *Študija aktivnosti nekaterih encimov v gelu aloe vere : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [P. Bandur], 2018. X, 49 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21935382]
69. TRŽAN, Primož. *Vpliv ekstrakcijskega postopka na kvaliteto ekstraktov iz liofiliziranih hrušk (pyrus communis) : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [P. Tržan], 2018. X, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21982230]

**SOMENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /CO - SUPERVIZOR FOR DOCTORIAL'S THESES**

70. HORVAT, Gabrijela. *Formation, characterization and application of polysaccharide aerogels : doctoral dissertation.* Maribor: [G. Horvat], 2018. XXX, 170 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21321750]
71. KRAVANJA, Gregor. *High-pressure process design for polymer treatment and heat transfer enhancement : doctoral dissertation.* Maribor: [G. Kravanja], 2018. XVIII, 172 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21443606]
72. STAVBAR, Severina. *Procesi odstranjevanja antibiotikov iz bolnišničnih odpadnih vod : doktorska disertacija.* Maribor: [S. Stavbar], 2018. XIV, 87 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21505814]

**SOMENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /CO-SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

73. JEROMEL, Kaja. *Določevanje antimikrobnega delovanja Aloe vera : magistrsko delo.* Maribor: [K. Jeromel], 2018. XI, 100 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21924374]
74. LJUBEC, Barbara. *Formuliranje farmacevtskih učinkovin v polimere s plini visoke gostote : magistrsko delo.* Maribor: [B. Ljubec], 2018. XI, 97 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21791510]
75. DEŽELAK, Blaž. *Hidrotermična degradacija polietilena nizke gostote : magistrsko delo.* Maribor: [B. Deželak], 2018. X, 41 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21925142]
76. GRAČNAR, Maja. *Izolacija biološko aktivnih komponent iz plodov gozdnih borovnic ( Vaccinium myrtillus L. ) : magistrsko delo.* Maribor: [M. Gračnar], 2018. XII, 71 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21602326]
77. HERIC, Andreja. *Priprava ekstraktov aronije Aronia melanocarpa in testiranje njihove biološke aktivnosti : magistrsko delo.* Maribor: [A. Heric], 2018. IX, 51 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21923606]
78. ŠTUMPF, Sara. *Protimikrobné lastnosti taninskih ekstraktov : magistrsko delo.* Maribor: [S. Štumpf], 2018. X, 53 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21798422]



79. MATIS, Staša. *Sinteza in izolacija nanoceluloze iz bakterije Gluconacetobacter xylinus : magistrsko delo.* Maribor: [S. Matis], 2018. IX, 52 str., ilustr. [COBISS.SI-ID21602070]
80. SEITL, Maša. *Učinkovitost razgradnje bisfenola A po hidrotermičnem procesiranju odpadne vode : magistrsko delo.* Maribor: [M. Seitl], 2018. X, 51 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21601814]
81. ŽITEK, Taja. *Vpliv ekstraktov iz naravnih materialov na metabolno aktivnost človeških melanomskeh celic (WM-266-4) : magistrsko delo.* Maribor: [T. Žitek], 2018. XI, 45 str., ilustr.. [COBISS.SI-ID 21798166]

**SOMENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) / CO-SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

82. MILOŠIČ, Lilijsana. *Aktivnost encimov v tekočih in trdnih pralnih sredstvih : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [L. Milošič], 2018. X, 61 str., ilustr.. [COBISS.SI-ID 21942038]
83. TALJAN, Mihaela. *Aktivnost lakaze in celulaze v glivi Pleurotus ostreatus : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [M. Taljan], 2018. XIII, 41 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21606678]
84. DAMIJAN, Tjaša. *Antioksidativni potencial in vsebnost totalnih fenolov v ekstraktu stevie rebaudiana bert : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [T. Damijan], 2018. 57 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21936406]
85. KOBALE, Tamara. *Določevanje aktivnosti nekaterih encimov v granatnem jabolku : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [T. Kobale], 2018. IX, 42 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21982486]
86. KOGETNIK, Rebeka. *Določevanje prisotnosti proteinov in aktivnosti nekaterih encimov v figah : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [R. Kogelnik], 2018. IX, 45 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21975574]
87. ŠTUKOVNIK, Zala. *Ekstrakcija komponent iz semen navadne ajde (Fagopyrum esculentum) : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [Z. Štukovnik], 2018. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21950998]
88. TURK, Andreja. *Ekstrakcija lubja kostanja s subkritično vodo : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [A. Turk], 2018. VIII, 43 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21950486]
89. VERDNIK, Aleksandra. *Fazna ravnotežja pri povišanih tlakih za sistema resveratrol/ogljikov dioksid in resveratrol/etanol/ogljikov dioksid : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [A. Verdnik], 2018. X, 39 str., ilustr [COBISS.SI-ID 21952278]
90. KOVŠE, Tjaša. *Hidrotermična degradacija pet embalaže : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [T. Kovše], 2018. VIII, 24 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21952790]
91. BABIČ, Jerneja. *Inhibitorne lastnosti borovnic na rast mikrobnih celic : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [J. Babič], 2018. X, 38 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21606166]
92. PALČNIK, Polona. *Izolacija aktivnih komponent iz semen chia z uporabo različnih tehnik ekstrakcije : diplomska delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [P. Palčnik], 2018. VIII, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21943830]
93. DOKL, Monika. *Izolacija mikro in nanoceluloze iz rastlinskih materialov : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [M. Dokl], 2018. VII, 31 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21967894]
94. GLAVAC, Kaja. *Separacija aktivnih komponent iz lupin kakavovca : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [K. Glavač], 2018. VIII, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21969174]
95. ARGUEDAS MATEO, Davinia. *Stability of immobilized laccase : bachelor thesis.* Maribor: [D. Arguedas Mateo], 2018. [VII], 38 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21982998]
96. BANDUR, Patricija. *Študija aktivnosti nekaterih encimov v gelu aloe vere : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [P. Bandur], 2018. X, 49 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21935382]

97. KNECHTL, Ivan. *Vpeljava trajnostnih postopkov za ločitev bio-osnovanih gradnikov iz odpadne morske biomase za napredno uporabo : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [I. Knecht!], 2018. XII, 48 str., ilustr. . [COBISS.SI-ID 21934870]
98. TRŽAN, Primož. *Vpliv ekstrakcijskega postopka na kvaliteto ekstraktov iz liofiliziranih hrušk (*pyrus communis*) : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [P. Tržan], 2018. X, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21982230]

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

99. LEITGEB, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja. *Antimikrobeno delovanje naravnih konzervansov za kozmetično industrijo : končno poročilo o doseženih ciljih : projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem in regionalnem okolju - Po kreativni poti do znanja 2017-2020.* Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. [10] str. [COBISS.SI-ID 21703958]
100. LEITGEB, Maja. *Magnetni nanodelci kot potencialni nosilci biološko aktivnih substanc : zaključno poročilo raziskovalnega projekta.* Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 23 f. [COBISS.SI-ID 21562390]
101. ŠOSTAR-TURK, Sonja, ROZMAN, Urška, STAVBAR, Severina, KNEZ HRNČIČ, Maša, DUH, Darja, CIMERMAN, Mojca, LEVANIČ, Andrej, SCHWARZ, Andreas. *Studying antibiotic resistant bacteria and removal of antibiotics from hospital waste water (ANTIBIOTIC) : final project report.* Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, 2018. 22 str., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 2464676]
102. ŠKRABAN, Jure, TRČEK, Janja, LEITGEB, Maja, VELIKONJA, Ana. *Zaključno poročilo o delu na projektu: Preiskovanje zunajceličnih polisaharidov ocetnokislinskih bakterij kot prehranskih dodatkov za podaljševanje obstojnosti živil : projekt sofinanciran iz Evropske unije in Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport, Republike Slovenije v okviru razpisa Projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem in regionalnem okolje [I] - Po kreativni poti do znanja 2017/2018.* Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Oddelek za biologijo, 2018. [10] f. [COBISS.SI-ID 24028168]
103. LEITGEB, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja. *Zdravilne učinkovine iz Aloe vere, njihova uporaba ter vpliv na zdravje v tretjem življenjskem obdobju : končno poročilo o doseženih ciljih : projektno delo z negospodarstvom in neprofitnim sektorjem - študentski inovativni projekti za družbeno korist 2016-2018.* Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. [8] str. [COBISS.SI-ID 21704214]





# LABORATORIJ ZA PROCESNO SISTEMSKO TEHNIKO IN TRAJNOSTNI RAZVOJ

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.

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

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

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

### Asistenti /Assistants

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

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

Doc. dr. **Miloš Bogataj**, univ. dipl. inž. kem. teh.

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

Doc. ddr. **Andreja Nemet**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Znanstveni sodelavec** /Scientific Co - worker

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

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

**Žan Zore**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Klavdija Zirngast**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Tina Kegl**, mag. kem.

**Tehnični sodelavci** /Technicians

**Samo Simonič**, inž.

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

**Upokojeni** /Retired

Zasl. prof. dr. **Peter Glavič**

## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES

### FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

#### Bolonjski program 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 program 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  
 Obvladovanje 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)  
 Kemijska izobraževalna komunikacijska tehnologija (izbirni) /Chemical education communication technology (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)  
 Trajnosteni razvoj (izbirni) /Sustainable development (elective)

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

Raziskovalno področje laboratorija je razvoj in uporaba naprednih konceptov, metod in orodij procesne sistemsko tehnike pri načrtovanju trajnostnih proizvodnih tehnologij, procesov in procesnih oskrbovalnih mrež za pridobivanje kemikalij in energije, prehod s fosilnih goriv in naftnih surovin na obnovljive vire, zapiranje vodnih, CO<sub>2</sub>, energijskih in drugih krogov v krožnem gospodarstvu, 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 the Laboratory for Process Systems Engineering and Sustainable Development is the development and use of the advanced Process Systems Engineering concepts, methods and tools for designing sustainable technologies, processes and process supply networks for chemicals and energy production, transition from fossil fuels and petroleum-based feedstocks to the renewable sources, closing the water, CO<sub>2</sub>, energy and other cycles in circular economy, 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:*

#### **Obnovljivi viri, čista in učinkovita energija in raba vode /Renewable resources, clean and efficient energy and water usage**

V tem sklopu smo izvajali raziskovalne aktivnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti, zmanjšanje porabe snovi in vode z integracijo v procesih in med procesi (COBISS 20618518, 19515158, 19125270). Izvajali smo sintezo surovinsko učinkovitih celotnih območij na lokalnem in regionalnem nivoju. Izvedli smo pregled pristopov za rekonstrukcijo omrežij topotnih prenosnikov (OTP) znotraj procesov in na celotnem območju (21922326, 19985686). Razvili smo podroben model za simultano topotno integracijo na nivoju procesa in celotnih območij (20011798) ter metodo za sistemsko rekonstrukcijo večjih industrijskih procesov in celotnih območij (19101718, 19101974, 19512598). Zadnji pristop smo uporabili na obstoječem celotnem območju rafinerije (19102486, 18858518). Razvili smo tudi model za načrtovanje velikih OTP (170 tokov) z uporabo dvostopenjskega MILP/MINLP pristopa (21528598), podroben model enostopenjskega in večstopenjskega uparjanja (21495574, 21077014), podroben model za obnovo industrijskih sistemov pogonskih sredstev (21895190) in za omrežja masnih prenosnikov (21152790). Pri obdelavi vode so bile raziskave usmerjene v membranske bioreaktorje za obdelavo odpadnih vod in membranske procese na splošno. Raziskovali smo odstranjevanje kovinskih ionov pri različnih obratovalnih procesnih parametrih z uporabo naravnih materialov, kot so montmorilonit, magnetni nanodelci in alge (19592470, 19920662). Izcedno vodo iz komposta smo očistili s polimernimi spojinami (20597270, 20391702). Raziskovali smo možnost odstranjevanja olj z ultrafiltracijo iz emulzij olja in vode ter ugotovili, da je za to primerna keramična membrana (17373718). Dodatno smo raziskovali uporabo β-cyclodextrina (β-CD) v različnih sistemih. Osredotočili smo se na mehanizme, ki so prisotni med interakcijo β-CD z netopnimi snovmi v vodi (21721622, 19813910, 19299606, 20809750, 19879190, 18975766, 18080534).

*/We worked on Improving energy efficiency, reducing materials and water (COBISS 20618518, 19515158, 19125270) consumption through intra and inter process integration and further synthesis of resource efficient Total Sites at local and regional levels comprised ongoing research activity. A review of approaches for retrofitting heat exchanger networks (HENs) within processes and total sites (21922326, 19985686) was performed. A detailed model for simultaneous Heat Integration (HI) at the process and Total Site level (20011798), as well as a systematic methodology for retrofitting larger scale industrial processes and entire sites was developed (19101718, 19101974, 19512598). The latter was applied to an existing refinery total*

site (19102486, 18858518). We also developed a model for designing large HENs (170 streams) using a two-step MILP/MINLP approach (21528598), a detailed model for HI of single and multiple effect evaporation systems (21495574, 21077014), a detailed model for retrofitting of an industrial utility system (21895190) and for a mass exchanger network (21152790). In water treatment, the research was directed towards membrane bioreactor applications for wastewater treatment and membrane processes in general. The removal of metal ions under various operating process parameters was studied, using a range of natural materials, such as montmorillonite, magnetic nanoparticles and algae (19592470, 19920662). Compost leachate was purified using a polymeric compound (20597270, 20391702). We studied the potential for removing oils from oil-water emulsions with ultrafiltration and found that a ceramic membrane was suitable (17373718). In addition, the use of  $\beta$ -cyclodextrin ( $\beta$ -CD) was studied in various systems. We focused on mechanisms that are present during the interaction of  $\beta$ -CD and in water-insoluble substances (21721622, 19813910, 19299606, 20809750, 19879190, 18975766, 18080534).

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

Raziskovali smo mehanizme in hitrosti reakcij monoesterifikacije, ki so industrijsko pomembne za proizvodnjo estrov (18934038). Raziskovali smo potencial celuloznih in lignoceluloznih ostankov iz odpadnih voda pri proizvodnji celuloze in papirja za proizvodnjo bioetanola (18711318, 18711062). Razvili smo ustrezni matematični model nastanka CO med fermentacijo mleka s kefirnimi zrni in izkazalo se je, da je primeren za analizo, dizajn in sintezo kontroliranega sistema za nadzorovan dinamiko sproščanja CO (19554326, 21474070). Razvili in primerjali smo kinetična modela, ki opisujeta degradacijo glikozidne komponente kvercetin-3-O-rutinozid (rutin), ki smo jo izpostavili subkritični vodi pri povišanih temperaturah (29993767). Sintetizirali in karakterizirali smo s sulfonsko kislino funkcionaliziran katalizator (21255702). Uporabili smo modificirano metodo za učinkovito imobilizacijo encima oksidacije glukoze na delcih silikagela za izboljšanje presnove glukoze v D-glukono-1,5-lakton (20609814, 22055190). Razvili smo optimizacijski model za optimalno proizvodnjo bioplina iz različnih odpadnih surovin z upoštevanjem ekonomike (21605398, 21533462, 21076758), okoljskega vpliva, trajnosti (21670422) in negotovosti (20857366). Razvili smo holistični pristop za sintezo omrežja proizvodnje bioplina (21077270). Optimirali smo soproizvodnjo sladkorja in etanola v obstoječih tovarnah sladkorja v treh provincah Južnoafriške republike (20011542).

/We studied the mechanisms and reaction rates of monoesterification, which constitute industrially important reactions for ester production (18934038). The potential of cellulosic and lignocellulosic residue from pulp and paper wastewater for the production of bioethanol was studied (18711318, 18711062). A mathematical model adequately describing the formation of CO during fermentation of milk with kefir grains was developed and proved suitable for the analysis, design and synthesis of a control system for guided CO release dynamics (19554326, 21474070). We developed and compared two kinetic models to describe the degradation of the glycosidic component, quercetin-3-O-rutinoside (rutin) when exposed to subcritical water at elevated temperatures (29993767). A sulphonic acid functionalized catalyst was synthesized and characterized (21255702). A modified method was used for efficient immobilization of glucose oxidase enzyme (GOX) on silica gel particles, enhancing the conversion of glucose to D-Glucono-1,5-lactone (20609814, 22055190). We developed an optimization model for optimal production of biogas from various waste feedstocks, considering economics (21605398, 21533462, 21076758), environmental impact and sustainability (21670422), and uncertainty (20857366) and proposed a holistic approach for the synthesis of a biogas production network (21077270). We optimized co-production of sugar and ethanol in existing sugar mills for 3 provinces in South Africa (20011542).



**Razvoj orodij in metrik za okoljsko ocenjevanje proizvodnih procesov /Development of tools and metrics for environmental performance analysis of production processes**

Celovit sistemski pristop za trajnostno proizvodnjo se izvaja v sistemu, ki vključuje številne koncepte, strategije, modele, orodja in indikatorje. Razvili smo trajnostna kriterija trajnostni profit (20089366) in trajnostno neto sedanjo vrednost (21171222, 20012310, 19754518) za izbor najprimernejših alternativ pri sintezi oskrbovalnih mrež. Oba kriterija vključujeta vse tri stebre trajnosti (ekonomskega, okoljskega in socialnega). Ti so enakomerno združeni v sestavljeni kriterij, izražen v denarnih enotah. Razviti trajnostni kriterij se lahko opazuje z različnih perspektiv; z mikroekonomske, makroekonomske in razširjene makroekonomske (21620246, 19674134), in podpira krožno ekonomijo z zapiranjem energetskih in emisijskih krogov (21077526). Dosežen je bil tudi napredok pri razumevanju metodologije ocenjevanja odtisa (18712598, 18396438). Poleg računalniških orodij smo razvili eksperimentalne analitične metode za določevanje specifičnih onesnaževalcev (21076502, 21403414) in izvedli študije zaviranja korozije (19568918, 19591446). Raziskovali smo potencial ostankov trave z različnih lokacij za proizvodnjo bioplina, pri čemer smo izvedli karakterizacijo trav, primerjali laboratorijske poskuse in matematične modele ter izvedli LCA analizo (22023958, 21893654).

*/A comprehensive system approach to sustainable production needs to be conducted through a system including a plethora of concepts, strategies, models, tools and indicators. We have developed the sustainability criteria Sustainability Profit (20089366) and Sustainability Net Present Value (21171222, 20012310, 19754518) for selecting the most suitable alternatives when synthesizing supply networks. Both criteria comprise all three sustainability pillars (economic, environmental and social). These are merged equally into a composite criterion that is expressed in monetary units. The developed sustainability criteria can be viewed from different perspective microeconomic, macroeconomic and the wider macroeconomic (21620246, 19674134)-and support the circular economy by closing the loops of energy and emissions (21077526). An advance in understanding footprint assessment methodology was also achieved (18712598, 18396438). In addition to computational tools, experimental analytical methods for determining specific contaminants have been developed (21076502, 21403414) and corrosion inhibition studies (19568918, 19591446) were performed. Furthermore, we studied potential of residue grass from different locations for biogas production, where we conducted characterization of grasses, compared laboratory experiments and mathematical modeling and performed LCA analysis (22023958, 21893654).*

**Razvoj računalniško podprtih metod in orodij za sintezo trajnostnih sistemov/ Development of computer-aided methods and tools for the synthesis of sustainable systems**

V raziskavah, povezanih z metodami in orodji, smo se osredotočali na napredne optimizacijske metode in strategije za obsežne in sestavljenе kompleksne mešano celoštivilske nelinearne programirne probleme (MINLP), ki so značilni za sintezo celotne trajnostne (bio)kemijske oskrbovalne verige. Razvili in uporabili smo nov pristop za mešano-celoštivilsko reformulacijo splošnega disjunktnega programa (21503510). Predlagana reformulacija predstavlja alternativo že obstoječim pristopom za reševanje konveksnih problemov MINLP, poleg tega je bolj robustna pri neposrednem reševanju konveksnih MINLP. Razvili smo pristop za sintezo procesov in procesnih podsistemov z vključeno analizo inherentne varnosti (20534806). Dodatno smo razvili odtis inherentne varnosti, s čemer omogočimo primerjavo različnih procesov za proizvodnjo istega proizvoda (21999126). Poleg razvoja trajnostnega kriterija smo nadgradili še koncept (bio)kemijske oskrbovalne mreže v širši sistem oskrbovalnih mrež, ki združuje (bio)kemijsko, kmetijsko in energetsko mrežo (21171222, 21620246). Del raziskav se je osredotočal na nadaljnji razvoj procesnega sintetizerja MipSyn. Razvili smo novo različico edinstvenega celoštivilskega procesnega sintetizerja MipSyn v-2016 (20354582). Ta je povezan s programom GAMS 24.7 in je kompatibilen tudi z novejšimi različicami. V sodelovanju s slovenskim podjetjem smo izvedli MILP sintezo obdelave odpadnih emulzij olja v vodi. Optimalno tehnologijo so uporabili v industrijskem okolju z namenom

izboljšanja ekonomske in okolske učinkovitosti podjetja (19347990). Razvili smo računalniško podprto metodologijo za načrtovanje in optimizacijo procesov za odstranjevanje hlapnih organskih komponent (19878934).

*/The research with respect to methods and tools was focused on advanced optimization methods and strategies for largescale and combined complex mixed integer nonlinear programming problems (MINLP) arising in the synthesis of entire sustainable (bio)chemical supply chains. We developed and implemented a new approach for mixed-integer reformulation of Generalized Disjunctive Programs (GDPs) (21503510). The proposed reformulation represents an alternative to the established ones when solving convex MINLPs; moreover, it is more robust when solving difficult, non-convex MINLPs directly. We developed an approach to the synthesis of process and process subsystems with embedded inherent safety analysis (20534806). Additionally, we developed the inherent risk footprint to enable the evaluation of different processes with the same product (21999126). Besides developing sustainability criteria, we upgraded the concept of the (bio)chemical supply network into system-wide supply networks that combine (bio)chemical, agricultural and energy supply networks (21171222, 21620246). Part of the research focused on further development of the Process synthesizer MIPSYN. A new versions of unique mixed-integer process synthesizer MipSyn v-2016 (20354582) was developed. It is linked to a version of GAMS 24.7 and compatible with newer versions. MILP synthesis of the waste oil-in-water emulsion treatment process was performed in cooperation with a Slovenian company. Optimal technology was implemented in the industrial environment with the objective of strengthening the company's economic and environmental efficiency (19347990). A computer-aided methodology was developed for design and optimization of processes for the removal of volatile organic compounds (19878934).*

#### **Optimizacijska metodologija za učinkovito in konkurenčno industrijo/ Optimization methodology for efficient and competitive industry**

Glavni cilj tega dela raziskav je bil razvoj sistemskega optimizacijskega pristopa za trajnostno rast učinkovitosti in konkurenčnosti podjetij. V raziskavah smo se osredotočali na izbor tehnologij za izboljšanje obstoječih obratov (21822742, 22187798), načrtovanje novih procesov na osnovi najboljših razpoložljivih tehnologij in nizkoogljičnih tehnologij (21494038), učinkovito proizvodnjo in storitve (22195990). Pomemben element načrtovanja je fleksibilnost procesov pri pogojih negotovosti (17775126) in tveganja, ki izhaja iz cen surovin in goriv, razpoložljivosti in vrst energentov, kot tudi fiskalnih in denarnih dejavnikov v času krize (21504022, 18027798). Razvili smo učinkovit robusten pristop za sintezo fleksibilnih procesov, s katerim je možno reševati probleme z bistveno večjim številom (100) negotovih parametrov kot z drugimi metodami (22049046, 18589462). Dokazali smo, da je potrebno uporabiti primeren odločitveni kriterij pri optimizaciji procesov za vzpostavitev kompromisov in trajnostnih rešitev v celotnem življenjskem ciklu (18472470, 20329750, 19176214).

*/The main objective of this part of the research was the development of a systematic optimization approach for sustainable growth in the efficiency and competitiveness of companies. The focus of the research was on the selection of optimal technologies for improving existing plants (21822742, 22187798) and designing new processes based on the best available technologies and low carbon technologies (21494038), followed by the innovative integration of these technologies into integrated processes for more efficient production and services (22195990). An important element was the design of flexible processes under conditions of uncertainty (17775126) and risk arising from fluctuating raw material and fuel prices, availability and types of energy products, as well as fiscal and monetary elements during a crisis (21504022, 18027798). An efficient, robust approach was developed for the synthesis of flexible processes, one which is capable of solving problems with a substantially higher number (100) of uncertain parameters than with other methods (22049046, 18589462). It was proved that appropriate decision criteria should be used for process optimization, in order to establish compromises and sustainable solutions during the entire life cycle (18472470, 20329750, 19176214).*

**Prenos znanja in tehnologij /Knowledge and technology transfer**

Prenos znanja in tehnologij je bil končni cilj predlaganega programa, ki se osredotoča na prenos in uporabo rezultatov raziskav v akademskem in industrijskem okolju. Izvedli smo uporabo e-učenja v osnovni šoli pri predmetu Kemija (18316566, 19280918, 19060246). Dodatno smo karakterizirali vključevanje trajnosti v učni načrt in upravljanje visokošolskih ustanov (20637718). Pregledali in povzeli smo teoretični in praktični doprinos k trajnostni porabi in proizvodnji (1024244572). V sodelovanju z Ministrstvom za okolje in prostor smo razvili model za oceno varnih razdalj za obrat utekočinjenega naftnega plina (20246806). V sodelovanju z Gospodarsko zbornico Slovenije in Kompetenčnim centrom za kadre kemijske industrije (KoCKE) smo izvedli sedem izobraževalnih modulov v sklopu Šole industrijske procesne varnosti za slovenska podjetja (22046486, 22046230, 21551126). Dodatno smo izvedli izobraževanja o večkriterijskem optimiraju na področju odpadkov in krožnega gospodarstva (21548822, 22091542). Organizirali smo 26. mednarodno konferenco European Symposium on Computer Aided Chemical Engineering (ESCAPE 26) ter lansirali in organizirali mednarodno konferenco Tehnologije in poslovni modeli za krožno gospodarstvo (TBMCE 2018). Vsakoletna konferenca ESCAPE je viden letni evropski dogodek, ki združuje ljudi z vsega sveta in je namenjena računalniško podprtemu procesnemu inženirstvu oz. procesni sistemski tehniki (20358422). Konferenca TBMCE se posveča konceptom in tehnologijam krožnega gospodarstva, ki prispevajo k premiku gospodarskih subjektov in družbe h krožnemu upravljanju z viri (95522049). Člani programa so sodelovali pri ustavovitvi in delovanju strateško razvojnega inovacijskega partnerstva SRIP - Mreže za prehod v krožno gospodarstvo (SRIP-CE) z namenom vzpodbujanja dolgoročnih javno-zasebnih partnerstev.

*/Knowledge and technology transfer were the final goals of the proposed programme, concentrating on the transfer and implementation of research results within both academia and the industrial environment. The implementation of e-learning in primary school for the subject Chemistry was carried out (18316566, 19280918, 19060246). In addition, a characterization of sustainability incorporation into the curricula and management of higher education institutions was performed (20637718). The theoretical and practical contributions to sustainable consumption and production were reviewed and summarized (1024244572). In cooperation with the Slovenian Ministry of Environment and Spatial Planning, a model was developed for estimating safety distances for liquified petroleum gas plants (20246806). In cooperation with the Chamber of Commerce and Industry of Slovenia and a Competence Center for Human Resources in the Chemical Industry (KoCKE), seven educational modules were carried out within the Industrial Process Safety School for Slovenian companies (22046486, 22046230, 21551126). Additionally, education was provided about multiobjective optimization in the area of waste and the circular economy (21548822, 22091542). We organized the 26 international conference European Symposium on Computer Aided Chemical Engineering (ESCAPE 26) and initiated and organized the International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy (TBMCE 2018). The ESCAPE series is a prominent, annual European event, bringing together people from around the world dedicated to Computer Aided Process Engineering (CAPE) and/or Process Systems Engineering (20358422). The TBMCE is devoted to circular economy concepts and technologies that contribute to the shift of business entities and society to circular resource management (95522049). Finally, members of the programme participated in initiation and operation of the Strategic Research and Innovative Partnership – Network for the Transition to Circular Economy (SRIP-CE) to establish a successful long-term public-private partnership.*

**Večkriterijska časovna in prostorska integracija virov v preskrbovalnih verigah podjetij in Sinteza energijsko učinkovitih kemijskih preskrbovalnih verig v obnovljivih mrežah/Multi-objective temporal and spatial integration of resources within a company's supply networks and Synthesis of an energy efficient chemical supply chain within renewable supply/demand networks.**

V letu 2018 sta bila programu dodeljena dodatna raziskovalna sklopa. V njiju smo razvili ekonomsko optimizacijo oskrbovalnih mrež za proizvodnjo sladkorja in bioetanola iz prve in druge generacije biomase. Upoštevali smo potrebe po sladkorju, nabor različnih surovin in produktov, njihovo distribucijo, davčne subvencije, različne tehnologije obdelave in razpoložljivost biomase (21402646). Ovrednotili smo oskrbovalno verigo za proizvodnjo bioplina z upoštevanjem različnih tipov biomas in gnoja (21533462). Sedanje raziskave so osredotočene na izboljšanje obstoječih in razvijajočih se metodologij ter konceptov.

/In 2018, the programme was granted additional research tasks comprising these two research activities. Economic optimization of the supply chain network for sugar and bioethanol production, from first and second generation biomass, was developed considering the demand for sugar, a range of feedstocks and products, as well as their distribution, tax subsidies, different processing technologies and the availability of biomass (21402646). Another supply chain for biogas production was evaluated considering various biomass and manure types (21533462). The current research is focused on advancing current and ongoing methodologies and concepts.

## POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF

### ČLANSTVO V AKADEMIJAH /MEMBERSHIP IN ACADEMIES

- 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;
- Zdravko Kravanja, član IO in predsedstva Slovenskega akademskega 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 2011-2015.
- Zdravko Kravanja, član IO Društva univerzitetnih profesorjev Maribor /Member of the Executive Committee of Association of University professors Maribor
- Zdravko Kravanja, podpredsednik Slovenskega kemijskega društva /Vice president of Slovenian Chemical Society
- Zdravko Kravanja, vodja sekcije za procesno sistemsko tehniko pri Slovenskem kemijskem društvu /Leader of section for process system engineering at Slovenian Chemical Society
- Zdravko Kravanja, član Slovenskega simulacijskega društva (SloSim) /Member of Slovenian Simulation Society

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

- **Zdravko Kravanja**
  - član delovnih skupin za izobraževanje kemijske tehnike in za računalniško podprto kemijsko tehniko pri Evropski zvezi za kemijsko tehniko (EFCE)/Member of Working Party on Education (WPE) and

Computer Aided Process Engineering, WP CAPE) at the European Federation of Chemical Engineering (EFCE);

- član uredniških odborov revij/member of journals' editorial boards: Chemical and Biochemical Engineering Quarterly, Periodica Polytechnic.
- član svetovnih /member of world (PSE, WCCE), evropskih/european (ESCAPE, ECCE), ameriških/american (ICOSSE, FOCAPD, FOCAPO), ameriško-kitajskih/american-chinese (CSPPE), azijskih (ICLCA) in mednarodnih/and international (SDEWES, PRES) znanstvenih odborov kongresov/Congresses Scientific Committees;
- član Evropskega komiteja za računalniško podprtvo izobraževanje (EURECHA) /member of the European Committee for Computers and Chemical Engineering Education (EURECHA).

• **Peter Glavič**

- redni član Inženirske akademije Slovenije /full member of Slovenian Engineering Academy
- predsednik Družbe Evropska okrogla miza o trajnostni potrošnji in proizvodnji (ERSCP Society) / president of ERSCP Society
- generalni tajnik evropske mreže PREPARE (Preventive Environmental Approaches in Europe) / secretary general of the European Network PREPARE (Preventive Environmental Approaches in Europe)
- član evropske tehnološke platforme SusChem in predsednik nacionalne tehnološke platforme SusChem Slovenija / member of the European Technology Platform SusChem, and chairman of the National Technology Platform SusChem Slovenia
- predsednik odbora za veličine, enote in simbole USM/TC-TRS Urada za standardizacijo in meroslovje /president of Board for quantities, units and symbols USM/TC-TRS Office for standardisation and metrology
- Predsednik komisije za Slovar kemijske tehnike / Chairman of committee for Dictionary of Chemical Engineering
- Zunanji sodelavec Tehniške komisije Sekcije za terminološke slovarje Inštituta za slovenski jezik "Primoža Ramovša", ZRC SAZU za prenovo Splošnega tehniškega slovarja / Member of the Technical Committee for the new Slovenian Dictionary of Technical Terms, Section for terminological dictionaries of the Institute for Slovenian Language "Primož Ramovš", ZRC SAZU
- član uredniških odborov vrhunskih znanstvenih revij /member of editorial boards of top scientific journals (Resources, Conservation and Recycling; Chemical and Biochemical Engineering Quarterly; Creative and knowledge society)

• **Andreja Goršek**

- članica znanstvenih odborov mednarodnih konferenc International Conference on Chemical and Process Engineering, International Conference on Industrial Biotechnology /member of scientific committees of international symposiums International Conference on Chemical and Process Engineering, International Conference on Industrial Biotechnology
- članica znanstvenega odbora revije Current Biochemical Engineering /member of scientific committee of journal Current Biochemical Engineering

- **Zorka Novak Pintarič**

- članica delovne skupine za preprečevanje izgub in promocijo varnosti pri Evropski zvezi za kemijsko tehniko (EFCE) *the member of Working group for Loss prevention and safety promotion at the European Federation of Chemical Engineering (EFCE)*
- članica znanstvenih odborov svetovnih simpozijev Loss Prevention and Safety Promotion, Pres, Sdewes in Escape/ *member of scientific committees of world symposiums Loss Prevention and Safety Promotion, Pres, Sdewes and Escape*
- predsednica Tehnološkega sveta SRIP Mreže za prehod v krožno gospodarstvo in vodja fokusnih področij Sekundarne surovine in Krožni poslovni modeli /*President of the Technological Council of the Strategic Research and Innovative Partnership (SRIP) - Network for the Transition to Circular Economy, and leader of the focus fields Secondary Raw Materials and Circular Business Models*

- **Lidiya Čuček**

- članica znanstvenih odborov mednarodnih konferenc SDEWES, LA SDEWES in SEE SDEWES /*member of scientific advisory boards of international conferences SDEWES, LA SDEWES and SEE SDEWES*

### ORGANIZACIJA ZNANSTVENIH IN STROKOVNIH MEDNARODNIH SREČANJ /ORGANISATION OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INTERNATIONAL MEETINGS

- **Zdravko Kravanja, Zorka Novak Pintarič**, Slovenski kemijski dnevi /*conference Slovenian Chemical Days*
- **Zdravko Kravanja, Zorka Novak Pintarič, Miloš Bogataj**; Tehnologije in poslovni modeli za krožno gospodarstvo/*Technologies & Business Models for Circular Economy*

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

- **SODELOVANJE Z INŠITUTI 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'*
- Ministrstvo za okolje in prostor / *Ministry of the Environment and Spatial Planning*
- Slovenska kemijska platforma SiKem /*Slovenian Chemical Platform SiKem*
- Slovenska tehnološka platforma za vode /*Slovenian Water Technology Platform*
- 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
  - Štajerska gospodarska zbornica/Štajerska Chamber of Commerce
  - Carnegie Mellon University, Pittsburgh, ZDA
  - Sustainable Process Integration Laboratory – SPIL, NETME Centre, Faculty of Mechanical Engineering, Brno University of Technology - VUT BRNO
  - EPFL - École polytechnique fédérale de Lausanne, Švica
  - University of Pannonia, Veszprem, Madžarska
  - Pázmány Péter Catholic University, Budapest, Madžarska
  - Yonsei University, Seoul, Korea
  - Technical University of Denmark DTU, Lingby, Danska
  - University of Cape-Town, Južna Afrika
  - Imperial College, London, UK
  - University of Pau, Pau, Francija
  - EPFL - École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Švica
  - Tehnološki fakultet, Tuzla, BiH
  - University of Salamanca, Departamento de Ingeniería Química, Španija
  - Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu /Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, University of Zagreb
- 
- **SODELOVANJE S PODJETJI /COOPERATION WITH COMPANIES**
    - Perutnina Ptuj
    - Krka, d.d., Novo mesto
    - Lek farmacevtska družba d.d., Ljubljana
    - Lek farmacevtska družba d.d., Mengeš
    - Lek farmacevtska družba d.d., Lendava
    - Nafta Lendava, proizvodnja naftnih derivatov d.o.o., Lendava
    - Ecolab d.o.o., Slovenija
    - Tanin Sevnica, Kemična industrija d.d., Sevnica
    - Pinus TKI d.d., Rače
    - Pivovarna Laško d.d., Ljubljana
    - Unior d.d., Zreče
    - Henkel Slovenija d.o.o., Maribor
    - EKO EkoInženiring d.o.o., Ravne na Koroškem
    - Mariborske lekarne, Maribor
    - Gorenje Surovina Družba za predelavo odpadkov d.o.o., Maribor
    - Emo Frite d.o.o., Celje
    - Impol Raziskave in razvoj d.o.o., Slovenska Bistrica

**RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT**

- Programska oprema za računalniško podprtjo 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 eksplozivne varnosti MP-1, MP-4 Kühner /Safety Testing Equipment MP-1, MP-4 Kühner
- Visoko zmogljiv Strežnik HP DL580/Server HP DL580
- Laboratorij za ekološko tehnologijo /Laboratory of ecological technology
- Membranski bioreaktor ZW-10 Zenon /Membrane Bioreactor ZW-10 Zenon
- Ozonator Wedeco /Ozone generator Wedeco
- Flokulacijski sistem za JAR – test /Flocculation system for JAR – test
- EasyMax avtomatiziran dvoreaktorski sistem/EasyMax automatic two reactors system
- Diferenčni dinamični kalorimeter DSC822e /Differential Scanning Calorimeter DSC822e

**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
- P2-0377: Heterogeni procesi na površinah trdnin za trajnostne tehnologije /Heterogeneous processes on solid surfaces for sustainable technologies  
Nosilec /Principal Researcher: Matjaž Valant  
Vodja podskupine na Univerzi v Mariboru /Head of subgroup at University of Maribor: Lidija Čuček



**APLIKATIVNI IN DRUGI PROJEKTI /APPLIED AND OTHER PROJECTS**

- Aplikativni projekt L2-7633:  
Načrtovanje trajnostnih in energijsko samozadostnih procesov na osnovi obnovljivih virov  
/Applied project L2-7633:  
*Design of Sustainable and Energy Self-Sufficient Processes Based on Renewable Resource*  
Koordinator /Coordinator: Zdravko Kravanja
- Aktivnosti za sofinanciranje doktorskega študija /Activities for co-founding of doctoral studies  
Koordinator /Coordinator: Zorka Novak Pintarič
- Vzpostavitev SRIP Krožnega gospodarstva /SRIP for Circular Economy  
Koordinatorja /Coordinators: Zdravko Kravanja in Zorka Novak Pintarič

**RAZISKOVALNI PROGRAMI EU /RESEARCH PROGRAMMS OF EU**

- CEEPUS network CIII-SI-0708-02-1314 Chemistry and Chemical Engineering  
Koordinator /Coordinator: Zorka Novak Pintarič
- Izboljšanje procesa internacionalizacije slovenskega visokega šolstva / Improving the Internationalization process in higher education of the Republic of Slovenia  
Koordinator /Coordinator: Zorka Novak Pintarič
- EU project: European Virtual Seminar on Sustainable Development.  
Koordinator/Coordinator: Majda Krajnc
- EU project: EduZWaCE, Izobraževanje za ničelne odpadke in krožno gospodarsvo/ Education for Zero Waste and Circular Economy  
Koordinator/ Coordinator: Peter Glavič

**BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS**

- Hrvaška /Croatia  
Projekt INTEGRIS 'Integracija obnovljivih virov energije v energetske sisteme/ Integration of renewable energy resources to energy systems  
Nosilka /Principal Researcher: Lidija Čuček

**BIBLIOGRAFIJA 2018 /REFERENCES 2018****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. KOVAČ KRALJ, Anita. Determination of a reaction's activated energy using Naoh as a reactant. *Biomedical journal of scientific & technical research*, ISSN 2574-1241, 2018, vol. 6, iss. 1, str. 1-7. [COBISS.SI-ID 21526038]
2. ZIRNGAST, Klavdija, KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. A robust decomposition methodology for synthesis of flexible processes with many uncertainty parameters - application to HEN synthesis. *Chemical and biochemical engineering quarterly*, ISSN 0352-9568. [Print ed.], 2018, vol. 32, no. 4, str. 401-411, ilustr., [COBISS.SI-ID 22049046]

3. PEČAR, Darja, VASIĆ-RAČKI, Đurđa, VRSALOVIĆ PRESEČKI, Ana. Immobilization of glucose oxidase on eupergit C: impact of aeration, kinetic and operational stability studies of free and immobilized enzyme. *Chemical and biochemical engineering quarterly*, ISSN 0352-9568. [Print ed.], 2018, vol. 32, no. 4, str. 511-522, ilustr., [COBISS.SI-ID 22055190]
4. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. Kinetic modeling of benzoic acid esterification using functionalized silica gel. *Chemical engineering communications*, ISSN 0098-6445, Published online: 13 Mar 2018, str. 1-4, [COBISS.SI-ID 21255702]
5. ZORE, Žan, ČUČEK, Lidija, ŠIROVNIK, David, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KRAVANJA, Zdravko. Maximizing the sustainability net present value of renewable energy supply networks. *Chemical engineering research & design*, ISSN 0263-8762, March 2018, vol. 131, str. 245-265 [COBISS.SI-ID 21171222]
6. NEMET, Andreja, ISAFIADE, Adeniyi, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Two-step MILP/MINLP approach for the synthesis of large-scale HENs. *Chemical Engineering Science*, ISSN 0009-2509. [Print ed.], Available online 15 June 2018, str. 1-4, [COBISS.SI-ID 21528598]
7. SHORT, Michael, ISAFIADE, Adeniyi, BIEGLER, Lorenz T., KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of mass exchanger networks in a two-step hybrid optimization strategy. *Chemical Engineering Science*, ISSN 0009-2509. [Print ed.], 16 March 2018, vol. 178, str. 118-135, [COBISS.SI-ID 21152790]
8. NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. GHG emissions reduction by improving efficiency of utilities' transport and use and cross-sectorial energy integration. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2018, vol. 63, str. 19-24, [COBISS.SI-ID 21402390]
9. WALMSLEY, Timothy G., JIA, Xuexiu, PHILIPP, Matthias, NEMET, Andreja, LIEW, Peng Yen, KLEMEŠ, Jiri, VARBANOV, Petar. Total site utility system structural design using P-graph. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2018, vol. 63, str. 31-36. [COBISS.SI-ID 21402134]
10. VARBANOV, Petar, WALMSLEY, Timothy Gordon, KLEMEŠ, Jiri, NEMET, Andreja, KRAVANJA, Zdravko. Asset management for energy system retrofit. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2018, vol. 70, str. 775-780. [COBISS.SI-ID 21664534]
11. EGIEYA, Jafaru Musa, ČUČEK, Lidija, ZIRNGAST, Klavdija, ISAFIADE, Adeniyi, PAHOR, Bojan, KRAVANJA, Zdravko. Biogas supply chain optimization considering different multi-period scenarios. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2018, vol. 70, str. 985-990. [COBISS.SI-ID 21605398]
12. MUTENURE, Mildred, ČUČEK, Lidija, EGIEYA, Jafaru Musa, ISAFIADE, Adeniyi, KRAVANJA, Zdravko. Optimization of bioethanol and sugar supply chain network: a South African case study. *Clean technologies and environmental policy*, ISSN 1618-954X, July 2018, vol. 20, iss. 5, str. 925-948, [COBISS.SI-ID 21402646]
13. AHMETOVIĆ, Elvis, IBRIĆ, Nidret, KRAVANJA, Zdravko, GROSSMANN, Ignacio E., MARECHAL, François, ČUČEK, Lidija, KERMANI, Maziar. Simultaneous optimisation and heat integration of evaporation systems including Mechanical Vapour Recompression and background process. *Energy*, ISSN 0360-5442. [Print ed.], 1 Sep. 2018, vol. 158, str. 1160-1191, [COBISS.SI-ID 21495574]
14. NEMET, Andreja, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Process synthesis with simultaneous consideration of inherent safety-inherent risk footprint. *Frontiers of Chemical Science and Engineering*, ISSN 2095-0179, Dec. 2018, vol. 12, iss. 4, str. 645-762, [COBISS.SI-ID 21999126]
15. ZORE, Žan, ČUČEK, Lidija, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of sustainable production systems using an upgraded concept of sustainability profit and circularity. *Journal of cleaner production*, ISSN 0959-6526. [Print ed.], Available online 3 August 2018, str. 1-4. [COBISS.SI-ID 21620246]
16. SHAHZAD, Khurram, ČUČEK, Lidija, SAGIR, Muhammad, ALI, Nadeem, RASHID, Muhammad Imtiaz, NAZIR, Ruqia, NIZAMI, Abdul-Sattar, AL-TURAIF, Hamad A., IBRAHIM ISMAIL, Iqbal Mohammad. An ecological feasibility study for developing sustainable street lighting system. *Journal of cleaner production*, ISSN 0959-6526. [Print ed.], 2018, vol. 175, str. 683-695. [COBISS.SI-ID 21088790]
17. KOVAČ KRALJ, Anita. Estimation of maximum available heat using different temperature driving forces by a mathematical surface technique. *Journal of fundamentals of renewable energy and applications*, ISSN 2090-4541. [Online ed.], 2018, vol. 8, iss. 1, str. 1-5. [COBISS.SI-ID 21217558]
18. KOVAČ KRALJ, Anita. Estimating the maximum possible correction factor by using the high temperature differences within pinch analysis as obtained from practical experience. *Journal of fundamentals of renewable energy and applications*, ISSN 2090-4541. [Online ed.], 2018, vol. 8, iss. 3, str. 1-5. [COBISS.SI-ID 21404694]
19. PETEK, Anja, KRAJNC, Majda, PETEK, Aljana. Saponification of ethyl acetate in the presence of  $\beta$ -cyclodextrin. *Journal of molecular liquids*, ISSN 0167-7322. [Print ed.], 15 Dec. 2018, vol. 272, str. 313-318, ilustr., [COBISS.SI-ID 21721622]



20. GORŠEK, Andreja, RITONJA, Jožef, PEČAR, Darja. Mathematical model of CO<sub>2</sub> release during milk fermentation using natural kefir grains. *Journal of the science of food and agriculture*, ISSN 1097-0010, Sep. 2018, vol. 98, iss. 12, str. 4680-4684, [COBISS.SI-ID 21474070]

**KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK/ SHORT SCIENTIFIC ARTICLE**

21. KOVAČ KRALJ, Anita. Energy-saving by adding vinegar or all acidity components in food, at the end of cooking. *Innovative energy & research*, ISSN 2576-1463, 2018, vol. 7, iss. 1, str. 1-2.

**STROKOVNI ČLANEK/ PROFESSIONAL ARTICLE**

22. KEGL, Tina, LEITGEB, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja. Biosenzorji za detekcijo okoljskih onesnaževalcev. *Kemija v šoli in družbi*, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2018, št. 1, str. 1-15, ilustr. [COBISS.SI-ID 21211926]
23. KEGL, Tina, ČOLNIK, Maja, ŠKERGET, Mojca. Sojini izoflavoni. *Kemija v šoli in družbi*, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2018, št. 1, str. 1-15, ilustr. [COBISS.SI-ID 21207830]

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

24. ZORE, Žan, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KRAVANJA, Zdravko. Aplikacija trajnostnih kriterijev v časovno spremenljajočih se oskrbovalnih mrežah. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21744406]
25. GORENC, Petra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša. Določanje makrohranil v različnih digestatih in umetnih gnojilih. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21748502]
26. ČUČEK, Lidija, KRAJNC, Damjan, BEDOIĆ, Robert, ABIKOYE, Ben, ĆOSIĆ, Boris, ZIRNGAST, Klavdija, KRAVANJA, Zdravko, ISAFIADE, Adeniyi, DUIĆ, Neven. Mono- and co-digestion of several organic waste substrates for the production of biogas and digestate. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21767958]
27. PEČAR, Darja, MARIN, Aljaž, GORŠEK, Andreja. Odpadna steklena vlakna kot nosilec za imobilizacijo invertaze. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21747990]
28. STOPINŠEK, Maša, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, PEČAR, Darja. Sočasno določanje različnih fenolnih spojin v ekstraktih čajev s tekočinsko kromatografijo z UV zaznavo. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21732886]
29. ABIKOYE, Ben, ČUČEK, Lidija, ISAFIADE, Adeniyi, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of a solar district heating supply network considering heat storage and biomass-based boiler backup. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21746710]

30. PEČAR, Darja, SMERKOLJ, Janez, POHLEVEN, Franc, GORŠEK, Andreja. Vpliv predobdelave piščančjega gnoja z glivami bele trohnebe na proizvodnjo bioplina. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21765398]
31. PEČAR, Darja, VASIĆ-RAČKI, Đurđa, VRSALOVIĆ PRESEČKI, Ana. Vpliv prepihovanja na aktivnost in stabilnost proste in imobilizirane glukoze oksidaze. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21747734]
32. ZIRNGAST, Klavdija, KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. Rekonstrukcije omrežij topotnih prenosnikov za doseganje fleksibilnosti v pogojih negotovosti. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1-2]. [COBISS.SI-ID 21747478]
33. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, SIMONIČ, Marjana, BOGATAJ, Miloš, PAHOR, Bojan. Topotna integracija in optimizacija dvostopenjskega procesa vakuumskega uparjanja digestata bioplinarne za pridobivanje koncentriranega dušikovega gnojila. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1-2]. [COBISS.SI-ID 21744150]
34. NEMET, Andreja, JANEŽIČ, Jure, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KRAVANJA, Zdravko. Integration of cooling cycles into the energy systems in a food production industry. V: SEME, Sebastijan (ur.), HADŽISELIMOVIĆ, Miralem (ur.), ŠTUMBERGER, Bojan (ur.). Digest book of the 7th Symposium on Applied Electromagnetics, SAEM'18, Podčetrtek, Slovenia, June 17 - June 20, 2018. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 156-157. [COBISS.SI-ID 21589270]
35. PEČAR, Darja, SMERKOLJ, Janez, GORŠEK, Andreja. The influence of chicken manure pretreatment with wood decay fungi on biogas production. Journal of biotechnology, ISSN 0168-1656. [Print ed.], 30 August 2018, vol. 280, suppl. 1, str. S89. [COBISS.SI-ID 21655318]
36. GORŠEK, Andreja, SMERKOLJ, Janez, PEČAR, Darja. Lignin concentration during anaerobic digestion of biologicaly pretreated poultry manure. Journal of biotechnology, ISSN 0168-1656. [Print ed.], 30 August 2018, vol. 280, suppl. 1, str. S89. [COBISS.SI-ID 21655830]
37. PEČAR, Darja. Solid acid catalysts - comparison study. V: VRSALJKO, Domagoj (ur.), DEJANOVIĆ, Igor (ur.), ŽIŽEK, Krunoslav (ur.). Knjiga sažetaka = Book of abstracts, XII. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 22. i 23. veljače 2018. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa: = Croatian Society of Chemical Engineers. 2018, str. 27, ilustr. [COBISS.SI-ID 21230358]

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

21. SRINIVASAN, Rajagopalan, NEMET, Andreja, KRAVANJA, Zdravko. Recent developments towards enhancing process safety: inherent safety and cognitive engineering. V: EDEN, Mario R. (ur.), IERAPETRITOU, Marianthi G. (ur.), TOWLER, Gavin P. (ur.). 13th International Symposium on Process Systems Engineering (PSE 2018), (Computer-aided chemical engineering, ISSN 1570-7946, 44). Amsterdam: Elsevier. cop. 2018, str. 97-99. [COBISS.SI-ID 21648662]
22. BOGATAJ, Miloš, KRAVANJA, Zdravko. Alternative mixed-integer reformulation of generalized disjunctive programs. V: FRIEDL, Anton (ur.), et al. 28th European Symposium on Computer Aided Process Engineering : [ESCAPE28, Graz, June 10th to 13th, 2018] : Part A. Amsterdam [etc.]: Elsevier. cop. 2017, str. 549-554. [COBISS.SI-ID 21503510]
23. TIAN, Yuhe, MANNAN, M. Sam, KRAVANJA, Zdravko, PISTIKOPOULOS, Efstratios N. Towards the synthesis of modular process intensification systems with safety and operability considerations - application to heat exchanger network. V: FRIEDL, Anton (ur.), et al. 28th European Symposium on Computer Aided Process



- Engineering : [ESCAPE28, Graz, June 10th to 13th, 2018] : Part A. Amsterdam [etc.]: Elsevier. cop. 2017, str. 705-710. [COBISS.SI-ID 21503766]
24. ZIRNGAST, Klavdija, ZORE, Žan, ČUČEK, Lidija, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KRAVANJA, Zdravko. Systematic tool for sustainable synthesis and design of flexible processes and supply chains under uncertainty. V: FRIEDL, Anton (ur.), et al. 28th European Symposium on Computer Aided Process Engineering : [ESCAPE28, Graz, June 10th to 13th, 2018] : Part A. Amsterdam [etc.]: Elsevier. cop. 2017, str. 863-868. [COBISS.SI-ID 21504022]
  25. VARBANOV, Petar, WALMSLEY, Timothy G., WALMSLEY, Michael, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko. Numerical representation for heat exchanger networks binding topology and thermodynamics. V: FRIEDL, Anton (ur.), et al. 28th European Symposium on Computer Aided Process Engineering : [ESCAPE28, Graz, June 10th to 13th, 2018] : Part A. Amsterdam [etc.]: Elsevier. cop. 2017, str. 1457-1462. [COBISS.SI-ID 21504278]
  26. KRAJNC, Damjan, KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, ČUČEK, Lidija. Kako praktično ovrednotiti okoljske vplive proizvoda? V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). Conference proceedings, International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy, 1, 2018, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 1-17. [COBISS.SI-ID 21863958]
  27. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, FRAS ZEMLIČ, Lidija, PLOHL, Olivija, ŠAFARIČ, Riko, BRATINA, Božidar, DVORŠAK, Slavko. Krožni poslovni modeli na osnovi novih produktov iz odpadkov. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). Conference proceedings, International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy, 1, 2018, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 69-87. [COBISS.SI-ID 21888790]
  28. BEOOIĆ, Robert, ČUČEK, Lidija, KRAJNC, Damjan, ĆOSIĆ, Boris, KRAVANJA, Zdravko, PUKŠEC, Tomislav, DUIĆ, Neven. A study on mono- and co-digestion of riverbank grass under anaerobic conditions for production of biogas. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). Conference proceedings, International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy, 1, 2018, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 177-183. [COBISS.SI-ID 21893654]
  29. PEČAR, Darja, VOZLIČ, Ana, SMERKOLJ, Janez, POHLEVEN, Franc, GORŠEK, Andreja. Kinetika nastajanja CH<sub>4</sub> med anaerobno fermentacijo piščančjega gnoja z žagovino in z glivami predobdelane pšenične slame. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). Conference proceedings, International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy, 1, 2018, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 185-199. [COBISS.SI-ID 21893910]
  30. ABIKOYE, Ben, ČUČEK, Lidija, ISAFIADE, Adeniyi, NEMET, Andreja, KRAVANJA, Zdravko. Retrofitting of industrial utility systems considering solar thermal and periodic heat storage. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). Conference proceedings, International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy, 1, 2018, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 253-259. [COBISS.SI-ID 21895190]

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

31. ČREPINŠEK-LIPUŠ, Lucija, HAMLER, Anton, BUCHMEISTER, Borut, GORŠEK, Andreja. Magnetic treatment for amelioration of wastewater biodegradation. V: KATALINIĆ, Branko (ur.). DAAAM International scientific book 2018, (DAAAM International scientific book, ISSN 1726-9687). Vienna: DAAAM International Vienna. 2018, str. 97-106, ilustr. [COBISS.SI-ID 21830678]

#### **PREDGOVOR, SPREMNA BESEDA /PREFACE, AFTERWORD**

32. ČUČEK, Lidija, BOLDRYRYEV, Stanislav, KLEMEŠ, Jiri, KRAVANJA, Zdravko, KRAJAČIĆ, Goran, VARBANOV, Petar, DUIĆ, Neven. Approaches for retrofitting heat exchanger networks within processes and total sites. *Journal of cleaner production*, ISSN 0959-6526. [Print ed.], Available online 20 November 2018, str. 1-4, [COBISS.SI-ID 21896470]
33. VAN FAN, Yee, VARBANOV, Petar, KLEMEŠ, Jiri, NEMET, Andreja. Process efficiency optimisation and integration for cleaner production. *Journal of cleaner production*, ISSN 0959-6526. [Print ed.], 10 February 2018, vol. 174, str. 177-183. [COBISS.SI-ID 20938774]

**INTERVJU /INTERVIEW**

34. NOVAK-PINTARIČ, Zorka (intervjuvanec). Lastniki kapitala ne bodo mogli mižati pred prednostmi krožnih alternativ. *Embalaza, okolje, logistika : strokovna specializirana revija za embalažo, okolje in logistiko*, ISSN 1855-4849, okt. 2018, 132, str. 40-41. [COBISS.SI-ID 22091542]

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

35. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, BRATINA, Božidar, ŠAFARIČ, Riko, FRAS ZEMLJIČ, Lidija, BRUMEC, Vilijana, CENČIČ, Andrej. Krožni snovno-energetski tok nenevarnih odpadkov : zaključno poročilo projekta z naslovom: : v okviru razpisa: Javni razpis Projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem in regionalnem okolju - Po kreativni poti do znanja 2017-2020, 1. odpiranje : trajanje projekta: od 1. 4. 2018 do 31. 8. 2018. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. [COBISS.SI-ID 21762582]

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

36. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, BOGATAJ, Miloš, ZORE, Žan. Izdelava modela vpliva in določitev vplivnih območij v primeru požara in izlitja kemikalij (POTRES 2018) : zaključno poročilo. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. loč. pag. [COBISS.SI-ID 21822742]
37. KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, GORŠEK, Andreja, ČUČEK, Lidija, NEMET, Andreja, PEČAR, Darja, SIMONIČ, Marjana, BOGATAJ, Miloš, KRAJNC, Damjan, ČELAN, Štefan, KLINAR, Dušan, RIŽNAR, Klavdija, PAHOR, Bojan, KAVČIČ, Klemen, POHLEVEN, Franc, PLAZL, Igor, RIBARIČ-LASNIK, Cvetka, ROMIH, Nadja. Načrtovanje, integracija in optimizacija procesov na osnovi obnovljivih virov na vseh nivojih biokemijske preskrbovalne verige. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. VI, 87 str. [COBISS.SI-ID 22187798]
38. GORŠEK, Andreja, KORPAR, Samo, KRISTL, Matjaž, FINŠGAR, Matjaž, PEČAR, Darja, LEVART, Danila, PETEK REGORŠEK, Vita, ROŠKARIČ, Matevž, HOMŠAK, Marko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka (sodelavec pri raziskavi), KNEZ, Željko (sodelavec pri raziskavi), KRAJNC, Peter (sodelavec pri raziskavi), BREN, Urban (sodelavec pri raziskavi), ŠKERGET, Mojca (sodelavec pri raziskavi), GORIČANEK, Darko (sodelavec pri raziskavi), NOVAK, Zoran (sodelavec pri raziskavi), SLEMNIK, Mojca (sodelavec pri raziskavi), BAN, Irena (sodelavec pri raziskavi), ČUČEK, Lidija (sodelavec pri raziskavi), PREMROV, Sabina (sodelavec pri raziskavi), BRATUŠA, Anica (sodelavec pri raziskavi), ROJ, Sonja (sodelavec pri raziskavi), KOCUVAN, Katja (sodelavec pri raziskavi), MARKOVIČ, Mojca (sodelavec pri raziskavi), et al.. Poročilo o kakovosti Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo : študijsko leto 2016/2017. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 210 str. [COBISS.SI-ID 22084374]
39. KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, GORŠEK, Andreja, ČUČEK, Lidija, NEMET, Andreja, PEČAR, Darja, SIMONIČ, Marjana, KRAJNC, Damjan, ČELAN, Štefan, KLINAR, Dušan, RIŽNAR, Klavdija, PAHOR, Bojan, KAVČIČ, Klemen, POHLEVEN, Franc, PLAZL, Igor, RIBARIČ-LASNIK, Cvetka, ROMIH, Nadja. Procesno sistemske raziskave na področju surovin in njihove učinkovitejše pretvorbe v biopljin : elaborat projekta L2-7633. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 44 str. [COBISS.SI-ID 21494038]

**UREDNIK /EDITOR**

40. BOGATAJ, Miloš (urednik), KRAVANJA, Zdravko (urednik), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (urednik), International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy, 1, 2018, Portorož. Conference proceedings. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press, 2018. ISBN 978-961-286-211-4. [COBISS.SI-ID 95522049]

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

41. ČUČEK, Lidija. Sustainable synthesis of biogas supply networks based on different electricity prices : predavanje v okviru projekta Integration of renewable energy within energy systems - INTEGRIS, na Sveučilištu u Zagrebu, na Fakultetu strijarstva in brodogradnje, 14. 5. 2018 (1 ura). [COBISS.SI-ID 21425174]



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

42. NEMET, Andreja, KRAVANJA, Zdravko. Optimization of centralized and/or distributed utility production in Total Site : keynote lecture at ESCAPE-28, 28th European symposium in computer aided process engineering, Graz, June 12, 2018. [COBISS.SI-ID 21504534]

**PATENT APPLICATION/PATENT APPLICATION**

43. KOVAČ KRALJ, Anita. Kavna usedlina kot čistilno sredstvo za odstranjevanje maščob in olj : patentna prijava P201700244, z dne 29. 08. 2017. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2018. 10 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21923094]

**MENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

44. TOMPA, Saša. Mikrobiološka kinetika rasti naravne starter kulture v sirotki : magistrsko delo. Maribor: [S. Tompa], 2018. XIV, 71 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21797654]
45. TEVŽ, Neja. Razvoj kinetičnega modela in spremljanje razgradnje specifičnega antibiotika med procesom odstranjevanja iz odpadne vode : magistrsko delo. Maribor: [N. Tevž], 2018. XI, 49 str., ilustr [COBISS.SI-ID 21309462]
46. DRETER, Rok. Sinteza velikih omrežij toplotnih prenosnikov : magistrsko delo. Maribor: [R. Dretar], 2018. VIII, 42 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21927958]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) /SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

47. CIZL, Jasna. Biološka predobdelava lignoceluloznih materialov z glivami bele trohnobe : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [J. Cizl], 2018. XII, 48 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21981718]
48. VOLOVLEK, Rok. Čistilno sredstvo za souporabo s produkтом Cafelier za čiščenje kavnih aparatov : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [R. Volovlek], 2018. IX, 42 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21935638]
49. GORENC, Petra. Določanje makrohranil v različnih digestatih in umetnih gnojilih : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [P. Gorenc], 2018. X, 48 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21943574]
50. PODRIČNIK, Manca. Hitra presaja in razvrščanje večjih nesreč z nevarnimi snovmi : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Podričnik], 2018. VIII, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21981462]
51. VOZLIČ, Ana. Kinetika proizvodnje bioplina med anaerobno fermentacijo bioloških odpadkov, precepljenih z glivama Pleurotus ostreatus in Trametes versicolor : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Vozlič], 2018. XIV, 64 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21935894]
52. STERNAD, Lea. Proizvodnja bioplina s predobdelavo lignoceluloze z organskim topilom in vročo vodo : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [L. Sternad], 2018. XII, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21961238]
53. KRIVEC, Rolando. Proizvodnja bioplina z anaerobno digestijo bioloških odpadkov precepljenih z glivami na specifičnem substratu : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [R. Krivec], 2018. X, 36 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21968406]
54. VOGRINC, Marko. Regulacija pretočnega sistema z uporabo pretočnega senzorja, avtomatskega ventila in povratno-zančnega regulacijskega sistema : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Vogrinc], 2018. VIII, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21960726]
55. PUHAR, Jan. Simulacija razpenjalnika s programsima orodjem Scilab in GAMS : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [J. Puhar], 2018. X, 46 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21953814]
56. MAKOVEC, Maša. Vpliv predobdelave piščanče stelje z glivami na proizvodnjo bioplina : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Makovec], 2018. XI, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21967638]

**SOMENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / CO-SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

57. TOMPA, Saša. Mikrobiološka kinetika rasti naravne starter kulture v sirotki : magistrsko delo. Maribor: [S. Tompa], 2018. XIV, 71 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21797654]
58. TEVŽ, Neja. Razvoj kinetičnega modela in spremljanje razgradnje specifičnega antibiotika med procesom odstranjevanja iz odpadne vode : magistrsko delo. Maribor: [N. Tevž], 2018. XI, 49 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21309462]
59. DRETAR, Rok. Sinteza velikih omrežij topotnih prenosnikov : magistrsko delo. Maribor: [R. Dretar], 2018. VIII, 42 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21927958]

**SOMENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) / CO-SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

60. JANČIČ, Natalija. Biosorpcija Cr6+ ionov na imobilizirani mešanici alg na alginatnih nosilcih : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [N. Jančič], 2018. VIII, 26 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21949718]
61. VOLOVLEK, Rok. Čistilno sredstvo za souporabo s produkтом Cafelier za čiščenje kavnih aparatov : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [R. Volovlek], 2018. IX, 42 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21935638]
62. PLAJNŠEK, Alen. Deaktivacija katalizatorjev pri postopku proizvodnje metanola iz ogljikovega dioksida in vodika : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Plajnšek], 2018. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21977366]
63. PODRIČNIK, Manca. Hitra presoja in razvrščanje večjih nesreč z nevarnimi snovmi : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Podričnik], 2018. VIII, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21981462]
64. VOZLIČ, Ana. Kinetika proizvodnje bioplina med anaerobno fermentacijo bioloških odpadkov, precepljenih z glivama Pleurotus ostreatus in Trametes versicolor : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Vozlič], 2018. XIV, 64 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21935894]
65. STERNAD, Lea. Proizvodnja bioplina s predobdelavo lignoceluloze z organskim topilom in vročo vodo : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [L. Sternad], 2018. XII, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21961238]
66. KRIVEC, Rolando. Proizvodnja bioplina z anaerobno digestijo bioloških odpadkov precepljenih z glivami na specifičnem substratu : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [R. Krivec], 2018. X, 36 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21968406]
67. VOGRINC, Marko. Regulacija pretočnega sistema z uporabo pretočnega senzorja, avtomatskega ventila in povratno-zančnega regulacijskega sistema : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Vogrinc], 2018. VIII, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21960726]
68. NAVODNIK, Alen. Uporaba plazemskih reaktorjev za pretvorbo metana v višje ogljikovodike in sintezni plin : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Navodnik], 2018. IX, 38 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21953046]
69. GIDER, Eva. Uvajanje digitalizacije v laboratorij z uporabo programa sciNote : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [E. Gider], 2018. IX, 45 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21949974]
70. MAKOVEC, Maša. Vpliv predobdelave piščanče stelje z glivami na proizvodnjo bioplina : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Makovec], 2018. XI, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21967638]







# LABORATORIJ ZA ANORGANSKO KEMIJO

LABORATORY OF INORGANIC CHEMISTRY

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

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

## SODELAVCI /PERSONEL

### Visokošolski učitelji /Teacher

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

Izr. prof. dr. **Matjaž Kristl**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Doc. dr. **Sašo Gyergyek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

### Asistenti /Assistants

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

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

### Tehnična sodelavka /Technician

**Sabina Markus**, mag. kem

### Upokojeni /Retired

Zasl. prof. dr. **Miha Drofenik**



**IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES**

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

**Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes**

**1. Bolonjska stopnja/ Bachelor degree**

Splošna 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**

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

**Podiplomski programi /Postgraduate programmes**

Nanodelci v biomedicini /*Nanoparticles in biomedicine* MF, UM  
Laboratorijske tehnike /*Laboratory Techniques*, FNM, UM  
Eksperimenti 1 /*Experiments 1*, FNM, UM  
Eksperimenti 2 /*Experiments 2*, FNM, 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, mehanokemijsko metodo, sonokemijsko in sol-gelmetodo /*Synthesis of magnetic inorganic nanoparticles using a reverse micelle technique, mechanochemical synthesis, sonochemical and sol-gel synthesis*
- Hidrotermalna sinteza magnetnih nanodelcev Ba-ferita /*Hydrothermal synthesis of Barium hexaferrite magnetic nanoparticles*
- Sinteza magnetnih nanodelcev magnetita in maghemita za uporabo v napredni osmozi /*Synthesis of magnetite and maghemite magnetic nanoparticles for applications in forward osmosis*
- Sinteza in karakterizacija koordinacijskih spojin z N-donorskimiligandi /*Synthesis and characterisation of coordination compounds with N-donor ligands*
- Sinteza in karakterizacija koordinacijskih spojin lantanoidov /*Synthesis and characterisation of lanthanide coordination compounds*
- Sinteza in karakterizacija koordinacijskih spojin z žveplovimi ligandi /*Synthesis and characterisation of coordination compounds with sulfur-containing ligands*
- Korozija biokompatibilnih materialov v simuliranih telesnih tekočinah /*Corrosion of biocompatible materials in simulated body fluids*

## POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF

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

- Nanotesla Institut
- Institut Jožef Stefan
- CINKARNA - METALURŠKO KEMIČNA INDUSTRIJA CELJE, d.d.
- SILKEM, d.o.o.
- Zlatarna Celje
- Kemijski inštitut
- Inštitut za okoljevarstvo in senzorje d.o.o.
- HELIOS TBLUS d.d.
- Talum d.d., Kidričevo

## RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT

- Mlin, 8000 M Mixer /Mill, Speks Certipred
- Planetni mikromlin, Pulverisette 7 premium line /*Planetary Micro Mill, Pulverisette 7 premium line*
- 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

- P2-0006(C): Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh ter uporaba nanodelcev /Physico Chemical Processes on the SurfaceLayers and Synthesis and Applications of Nanoparticles  
Nosilec /Principal Researcher: Peter Krajnc
- P2-0089: Sodobni anorganski magnetni in polprevodni materiali  
Nosilec /Principal Researcher: Darko Markovec

## BIBLIOGRAFIJA 2018 /REFERENCES 2018

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. KRISTL, Matjaž, GYERGYEK, Sašo, KRISTL, Janja. Nanostructured nickel sulfides with different stoichiometries prepared by mechanochemical synthesis. *Chalcogenide letters*, ISSN 1584-8663. [Online ed.], Jan. 2018, vol. 15, no. 1, str. 55-61. [COBISS.SI-ID 21117206]
2. STERGAR, Janja, BAN, Irena, GRADIŠNIK, Lidija, MAVER, Uroš. Novel drug delivery system based on NiCu nanoparticles for targeting various cells. *Journal of sol-gel science and technology*, ISSN 1573-4846, 2018, vol. 88, iss. 1, str. 57-65. [COBISS.SI-ID 512744760]
3. BAN, Irena, STERGAR, Janja, MAVER, Uroš. NiCu magnetic nanoparticles: review of synthesis methods, surface functionalization approaches, and biomedical applications. *Nanotechnology reviews : Elektronski vir*, ISSN 2191-9097. [Online ed.][COBISS.SI-ID 21094678]
4. GYERGYEK, Sašo, PAHOVNIK, David, ŽAGAR, Ema, MERTELJ, Alenka, KOSTANJŠEK, Rok, BEKOVIĆ, Miloš, JAGODIČ, Marko, HOFMANN, Heinrich, MAKOVEC, Darko. Nanocomposites comprised of homogeneously dispersed magnetic iron-oxide nanoparticles and poly(methyl methacrylate). *Beilstein journal of nanotechnology*, ISSN 2190-4286, 2018, vol. 9, str. 1613-1622 [COBISS.SI-ID 31445031],
5. BJELIĆ, Ana, GRILC, Miha, GYERGYEK, Sašo, KOCJAN, Andraž, MAKOVEC, Darko, LIKOZAR, Blaž. Catalytic hydrogenation, hydrodeoxygénéation, and hydrocracking processes of a lignin monomer model compound eugenol over magnetic Ru/C-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>Ru/C-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and mechanistic reaction microkinetics. *Catalysts*, ISSN 2073-4344, 2018, vol. 8, no. 10, str. 425-1-425-19. [COBISS.SI-ID 31730471]
6. SHARMA, Raghunandan, GYERGYEK, Sašo, ANDERSEN, Shuang Ma. Environmentally and industrially friendly recycling of platinum nanoparticles through electrochemical dissolution-electrodeposition in acid-free/dilute acidic electrolytes. *ChemSusChem*, ISSN 1864-564X. Online izd., [in press] 2018, 11 str. [COBISS.SI-ID 31670823]
7. GYERGYEK, Sašo, KOCJAN, Andraž, BJELIĆ, Ana, GRILC, Miha, LIKOZAR, Blaž, MAKOVEC, Darko. Magnetically separable Ru-based nano-catalyst for the hydrogenation/hydro-deoxygenation of lignin-derived platform chemicals. *Materials research letters*, ISSN 2166-3831, 2018, vol. 6, no. 8, str. 426-431, [COBISS.SI-ID 31457575]

8. MAKOVEC, Darko, BELEC, Blaž, GORŠAK, Tanja, LISJAK, Darja, KOMELJ, Matej, DRAŽIĆ, Goran, GYERGYESK, Sašo. Discrete evolution of the crystal structure during the growth of Ba-hexaferrite nanoplatelets. *Nanoscale*, ISSN 2040-3364, 2018, vol. 10, issue 30, str. 14480-14491, [COBISS.SI-ID 31549735]

**STROKOVNI ČLANEK /PROFESSIONAL ARTICLE**

9. BREZNIK, Katja, DOJER, Brina, PEVEC, Andrej, KRISTL, Matjaž. Strukturne in termične lastnosti novega nikljevega single-source prekurzorja = Structural and thermal properties of a new nickel single-source precursor. *Dianoia : revija za uporabo naravoslovno-matematičnih znanosti*, ISSN 2536-3565. [Tiskana izd.], 2018, letn. 2, št. 2, str. 79-84, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 24033800]

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

10. GYERGYESK, Sašo, PAHOVNIK, David, ŽAGAR, Ema, MERTELJ, Alenka, KOSTANJŠEK, Rok, BEKOVIĆ, Miloš, JAGODIČ, Marko, HOFMANN, Heinrich, MAKOVEC, Darko. Functionalization of iron oxide nanoparticles with methacrylate-based monomers for preparation of nanocomposites. V: *Proceedings of the 9th International Conference on Times of Polymers and Composites: From Aerospace to Nanotechnology*, 17-21 June 2018. Ishia, Italy, (AIP conference proceedings, ISSN 0094-243X, vol. 1981, 2018). New York: American Institute of Physics. 2018, vol. 1981, str. 020067-1-020067-4[COBISS.SI-ID31556391]

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

11. PLOHL, Olivija, AJDNIK, Urban, GYERGYESK, Sašo, BAN, Irena, VESEL, Alenka, KRAŠEVAC GLASER, Tjaša, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Novel chitosan-based silica-coated magnetic nanocomposites as a potential adsorbent for heavy metals. V: *Advances in fundamental and applied polysaccharide research : book of abstracts*, 3rd International EPNOE Junior Scientists Meeting, Maribor, Slovenia, 14-15 May 2018. Maribor: Laboratory for Characterisation and Processing of Polymers, University of Maribor. 2018, str. [41]. [COBISS.SI-ID 21451030]
12. BAN, Irena, STERGAR, Janja, GRADIŠNIK, Lidija, MAVER, Uroš. Novel drug delivery system based on NiCu nanoparticles : dual therapy biomedical application. V: *BioNanoMed 2018 : congress documentation*, 9th International Congress Nanotechnology in Medicine & Biology, 25-27 April 2018, Graz, Austria. [S. l.: s. n.]. 2018, 1str.[COBISS.SI-ID 21404182]
13. HREN, Maša, BAN, Irena, SLEMNIK, Mojca. Korozija kovinskih implantatov v umetni slini - vpliv agresivnega medija in simulacija vnetnih procesov. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). *Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session*, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018,str.[1].[COBISS.SI-ID 21761302]
14. GABERC, Jernej, BAN, Irena, SLEMNIK, Mojca. Korozija hitrost biokompatibilnih kovinskih materialov z dodatkom kloridnih in fluoridnih ionov v umetni slini. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). *Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session*, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018,str.[1].[COBISS.SI-ID 21761558]
15. ROZMAN, Ana, GOLOBIČ, Amalija, DOJER, Brina, KRISTL, Matjaž. Strukturne lastnosti 6-aminopiridin-3-karbonitrila. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). *Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session*, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21761814]
16. KRISTL, Matjaž, GOLOBIČ, Amalija, BABIČ, Nejc, DOJER, Brina. Synthesis and structure of a new iron(II) coordination compound with isonicotinamide. V: MATKOVIĆ-ČALOGOVIĆ, Dubravka (ur.), POPOVIĆ, Stanko (ur.), SKOKO, Željko (ur.). *Book of abstracts*, Twenty-sixth Croatian-Slovenian Crystallographic Meeting, Poreč, Croatia, June 13-17, 2018. Zagreb: Croatian Academy of Sciences and Arts: Croatian Crystallographic Association. 2018,str.32,ilustr.[COBISS.SI-ID 21502998]
17. KRISTL, Matjaž, JURAK, Sabina, BRUS, Maksimiljan, SEM, Vilma, KRISTL, Janja. Evaluation of calcium carbonate in eggshells using thermal analysis. V: ROTARU, Andrei (ur.), POPESCU, Crisan (ur.). *ESTAC12 : book of abstracts*, 12th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, 27-30 August 2018, Brașov. Brașov: Central and Eastern European Committee for Thermal Analysis and Calorimetry. cop. 2018, str. 469. [COBISS.SI-ID 21707286]



18. CMOK, Luka, PETELIN, Andrej, GYERGYEK, Sašo, ČOPIČ, Martin. Magnetically active main-chain liquid crystal elastomers. V: *27th International Liquid Crystal Conference, ILCC 2018, 22nd-27th July 2018, Kyoto, Japan.* [S. l.]: The International Liquid Crystal Society. 2018. [COBISS.SI-ID 3226980]
19. GYERGYEK, Sašo, PAHOVNIK, David, ŽAGAR, Ema, MERTELJ, Alenka, KOSTANJŠEK, Rok, BEKOVIĆ, Miloš, JAGODIČ, Marko, HOFMANN, Heinrich, MAKOVEC, Darko. Functionalization of iron oxide nanoparticles with methacrylate-based monomers for preparation of nanocomposites. V: *Book of abstracts : from aerospace to nanotechnology, 9th International Conference Times of Polymers (TOP) & Composites, 17-21 June 2018, Ischia, Italy 210% a[S. l. cs. n.] d2018.* [S. l.: s. n.]. 2018, str, 52. [COBISS.SI-ID 31500583]
20. HRIBAR, Patricija, GYERGYEK, Sašo, SYRGIANNIS, Zois, LISJAK, Darja, MERTELJ, Alenka. Promesogenic ligands for surface functionalization of barium hexaferrite nanoplatelets. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). *Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia.* Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018. [COBISS.SI-ID 32018727]
21. HRIBAR, Patricija, GYERGYEK, Sašo, SYRGIANNIS, Zois, LISJAK, Darja, MERTELJ, Alenka. Use of promesogenic ligands for preparation of liquid crystal colloid with barium hexaferrite nanoplatelets. V: BEŠTER-ROGAČ, Marija (ur.), et al. *Book of abstracts, 32nd Conference of The European Colloid and Interface Society, Ljubljana, Slovenia, 2nd-7th September 2018.* Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology. 2018, str. 236. [COBISS.SI-ID 31683623]
22. GYERGYEK, Sašo, KOCJAN, Andraž, BJELIĆ, Ana, GRILC, Miha, LIKOZAR, Blaž, MAKOVEC, Darko. Hierarchical multiphase magnetically separable Ru-based nanocomposites for the catalytic hydrogenation/hydro-deoxygenat ion of eugenol. V: BEŠTER-ROGAČ, Marija (ur.), et al. *Book of abstracts, 32nd Conference of The European Colloid and Interface Society, Ljubljana, Slovenia, 2nd-7th September 2018.* Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology. 2018, str. 344. [COBISS.SI-ID 31683879]
23. LIČEN, Matjaž, DREVENŠEK OLENIK, Irena, ČOGA, Lucija, GYERGYEK, Sašo, KRALJ, Slavko, FALLY, Martin, PRUNER, Christian, GELTENBORT, P., GASSER, U., NAGY, Gergely, KLEPP, Jürgen. Superparamagnetic colloidal crystals as candidates for neutron beam polarizers. V: BEŠTER-ROGAČ, Marija (ur.), et al. *Book of abstracts, 32nd Conference of The European Colloid and Interface Society, Ljubljana, Slovenia, 2nd-7th September 2018.* Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology. 2018, str. 393, ilustr. [COBISS.SI-ID 3235428]
24. HRIBAR, Patricija, GYERGYEK, Sašo, SYRGIANNIS, Zois, LISJAK, Darja, MERTELJ, Alenka. Surface functionalization of barium hexaferrite nanoplates with promesogenic molecules. V: DEŽMAN, Miha (ur.), et al. *Zbornik = Proceedings, 10. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana in 12. dneva mladih raziskovalcev (Konferenca KMBO), 10. in 11. maj 2018, Ljubljana, Slovenija = 10th Jožef Stefan International Postgraduate School Students' Conference and 12th Young Researchers' Day 10th and 11th May 2018, Piran, Slovenia.* Ljubljana: Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana: = Jožef Stefan International Postgraduate School: Inštitut Jožef Stefan: = Jožef Stefan Institute. 2018, str. 45. [COBISS.SI-ID 31711271]

**DRUGO UČNO GRADIVO / OTHER EDUCATIONAL MATERIAL**

25. FUCHS-GODEC, Regina, KRISTL, Matjaž. *Struktura in koloidna kemija : navodila za vaje.* Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 20 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21869846]
26. STERGAR, Janja, BAN, Irena. *Termična karakterizacija materialov : navodila za laboratorijske vaje.* Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 19 str. [COBISS.SI-ID 21869590]

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

27. BAN, Irena. *Dual therapy biomedical applications based on NiCu nanporticles : lecture presented at RADIOMAG Final action meeting held in Florence, Italy from 16th-18th of October 2018.* [COBISS.SI-ID21842198]

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

28. GORŠEK, Andreja, KORPAR, Samo, KRISTL, Matjaž, FINŠGAR, Matjaž, PEČAR, Darja, LEVART, Danila, PETEK REGORŠEK, Vita, ROŠKARIČ, Matevž, HOMŠAK, Marko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka (sodelavec pri raziskavi), KNEZ, Željko (sodelavec pri raziskavi), KRAJNC, Peter (sodelavec pri raziskavi), BREN, Urban (sodelavec pri raziskavi), ŠKERGET, Mojca (sodelavec pri raziskavi), GORIČANEK, Darko (sodelavec pri raziskavi), NOVAK, Zoran (sodelavec pri raziskavi), SLEMNIK, Mojca (sodelavec pri raziskavi), BAN, Irena (sodelavec pri raziskavi), ČUČEK, Lidija (sodelavec pri raziskavi), PREMROV, Sabina (sodelavec pri raziskavi), BRATUŠA, Anica (sodelavec pri raziskavi), ROJ, Sonja (sodelavec pri raziskavi), KOCUVAN, Katja (sodelavec pri raziskavi), MARKOVIČ, Mojca (sodelavec pri raziskavi), et al.. *Poročilo o kakovosti Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo : študijsko leto 2016/2017.* Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 210 str. [COBISS.SI-ID 22084374]
29. GYERGYEK, Sašo, MAKOVEC, Darko. *Sinteza in analiza nastanka anorganskih spojin za farmacevtsko uporabo. II., IJS delovno poročilo, 12450, zaupno).* 2018. [COBISS.SI-ID 31202343]

**UREDNIK /EDITOR**

30. Poročilo o izobraževalni in raziskovalni dejavnosti v letu .... Slemnik, Mojca (urednik 2018). Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2009-. ISSN 1855-6787. [COBISS.SI-ID 245661184]

**MENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

31. ZAFOŠNIK, Slavica. *Laboratorijske vaje pri predmetu Koordinacijska kemija = Laboratory exercises in the subject Coordination chemistry : magistrsko delo : na študijskem programu 2. stopnje Izobraževalna kemija.* Maribor: [S. Zafošnik], 2018. 215 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 24054280]
32. RAJH, Tina. *Novi kompoziti nanodelcev Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in polimernih nosilnih materialov- razširjanje možnosti biomedicinske uporabe.* Maribor: [T. Rajh], 2018. XI, 48 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22194966]
33. KEGL, Tina. *Novi nanomateriali za adsorpcijo redkozemeljskih elementov iz vodnih raztopin : magistrsko delo.* Maribor: [T. Kegl], 2018. XVIII, 188 str., ilustr. . [COBISS.SI-ID 21793814]
34. LUKAČ, Damjana. *Razkroj nekaterih acetilacetonatov prehodnih kovin s termično in ultrazvočno metodo : magistrsko delo.* Maribor: [D. Lukač], 2018. X, 73 str., ilustr. . [COBISS.SI-ID 21601558]
35. ROZMAN, Ana. *Sinteza in karakterizacija bakrovih koordinacijskih spojin z izbranimi tio-ligandi = Synthesis and characterization of coordination compounds with copper using thio-ligands : magistrsko delo.* Maribor: [A. Rozman], 2018. X f., 84 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24010760]
36. BABIČ, Nejc. *Sinteza koordinacijskih spojin železa s piridinkarboksamidi = (pikolinamid, nikotinamid, izonikotinamid) : magistrsko delo : na študijskem programu 2. stopnje Izobraževalna kemija.* Maribor: [N. Babič], 2018. X f., 75 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24231688]
37. ŽALIG, Valentina. *Sinteze in karakterizacija nanodelcev za uporabo v osmotskih procesih čiščenja odpadne vode : magistrsko delo.* Maribor: [V. Žalig], 2018. XIV, 83 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21794838]
38. HREN, Maša. *Vpliv agresivnega medija in vnetnih procesov na korozijo biokompatibilnih kovinskih implantatov v umetni slini : magistrsko delo.* Maribor: [M. Hren], 2018. XII, 64 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21797910]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) /SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

39. GABERC, Jernej. *Korozijska hitrost biokompatibilnih kovinskih materialov z dodatkom agresivnih ionov v umetni slini : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [J. Gaberc], 2018. VIII, 28 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21961494]
40. ZUPANC, Tomaž. *Menjava metode določanja optičnih lastnosti pigmentnega titanovega dioksida : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [T. Zupanc], 2018. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21961750]
41. DEGEN, Aljaž. *Optimizacija silikatne prevleke NiCu nanodelcev za aplikacije v medicini : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [A. Degen], 2018. X, 35 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21963030]



42. SIHER, Anja. Priprava nanodelcev Zn, Ni in Co teluridov z visokotemperaturno in z mehanokemijsko metodo : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Siher], 2018. VIII, 28 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21943062]
43. GYURKAČ, Marcell. Sinteza in karakterizacija manganovih koordinacijskih spojin z aminopiridini : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Gyurkač], 2018. VIII, 32 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21479958]

#### SOMENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / CO-SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)

44. RAJH, Tina. Novi kompoziti nanodelcev Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in polimernih nosilnih materialov- razširjanje možnosti biomedicinske uporabe. Maribor: [T. Rajh], 2018. XI, 48 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22194966]
45. LUKAČ, Damjana. Razkroj nekaterih acetilacetonatov prehodnih kovin s termično in ultrazvočno metodo : magistrsko delo. Maribor: [D. Lukač], 2018. X, 73 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21601558]
46. ŽALIG, Valentina. Sinteze in karakterizacija nanodelcev za uporabo v osmotskih procesih čiščenja odpadne vode : magistrsko delo. Maribor: [V. Žalig], 2018. XIV, 83 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21794838]
47. HREN, Maša. Vpliv agresivnega medija in vnetnih procesov na korozijo biokompatibilnih kovinskih implantatov v umetni slini : magistrsko delo. Maribor: [M. Hren], 2018. XII, 64 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21797910]

#### SOMENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) / CO-SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)

48. GABERC, Jernej. Korozionska hitrost biokompatibilnih kovinskih materialov z dodatkom agresivnih ionov v umetni slini : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [J. Gaberc], 2018. VIII, 28 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21961494]
49. ZUPANC, Tomaž. Menjava metode določanja optičnih lastnosti pigmentnega titanovega dioksida : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [T. Zupanc], 2018. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21961750]
50. DEGEN, Aljaž. Optimizacija silikatne prevleke NiCu nanodelcev za aplikacije v medicini : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Degen], 2018. X, 35 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21963030]
51. SIHER, Anja. Priprava nanodelcev Zn, Ni in Co teluridov z visokotemperaturno in z mehanokemijsko metodo : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Siher], 2018. VIII, 28 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21943062]
52. GYURKAČ, Marcell. Sinteza in karakterizacija manganovih koordinacijskih spojin z aminopiridini : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Gyurkač], 2018. VIII, 32 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21479958]

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

53. GYERGYEK, Sašo. Potential applications of magnetic nanoparticles in beverage industry : ISO-FOOD Spring School + Workshop on Nanoparticles and food, 9-13th April 2018, Institut Jožef Stefan, Ljubljana. [COBISS.SI-ID 31324711]

#### RECENZENT / REFEREE

54. IEEE transactions on magnetics. Ban, Irena (reviewer 2011, 2018). New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1965-. ISSN 0018-9464. [COBISS.SI-ID 49175]
55. Advanced powder technology. Kristl, Matjaž (recenzent 2018). [Online ed.]. Zeist: VSP; Amsterdam: Elsevier, [200-]. ISSN 1568-5527. [COBISS.SI-ID 521269017]
56. Applied physics. A, Materials science & processing. Kristl, Matjaž (recenzent 2017-2019). Berlin; Heidelberg: Springer, 1995-. ISSN 0947-8396. [COBISS.SI-ID 14196007]
57. Journal of fluorine chemistry. Kristl, Matjaž (recenzent 2018). [Print ed.]. Lausanne: Elsevier, 1971-. ISSN 0022-1139. [COBISS.SI-ID 25742080]

58. *Journal of Materials Science*. Kristl, Matjaž (recenzent 2017-2018). London: Chapman and Hall. ISSN 0022-2461. [COBISS.SI-ID 3064591]
59. *The Journal of Physics and Chemistry of Solids*. Kristl, Matjaž (recenzent 2012, 2014-2016, 2018-2019). [Print ed.]. Oxford; New York: Pergamon Press. ISSN 0022-3697. [COBISS.SI-ID 25778944]
60. *Corrosion science*. Slemnik, Mojca (recenzent 2009, 2010-2014, 2016-2018). [Print ed.]. Oxford; New York: Pergamon Press, 1961-. ISSN 0010-938X [COBISS.SI-ID 5881607]





# LABORATORIJ ZA FIZIKALNO KEMIJO IN KEMIJSKO TERMODINAMIKO

LABORATORY OF PHYSICAL CHEMISTRY AND CHEMICAL THERMODYNAMICS

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

Izr. prof. dr. **Urban Bren**, univ. dipl. kem.

## SODELAVCI /PERSONEL

Visokošolski učitelji /Teachers

Izr. prof. dr. **Regina Fuchs – Godec**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Asistenti /Assistants

**Dr. Tine Curk**, mag. fiz.

Raziskovalci /Researchers

**Dr. Janez Konc**, znanstveni sodelavec, mag. pharm.

**Dr. Martin Klvana**, univ. dipl. mikrobiol.

**Dr. Gregor Hostnik**, univ. dipl. kem.

**Dr. Martin Gladović**, univ. dipl. kem.

**Eva Španinger**, mag. kem.

**Martin Rozman**, mag. kem.

**Sara Štumpf**, mag. kem.

**Katarina Kores**, mag. kem.

Mlada raziskovalka /Young Researcher

**Veronika Furlan**, mag. kem.



**Tehnična sodelavka /Technician**

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

**Upokojeni /Retired**

**Zasl. prof. dr. Valter Doleček**

**Doc. dr. Aljana Petek**

## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES

### FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

**Dodiplomski 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

Pojavi na površinah/Processes at Surfaces

**Podiplomski programi /Graduate Programmes**

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

Statistična termodinamika /Statistical Thermodynamics

Molekularno modeliranje /Molecular Modelling

Biomolekularne simulacije /Biomolecular Simulations

Termodinamika zmesi /Solution Thermodynamics

Strukturna in koloidna kemija/Structural and Colloid chemistry

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

Računalniške simulacije termodinamskih količin /Computer Simulations of Thermodynamic Quantities

Elektrokemija korozije /Electrochemistry of Corrosion

Izbrana poglavja iz koloidne kemije /Selected topics of the Colloid Chemistry

Procesna termodinamika /Process Thermodynamics

## IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES

**Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes**

Fizikalna kemija /Physical Chemistry, FNM, UM

Kemija z biokemijo / Chemistry with Biochemistry, MF, UM

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

- predstavlja molekularno modeliranje in računalniške simulacije kemiske karcinogeneze ter mikrovalovne kemije /represents molecular modeling and computer simulation of chemical carcinogenesis and microwave chemistry
- 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:
  - kemijo odpornih 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
  - uporaba zelenih inhibitorjev /the use of green surfactants
  - 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 se izvajajo 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.

**POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF****NAGRADO IN PRIZNANJA /AWARDS**

- Veronika Furlan, Krkina nagrada
- Veronika Furlan, rektorjeva nagrada
- Urban Bren, mentorstvo študentski in dijaški Krkini nagradi

**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)
- Urban Bren, član uredniškega odbora Journal of Chemistry s faktorjem vpliva /Editorial Board Member Journal of Chemistry
- Urban Bren, član delovne skupine MR+ ARRS
- Urban Bren, član upravnega odbora Mlade akademije
- Urban Bren, član upravnega odbora Štajerske gospodarske zbornice



- Regina Fuchs – Godec, članica uredniškega odbora, Journal of Engineering & Processing Management
- Regina Fuchs – Godec, članica znanstvenega odbora mednarodne konference YUCORR

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

- Univerza v Ljubljani, Katedra za fizikalno katedro Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo /University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Department for Physical Chemistry.
- Loyola University Chicago
- University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
- Univerza na Primorskem, Fakulteta za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije/University of Primorska, Faculty of Mathematics, Natural Sciences and Information Technologies.
- Univerza v Beogradu, Tehniški fakultet, Bor, Srbija /University of Beograd, Technical faculty, Bor, Serbia.
- Comenius University in Bratislava, Faculty of Pharmacy
- Sveučilište u Zagrebu, Grafički fakultet, Zagreb /University of Zagreb, Faculty of Graphic Arts
- Sveučilište u Zagrebu, Metalurški fakultet, Sisak /University of Zagreb, Faculty of Metallurgy
- 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
- Ljubljanske mlekarne d.d.
- Frutarom Etol d.o.o.
- Medex d.o.o.
- Sanofarm d.o.o.
- Helios Domžale, d.d.
- Krka d.d.
- Tanin d.o.o.
- Vitiva d.o.o.
- Panvita d.o.o.
- Žito d.o.o.

**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
- Računalniški gruči KROP 1 in 2 /Computer clusters 1 and 2
- Spektrofotometer UV-Vis Cary 50 /Spectrophotometer UV-Vis Cary 50
- Prenosni refraktometer Mettler Toledo Refracto 30PX /Portable Refractometer Mettler Toledo Refracto 30PX
- Polarimeter Krüss Optronic /Polarimeter Krüss Optronic
- Konduktometer Mettler Toledo SevenCompac /Conductometer Mettler Toledo SevenCompac
- Osilla Spin Coater
- Reflektančni spektrofotometer UV-Vis Cary 50 /Reflectance Spectrophotometer UV-Vis Cary 50
- Mobilni potenciostat/galvanostat PalmSens4 /Mobile Potentiostat/Galvanostat PalmSens4
- Vortex IKA werke
- 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 SurfaceLayers and Applications of Nanoparticles  
Nosilec /Principal Researcher: Peter Krajnc
- P2-0046: Separacijski procesi in produktna tehnika /Extraction Processes and Product Deseign  
Nosilec /Principal Researcher: Željko Knez
- P1-0403: Računsko intenzivni kompleksni sistemi /Computationally Intensive Complex Systems  
Nosilec /Principal Researcher: Matjaž Perc

**PROJEKTI /PROJECTS**

- F4F: Food for Future, prehranski program pametnih specializacij  
Nosilec /Principal Researcher: Urban Bren
- AB FREE, prehranski projekt pametnih specializacij  
Nosilec /Principal Researcher: Urban Bren
- HPC-RIVR, infrastrukturni projekt



Nosilec /Principal Researcher: Zoran Ren

- J1-6736: Kemijska karcinogeneza – računalniški pristop /Chemical carcinogenesis - Computing approach  
Nosilec /Principal Researcher: Urban Bren
- Taninski ekstrakti kot funkcionalni prehranski in krmni dodatki z visokim antioksidativnim, antimikrobnim in antikarcinogenim potencialom/Tannin Extracts as Functional Food and Feed Supplements with High Antioxidative, Antimicrobial and Anticarcinogenic Potentials  
Nosilec /Principal Researcher: Urban Bren
- L7-8269: Novi pristopi za boljša biološka zdravila /Novel Approaches for Better Biological Drugs  
Nosilec /Principal Researcher: Janez Konc
- Z1-9170: Odkrivanje bakterijskih okužb z uporabo funkcionaliziranih koloidov/Detection of bacterial infections using functionalized colloides  
Nosilec /Principal Researcher: Tine Curk

#### BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS

- Bosna in Hercegovina /Bosnia and Hercegovina  
Okolju prijazni, hidrofobni tip korozijskih inhibitorjev v namen zaščite konstrukcijskih materialov /Eco-friendly hydrophobic type of corrosion inhibitors for construction materials  
Nosilka /Principal researcher: Regina Fuchs – Godec
- Hrvaška/Croatia  
Izboljšave v procesu izdelavetiskarskih plošč kakor/kot v njihovi nadaljni celostni rabi v Offset tisk-u /Improving efficiency of the plate making procedure and exploitation of the offset printing Plates.  
Nosilka /Principal researcher: Regina Fuchs – Godec

#### BIBLIOGRAFIJA 2018/REFERENCES 2018

##### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. ZDOUC, Mitja, SCHINK, Julia, LEŠNIK, Samo, ROŽMAN, Kaja, KONC, Janez, JANEŽIČ, Dušanka, GOBEC, Stanislav. Docking study with biological validation on bacterial enzyme MurD. *Chemical data collections*, ISSN 2405-8300, Mar. 2018, vol. 13/14, str. 139-155, ilustr. [COBISS.SI-ID 6367514]
2. GLADOVIĆ, Martin, ŠPANINGER, Eva, BREN, Urban. Nucleic bases alkylation with acrylonitrile and cyanoethylene oxide: a computational study. *Chemical research in toxicology*, ISSN 0893-228X. [Print ed.], 2018, vol. 31, no. 2, str. 97-104, [COBISS.SI-ID 21101590]

3. ROZMAN, Martin, BREN, Urban, LUKŠIČ, Miha, FUCHS-GODEC, Regina, BOKIAS, Georgios, KALARAKIS, Alexandros N., STATHATOS, Elias. Electrochromic cell with hydrogel-stabilized water-based electrolyte using electrodeposition as a fast color changing mechanism. *Electrochimica Acta*, ISSN 0013-4686. [Print ed.], 1 Sept, 2018, vol. 283, str. 1105-1114, [COBISS.SI-ID 21563158]
4. TIYYAGURA, Hanuma Reddy, FUCHS-GODEC, Regina, GORGIEVA, Selestina, ARTHANARI, Srinivasan, MOHAN, Mantravadi Krishna, KOKOL, Vanja. Biomimetic gelatine coating for less-corrosive and surface bioactive Mg-9Al-1Zn alloys. *Journal of materials research*, ISSN 0884-2914, May 2018, vol. 33, iss. 10, str. 1449-1462.[COBISS.SI-ID 21320726]
5. MOHORIČ, Tomaž, BREN, Urban. How does microwave irradiation affect aqueous solutions of polar solutes?. *Journal of molecular liquids*, ISSN 0167-7322. [Print ed.], 15 Sept. 2018, vol. 266, str. 218-228, ilustr.[COBISS.SI-ID 21510166]
6. PETEK, Anja, KRAJNC, Majda, PETEK, Aljana. Saponification of ethyl acetate in the presence of  $\beta\beta$ -cyclodextrin. *Journal of molecular liquids*, ISSN 0167-7322. [Print ed.], 15 Dec. 2018, vol. 272, str. 313-318, ilustr., [COBISS.SI-ID 21721622]
7. KUMARI, Suman, TIYYAGURA, Hanuma Reddy, DOUGLAS, Timothy E. L., MOHAMMED, Elbeshary A.A., ADRIAENS, Annemie, FUCHS-GODEC, Regina, MOHAN, M. K., SKIRATCH, Andre. ANN prediction of corrosion behaviour of uncoated and biopolymers coated cp-Titanium substrates. *Materials & design*, ISSN 0264-1275, Available online 6 July 2018, str. 1-4, [COBISS.SI-ID 21534230]
8. ŠKRLJ, Blaž, KUNEJ, Tanja, KONC, Janez. Insights from ion binding site network analysis into evolution and functions of proteins. *Molecular informatics*, ISSN 1868-1743, 2018, vol. 37, 1700144, str. 1-11, ilustr [COBISS.SI-ID 4043912]
9. CURK, Tine, BREN, Urban, DOBNIKAR, Jure. Bonding interactions between ligand-decorated colloidal particles. *Molecular Physics*, ISSN 0026-8976. [Print ed.], Published online: 02 Aug 2018, str. 1-10. [COBISS.SI-ID 21615382]
10. GLADOVIĆ, Martin, BREN, Urban, URBIČ, Tomaž. Thermodynamic properties of water in confined environments : a Monte Carlo study. *Molecular Physics*, ISSN 0026-8976. [Print ed.], 2018, vol. 116, iss. 9, str. 1133-1144, ilustr., [COBISS.SI-ID 20986134]
11. FURLAN, Veronika, KONC, Janez, BREN, Urban. Inverse molecular docking as a novel approach to study anticarcinogenic and anti-neuroinflammatory effects of curcumin. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2018, vol. 23, no. 12, str. 1-20, ilustr., [COBISS.SI-ID 21987862]
12. YADAV KAKU, Sai Mehesh, RAJU, V, FUCHS-GODEC, Regina, TIYYAGURA, Hanuma Reddy. Evaluation of ZrB<sub>2</sub> reinforced Al/Al alloy composite produced by powder metallurgy-vacuum arc melting technique: a unique approach. *Vacuum*, ISSN 0042-207X. [Print ed.], September 2018, vol. 155, str. 539-545, ilustr. [COBISS.SI-ID 21526294]

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

13. ROZMAN, Martin, GLADOVIĆ, Martin, BREN, Urban. Towards general optimization of electrochromic cells and other optoelectronic devices. V: GAMSE, Thomas (ur.). *Book of abstracts : ESS-HPT 2017, The European Summer school in high pressure technology, 02. 07.-16. 07. 2017 : conference proceedings*. Graz: Verlag der Technischen Universität.cop.2017,str.11-14. [COBISS.SI-ID 21737494]
14. FURLAN, Veronika, GLADOVIĆ, Martin, BREN, Urban. Towards identification of polyphenolic scavengers of chemical carcinogens from various natural sources - a computational aproach. V: GAMSE, Thomas (ur.). *Book of abstracts : ESS-HPT 2017, The European Summer school in high pressure technology, 02. 07.-16. 07. 2017 : conference proceedings*. Graz: Verlag der Technischen Universität. cop. 2017, str. 23-26. [COBISS.SI-ID 21737238]
15. FUCHS-GODEC, Regina. Potencialna raba prehranskih dopolnil kot zeleni inhibitorji koroziskih procesov. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *Conference proceedings, International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy*, 1, 2018, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str.201-212. [COBISS.SI-ID 21894422]
16. FUCHS-GODEC, Regina, TOMIĆ, Milorad V., PAVLOVIĆ, Miomir. Vitamin K -as a corrosion inhibitor for copper. V: PAVLOVIĆ, Miomir (ur.). *Stecište nauke i prakse u oblastima korozije, zaščite materijala i životne sredine : knjiga radova = Meeting point of the science and practice in the fields of corrosion, materials and environmental protection : proceedings, XX YuCorr [Jugoslovenska korozija] Međunarodna konferencija, Maj 21-24, 2018, Tara, Serbia*. Beograd: Udrženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala. 2018, str. 205-210. [COBISS.SI-ID 21456150]



17. DENT, Maja, FUCHS-GODEC, Regina. Corrosion inhibition of sage extract on tinplate in 3% NaCl. V: PAVLOVIĆ, Miomir (ur.). Stecište nauke i prakse u oblastima korozije, zaštite materijala i životne sredine : knjiga radova = Meeting point of the science and practice in the fields of corrosion, materials and environmental protection : proceedings, XX YuCorr [Jugoslovenska korozija] Međunarodna konferencija, Maj 21-24, 2018, Tara, Serbia. Beograd: Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala. 2018, str. 211-216. [COBISS.SI-ID 21456406]

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

18. JANEŽIČ, Dušanka, KONC, Janez. ProBiS tools at the PDB scale for drug discovery. V: 255th ACS National Meeting & Exposition, Mar 18, 2018 - Mar 22, 2018, New Orleans. New Orleans: [s. n.]. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 6546970]
19. KONC, Janez, JANEŽIČ, Dušanka. ProBiSdock : flexible docking using existing knowledge from the Protein Data Bank. V: 255th ACS National Meeting & Exposition, Mar 18, 2018 - Mar 22, 2018, New Orleans. New Orleans: [s. n.]. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 6547226]
20. KONC, Janez, ŠKRLJ, Blaž, ERŽEN, Nika, KUNEJ, Tanja, JANEŽIČ, Dušanka. GenProBiS : web server for mapping of sequence variants to protein binding sites. V: 26th Conference on Intelligent Systems for Molecular Biology, Chicago, July 6-10. Chicago: [s. n.], 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 6547994]
21. KONC, Janez, JANEŽIČ, Dušanka. ProBiSdock : flexible docking using existing knowledge from the Protein Data Bank. V: 26th Conference on Intelligent Systems for Molecular Biology, Chicago, July 6-10. Chicago: [s. n.], 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 6547738]
22. DOLŠAK, Ana, ŠVAJGER, Urban, LEŠNIK, Samo, KONC, Janez, GOBEC, Stanislav, SOVA, Matej. Design, synthesis and evaluation of Toll-like receptor 7 agonists with 2-(trifluoromethyl)quinoline-4-amine and 2-(trifluoromethyl)quinazoline-4-amine scaffold. V: Book of abstracts, 5th EMFC Young Medicinal Chemist Symposium, September 6 -7, 2018, Ljubljana, Slovenia. Ljubljana: Slovensko farmacevtsko društvo. 2018, str. 61, Poo4, ilustr. [COBISS.SI-ID 4589169]
23. DOLŠAK, Ana, ŠVAJGER, Urban, LEŠNIK, Samo, KONC, Janez, GOBEC, Stanislav, SOVA, Matej. Design, synthesis and evaluation of Toll-like receptor 7 agonists with 2-(trifluoromethyl)quinoline-4-amine and 2-(trifluoromethyl)quinazoline-4-amine scaffolds. V: ANDERLUH, Marko (ur.). Book of abstracts, XXV International Symposium on Medicinal Chemistry, Ljubljana, Slovenia, September 2 - 6, 2018. Ljubljana: Slovensko farmacevtsko društvo. 2018, str. 200, P152, ilustr. [COBISS.SI-ID 4578929]
24. SOVA, Matej, DOLŠAK, Ana, PROJ, Matic, KNEZ, Damijan, LEŠNIK, Samo, KONC, Janez, GOBEC, Stanislav. In silico design, synthesis and biochemical evaluation of novel small-molecule indoleamine 2,3-dioxygenase 1 inhibitors with a pyrimidin-4(3H)-one scaffold. V: ANDERLUH, Marko (ur.). Book of abstracts, XXV International Symposium on Medicinal Chemistry, Ljubljana, Slovenia, September 2 - 6, 2018. Ljubljana: Slovensko farmacevtsko društvo. 2018, str. 202, P155, ilustr. [COBISS.SI-ID 4579185]
25. KONC, Janez, LEŠNIK, Samo, SOVA, Matej, PROJ, Matic, GOBEC, Stanislav, JANEŽIČ, Dušanka. ProBiSdock : proteome-scale docking using existing knowledge from the protein data bank. V: ANDERLUH, Marko (ur.). Book of abstracts, XXV International Symposium on Medicinal Chemistry, Ljubljana, Slovenia, September 2 - 6, 2018. Ljubljana: Slovensko farmacevtsko društvo. 2018, str. 294, P321. [COBISS.SI-ID 4581489]
26. LEŠNIK, Samo, ŠKRLJ, Blaž, ERŽEN, Nika, KONC, Janez. Novel tools in drug discovery : lisica and bober. V: ANDERLUH, Marko (ur.). Book of abstracts, XXV International Symposium on Medicinal Chemistry, Ljubljana, Slovenia, September 2 - 6, 2018. Ljubljana: Slovensko farmacevtsko društvo. 2018, str. 318, ilustr. [COBISS.SI-ID 6545434]
27. FURLAN, Veronika, GLADOVIĆ, Martin, BREN, Urban, International conference on pharmacology and toxicology & 18th International conference on medicinal and pharmaceutical chemistry, October 18-19, 2018, Dubai, UAE. [6]-gingerol as a natural scavenger of chemical carcinogens : a computational approach. Clinical & experimental pharmacology, ISSN 2161-1459, oct. 2018, vol. 8, str. 48, ilustr. [COBISS.SI-ID 22018582]
28. BREN, Urban, GLADOVIĆ, Martin, BREN, Matevž. Microwave irradiation enhances misfolding of peptides. V: VANČIK, Hrvoj (ur.), CIOSLOWSKI, Jerzy (ur.). Math/Chem/Comp 2018 : book of abstracts, 30th MC<sup>sup</sup>2 conference, Inter University Centre Dubrovnik (IUC), 18-23 June, 2018. [S. l.: s. n. 2018], str. [19]. [COBISS.SI-ID 21509654]
29. JUKIČ, Marko, KONC, Janez, GOBEC, Stanislav, JANEŽIČ, Dušanka. Identification of conserved waters in macromolecular structures using ProBiS H<sub>2</sub>O : [oral presentation]. V: Nexus of food, energy & water. Washington, DC: American Chemical Society. cop. 2018, str. 280. [COBISS.SI-ID 4494961]

30. LEGIŠA, Matic, LEŠNIK, Samo, KONC, Janez, ŠOLMAJER, Tomaž, KAVČIČ, Luka, VODOPIVEC, Tina. The inhibition of cancer specific 6-phosphofructo-1-kinase prevents lactic acid excretion by Jurkat cells. V: *Programme book, Mechanism to therapies, Innovations in cancer metabolism*, 09-11 October 2018, Bilbao, Spain. Bilbao: [s. n.]. 2018, str. 106. [COBISS.SI-ID 6518298]
31. RIĐOŠIĆ, Marija, TOMIĆ, Milorad V., FUCHS-GODEC, Regina, PAVLOVIĆ, Miroslav M., PAVLOVIĆ, Miomir. Impact of current density on the surface roughness of electrodeposited zinc coatings from sulphate baths. V: *PAVLOVIĆ, Miomir (ur.). Stecište nauke i prakse u oblastima korozije, zaštite materijala i životne sredine : knjiga radova = Meeting point of the science and practice in the fields of corrosion, materials and environmental protection : proceedings, XX YuCorr [Jugoslovenska korozija] Međunarodna konferencija, Maj 21-24, 2018, Tara, Serbia. Beograd: Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala. 2018, str. 151-152.* [COBISS.SI-ID 21455638]

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

32. ŠKUFCĂ, Sandra, KONC, Janez, KUNEJ, Tanja. Nutrigenomika pri raku = Nutrigenomics of cancer. V: KUNEJ, Tanja (ur.), RECER, Karmen (ur.). *Zbirka seminarjev pri predmetu Genomika 2017/2018 : magistrski študijski program, Biotehnologija = Term paper from the course in genomics 2017/2018 : master study program in Biotechnology*. Domžale: Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko. 2018, str. 90-98, ilustr. [COBISS.SI-ID 4094856]

#### INTERVJU /INTERVIEW

33. BREN, Urban (intervjuvanec), PETAVS, Lucija B. Z računalniškim "hiopertetrisom" in kvantno mehaniko do zaščite pred hepacolelarnim karcinomom. *Medicina danes*, ISSN 1855-5853. [Tiskana izd.], maj 2018, št. 7/8, str. 8-10, ilustr. [COBISS.SI-ID 21580310]

#### DRUGO UČNO GRADIVO /OTHER EDUCATIONAL MATERIAL

34. FUCHS-GODEC, Regina, KRISTL, Matjaž. *Strukturalna in koloidna kemija : navodila za vaje*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 20 str., ilustr. COBISS.SI-ID 21869846]

#### DOKTORSKA DISERTACIJA /DOCTORIAL THESIS

35. GLADOVIĆ, Martin. *Molekularno modeliranje alkilacije DNA : doktorska disertacija*. Ljubljana: [M. Gladović], 2018. XXIV, 138 str., ilustr., tabele. [COBISS.SI-ID 297291008]

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

36. FUCHS-GODEC, Regina. *Izboljšave v procesu izdelave tiskarskih plošč kakor/kot v njihovi nadaljnji celostni rabi v Offset tisku : bilaterala: Slovenija - Hrvaška 2016-17*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. loč. pag. [COBISS.SI-ID 21278486]
37. FUCHS-GODEC, Regina. *Izdelava stabilnih okolju prijaznih super hidrofobnih površin z antikorozijskimi lastnostmi za različne vrste konstrukcijskih materialov : bilaterala: Slovenija - BiH 2016-17*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. loč. pag. [COBISS.SI-ID 21278742]
38. GORŠEK, Andreja, KORPAR, Samo, KRISTL, Matjaž, FINŠGAR, Matjaž, PEČAR, Darja, LEVART, Danila, PETEK REGORŠEK, Vita, ROŠKARIĆ, Matevž, HOMŠAK, Marko, NOVAK-PINTARIĆ, Zorka (sodelavec pri raziskavi), KNEZ, Željko (sodelavec pri raziskavi), KRAJNC, Peter (sodelavec pri raziskavi), BREN, Urban (sodelavec pri raziskavi), ŠKERGET, Mojca (sodelavec pri raziskavi), GORIČANEK, Darko (sodelavec pri raziskavi), NOVAK, Zoran (sodelavec pri raziskavi), SLEMNIK, Mojca (sodelavec pri raziskavi), BAN, Irena (sodelavec pri raziskavi), ČUČEK, Lidija (sodelavec pri raziskavi), PREMROV, Sabina (sodelavec pri raziskavi), BRATUŠA, Anica (sodelavec pri raziskavi), ROJ, Sonja (sodelavec pri raziskavi), KOCUVAN, Katja (sodelavec pri raziskavi), MARKOVIĆ, Mojca (sodelavec pri raziskavi), et al.. *Poročilo o kakovosti Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo : študijsko leto 2016/2017*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 210 str.[COBISS.SI-ID 22084374]
39. ANŽEL, Ivan, FUCHS-GODEC, Regina, ŠULEK, Rok. *Research report ITM 6/2017 - Issue 1 on Investigation of the etching problem with SEM + EDX analysis*. Maribor: Fakulteta za strojništvo, 2017. [3] f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21081110]



40. ANŽEL, Ivan, FUCHS-GODEC, Regina, ŠULEK, Rok. *Test obstojnosti proti razcinkanju in določitev deleža  $\beta$  faze.* Maribor: Fakulteta za strojništvo, 2018. [13] f., ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 21079830]

**ZAKLJUČENA ZNANSTVENA ZBIRKA PODATKOV ALI KORPUS /COMPLETE SCIENTIFIC DATABASE OR CORPUS**

41. ERJAVEC, Tomaž, FIŠER, Darja, LJUBEŠIĆ, Nikola, ARHAR HOLDT, Špela, BREN, Urban, ROBNIK ŠIKONJA, Marko, UDOVIČ, Boštjan. *Terminology identification dataset KAS-term 1.0.* Ljubljana: Slovenian Language Resource Repository CLARIN.SI, 2018.[COBISS.SI-ID 31753511]

**PATENTNA PRIJAVA /PATENT APPLICATION**

42. LEGIŠA, Matic, LEŠNIK, Samo, KONC, Janez, ŠOLMAJER, Tomaž, KAVČIČ, Luka, VODOPIVEC, Tina. *Small molecule-inhibitors of 6-phosphofructo-1-kinase for reducing lactate generation by cancer cells : patentna prijava : EP18187667.3,* 2018-08-07. München: EPO, 2018. [COBISS.SI-ID 6452762]

**RADIJSKI ALI TV DOGODEK /RADIO OR TELEVISION EVENT**

43. BREN, Urban (intervjuvanec). *Mariborski raziskovalci : oddaja Dobro jutro na RTV4,* 26. 9. 2018. [COBISS.SI-ID 21731862]
44. BREN, Urban (intervjuvanec). *Razpisi za raziskovalce : oddaja Tele M na Televiziji Maribor,* 5. 9. 2018. [COBISS.SI-ID 21770774]

**UREDNIK /EDITOR**

45. *Journal of Chemistry (Hindawi) (Print).* Bren, Urban (član uredniškega odbora 2012-). Cairo: Hindawi Publishing Corporation, 2012-. ISSN 2090-9063. [COBISS.SI-ID 4976666]

**MENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /SUPERVISOR FOR DOCTORIAL DISERTATION**

46. GLADOVIĆ, Martin. *Molekularno modeliranje alkilacije DNA : doktorska disertacija.* Ljubljana: [M. Gladović], 2018. XXIV, 138 str., ilustr., tabele. [COBISS.SI-ID 297291008]

**MENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

47. ŠKRLJ, Blaž. *Complex networks in computational structural biology : master thesis = Kompleksna omrežja v računalniški strukturni biologiji : magistrsko delo.* Ljubljana: [B. Škrlj], 2018. XXIII, 85 str., ilustr., načrti. [COBISS.SI-ID 31445287]
48. ŠKUFCA, Sandra. *Določanje tarčnih proteinov bioaktivnih komponent v hrani s protirakovim delovanjem z uporabo bioinformacijskih orodij : magistrsko delo = Identification of target proteins of bioactive food components with anti-cancer activity with bioinformatic tools : M. Sc. thesis, (Biotehniška fakulteta, Študij biotehnologije, Magistrsko delo magistrskega študija - 2. stopnja Biotehnologija, 163).* Ljubljana: [S. Škufca], 2018. XII, 74 f., ilustr [COBISS.SI-ID 9114233]
49. KORES, Katarina. *Načrtovanje in razvoj novih protimikrobnih spojin z uporabo ProBiS računalniških pristopov : magistrsko delo.* Maribor: [K. Kores], 2018. X, 49 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21924886]
50. ŠTUMPF, Sara. *Protomikrobne lastnosti taninskih ekstraktov : magistrsko delo.* Maribor: [S. Štumpf], 2018. X, 53 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21798422]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) /SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

51. MALIĆ, Marina. *Antikarcinogeni potenciali polifenolnih spojin iz smilja - računalniški pristop : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [M. Malić], 2018. IX, 38 str., ilustr. COBISS.SI-ID 21976086]

52. KOCBEK, Simon. *Vpliv mikrovalov na zvijanje beta-peptida: računalniški pristop : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [S. Kocbek], 2018. X, 56 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21968662]
53. FLUCHER, Viktorija. *Vpliv temperature na volumetrične lastnosti binarnih mešanic alkoholov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [V. Flucher], 2018. IX, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21976342]
54. ROŠKARIČ, Matevž. *Zaščitno delovanje izbranih polifenolnih snovi proti genotoksičnim učinkom, ki jih povzroča mikotoksin aflatoksin B1 : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [M. Roškarič], 2018. VIII, 32 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21962774]

**SOMENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) CO-SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

55. ROMANIĆ, Luka. *Fotokatalitski filter na osnovi TiO<sub>2</sub> za čiščenje zraka : magistrsko delo.* Maribor: [L. Romanić], 2018. X, 47 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21928726]
56. KORES, Katarina. *Načrtovanje in razvoj novih protimikrobnih spojin z uporabo ProBiS računalniških pristopov : magistrsko delo.* Maribor: [K. Kores], 2018. X, 49 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21924886]
57. ŠTUMPF, Sara. *Protimikrobne lastnosti taninskih ekstraktov : magistrsko delo.* Maribor: [S. Štumpf], 2018. X, 53 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21798422]
58. PROJ, Matic. *Sinteza in vrednotenje novih zaviralcev iondolamin 2,3-dioksigenaze 1, odkritih s pomočjo virtualnega rešetanja na osnovi struktur liganda in encima = Synthesis and evaluation of novel indoleamine 2,3-dioxygenase 1 inhibitors discovered by ligand and structure-based virtual screening : Uniform Master's Study Programme Pharmacy.* Ljubljana: [M. Proj], 2018. VII, 45 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 4535665]

**SOMENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) / CO - SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

59. MALIĆ, Marina. *Antikarcinogeni potenciali polifenolnih spojin iz smilja - računalniški pristop : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [M. Malić], 2018. IX, 38 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21976086]
60. KOCBEK, Simon. *Vpliv mikrovalov na zvijanje beta-peptida: računalniški pristop : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [S. Kocbek], 2018. X, 56 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21968662]
61. FLUCHER, Viktorija. *Vpliv temperature na volumetrične lastnosti binarnih mešanic alkoholov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [V. Flucher], 2018. IX, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21976342]







# LABORATORIJ ZA ANALIZNO KEMIJO IN INDUSTRIJSKO ANALIZO

LABORATORY FOR ANALYTICAL CHEMISTRY AND INDUSTRIAL ANALYSIS

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

Doc. dr. **Matjaž Finšgar**, univ. dipl. kem.

## SODELAVCI /PERSONEL

### Gostujoči predavatelj /Visiting lecturer

Red. prof. dr. **Mladen Franko**, univ. dipl. kem.

### Asistenti /Assistants

Doc. dr. **Maša Islamčevič Razboršek**, prof. Bi-Ke

**Barbara Petovar**, mag. kem.

### Tehnični sodelavki /Technicians

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

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

### Upokojeni /Retired

Zasl. prof. dr. **Danilo Dobčnik**

Red. prof. dr. **Darinka Brodnjak Vončina**



**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) /Instrument analysis (elective course)

**Podiplomski programi /Postgraduate Programmes**

**2. Bolonjska stopnja**

- Analizna kemija/Analytical Chemistry
- Kemometrija/Chemometrics
- Analitika trdnih snovi/Analysis of solids
- Elektrokemijske metode/Electrochemical methods
- Zagotavljanje kakovosti meritev /Measurement Quality Assurance
- Površinska analiza /Surface Analysis

**3. Bolonjska stopnja**

- 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)
- Uporabna elektrokemija/Applied electrochemistry
- Napredna instrumentalna analiza/Advanced instrumental analysis

**IZVEN FKKT/EXTRAMURAL COURSES**

**Dodiplomski programi/Undergraduate Programmes**

- Enoviti (5 letni) magistrski študijski program Predmetni učitelj, Izobraževalna kemija/ Unified (5 year) master's study program Subject teacher, Educational Chemistry
- Univerzitetni programi 1. stopnje, Ekologija z naravovarstvom/ First-cycle University study programme, Ecology with Nature Conservation

**Podiplomski programi /Postgraduate Programmes**

- Bolonjski študijski programi 2. stopnje (magistrski), Biologija in ekologija z naravovarstvom / Second-cycle (master's s) study programme, Biology and Ecology with Nature Conservation

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

laboratorija obsega: razvoj, optimizacijo in validacijo novih analiznih metod. Raziskave potekajo v treh sklopih /of the laboratory contains research, optimization and validation of new analytical methods. Research is running in three main fields :

**Elektrokemijske raziskave /Electrochemical research**

Elektrokemijske raziskave vključujejo razvoj modificiranih elektrod za elektrokemijsko določanje sledov težkih kovin, uporabo elektrokemijskih metod za korozionske študije, uporabo elektrokemijske impedančne spektroskopije, ciklično voltametrijo, stripping analizo, kronopotenciometrijo, polarizacijsko upornost, potenciodinamske meritve, ciklično polarizacijo, razvoj novih postopkov za pripravo potenciometričnih senzorjev (kemijska, sonokemijska aktivacija elektrodne površine, novi membranski materiali), tehniko elektrokemijske kremenove mikrotehtnice (EQCM).

/Electrochemical research include the development of modified electrodes for electrochemical determination of traces of heavy metals, the use of electrochemical techniques in corrosion studies, electrochemical impedance spectroscopy, cyclic voltammetry, stripping analysis, chronopotentiometry, polarisation resistance, potentiodynamic curve, and cyclic polarisation measurements, the development of new procedures for preparing potentiometric sensors (chemical, sonochemical activation of the electrode surface, new membrane materials), and electrochemical quartz crystal microbalance (EQCM) measurements.

**Površinska analiza /Surface analysis**

Površinske analize vključujejo metode kot so masna spektrometrija sekundarnih ionov (SIMS), rentgenska fotoelektronska spektroskopija (XPS ali ESCA), mikroskopija na atomsko silo (AFM), 3D-profilometrija meritve omočitvenega kota in ATR FTIR-analiza.

/Surface analysis include methods such as Secondary ion mass spectrometry (SIMS), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS or ESCA), Atomic force microscopy (AFM), 3Dprofilometry, Contact angle analysis (CA), and ATR FTIR analysis.

**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

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

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

- Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo/University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering
- Univerza Karl-Franzens v Gradcu/Karl-Franzens University of Graz
- Fakulteta kemijskega inženirstva in tehnologije, Zagreb, Hrvaska / The Faculty of Chemical Engineering and Technology, Zagreb, Croatia
- Univerza v Splitu, Fakulteta za kemijo in tehnologijo/University of Split, Faculty of Chemistry and Technology
- Slovaška Univerza za Tehnologijo v Bratislavi/Slovak University of Technology in Bratislava
- Univerza v Tuzli, Fakulteta za Tehnologijo/University of Tuzla, Faculty of Technology
- Univerza v Sarajevu, Fakulteta za naravoslovje in matematiko/University of Sarajevo, Faculty of Natural Sciences and Mathematics
- Univerza v Novi Gorici/ University of Nova Gorica
- Univerza v Reki / University of Rijeka

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

- BASF SE, Ludwigshafen, Nemčija / BASF SE, Ludwigshafen, Germany
- Kemijski institut, Ljubljana / The Chemical Institute, Ljubljana
- Lek Pharmaceuticals d.d., Ljubljana
- KRKA, tovarna zdravil, d.d., Novo mesto
- Institut "Jozef Stefan", Ljubljana / Jozef Stefan Institute, Ljubljana, Slovenia
- Zavod za gradbeništvo (ZAG), Ljubljana / The Slovenian National Building and Civil Engineering Institute, Ljubljana, Slovenia
- Urad RS za meroslovje, LC Celje / Metrology Institute, LC Celje
- Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NLZOH) / National Laboratory for Health, Environment and Food
- IMPOL, industrija metalnih polizdelkov, d.o.o.
- CINKARNA, Metalurško-kemična Industrija Celje, d.d.
- IKEMA d.o.o. Inštitut za Kemijo, Ekologijo, Meritve in Analitiko
- MARIFARM, proizvodnja in storitve d.o.o.

**RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT**

- PalmSense potenciostat/galvanostat /potentiostat/galvanostat PalmSense
- Gamry potenciostat/galvanostat /potentiostat/galvanostat Gamry
- Autolab potenciostat/galvanostat /potentiostat/galvanostat Gamry
- elektrokemijska oprema za analizo sledov težkih kovin / electrochemical equipment for the heavy metal analysis
- elektrokemijska oprema za študij korozijskih procesov / electrochemical equipment for corrosion studies
- avtoklavi s teflonskim nosilcem za raziskave pri povišani temperaturi / autoclaves with Teflon liners for research at the elevated temperature
- rotavapor BUCHI R-100 / rotary evaporator BUCHI R-100
- 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 črpalkoVarian 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  
Nosilec/Principal Researcher: Peter Krajnc
- P2-0032: Procesna sistemsko tehnika in trajnostni razvoj /Process systems engineering and sustainable development  
Nosilec/Principal Researcher: Zdravko Kravanja

### PROJEKTI /PROJECTS

- Projekt PKP: Funkcionalizacija površin polimernih materialov za razvoj naprednih medicinskih pripomočkov/ PKP project: Functionalization of surfaces of polymer materials and the development of advanced medical devices  
Koordinator projekta na FKKT/ project coordinator at FKKT UM UM: Matjaž Finšgar
- IQ-DOM v okviru Pametne Specializacije (2016–2018, 18 mesecev), nosilec projekta: Gorenje d.d./IQ-HOME in the frame of Smart Specialization; Gorenje d.d.  
Vodja projekta na FKKT UM v Laboratoriju za analizno kemijo in industrijsko analizo/ (principal investigator at FKKT UM at Laboratory for analytical chemistry and industrial analysis: Matjaž Finšgar
- Impol R in R, d.o.o., Elektrokemijske analize aluminijevih zlitin / Impol R in R, d.o.o., Electrochemical analyses aluminum alloys  
Nosilec/Principal Researcher: Matjaž Finšgar

**BIBLIOGRAFIJA 2018 /REFERENCES 2018****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. PETOVAR, Barbara, XHANARI, Klodian, FINŠGAR, Matjaž. A detailed electrochemical impedance spectroscopy study of a bismuth-film glassy carbon electrode for trace metal analysis. *Analytica chimica acta*, ISSN 0003-2670. [Print ed.], 3 April 2018, vol. 1004, str. 10-21, ilustr [COBISS.SI-ID 21076502]
2. FINŠGAR, Matjaž, RISTIĆ, Tijana, FARDIM, Pedro, FRAS ZEMLJIČ, Lidiya. Time-of-flight secondary ion mass spectrometry analysis of chitosan-treated viscose fibres. *Analytical biochemistry*, ISSN 0003-2697, Available online 24 July 2018, str. 1-4, ilustr., [COBISS.SI-ID 21593878]
3. FINŠGAR, Matjaž, XHANARI, Klodian. Electrochemical and surface analysis of 2-phenylimidazole adsorbed on copper from chloride solution. *Coatings*, ISSN 2079-6412, 3 July 2018, vol. 8, iss. 7, str. 1-14, ilustr. [COBISS.SI-ID 21536790]
4. FINŠGAR, Matjaž, XHANARI, Klodian, OTMAČIĆ ĆURKOVIĆ, Helena. Cyclic voltammetry as an electroanalytical tool for analysing the reaction mechanisms of copper in chloride solution containing different azole compounds. *Current analytical chemistry*, ISSN 1875-6727. [Online ed.], Published online 2018, vol. 13, str. 1-4, [COBISS.SI-ID 21548566]
5. FINŠGAR, Matjaž, PETOVAR, Barbara. Novel in situ Bi-Sb-film electrode for trace heavy metal analysis. *Electroanalysis*, ISSN 1521-4109. [Online ed.], First Online: Sep. 2018, str. 1-14. [COBISS.SI-ID 21692438]
6. MAVER, Uroš, XHANARI, Klodian, ŽIŽEK, Marko, KORTE, Dorota, GRADIŠNIK, Lidiya, FRANKO, Mladen, FINŠGAR, Matjaž. A combination of interdisciplinary analytical tools for evaluation of multi-layered coatings on medical grade stainless steel for biomedical applications. *European journal of pharmaceutics and biopharmaceutics*, ISSN 0939-6411. [Print ed.], July 2018, vol. 128, str. 230-246, ilustr. [COBISS.SI-ID 21403414]
7. FINŠGAR, Matjaž. X-ray excited Auger Cu L<sub>3</sub>L<sub>4,5</sub>M<sub>4,5</sub> spectra measured at low take-off angles as a fingerprint for a Cu-organics connection. *Journal of electron spectroscopy and related phenomena*, ISSN 0368-2048. [Print ed.], January 2018, vol. 222, str. 10-14 [COBISS.SI-ID 20937750]
8. BUKOVEC, Mitja, XHANARI, Klodian, LEŠER, Tadej, PETOVAR, Barbara, FINŠGAR, Matjaž. Analysis of the enameled AISI 316LVM stainless steel. *Journal of materials engineering and performance*, ISSN 1059-9495, First Online: 25 January 2018, str. 1-8, [COBISS.SI-ID 21135382]
9. KOTNIK, Petra, KOREN KRAJNC, Metka, PAHOR, Artur, FINŠGAR, Matjaž, KNEZ, Željko. HPLC-MS/MS method optimisation for matrix metalloproteinase 3 and matrix metalloproteinase 9 determination in human blood serum using target analysis. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, ISSN 0731-7085. [Print ed.], 20 Feb. 2018, vol. 150, str. 137-143., [COBISS.SI-ID 20988694]
10. KOVAČ, Janez, FINŠGAR, Matjaž. Analysis of the thermal stability of very thin surface layers of corrosion inhibitors by time-of-flight secondary ion mass spectrometry. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, ISSN 1044-0305. [Print ed.], Published online: 17 August 2018, str. 1-12, [COBISS.SI-ID 21645334]
11. FINŠGAR, Matjaž, PETOVAR, Barbara, VODOPIVEC, Katja. Bismuth-tin-film electrodes for Zn(II), Cd(II), and Pb(II) trace analysis. *Microchemical journal*, ISSN 0026-265X. [Print ed.], Available online 22 November 2018, str. 1-4, [COBISS.SI-ID 21896982]
12. YASIR BEERAN, Pottathara, BOBNAR, Vid, FINŠGAR, Matjaž, GROHENS, Yves, THOMAS, Sabu, KOKOL, Vanja. Cellulose nanofibrils-reduced graphene oxide xerogels and cryogels for dielectric and electrochemical storage applications. *Polymer*, ISSN 0032-3861. [Print ed.], July 2018, vol. 147, str. 260-270, [COBISS.SI-ID 21475350]
13. FINŠGAR, Matjaž, MAJER, David, MAVER, Uroš, MAVER, Tina. Reusability of SPE and Sb-modified SPE sensors for trace Pb(II) determination. *Sensors*, ISSN 1424-8220, 2018, vol. 18, no. 11, str. 1-16, ilustr., [COBISS.SI-ID 21869334]
14. MASTNAK, Tinkara, LOBNIK, Aleksandra, MOHR, Gerhard J., FINŠGAR, Matjaž. Indicator layers based on ethylene-vinyl acetate copolymer (EVA) and dicyanovinyl azobenzene dyes for fast and selective evaluation of vaporous biogenic amines. *Sensors*, ISSN 1424-8220, 2018, vol. 18, no. 12, str. 1-14, ilustr [COBISS.SI-ID 21954582]



15. FINŠGAR, Matjaž. Surface analysis of 2-mercapto-1-methylimidazole adsorbed on copper by X-ray photoelectron spectroscopy. *Spectrochimica acta. Part A, Molecular and biomolecular spectroscopy*, ISSN 1386-1425. [Print ed.], 5. Feb. 2018, vol. 190, str. 290-297, [COBISS.SI-ID 20801558]

**OBJAVLJENI STROKOVNI ČLANEK /PUBLISHED PROFESSIONAL ARTICLE**

16. JURJEVEC, Sarah, FINŠGAR, Matjaž. Termične metode : termogravimetrična analiza in diferenčni dinamični kalorimeter = Thermal methods : thermogravimetric analysis and differential scanning calorimetry. *Vakuumist : glasilo Društva za vakuumsko tehniko Slovenije*, ISSN 0351-9716, 2018, letn. 38, št. 1, str. 14-19. [COBISS.SI-ID 21799190]
17. UTROŠA, Petra, FINŠGAR, Matjaž. Dinamična mehanska analiza in njena uporaba pri karakterizaciji razgradljivih polimernih ogrodij, primernih za tkivno inženirstvo = Dynamic mechanical analysis. *Vakuumist : glasilo Društva za vakuumsko tehniko Slovenije*, ISSN 0351-9716, 2018, letn. 38, št. 1, str. 20-26. [COBISS.SI-ID 21798934]
18. PLOHL, Klavdija (avtor, fotograf), ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, IVANOVIC, Milena, GRADIŠNIK, Lidija, MAVER, Uroš, LIPOVŠEK DELAKORDA, Saška. Matični mleček - možnosti za zunanjouporabo. *Slovenski čebelar : glasilo čebelarskih organizacij Slovenije*, ISSN 0350-4697, jan. 2018, letn. 120, št. 1, str. 9-11, ilustr. [COBISS.SI-ID 23651848]

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

19. XHANARI, Klodian, RAMOT, Aljaž, PETOVAR, Barbara, FINŠGAR, Matjaž. In-situ modified antimony-film glassy carbon electrode for metal trace analysis. V: ALBU, Luminița (ur.), DESENLNICU, Viorica (ur.). *Advanced materials and systems : proceedings of the 7th international conference on advanced materials and systems*, Bucharest, Romania, October 18th-20th, 2018 [ICAMS 2018]. Bucuresti: Certex. cop. 2018, str. 483-488, [COBISS.SI-ID 21845526]
20. XHANARI, Klodian, ŠAŠEK, Žan, PETOVAR, Barbara, FINŠGAR, Matjaž. Validation and optimization of an in-situ copper-modified glassy carbon electrode. V: ALBU, Luminița (ur.), DESENLNICU, Viorica (ur.). *Advanced materials and systems : proceedings of the 7th international conference on advanced materials and systems*, Bucharest, Romania, October 18th-20th, 2018 [ICAMS 2018]. Bucuresti: Certex. cop. 2018, str. 489-494, [COBISS.SI-ID 21845782]

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

21. FINŠGAR, Matjaž, KOVAČ, Janez. Time-of-flight secondary ion mass spectrometry and x-ray photoelectron spectroscopy in corrosion studies. V: HALAMA, Maroš (ur.), STOULIL, Jan (ur.), HIVEŠ, Jan (ur.). *Corrosion and surface treatment in industry 2018 : book of abstracts*. Technical University of Košice: Košice. cop. 2018, str. 22. [COBISS.SI-ID 21771542]
22. KOKOL, Vanja, TIYYAGURA, Hanuma Reddy, PETOVAR, Barbara, FINŠGAR, Matjaž, WILLUMEIT-RÖMER, Regine, LUTHRINGER, Bérengère J C, MOHAN, Mantravadi Krishna, 3rd Annual Conference and Expo on Biomaterials, March 05-06, 2018, Berlin, Germany. *Biomimetic gelatine coating for less-biodegradable and surface bioactive Mg alloys*. *Journal of biotechnology & biomaterials*, ISSN 2155-952X, March 2018, vol. 8, str. 85. [COBISS.SI-ID 21234198]
23. KEVORKIJAN, Varužan, FINŠGAR, Matjaž, LESJAK, Irena, DEGIAMPIETRO, Marko, SKLEDAR, Lucija, KRUMPAK, Teja. Comparative electrochemical and intergranular corrosion-resistance testing of wrought aluminium-alloy-based end products. V: GODEC, Matjaž (ur.), et al. *Program in knjiga povzetkov = Program and book of abstracts, 26. Mednarodna konferenca o materialih in tehnologijah, 3.-5. oktober 2018, Portorož, Slovenija = 26th International Conference on Materials and Technology, 3-5 October 2018, Portorož, Slovenia*. Ljubljana: Inštitut za kovinske materiale in tehnologije. 2018, str. 68. [COBISS.SI-ID 95401985]

24. KOLAR, Mitja, ČUŠ, Katja, IVANOVIĆ, Milena, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša. Gas chromatographic-mass spectrometric determination of selected monosaccharides in wood hemicellulose samples. V: Advances in fundamental and applied polysaccharide research : book of abstracts, 3rd International EPNOE Junior Scientists Meeting, Maribor, Slovenia, 14-15 May 2018. Maribor: Laboratory for Characterisation and Processing of Polymers, University of Maribor. 2018, str. 84. [COBISS.SI-ID 1537792451]
25. GORENC, Petra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša. Določanje makrohranil v različnih digestatih in umetnih gnojilih. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21748502]
26. KERMC, Domen, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, KOŠIR, Iztok, OCVIRK, Miha, REP, Pija. Karakterizacija viskijev s plinsko kromatografijo in ICP-MS ter njihova kemometrijska klasifikacija. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21743638]
27. STOPINŠEK, Maša, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, PEČAR, Darja. Sočasno določanje različnih fenolnih spojin v ekstraktih čajev s tekočinsko kromatografijo z UV zaznavo. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21732886]

#### KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV / THE FINAL REPORT ON THE RESEARCH RESULTS

28. MAVER, Uroš, FINŠGAR, Matjaž, MILOJEVIĆ, Marko, VIHAR, Boštjan, MIŠKO, Mihael, MUSTAFA, Luka. Nadgradnja 3D biotiskalnika VitaPrint z možnostjo elektropredenja : končno poročilo o doseženih ciljih : javni razpis projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem in regionalnem okolju - po kreativni poti do znanja 2017-2020. Maribor: Medicinska fakulteta, 2018. [9] f. [COBISS.SI-ID 512885816]
29. MAVER, Uroš, FINŠGAR, Matjaž, VIHAR, Boštjan, BANOVIĆ, Luka, KURECIČ, Manja, MAVER, Tina. Razvoj novega biočrnila (angl. bioink) za 3D tiskanje naprednih nosilcev za tkivno inženirstvo : zaključno poročilo projekta : [javni razpis Projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem in regionalnem okolju - Po kreativni poti do znanja 2017-2020] : trajanje projekta: 1. 4.-31. 8. 2018 : Interna oznaka: 061101. Maribor: Univerza v Mariboru, Medicinska fakulteta [etc.], 2018. [12] f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21956630]
30. FINŠGAR, Matjaž. Vpliv različnih heteroatomov za učinkovitost upočasnjevanja korozije bakra v morskem okolju : zaključno poročilo o rezultatih bilateralnega projekta. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 9 str. [COBISS.SI-ID 21585174]
31. ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša. Razvoj in validacija kromatografskih metod za izolacijo in kvantitativno določanje fenolnih spojin v sadju in sadnih izdelkih iz področja BiH in Republike Slovenije : zaključno poročilo o rezultatih bilateralnega projekta znanstveno-raziskovalnega sodelovanja med Slovenijo in BiH. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. loč. pag. [COBISS.SI-ID 21284374]

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

32. FINŠGAR, Matjaž. Analiza in vpeljava standardov za testiranje aluminijevih zlitin : končno poročilo projekta, pripravljeno za Impol R in R d.o.o. [Maribor: FKKT], 2018. 6 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21592854]
33. GORŠEK, Andreja, KORPAR, Samo, KRISTL, Matjaž, FINŠGAR, Matjaž, PEČAR, Darja, LEVART, Danila, PETEK REGORŠEK, Vita, ROŠKARIČ, Matevž, HOMŠAK, Marko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka (sodelavec pri raziskavi), KNEZ, Željko (sodelavec pri raziskavi), KRAJNC, Peter (sodelavec pri raziskavi), BREN, Urban (sodelavec pri raziskavi), ŠKERGET, Mojca (sodelavec pri raziskavi), GORIČANEK, Darko (sodelavec pri raziskavi), NOVAK, Zoran (sodelavec pri raziskavi), SLEMNIK, Mojca (sodelavec pri raziskavi), BAN, Irena (sodelavec pri raziskavi), ČUČEK, Lidija (sodelavec pri raziskavi), PREMROV, Sabina (sodelavec pri raziskavi), BRATUŠA, Anica (sodelavec

pri raziskavi), ROJ, Sonja (sodelavec pri raziskavi), KOCUVAN, Katja (sodelavec pri raziskavi), MARKOVIČ, Mojca (sodelavec pri raziskavi), et al.. Poročilo o kakovosti Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo : študijsko leto 2016/2017. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 210 str. [COBISS.SI-ID 22084374]

34. ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša. Razvoj in validacija kromatografskih metod za izolacijo in kvantitativno določanje fenolnih spojin v sadju in sadnih izdelkih iz področja BiH in Republike Slovenije : zaključno poročilo o rezultati bilateralnega projekta znanstveno-raziskovalnega sodelovanja med Slovenijo in BiH. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. loč. pag. [COBISS.SI-ID 21284374]

#### UREDNIK /EDITOR

35. Coatings. Finšgar, Matjaž (gostujoči urednik 2018). Basel: MDPI AG, 2011-. ISSN 2079-6412.. [COBISS.SI-ID 523035673]
36. Innovations in corrosion and materials science. Finšgar, Matjaž (gostujoči urednik 2018). Hilversum: Bentham Science Publishers. ISSN 2352-0957. [COBISS.SI-ID 526874137]
37. International journal of electrochemistry. Finšgar, Matjaž (urednik 2018). [Print ed.]. New York (NY): Hindawi Publishing Corporation, 2011-. ISSN 2090-3529. [COBISS.SI-ID 518703897]
38. International journal of electrochemistry. Finšgar, Matjaž (gostujoči urednik 2018). [Online ed.]. New York (NY): Hindawi Publishing Corporation, 2011-. ISSN 2090-3537. [COBISS.SI-ID 14557206]
39. Vakuumist : glasilo Društva za vakuumsko tehniko Slovenije. Finšgar, Matjaž (član uredniškega odbora 2010-). Ljubljana: Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 1981-. ISSN 0351-9716 [COBISS.SI-ID 16059650]

#### PISEC RECENZIJ /REFEREE

40. Adsorption science & technology. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Brentwood: Multi Science Publishing. Oxford; Boston, Mass.: Blackwell Scientific Publications. ISSN 2048-4038. [COBISS.SI-ID 525764121]
41. Advanced theory and simulations. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Oxford: John Wiley & Sons, 2018-. [COBISS.SI-ID 21312790]
42. Anti-corrosion methods and materials. Finšgar, Matjaž (recenzent 2016, 2018). [Print ed.]. London: Sawell Publications, 1966-. ISSN 0003-5599 [COBISS.SI-ID 4205066]
43. Applied sciences. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Basel: MDPI, 2011-. ISSN 2076-3417. [COBISS.SI-ID 522979353]
44. Arabian journal for science and engineering. Section B, Engineering. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Dhahran: King Fahd University for Petroleum and Minerals., 1996-2011. ISSN 1319-8025. [COBISS.SI-ID 515058969]
45. Carbohydrate polymers. Finšgar, Matjaž (recenzent 2017-2019). [Print ed.]. London Eng.: Applied Science Publishers, 1981-. ISSN 0144-8617. [COBISS.SI-ID 27286272]
46. Chemical & biochemical engineering quarterly. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). [Online ed.]. Zagreb: Croatian Association of Chemical Engineers, 2007-. ISSN 1846-5153. [COBISS.SI-ID 524828441]
47. ChemistryOpen. Finšgar, Matjaž (recenzent 2015, 2018). Weinheim: Wiley, 2012-. ISSN 2191-1363. [COBISS.SI-ID 519145241]
48. Coatings. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Basel: MDPI AG, 2011-. ISSN 2079-6412.. [COBISS.SI-ID 523035673]
49. Corrosion and materials degradation. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Basel: MDPI AG, 2018-.. [COBISS.SI-ID 21901078]
50. Corrosion science. Finšgar, Matjaž (recenzent 2010-2019). [Print ed.]. Oxford; New York: Pergamon Press, 1961-. ISSN 0010-938X.. [COBISS.SI-ID 5881607]
51. Croatica chemica acta. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). [Print ed.]. Zagreb: The Croatian Chemical Society, 1956-. ISSN 0011-1643. [COBISS.SI-ID 22807]
52. Electrochimica Acta. Finšgar, Matjaž (recenzent 2010, 2018). [Print ed.]. Oxford; New York: Pergamon Press, 1959-. ISSN 0013-4686. [COBISS.SI-ID 1106959]
53. Emergent materials. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). [Online ed.]. Cham: Springer, 2018-. [COBISS.SI-ID 21459222]

54. Energies. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2008-. ISSN 1996-1073 [COBISS.SI-ID 518046745]
55. Food packaging and shelf life. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Amsterdam: Elsevier. ISSN 2214-2894. [COBISS.SI-ID 520054297]
56. Gels. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Basel: MDPI AG, 2015-. ISSN 2310-2861. [COBISS.SI-ID 525301529]
57. Heliyon. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). London: Elsevier, 2015-. ISSN 2405-8440. <http://www.heliyon.com/>, [COBISS.SI-ID 21607432]
58. Industrial & engineering chemistry research. Finšgar, Matjaž (recenzent 2013-2014, 2016, 2018). [Print ed.]. Washington (D.C.): American Chemical Society, 1987-. ISSN 0888-5885. [COBISS.SI-ID 50711]
59. International journal of ambient energy. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Hornby, Lancs: Construction Press, 1980-. ISSN 0143-0750. [COBISS.SI-ID 523136281]
60. International journal of industrial chemistry. Finšgar, Matjaž (recenzent 2014, 2016-2018). [Online ed.]. Quchan: Islamic Azad University, Quchan Branch, 2010-. ISSN 2228-5547. [COBISS.SI-ID 18208534]
61. International journal of molecular sciences. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). Basel: MDPI, 2000-. ISSN 1422-0067. [COBISS.SI-ID 2779162]
62. Journal of materials engineering and performance. Finšgar, Matjaž (recenzent 2015-2018). Materials Park, OH: ASM International, 1992-. ISSN 1059-9495. [COBISS.SI-ID 12800517]
63. Journal of materials in civil engineering. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). New York, NY: American Society of Civil Engineers, Materials Engineering Division, 1989-. ISSN 0899-1561. [COBISS.SI-ID 2148106]
64. Journal of molecular liquids. Finšgar, Matjaž (recenzent 2017-2018). [Print ed.]. Amsterdam: Elsevier, 1983-. ISSN 0167-7322. [COBISS.SI-ID 15382277]
65. Journal of the Electrochemical Society. Finšgar, Matjaž (recenzent 2016, 2018). [Print ed.]. New York (NY): Electrochemical Society, 1948-2015. ISSN 0013-4651. [COBISS.SI-ID 64279]
66. Materials chemistry and physics. Finšgar, Matjaž (recenzent 2014, 2018). [Print ed.]. Lausanne: Elsevier Sequoia S.A., 1983-. ISSN 0254-0584. [COBISS.SI-ID 15481349]
67. Materials. Finšgar, Matjaž (recenzent 2017-2019). Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2008-. ISSN 1996-1944. [COBISS.SI-ID 33588485]
68. Materials research. Finšgar, Matjaž (recenzent 2013, 2017, 2018-2019). [Print ed.]. São Carlos (SP): UFSCar - Dep. de Engenharia de Materiais, 1998-. ISSN 1516-1439 [COBISS.SI-ID 17133334]
69. Molecules. Finšgar, Matjaž (recenzent 2017-2018). Berlin: Springer; Basel: Molecular Diversity Preservation International, 1996-. ISSN 1420-3049. [COBISS.SI-ID 18462981]
70. Physica status solidi. A, Applications and materials science. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). [Tiskana izd.]. Weinheim: Wiley-VCH-Verlag, 2005-. ISSN 1862-6300. [COBISS.SI-ID 7604052]
71. Progress in organic coatings. Finšgar, Matjaž (recenzent 2016-2018). [Print ed.]. Lausanne: Elsevier Sequoia, 1972-. ISSN 0300-9440. [COBISS.SI-ID 26193408]
72. RSC advances. Finšgar, Matjaž (recenzent 2016-2019). Cambridge: RSC Publishing, 2011-. ISSN 2046-2069. [COBISS.SI-ID 2513252]
73. Scanning. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). [Online ed.]. Mahwah (NJ): FAMS, 1978-. ISSN 1932-8745. [COBISS.SI-ID 517825049]
74. Scientific reports. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). London: Nature Publishing Group, 2011-. ISSN 2045-2322. [COBISS.SI-ID 18727432]
75. Surface & coatings technology. Finšgar, Matjaž (recenzent 2018). [Print ed.]. Lausanne: Elsevier Sequoia, 1986-. ISSN 0257-8972. [COBISS.SI-ID 3084815]
76. Vacuum. Finšgar, Matjaž (recenzent 2010, 2018). [Print ed.]. Oxford; New York: Pergamon Press, 1951-. ISSN 0042-207X. [COBISS.SI-ID 2322180]
77. Phytochemical analysis. Islamčević Razboršek, Maša (recenzent 2018). Chichester, Sussex, UK: Wiley. ISSN 0958-0344. [COBISS.SI-ID 15074309]



**MENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

78. GOVEJŠEK, Tamara. *Določanje arzena v titanovem dioksidu : magistrsko delo.* Maribor: [T. Govejšek], 2018. XIII, 58 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21791766]
79. ROMANIĆ, Luka. *Fotokatalitski filter na osnovi TiO<sub>2</sub> za čiščenje zraka : magistrsko delo.* Maribor: [L. Romanić], 2018. X, 47 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21928726]
80. KERMC, Domen. *Karakterizacija viskijev z GC-MS in ICP-MS ter njihova kemometrijska klasifikacija : magistrsko delo.* Maribor: [D. Kermc], 2018. IX, 63 str., ilustr.. [COBISS.SI-ID 21798678]
81. VODOPIVEC, Katja. *Razvoj in validacija modificirane Bi-Sn elektrode : magistrsko delo.* Maribor: [K. Vodopivec], 2018. XIII, 65 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21794070]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) /SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

82. DROBNIČ, Tea. *Analiza in optimizacija pigmentnih past za kovinske premaze na vodni osnovi : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [T. Drobnič], 2018. XII, 36 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21952534]
83. ŠAŠEK, Žan. *Optimizacija in validacija Cu modificirane elektrode iz steklastega ogljika za analizo Pb(II) : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [Ž. Šašek], 2018. VIII, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21619478]
84. MAJER, David. *Validacija metode za analizo Pb(II) z uporabo SPE senzorja : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [D. Majer], 2018. X, 56 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21943318]
85. MERSLAVIČ, Manca. *Zasnova in analiza novih polimernih oblog z vgrajenimi zdravilnimi učinkovinami na zlitini titan/aluminij/vanadij : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [M. Merslavič], 2018. VIII, 28 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21953302]

**SOMENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /CO – SUPERVIZOR FOR DOCTORIAL'S THESES**

86. IVANOVIĆ, Milena. *Development of analytical methods for simultaneous identification and determination of phenolic compounds : doctoral dissertation.* Maribor: [M. Ivanović], 2018. XVIII, 149 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21337366]

**SOMENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /CO-SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

87. LEDINEK, Nina. *Optimizacija HPLC metode za določanje sorodnih substanc prednisolona v učinkovini : magistrsko delo.* Maribor: [N. Ledinek], 2018. XI, 76 str., ilustr.. [COBISS.SI-ID 21155862]
88. VODOPIVEC, Katja. *Razvoj in validacija modificirane Bi-Sn elektrode : magistrsko delo.* Maribor: [K. Vodopivec], 2018. XIII, 65 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21794070]

**SOMENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) / CO-SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

89. CIZL, Jasna. *Biološka predobdelava lignoceluloznih materialov z glivami bele trohnobe : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [J. Cizl], 2018. XII, 48 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21981718]
90. GORENC, Petra. *Določanje makrohranil v različnih digestatih in umetnih gnojilih : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [P. Gorenc], 2018. X, 48 str., ilustr.. [COBISS.SI-ID 21943574]
91. ŠAŠEK, Žan. *Optimizacija in validacija Cu modificirane elektrode iz steklastega ogljika za analizo Pb(II) : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [Ž. Šašek], 2018. VIII, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21619478]

92. MAJER, David. *Validacija metode za analizo Pb(II) z uporabo SPE senzorja : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [D. Majer], 2018. X, 56 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21943318]
93. SMOLAR, Tinkara. *Vpliv toplotne obdelave na korozijske lastnosti aluminijeve zlitine AA6005A : diplomsko delo = the influence of heat treatment on the corrosion properties of the aluminium alloy AA6005A : diploma work*. Ljubljana: [T. Smolar], 2018. X, 37 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1770847]





# 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. **Sebastijan Kovacič**, prof. Ke - Bi

Asistenti /Assistants

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

Raziskovalci /Researchers

**Amadeja Koler**, mag. kem.



**Tehnična sodelavka /Technician**

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

**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)

Organska analiza (MSc) /Organic Analysis (MSc)

**IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES**

**Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes**

Okoljske osnove kemije /Foundations of environmental chemistry, FNM

Kemija /Chemistry, MF UM

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 odprtjemo 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 - hipercrosslinking.

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

- Priprava novih zrnatih in monolitnih polimerov za aplikacije v sintezi 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
- Sintezna 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 polymeric supports

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

- Sinteza 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.
- Sinteza 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

- Monash University, Faculty of Engineering, Melbourne



- 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
- Eas Paris Institute of Chemistry and Materials Science, Francija
- Institut de Science des Matériaux de Mulhouse (IS2M), Francija
- Donau – Universität Krems, Department for Health Science and Biomedicine, Avstrija
- Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Slovenija
- Univerza v Novi Gorici, Laboratorij za raziskave materialov, Slovenija

#### SODELOVANJE Z INŠITUTI 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
- Revi družba za proizvodnjo in trgovino d.o.o.
- IKEMA d.o.o Inštitut za Kemijo, Ekologijo, Meritve in Analitiko
- STRIPS d.o.o
- Merel d.o.o.

#### RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT

- Elementni analizator Perkin Elmer 2400 Series II system / Elemental Analysis Instruments PerkinElmer
- FTIR Spektrometer Perkin Elmer 1600 / FTIR Spectrometer Perkin Elmer 1600
- Porozimeter Micromeritics Tristar II 3020 / Adsorption Porosimeter Micromeritics Tristar
- UV komora UVTIRON International / UV chamber UVTIRON International
- Helijev piknometer AccuPyc / He pycnometer AccuPyc
- Analizator skupnega volumna in gostote MICROMERITICS GeoPyc 1365 / Envelope and density analyzer MICROMERITICS GeoPyc 1365
- 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  
Nosilec /Principal Researcher: Peter Krajnc

**ARRS PROJEKTI /ARRS PROJECTS**

- Molekularno genetski biooznačevalci in mehanizmi neodzivnosti na biološko zdravljenje zanti-TNF bolnikov s kroničnimi imunskimi boleznimi /Molecular genetic biomarkers and mechanisms of unresponsiveness to biological therapy anti-TNF in patients with chronic immune diseases  
Nosilec /Principal Researcher: Uroš Potočnik

**EU PROJEKTI /EU PROJECTS**

- (ITN) "Towards Next generation Eco-efficient PHOTO and EMULSION Polymerizations" funded through the Horizon 2020 Marie Skłodowska-Curie Actions Programme.

**BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS**

- Francija /France  
Imobilizacija nanodelcev na porozne poliesterske tiol/en polimere / Immobilization of nanoparticles on porous polyester thiol/ene polymers  
Nosilec /Principal researcher: Peter Krajnc

**BIBLIOGRAFIJA 2018 /REFERENCES 2018****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. PALJEVAC, Muzafera, GRADIŠNIK, Lidija, LIPOVŠEK DELAKORDA, Saška, MAVER, Uroš, KOTEK, Jiří, KRAJNC, Peter. Multiple-level porous polymer monoliths with interconnected cellular topology prepared by combining hard sphere and emulsion templating for use in bone tissue engineering. *Macromolecular bioscience*, 2018, 18, 1-8.
2. YÜCE, Elif, NUR PARIN, Fatma, KRAJNC, Peter, HANDE MERT, H., HILAL MERT, Emine. Influence of titania on the morphological and mechanical properties of 1,3-butanediol dimethacrylate based polyHIPE composites. *Reactive & functional polymers*, 2018, 130, 8-15.
3. KOLER, Amadeja, GORNIK, Tjaša, KOSJEK, Tina, JEŘÁBEK, Karel, KRAJNC, Peter. Preparation of molecularly imprinted copoly(acrylic acid-divinylbenzene) for extraction of environmentally relevant sertraline residues. *Reactive & functional polymers*, 2018, 131, 378-383.
4. MEZHOUD, Sarra, PALJEVAC, Muzafera, KOLER, Amadeja, LE DROUMAGUET, Benjamin, GRANDE, Daniel, KRAJNC, Peter. Novel hypercrosslinking approach toward high surface area functional 2-hydroxyethyl methacrylate-based polyHIPEs. *Reactive & functional polymers*, 2018, 132, 51-59.



**OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE) / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT (INVITED LECTURE)**

5. KRAJNC, Peter. Adding microporosity to cellular macroporous polymers via post polymerisation hyper crosslinking. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21742614]
6. KRAJNC, Peter. Fixed volume hydrogels from emulsion templated polyacrylate networks. V: Polymer networks and gels 2018 : book of abstracts and programme : 82nd Prague meeting on macromolecules [and] 24th polymer networks group meeting, 17-21 June 2018 Prague. Prague: Institute of Macromolecular Chemistry of the Academy of Sciences of the Czech Republic. 2018, str. 82. [COBISS.SI-ID 21589014]

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

7. KOLER, Amadeja, JEŘÁBEK, Karel, GORNIK, Tjaša, KOSJEK, Tina, KRAJNC, Peter. Extraction of sertraline by molecularly imprinted porous copoly(acrylic acid-divinylbenzene) prepared by two-stage polymerisation. V: Biomimetic polymers by rational design, imprinting and conjugation : abstract booklet & list of participants, EUPOC 2018, 20-24 May 2018, Como, [Italy]. [S. l.: s. n.]. 2018, str. 77. [COBISS.SI-ID 21444374]
8. PALJEVAC, Muzafera, MEZHOUD, Sarra, LE DROUMAGUET, Benjamin, GRANDE, Daniel, KRAJNC, Peter. Functionalization of porous polyHEMA for high surface area and catalyst immobilization. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21743894]
9. KOLER, Amadeja, KRAJNC, Peter. Grafting polymerisation from the surface of macroporous polyHPEs using RAFT mechanism. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21743126]
10. GOLUB, Doris, KRAJNC, Peter. Hydrogel polyHPEs for high water absorption without monolith volume change. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21749270]
11. PALJEVAC, Muzafera, MEZHOUD, Sarra, LE DROUMAGUER, Benjamin, GRANDE, Daniel, KRAJNC, Peter. Functionalization of HEMA polyHPEs for catalyst immobilization. V: POC 2018, 17th polymers and organic chemistry conference, 3-7 June 2018, Palavas Les Flots, France. [S. l.: s. n. 2018], 1 str. [COBISS.SI-ID 21493782]
12. PALJEVAC, Muzafera, KOLER, Amadeja, KRAJNC, Peter. Study of synthesis and characterization of unsaturated metal organic framework. V: POC 2018, 17th polymers and organic chemistry conference, 3-7 June 2018, Palavas Les Flots, France. [S. l.: s. n. 2018], 1 str. [COBISS.SI-ID 21493526]

**ELABORAT, PREDŠTUDIJA, ŠTUDIJA / ELABORATE, PRE-STUDY, STUDY**

13. GORŠEK, Andreja, KORPAR, Samo, KRISTL, Matjaž, FINŠGAR, Matjaž, PEČAR, Darja, LEVART, Danila, PETEK REGORŠEK, Vita, ROŠKARIČ, Matevž, HOMŠAK, Marko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka (sodelavec pri raziskavi), KNEZ, Željko (sodelavec pri raziskavi), KRAJNC, Peter (sodelavec pri raziskavi), BREN, Urban (sodelavec pri raziskavi), ŠKERGET, Mojca (sodelavec pri raziskavi), GORIČANEC, Darko (sodelavec pri raziskavi), NOVAK, Zoran (sodelavec pri raziskavi), SLEMNIK, Mojca (sodelavec pri raziskavi), BAN, Irena (sodelavec pri raziskavi), ČUČEK, Lidiya (sodelavec pri raziskavi), PREMROV, Sabina (sodelavec pri raziskavi), BRATUŠA, Anica (sodelavec pri raziskavi), ROJ, Sonja (sodelavec pri raziskavi), KOCUVAN, Katja (sodelavec pri raziskavi), MARKOVIČ, Mojca (sodelavec pri raziskavi), et al.. Poročilo o kakovosti Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo : študijsko leto 2016/2017. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 210 str. [COBISS.SI-ID 22084374]

**PATENT / PATENT**

14. KRAJNC, Peter, PALJEVAC, Muzafera. Porozne polimerne strukture iz trdnih in tekočih šablon ter njihova priprava : patent SI 25384 (A), 2018-08-31. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2018. 18 str. [COBISS.SI-ID 21691926]  
patentna družina: P-201700062, 2017-02-22

**MENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

15. IVANOVSKI, Maja. Functionalized copolymers from macrolactones by enzymatic ring-opening polymerization : master degree study programme 2nd cycle. Maribor: [M. Ivanovski], 2018. XII, 58 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21934614]
16. CMAGER, Nuša. Kemijska modifikacija površine vinilbenzil kloridnih poliHIPE materialov z metodo RAFT graftiranja : magistrsko delo. Maribor: [N. Cmager], 2018. VIII, 56 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21928982]
17. GOJZNIKAR, Mateja. Porozni kopolimeri iz vinilestrov in tiolov kot nosilci bioloških celic : magistrsko delo. Maribor: [M. Gojznikar], 2018. XI, 54 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21928214]
18. OSMIĆ, Azra. Priprava hierarhično poroznih materialov iz multiplih šablon : magistrsko delo. Maribor: [A. Osmić], 2018. XII, 51 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21924118]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) /SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

19. ITERNIČKA, Bernard. Priprava poli(glicidil metakrilata) z več nivojsko poroznostjo : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [B. Iternička], 2018. VIII, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21962518]
20. OREL, Matic. Uporaba mikroemulzij za sintezo makroporoznih polistirenskih derivatov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Orel], 2018. IX, 31 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21962006]

**SOMENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /CO-SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

21. CMAGER, Nuša. Kemijska modifikacija površine vinilbenzil kloridnih poliHIPE materialov z metodo RAFT graftiranja : magistrsko delo. Maribor: [N. Cmager], 2018. VIII, 56 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21928982]
22. GOJZNIKAR, Mateja. Porozni kopolimeri iz vinilestrov in tiolov kot nosilci bioloških celic : magistrsko delo. Maribor: [M. Gojznikar], 2018. XI, 54 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21928214]
23. OSMIĆ, Azra. Priprava hierarhično poroznih materialov iz multiplih šablon : magistrsko delo. Maribor: [A. Osmić], 2018. XII, 51 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21924118]
24. PROSENICA, Mia. Strukturne značilnosti celic alfa Langerhansovih otočkov miši = Structural characteristic in alpha cells of mouse Langerhans islets : magistrsko delo. Maribor: [M. Prosenica], 2018. IX f., 77 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24118024]

**SOMENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) / CO-SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

25. ITERNIČKA, Bernard. Priprava poli(glicidil metakrilata) z več nivojsko poroznostjo : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [B. Iternička], 2018. VIII, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21962518]
26. OREL, Matic. Uporaba mikroemulzij za sintezo makroporoznih polistirenskih derivatov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Orel], 2018. IX, 31 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21962006]







# LABORATORIJ ZA VODNO BIOFIZIKO IN MEMBRANSKE PROCESE

LABORATORY FOR WATER BIOPHYSICS AND MEMBRANE PROCESSES

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

Izr. prof. dr. **Claus Hélix-Nielsen**, univ. dipl. inž. fiz.

## SODELAVCI /PERSONEL

### Raziskovalci /Researchers

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

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

**Jasmina Korenak**, univ. dipl. inž. kem. teh.

**Hermina Bukšek**, univ. dipl. inž. kem. teh.

## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES

### FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

#### Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes

Tehnologija vod /Water Technology

Kemija Okolja/Environmental Chemistry

Analizna kemija v okolju/Environmental Analytical Chemistry

#### Podiplomski programi /Postgraduate Programmes

Kemija in analiza voda /Water analyses and chemistry

Teorija membranskih transportov /Theory of membrane transport

Transportni pojavi v bioloških sistemih in tehnologija biomimetike /Transport phenomena in biological systems and biomimetic 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 tehničkih 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)
- razvoj, proizvodnjo in ovrednotenje na novo izdelanih encimskih peptidov za uporabo pri razgradnji pesticidov, preučevanje mašenja membrane/ develop, produce, and evaluate de novo designed enzymatic peptides for applications within pesticide degradation and membrane fouling
- raziskovanje medsebojnih povezav med strukturo in dinamiko hidratacije vode in hidratiziranih biomolekul, površine materialov in medsebojnih povezav z uporabo naprednejše metodologije, delovanje v daljših časovnih okvirih / investigation of the relation between the structure and dynamics of hydration water and that of hydrated biomolecules, surfaces materials and interfaces using advanced methodologies, working on a large range of time-scales and length-scales.
- 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

- Technical University of Denmark, Department of Environmental Engineering, Danska
- Aalborg University, Department of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering, Danska
- Cape Peninsula University of Technology, Južna Afrika
- Colorado School of Mines, Colorado, ZDA

- Institut des Sciences Chimiques de Rennes, Francija
- Bielefeld University, Nemčija
- Singapore Membrane Technology Centre, Nanyang Technological University, Singapur
- University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology and Faculty of Textile Technology, Hrvatska
- University of Pannonia, Mađarska
  
- **SODELOVANJE Z INŠITUTI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTES AND COMPANIES**
- Kemijski inštitut, Ljubljana
- Aquaporin A/S, Danska
- Anton Paar GmbH, Avstrija
- Arhel d.o.o., Ljubljana
- Merel d.o.o., Selnica ob Dravi

**RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT**

- Membranski biorekator /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
- Ultrafiltracijska naprava s keramičnim membranskim modulom / Ultrafiltration device with ceramic membrane module
- Ultrafiltracijska naprava / Ultrafiltration device
- Sistem za osmozo s celico Sterlitech za ploščate membrane /Forward osmosis system with Sterlitech cell used for flat sheet membranes
- Sistem za osmozo z modulom za votlo-vlaknaste membrane /Forward osmosis system with module used for hollow-fibre membranes
- Naprava za osmozo Hidrofilt Ltd. /Forward osmosis device Hidrofilt Ltd.

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

- P2 – 032: Procesna sistemsko tehnika in trajnostni razvoj/ Process System Engineering And Sustainable Development  
Nosilec /Principal Researcher: Zdravko Kravanja
- P2 – 0006: Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh in uporaba nanodelcev/ Physico-Chemical Processes on the Surface Layers and Application of Nanoparticles  
Nosilec /Principal Researcher: Peter Krajnc



**PROJEKTI /PROJECTS**

- Danski nacionalni project MEMENTO: »MEMbrane ENergy Technology Operations« / Danish national project MEMENTO: »MEMbrane ENergy Technology Operations«
- »Vpliv strukture biopolimerov na učinkovitost pred-čiščenja izcednih vod«, v okviru OP RČV 2007-2013 / The development of new materials from recycled components of compost leachate, in the frame of OP RCV 2007-2013
- MIZŠ, Projekt LAKTIKA: »Frakcioniranje in oplemenitenje sirotkinih proteinov ter izraba preostanka za oblikovanje novih funkcionalnih živil in prehranskih dopolnil, Spodbujanje izvajanja raziskovalno-razvojnih projektov (TRL 3-6)« / MIZŠ, LAKTIKA Project: »Fractionation and processing of whey proteins and exploitation of the residue for the formulation of new functional foods and food supplements (TRL 3-6)«

**BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS**• **Indija /India**

Dvodimenzionalne ogljikove membrane za čiščenje vode« / »Two-dimensional carbon membranes for water purification«  
**Nosilec /Principal researcher:** Claus Helix-Nielsen

• **ZDA / USA**

Magnetni nanodelci kot gonilna raztopina za proces osmoze« / »Magnetic Nanoparticles as Draw Solution for Forward Osmosis Processes«  
**Nosilec /Principal researcher:** Claus Helix-Nielsen

• **Francija /France**

Ovrednotenje metod za karakterizacijo biomimetičnih membran / »Evaluation of Characterization Methods for Biomimetic Membranes«  
**Nosilec /Principal researcher:** Claus Helix-Nielsen

**BIBLIOGRAFIJA 2018 /REFERENCES 2018****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. KUČIĆ, Dajana, SIMONIČ, Marjana, FURAČ, L. Batch adsorption of Cr(VI) ions on zeolite and agroindustrial waste. *Chemical and biochemical engineering quarterly*, ISSN 0352-9568. [Print ed.], 2018, vol. 31, no. 4, str. 497-507, ilustr. [COBISS.SI-ID 21101846]
2. HEY, Tobias, BAJRAKTARI, Niada, DAVIDSSON, Åsa, VOGEL, J, MADSEN, Henrik Tækker, HÉLIX-NIELSEN, Claus, JANSEN, Jes la Cour, JÖNSSON, Karin. Evaluation of direct membrane filtration and direct forward osmosis as concepts for compact and energy-positive municipal wastewater treatment. *Environmental technology*, ISSN 0959-3330, 2018, vol. 39, iss. 3, str. 264-278, ilustr., [COBISS.SI-ID 21174038]
3. PEDERSEN, Per E., BÜHRING BJØRKSKOV, Frederik, ALVISSE, Simon, HÉLIX-NIELSEN, Claus. From channel proteins to industrial biomimetic membrane technology. *Faraday discussions*, ISSN 1364-5498. [Online ed.], 2018, vol. 209, str. 287-301, ilustr.[COBISS.SI-ID 21608726]

4. SEYEDSALEHI, M., JAAFARI, J., HÉLIX-NIELSEN, Claus, HODAIFA, G., GHADIMI, S., HAFIZI, H., BARZANOUNI, H. Evaluation of moving-bed biofilm sequencing batch reactor (MBSBR) in operating A2O process with emphasis on biological removal of nutrients existing in wastewater. International journal of environmental science and technology, ISSN 1735-1472, Jan. 2018, iss. 1, vol. 15, str. 199-206, ilustr., [COBISS.SI-ID 21175830]
5. KORENAK, Jasmina, HÉLIX-NIELSEN, Claus, BUKŠEK, Hermina, PETRINIĆ, Irena. Efficiency and economic feasibility of forward osmosis in textile wastewater treatment. Journal of cleaner production, ISSN 0959-6526. [Print ed.], Available online 15 November 2018, str. 1-4, [COBISS.SI-ID 21870614]
6. GOTFRYD, Kamil, MÓSCA, Andreia Filipa, WINKEL MISSEL, Julie, TRUELSEN, Sigurd Friis, WANG, Kaituo, SPULBER, Mariana, LYNGAA KRABBE, Simon, HÉLIX-NIELSEN, Claus, LAFORENZA, Umberto, SOVERAL, Graça, PEDERSON, Per Amstrup, GOURDON, Pontus. Human adipose glycerol flux is regulated by a pH gate in AQP10. Nature communications, ISSN 2041-1723, 2018, vol. 9, str. 1-11, [COBISS.SI-ID 21999382]
7. SINGH, Nimisha, PETRINIĆ, Irena, HÉLIX-NIELSEN, Claus, BASU, Subhankar, BALAKRISHNAN, Malini. Concentrating molasses distillery wastewater using biomimetic forward osmosis (FO) membranes. Water research, ISSN 0043-1354. [Print ed.], 1 March 2018, vol. 130, str. 271-280. [COBISS.SI-ID 21022230]
8. SHELDON, Marshall, ZANDILE JINGXI, Estella, DE JAGER, Debbie, AUGUSTINE, Robyn, KORENAK, Jasmina, HÉLIX-NIELSEN, Claus, PETRINIĆ, Irena. Potential of dyes as draw solutions in forward osmosis for the South African textile industry. Water SA, ISSN 1816-7950. [Online ed.], 2 April 2018, vol. 44, no. 2, str. 258-268, [COBISS.SI-ID 21349910]
9. PETRINIĆ, Irena, BUKŠEK, Hermina, LUXBACHER, Thomas, PUŠIĆ, Tanja, BISCHOF VUKUŠIĆ, Sandra. Influence of the structure of polymer fiber composites on the analysis of the zeta potential. Journal of applied polymer science, ISSN 1097-4628. [Online ed.], First published: 10 February 2018, str. 1-8, [COBISS.SI-ID 21155094]
10. Thuvander, J., Zarebska, A., Hélix-Nielsen, C., and Jönsson, A.-S. Characterization of persistent fouling after ultrafiltration of thermomechanical pulp mill process water. Journal of Wood Chemistry and Technology, 38, 276-285, 2018.
11. Kalafatakis, S., Braekvelt, S., Lymeratou, A., Zarebska, A., Lange, L., Helix-Nielsen, C., Skiadas, I.V., Gavala, H.N. Application of forward osmosis technology in crude glycerol fermentation biorefinery-potential and challenges. Bioprocess Biosyst. Eng. 2018, 41, 1089-1101.
12. Schneider, C., Rajmohan, R.S., Zarebska, A., Tsapekos, P., Hélix-Nielsen, C. Treating anaerobic effluents using forward osmosis for combined water purification and biogas production Science of the Total Environment, 647, 1021-1030, 2018.

**STROKOVNI ČLANEK /PROFESSIONAL ARTICLE**

13. SIMONIČ, Marjana. Odstranjevanje železovih ionov iz pitne vode s klorelom na nosilcih. Kemija v šoli in družbi, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2018, št. 1, str. 1-5, ilustr. [COBISS.SI-ID 21100566]

**PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK /REVIEW ARTICLE**

14. HÉLIX-NIELSEN, Claus. Biomimetic membranes as a technology platform: challenges and opportunities. Membranes, ISSN 2077-0375, 2018, vol. 8, iss. 3, str. 1-16, [COBISS.SI-ID 21608470]

**KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK / SHORT SCIENTIFIC ARTICLE**

15. BAADEN, Marc, HÉLIX-NIELSEN, Claus, et al. Biomimetic water channels: general discussion. Faraday discussions, ISSN 1364-5498. [Online ed.], 2018, vol. 209, str. 205-229, ilustr. [COBISS.SI-ID 21999638]

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

16. SIMONIČ, Marjana. Removal of humic acid using zeolite ZSM-5. Journal of International Scientific Publications, Ecology and safety, ISSN 1314-7234. [Online ed.], 2018, vol. 12, str. 38-44, ilustr. [COBISS.SI-ID 21683734]
17. SIMONIČ, Marjana. The usage of alginate beads for phosphate removal from water. V: Proceedings book, 1st International Conference The holistic approach to environment, September 13th-14th, 2018, Sisak, Republic of Croatia. [S. l.: s. n. 2018], str. 678-684, ilustr. [COBISS.SI-ID 21786390]



18. SIMONIČ, Marjana. Humic acid removal from surface water using ultrafiltration membrane. V: ALAPI, Tünde (ur.), ILISZ, István (ur.). *Proceedings of the 24th International symposium on analytical and environmental problems*. Szeged: University. 2018, str. 207-210, ilustr. [COBISS.SI-ID 21784342]

**OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE) /PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT (INVITED LECTURE)**

19. HÉLIX-NIELSEN, Claus. Biomimetic membrane as a technology platform: quo vadis?. V: 17th Nordic Filtration Symposium. [S. l.: s. n. 2018], str. 26. [COBISS.SI-ID 21724694]

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

20. GÓRECKI, R., TRZASKÚS, K., HÉLIX-NIELSEN, Claus. Functionalized ABA copolymer polymersomes functionally reconstituting aquaporin Z water channel proteins for biomimetic membranes. V: 17th Nordic Filtration Symposium. [S. l.: s. n. 2018], str. 34. [COBISS.SI-ID 21725206]
21. ASCHMONEIT, F. J., VANINO, E., HÉLIX-NIELSEN, Claus. Membrane module spacer performance in spiral wound modules: a computational fluid dynamics study. V: 17th Nordic Filtration Symposium. [S. l.: s. n. 2018], str. 35. [COBISS.SI-ID 21725974]
22. VANINO, E., ASCHMONEIT, F. J., HÉLIX-NIELSEN, Claus. Computational fluid dynamic simulations of forward osmosis separation processes. V: 17th Nordic Filtration Symposium. [S. l.: s. n. 2018], str. 46. [COBISS.SI-ID 21725718]
23. PETRINIĆ, Irena, KORENAK, Jasmina, BUKŠEK, Hermina, JINGXI, E. Z., SHELDON, M. S., AUGUSTINE, Robin, HÉLIX-NIELSEN, Claus. Forward osmosis process for wastewater reuse in textile industry. V: 17th Nordic Filtration Symposium. [S. l.: s. n. 2018], str. 51. [COBISS.SI-ID 21724950]
24. YANG, Y., KORZETZ, R., PETRINIĆ, Irena, HÉLIX-NIELSEN, Claus, GÖLZHÄUSER, A. Polymer-supported carbon nanomembranes for water desalination. V: 17th Nordic Filtration Symposium. [S. l.: s. n. 2018], str. 53. [COBISS.SI-ID 21725462]
25. SIMONIČ, Marjana, JANČIČ, Natalija. Biosorpcija Cr<sub>6+</sub>+Cr<sub>6+</sub> ionov na imobilizirani mešanici alg na alginatnih nosilcih. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). *Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia*. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21716502]
26. GORENC, Petra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša. Določanje makrohranil v različnih digestatih in umetnih gnojilih. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). *Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia*. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1]. [COBISS.SI-ID 21748502]
27. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, SIMONIČ, Marjana, BOGATAJ, Miloš, PAHOR, Bojan. Topotna integracija in optimizacija dvostopenjskega procesa vakuumskega uparjanja digestata bioplinarne za pridobivanje koncentriranega dušikovega gnojila. V: PINTAR, Albin (ur.), GANTAR ALBREHT, Marjana (ur.). *Book of abstracts : plenary lectures, keynote lectures, section lectures, poster session, 24th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society, 19-21 September 2018, Portorož - Portorose, Slovenia*. Ljubljana: Slovenian Chemical Society. 2018, str. [1-2]. [COBISS.SI-ID 21744150]
28. LUXBACHER, Thomas, PETEK REGORŠEK, Vita, PETRINIĆ, Irena, BUKŠEK, Hermina, JESSWEIN, I., SCHIESTEL, T. Surface zeta potential analysis of hollow fibre membranes. V: ALCAINA-MIRANDA, Maria-Isabel (ur.). *Book of abstracts, Euromembrane 2018, July 9-13, Valencia*. Valencia: [s. n.]. 2018, str. 747-748. [COBISS.SI-ID 21693462]
27. SIMONIČ, Marjana, ČURLIN, Mirjana, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Compost leachate wastewater treatment by electrocoagulation process = Obrada otpadne vode iz kompostane procesom elektrokoagulacije. V: TOMAS, Srečko (ur.), AČKAR, Đurđica (ur.). "Danas znanost - sutra industrija" : knjiga sažetaka = "Today science - tomorrow industry" : proceedings, Međunarodni znanstveno-stručni skup 16. Ružičkini dani, 21. i 23. rujna 2016, Vukovar, Hrvatska. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa (HDKI) = Croatian Society of Chemical Engineers; Osijek: Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku = Faculty of Food Technology University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek. 2018, str. 116. [COBISS.SI-ID 21752342]

29. SIMONIČ, Tajda, SIMONIČ, Marjana. Vacuum evaporation of liquid fraction of digestate. V: VRSALJKO, Domagoj (ur.), DEJANOVIĆ, Igor (ur.), ŽIŽEK, Krinoslav (ur.). Knjiga sažetaka = Book of abstracts, XII. susret mladih kemijskih inženjera, Zagreb, 22. i 23. veljače 2018. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehologa; = Croatian Society of Chemical Engineers. 2018, str. 142, ilustr. [COBISS.SI-ID 21230614]
30. PETRINIĆ, Irena. Forward osmosis process for pharmaceutical trace organic contaminants. V: Víz- és szennyvízkezelés az iparban (VSZI'18) : Soós Ernő Tudományos Konferencia = Water and wastewater treatment in the industry 2018 : V. Soós Ernő International Scientific Conference. Nagykanizsa: [s. n. 2018], str. 14. [COBISS.SI-ID 21875990]
31. PETRINIĆ, Irena. Textile wastewater treatment-efficiency using forward osmosis process. V: Víz- és szennyvízkezelés az iparban (VSZI'18) : Soós Ernő Tudományos Konferencia = Water and wastewater treatment in the industry 2018 : V. Soós Ernő International Scientific Conference. Nagykanizsa: [s. n. 2018], str. 36. [COBISS.SI-ID 21876246]

**ELABORAT, PREDŠTUDIJA, ŠTUDIJA /ELABORATE, STUDY**

32. SIMONIČ, Marjana, PETRINIĆ, Irena. Mnenje o odvajjanju odpadne vode iz odlagališča Dogoše. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2017. 6 str. [COBISS.SI-ID 21742102]
33. KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, GORŠEK, Andreja, ČUČEK, Lidija, NEMET, Andreja, PEČAR, Darja, SIMONIČ, Marjana, BOGATAJ, Miloš, KRAJNC, Damjan, ČELAN, Štefan, KLINAR, Dušan, RIŽNAR, Klavdija, PAHOR, Bojan, KAVČIČ, Klemen, POHLEVEN, Franc, PLAZL, Igor, RIBARIČ-LASNIK, Cvetka, ROMIH, Nadja. Načrtovanje, integracija in optimizacija procesov na osnovi obnovljivih virov na vseh nivojih biokemijske preskrbovalne verige. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. VI, 87 str. [COBISS.SI-ID 22187798]
34. KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, GORŠEK, Andreja, ČUČEK, Lidija, NEMET, Andreja, PEČAR, Darja, SIMONIČ, Marjana, KRAJNC, Damjan, ČELAN, Štefan, KLINAR, Dušan, RIŽNAR, Klavdija, PAHOR, Bojan, KAVČIČ, Klemen, POHLEVEN, Franc, PLAZL, Igor, RIBARIČ-LASNIK, Cvetka, ROMIH, Nadja. Procesno sistemsko raziskave na področju surovin in njihove učinkovitejše pretvorbe v bioplín : elaborat projekta L2-7633. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 44 str. [COBISS.SI-ID 21494038]
35. PETRINIĆ, Irena, BUKŠEK, Hermina, LUXBACHER, Thomas. Zeta potential of Aquaporin membranes. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 8 str. [COBISS.SI-ID 21923350]

**PATENT /PATENT**

36. JENSEN, Peter H., HANSEN, Jesper, VISSING, T, PERRY, Mark Edward, HÉLIX-NIELSEN, Claus. Biometric membranes and uses thereof : CN102802770 (B), 2014-11-12. Beijing: Chinese Patent Office, SIPO, 2014. 58 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 75386881]
37. JENSEN, Peter H., KELLER, Danielle, HÉLIX-NIELSEN, Claus. Membrane for filtering of water: US7857978 (B2), 2010-12-28. Alexandria: The United States Patent and Trademark Office, 2010. 14 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 75386369]

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

38. SIMONIČ, Marjana. Chemistry and technology of environmental protection : lecture at the Faculty of food technology and biotechnology, University of Zagreb, 9th-16th June, 2018. [COBISS.SI-ID 21689622]
39. PETRINIĆ, Irena. Forward osmosis: opportunities and challenges : lecture at the Institut des Sciences Chimiques de Rennes and IUT de Rennes from 30. 9.- 03.10. 2018 (1 hour). [COBISS.SI-ID 21841174]

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

40. YANG, Yang, KORZETZ, Riko, HILLMANN, Roland, DEMENTYEV, Petr, PETRINIĆ, Irena, HÉLIX-NIELSEN, Claus, ANSELMETTI, Dario, GÖLZHÄUSER, Armin. 2D carbon nanomembranes for water desalination : lecture at Gordon reserach conference Membranes: materials and processes, Translating molecular scale discoveries to commercial-scale membrane operations, August 12-17, 2018, New London, NH. [COBISS.SI-ID 21726230]



41. HÉLIX-NIELSEN, Claus. *Water reuse in food production - barriers and opportunities : lecture at IFC Word Congress, Tornbjerg, 14th November, 2018.* [COBISS.SI-ID 21999894]

**MENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /SUPERVISOR FOR DOCTORIAL THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

42. KORENAK, Jasmina. *Biomimetic membranes for forward osmosis application in industrial wastewater treatment : doctoral dissertation.* Maribor: [J. Korenak], 2018. XVII, 121 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21593366]

**MENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

43. KUHAR, Doroteja. *Čiščenje površinske vode z ultrafiltracijo : magistrsko delo.* Maribor: [D. Kuhar], 2018. X, 94 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21320470]
44. PETEK REGORŠEK, Vita. *Zeta potential characterization of hollow fiber membranes : magistrsko delo.* Maribor: [V. Petek Regoršek], 2018. IX, 43 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21480214]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) /SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

45. JANČIČ, Natalija. *Biosorpcija Cr6+ ionov na imobilizirani mešanici alg na alginatnih nosilcih : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [N. Jančič], 2018. VIII, 26 str., ilustr.. [COBISS.SI-ID 21949718]
46. MIKŠ, Neža. *Možnost vračanja destilata po čiščenju odpadne vode v tehnološke procese izdelave Al ulitkov : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [N. Mikš], 2018. IX, 36 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21982742]
47. OSTROŠKO, Urška. *Predobdelava studenčne vode za proces reverzne osmoze : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [U. Ostroško], 2018. IX, 38 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21953558]
48. AMBROŽ, Ana. *Priprava okolju prijaznih mikrokapsul za kontrolirano sproščanje hlapnih organskih spojin : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [A. Ambrož], 2018. VIII, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21968150]
49. KUZMAN, Nejka. *Recikliranje odpadnih voda zdravilne termalne vode, z uporabo različnih kolon steklenih smol : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [N. Kuzman], 2018. VIII, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21606422]
50. KOTNIK, Nuša. *Ugotavljanje učinkovitosti klorovega dioksida na Escherichia coli v pitni vodi : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [N. Kotnik], 2018. X, 36 str., ilustr.<https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=72215>. [COBISS.SI-ID 21960982]

**SOMENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) CO - SUPERVISOR FOR DOCTORIAL THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

51. KORENAK, Jasmina. *Biomimetic membranes for forward osmosis application in industrial wastewater treatment : doctoral dissertation.* Maribor: [J. Korenak], 2018. XVII, 121 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21593366]

**SOMENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /CO-SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

52. KUHAR, Doroteja. *Čiščenje površinske vode z ultrafiltracijo : magistrsko delo.* Maribor: [D. Kuhar], 2018. X, 94 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21320470]
53. ŽALIG, Valentina. *Sinteze in karakterizacija nanodelcev za uporabo v osmotskih procesih čiščenja odpadne vode : magistrsko delo.* Maribor: [V. Žalig], 2018. XIV, 83 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21794838]

**SOMENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) / CO-SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES  
(1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

54. GORENC, Petra. *Določanje makrohranil v različnih digestatih in umetnih gnojilih : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [P. Gorenc], 2018. X, 48 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21943574]
55. MIKŠ, Neža. *Možnost vračanja destilata po čiščenju odpadne vode v tehnološke procese izdelave Al ulitkov : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [N. Mikš], 2018. IX, 36 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21982742] točke: 0.5
56. OSTROŠKO, Urška. *Predobdelava studenčne vode za proces reverzne osmoze : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [U. Ostroško], 2018. IX, 38 str., ilustr.. [COBISS.SI-ID 21953558]
57. KUZMAN, Nejka. *Recikliranje odpadnih voda zdravilne termalne vode, z uporabo različnih kolon steklenih smol : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [N. Kuzman], 2018. VIII, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21606422]







# LABORATORIJ ZA TERMOENERGETIKO

LABORATORY OF THERMOENERGETICS

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

Izr. prof. dr. **Darko Goričanec**, univ. dipl. inž. kem. teh.

## SODELAVCI /PERSONEL

### Asistent /Assistant

Dr. **Danijela Urbanci**, univ. dipl. inž. kem. teh.

### Upokojen /Retired

Zasl. prof. dr. **Jurij Krop**

## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES

### FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

#### 1. Stopnja bolonjskih študijskih programov /Bologna Bachelor and Professional Programmes

Prenos toplove /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

Energetski management procesov / Energy management of processes

Mehanika fluidov II /Fluid mechanics II

**Podiplomski programi /Undergraduate Programmes**

Energetski management /Energy management

Prenosni pojavi v kemijski tehniki /Transmission phenomena in chemical engineering

Tehnologije obdelave odpadnih vod /Technologies of wastewater treatment

Procesna hladilna tehnika /Refrigeration process technology

**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**

- Krope, Goričanec, Urbanci, SEEP 2018 - International Advisory Committee

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

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

- Univerza v Beogradu /University in Belgrade
- Univerza v Nišu/ Univeristy of Niš, Serbia
- Univerza v Novem Sadu/ Univeristy of Novi Sad
- Univerza Santiago de Cuba /Universidad de Oriente Santiago de Cuba
- Faculty of Technology, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
- Dublin City University
- University of the West of Scotland
- Trier University of Applied Sciences, Germany
- Budapest University of Technology and Economics, Hungary
- Katholieke Universiteit Leuven, Belgium

- **SODELOVANJE S PODJETJI /COOPERATION WITH COMPANIES**

- Petrol Geoterm d.o.o.
- Klima Smederevo – Mycom, Japonska
- HSE Invest d.o.o.
- Dravske elektrarne – DEM
- Energetika Maribor d.o.o.
- E-zavod, Institute for Comprehensive Development Solutions
- RTH d.o.o. Trbovlje
- FALCO Zrt., Madžarska
- Plistor d.o.o., Ptuj
- TES d.o.o.
- CPPE d.o.o.
- VGP Ptuj d.o.o.
- RADX d.o.o.
- IKEMA d.o.o.
- GEOTECH d.o.o.

#### **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 /hydraulic 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**

- P2 – 0046: Separacijski procesi in produktna tehnika /Separation processes and production design

Nosilec /Principal researcher: prof. dr. Željko Knez



**BIBLIOGRAFIJA 2018 /REFERENCES 2018****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. IVANOVSKI, Igor, GORIČANEK, Darko, SALAMUNIĆ, Julijan Jan, ŽAGAR, Tina. The comparison between two high-temperature heat-pumps for the production of sanitary water. *Strojniški vestnik*, ISSN 0039-2480, 2018, vol. 64, no. 7/8, str. 437-442 [COBISS.SI-ID 16152603]
2. HARMATHY, Norbert, URBANCL, Danijela, GORIČANEK, Darko, MAGYAR, Zoltán. Energy efficiency and economic analysis of retrofit measures for single-family residential buildings. *Thermal science*, ISSN 0354-9836, OnLine-First Issue 2018, str. 1-15. [COBISS.SI-ID 21249302]

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

3. URBANCL, Danijela, POTRČ, Sanja, SALAMUNIĆ, Julijan Jan, PRAUNSEIS, Zdravko, GORIČANEK, Darko. Biofuels production by torrefaction process supplied with different biomasses. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *Conference proceedings, International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy*, 1, 2018, Portorož. 1st ed. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 213-221. [COBISS.SI-ID 21894678]

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

4. SALAMUNIĆ, Julijan Jan, PRAUNSEIS, Zdravko, GORIČANEK, Darko. Increasing the efficiency of cogeneration gas engines. V: SEME, Sebastijan (ur.), HADŽISELIMOVIĆ, Miralem (ur.), ŠTUMBERGER, Bojan (ur.). *Digest book of the 7th Symposium on Applied Electromagnetics, SAEM'18*, Podčetrtek, Slovenia, June 17 - June 20, 2018. Maribor: University of Maribor Press. 2018, str. 158-159. [COBISS.SI-ID 21590294]

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

5. GORIČANEK, Darko, KROPE, Jurij, URBANCL, Danijela. Excess heat exploitation from the wood biomass drying process : idejni projekt. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 10 str. [COBISS.SI-ID 22005526]
6. GORIČANEK, Darko, KROPE, Jurij, URBANCL, Danijela, IVANOVSKI, Igor. Izraba jamske vode za ogrevanje rudniških objektov na področju Hrastnika : idejni projekt. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 14 str. [COBISS.SI-ID 22005270]
7. GORŠEK, Andreja, KORPAR, Samo, KRISTL, Matjaž, FINŠGAR, Matjaž, PEČAR, Darja, LEVART, Danila, PETEK REGORŠEK, Vita, ROŠKARIČ, Matevž, HOMŠAK, Marko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka (sodelavec pri raziskavi), KNEZ, Željko (sodelavec pri raziskavi), KRAJNC, Peter (sodelavec pri raziskavi), BREN, Urban (sodelavec pri raziskavi), ŠKERGET, Mojca (sodelavec pri raziskavi), GORIČANEK, Darko (sodelavec pri raziskavi), NOVAK, Zoran (sodelavec pri raziskavi), SLEMNIK, Mojca (sodelavec pri raziskavi), BAN, Irena (sodelavec pri raziskavi), ČUČEK, Lidija (sodelavec pri raziskavi), PREMROV, Sabina (sodelavec pri raziskavi), BRATUŠA, Anica (sodelavec pri raziskavi), ROJ, Sonja (sodelavec pri raziskavi), KOCUVAN, Katja (sodelavec pri raziskavi), MARKOVIČ, Mojca (sodelavec pri raziskavi), et al.. Poročilo o kakovosti Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo : študijsko leto 2016/2017. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 210 str. [COBISS.SI-ID 22084374]]

**PATENTNA PRIJAVA /PATENT**

8. GORIČANEK, Darko. Metoda in naprava za torefikacijo biomase : patentna prijava P-201800046, z dne 28. 2. 2018. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2018. 11 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 22223126]

**MENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

9. OHMAN, Miha. *Proizvodnja tekočega ogljikovega dioksida : magistrsko delo študijskega programa II. stopnje.* Maribor: [M. Ohman], 2018. X, 72 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21283862]
10. POTRČ, Sanja. *Proizvodnja trdnih biogoriv s torefikacijo biomase : magistrsko delo.* Maribor: [S. Potrč], 2018. XI, 57 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21925654]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) /SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

11. PFEILER, Sebastian. *Določitev obratovalnih karakteristik eno in dvostopenjske toplotne črpalke : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [S. Pfeiler], 2018. VIII, 30 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21607190]
12. PRELOG, Miha. *Proizvodnja transportnega goriva iz bioplina : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [M. Prelog], 2018. X, 41 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21321494]

**SOMENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) /CO-SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

13. OHMAN, Miha. *Proizvodnja tekočega ogljikovega dioksida : magistrsko delo študijskega programa II. stopnje.* Maribor: [M. Ohman], 2018. X, 72 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21283862]
14. POTRČ, Sanja. *Proizvodnja trdnih biogoriv s torefikacijo biomase : magistrsko delo.* Maribor: [S. Potrč], 2018. XI, 57 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21925654]

**SOMENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) / CO-SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES (1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

15. PFEILER, Sebastian. *Določitev obratovalnih karakteristik eno in dvostopenjske toplotne črpalke : diplomska delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [S. Pfeiler], 2018. VIII, 30 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21607190]







# LABORATORIJ ZA BIOKEMIJO, MOLEKULARNO BIOLOGIJO IN GENOMIKO

LABORATORY FOR BIOCHEMISTRY, MOLECULAR BIOLOGY AND GENOMICS

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

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

## SODELAVCI /PERSONEL

### Asistenti /Assistants

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

Doc. dr. **Helena Sabina Celešnik**, univ. dipl. biol.

### Sodelavci /Personel

**Asist. Dr. Mario Gorenjak**, mag. bioinf.

**Dr. Boris Gole**, , univ. dipl. biol.

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

**Larisa Zemljic**, univ. dipl. biol.

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

### Tehnična sodelavka /Technician

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



**IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES**

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

**Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes**

**Bolonjski programi/Bologna programs**

Biokemija in uvod v vede o življenju (UNI-Kemija) / Biochemistry and introduction to Life sciences  
(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 in molekularna biologija (MAG - Kemija)/Biochemistry and (MAG Chemistry)

Molekularna biologija in molekularna genetika (MAG-Kemija)/Molecular biology and Molecular  
genetics (MAG-Chemistry)

Bioinformatika in genomika (UNI-kemija, UNI-Kemijska tehnologija in VS-Kemijska tehnologija)  
/Bioinformatics and Genomics (UNI-Chemistry, UNI-Chemical technology and HS-Chemical  
technology)

Biokemija in mikrobiologija /Biochemistry and Microbiology

Genomika v biomedicinski tehnologiji (UNI-Kemijska tehnologija in VS-Kemijska tehnologija)  
/Genomics in biomedical technology (UNI-Chemical technology and HS-Chemical technology)

**IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES**

**Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes**

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

Izbrane vsebine in novosti v biokemiji/ Selected topics and Novelties in Biochemistry, MF, UM

**Podiplomski programi /Postgraduate programmes**

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

Molekularna biologija/Molecular biology

Biokemija /Biochemistry

Farmacevtska biotehnologija/ Pharmaceutical biotechnology

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 molekularnih mehanizmov in 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 understanding molecular mechanisms and 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 zasnovo (farmakogenetika in farmakogenomika) s ciljem osebne medicine prilagojene na posameznikovo gensko zasnovo, ki bo omogočala najbolj učinkoviti rabo zdravil in najmanj neželenih učinkov /Corellations 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 corellations
- Razvoj tehnologij za hitro, zanesljivo in cenovno ugodno gensko tipizacijo; trenutni povidarek je na analizi DNA talilne krivulje visoke ločljivost /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, *World journal of medical genetics*
- Uroš Potočnik, Member of Scientific Committee of International consortium Pharmacogenomics In Childhood Asthma (PiCa)
- Uroš Potočnik, Slovenian national coordinator in the International Inflammatory bowel disease Genetics consortium (IIBDGC)
- Katja Repnik, *Biochemical genetics*

### 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
- University of Porto, Faculty of Medicine, Portugal

- **SODELOVANJE Z DRUGIMI USTANOVAMI IN PODJETJI /COLLABORATION WITH OTHER INSTITUTIONS AND ENTERPRISES**

- 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
- Diavit d.o.o.
- VB center, d.o.o.
- STRIPs d.o.o.

### **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**

- J3-9258: Molekularno genetski biooznačevalci in mehanizmi neodzivnosti na biološko zdravljenje z anti-TNF bolnikov s kroničnimi imunskimi boleznimi/ Molecular genetic biomarkers and mechanisms of unresponsiveness to biological therapy anti-TNF in patients with chronic immune diseases  
Nosilec /Principal Researcher: Uroš Potočnik
- J3-9272: Identifikacija molekularnih biooznačevalcev za napoved kliničnega poteka in zasevanja pri pacientkah s trojno negativnim rakom dojke / Identification of molecular biomarkers for prognosis of clinical outcome and metastasis in triple negative breast cancer patients  
Nosilec /Principal Researcher: Iztok Takač
- J1-9169: Večfunkcionalne bioaktivne prevleke na različnih substratih za biomedicinske aplikacije/ Multifunctional bioactive coatings on different substrates for biomedical applications  
Nosilec /Principal Researcher: Matjaž Finšgar
- J3-9289: Vloga cikličnega adenozin monofosfata v normalni fiziologiji celic beta in med razvojem sladkorne bolezni tipa 2 / The role of cyclic adenosine monophosphate in normal beta cell physiology and during development of type 2 diabetes mellitus  
Nosilec /Principal Researcher: Andraž Stožer
- P – oo67: Farmakologija in farmakogenetika /Pharmacology and Pharmacogenetics  
Nosilka /Principal Researcher: Mojca Kržan
- 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



- SySPharmPhedia-Pristopi sistemske farmakologije za zdravljenje težke astme pri otroku»/ SysPharmpedia-“Systems pharmacology approach to difficult-to-treat pediatric asthma” call ERA-Net ERACoSysMed “Collaboration on systems medicine funding to promote the implementation of systems biology approaches in clinical research and medical practice, (U. Potočnik coordinator for Slovenian partner, Netherlands, Spain, Germany); 2016-2019
- Optimizacija molekularnih testov za diagnosticiranje genetskih bolezni v veterinarski in humani medicini (akronim GenTest)/ Optimization of molecular tests for diagnosis of genetics diseases in veterinary and human medicine; “Po kreativni poti do praktičnega znanja”, EVG, Molecular diagnostics d.o.o, financira sklad za razvoj kadrov  
Nosilec /Principal Researcher: Uroš Potočnik
- Sodobne molekularne analize in napovedni modeli za učinkovito spremljanje in zdravljenje otroške astme (akronim MolTestAst)/ Modern molecular analysis and predictive models for monitoring and treatment of childhood asthma); Poslovne storitve in obdelava podatkov - skerbinjek kavalar maja s.p., “Po kreativni poti do praktičnega znanja” financira sklad za razvoj kadrov  
Nosilec /Principal Researcher: Uroš Potočnik
- Pomen biooznačevalcev za prognozo kliničnega poteka in zasevanja pri bolnikih s trojno negativnim rakom dojke/ The role of biomarkers for prognosis of clinical development and metastasis in patients with triple negative breast cancer; Universisity clinical center Maribor, “ Projektno delo z negospodarskim in neprofitnim sektorjem - Študentski inovativni projekti za družbeno korist 2016 – 2018 (ŠIPK2)«  
Nosilec /Principal Researcher: Uroš Potočnik
- IRP-2013/: Genetika samopoškodovalnega vedenja / Genetics of self-injury behaviour  
Nosilec /Principal Researcher: T. Bunderla, (UKC MB)
- IRP-2016/01-01 Diagnosticiranje dednih bolezni in odkrivanje mutacij s tehnologijo sekvenciranja naslednje generacije/ Diagnosis of rare hereditary diseases and discovery of mutations using next generation sequencing technology  
Nosilec /Principal Researcher: N. Marčun Varda, (UKC MB)

**BIBLIOGRAFIJA 2018/REFERENCES 2018****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. PERNAT DROBEŽ, Cvetka, REPNIK, Katja, GORENJAK, Mario, FERKOLJ, Ivan, WEERSMA, Rinse K., POTOČNIK, Uroš. DNA polymorphisms predict time to progression from uncomplicated to complicated Crohn's disease. *European journal of gastroenterology & hepatology*, ISSN 1473-5687, 2018, vol. 30, iss. 4, str. 447-455, ilustr. [COBISS.SI-ID 6215999]
2. PERNAT DROBEŽ, Cvetka, FERKOLJ, Ivan, POTOČNIK, Uroš, REPNIK, Katja. Crohn's disease candidate gene alleles predict time to progression from inflammatory B1 to stricturing B2, or penetrating B3 phenotype. *Genetic testing and molecular biomarkers*, ISSN 1945-0257. [Online ed.], 2018, vol. 22, no. 3, str. 143-151, ilustr. [COBISS.SI-ID 6250047]
3. MOMOZAWA, Yukihide, DMITRIEVA, Julia, THÉÂTRE, Emilie, DEFFONTAINE, Valérie, RAHMOUNI, Souad, CHARLOTEAUX, Benoît, CRINS, François, DOCAMPO, Elisa, ELANSARY, Mahmoud, GORI, Ann-Stephan, LECUT, Christelle, et al., MITROVIČ, Mitja (sodelavec pri raziskavi), POTOČNIK, Uroš (sodelavec pri raziskavi), et al. IBD risk loci are enriched in multigenic regulatory modules encompassing putative causative genes. *Nature communications*, ISSN 2041-1723, 2018, vol. 9, str. 1-18, ilustr. [COBISS.SI-ID 512825400]
4. RIVAS, Manuel A, AVILA, Brandon E., KOSKELA, Jukka, HUANG, Hailiang, STEVENS, Christine, PIRINEN, Matti, HARITUNIANS, Talin, NEALE, Benjamin M., KURKI, Mitja, GANNA, Andrea, et al., MITROVIČ, Mitja (sodelavec pri raziskavi), POTOČNIK, Uroš (sodelavec pri raziskavi), et al. Insights into the genetic epidemiology of Crohn's and rare diseases in the Ashkenazi Jewish population. *PLOS genetics*, ISSN 1553-7404, 2018, vol. 14, iss. 5, f. 1-25, ilustr. [COBISS.SI-ID 512844344]. št. sodelavcev pri raziskavi: 487
5. JEZERNIK, Gregor, POTOČNIK, Uroš. Comprehensive genetic study of fatty acids helps explain the role of noncoding inflammatory bowel disease associated SNPs and fatty acid metabolism in disease pathogenesis. *Prostaglandins, leukotrienes, and essential fatty acids*, ISSN 1532-2823. [Online ed.], 2018, vol. 130, str. 1-10, ilustr. [COBISS.SI-ID 6249791]

**KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK /SHORT SCIENTIFIC ARTICLE**

6. FARZAN, Niloufar, VIJVERBERG, Susanne J, HERNANDEZ-PACHECO, Natalia, BEL, Elisabeth, BERCE, Vojko, BØNNELYKKE, Klaus, BISGAARD, Hans, BURCHARD, Esteban G, CANINO, Glorisa, CELEDÓN, Juan C., POTOČNIK, Uroš, REPNIK, Katja, et al. 17q21 variant increases the risk of exacerbations in asthmatic children despite inhaled corticosteroids use. *Allergy*, ISSN 1398-9995. [Online ed.], 2018, vol. 73, iss. 10, str. 2083-2088. [COBISS.SI-ID 6386751]
7. GORENJAK, Mario, JEZERNIK, Gregor, REPNIK, Katja, MARČUN-VARDA, Nataša, POTOČNIK, Uroš. Pivotal role of high sensitivity variant calls and confirmation methods for next-generation sequencing findings : a case report. *Annual research & review in biology*, ISSN 2347-565X, 2018, vol. 25, iss. 4, f. 1-5. [COBISS.SI-ID 512798008]

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

8. REPNIK, Katja, HEITZER, Ellen, ČIZMAREVIČ, Bogdan, POTOČNIK, Uroš. Circulating tumor DNA in head and neck cancer as predictive and prognostic molecular marker. V: SKOČAJ, Matej (ur.). *Genetika 2018 : book of abstracts*, 8th Congress of the Genetics Society of Slovenia [and] 8th Meeting of the Slovenian Society of Human Genetics, September 19-21, 2018. Ljubljana: Slovensko genetsko društvo. 2018, str. 68. [COBISS.SI-ID 512837688]
9. JEZERNIK, Gregor, POTOČNIK, Uroš. Fatty acid abnormalities in IBD are linked to novel IBD specific loci. V: SKOČAJ, Matej (ur.). *Genetika 2018 : book of abstracts*, 8th Congress of the Genetics Society of Slovenia [and] 8th Meeting of the Slovenian Society of Human Genetics, September 19-21, 2018. Ljubljana: Slovensko genetsko društvo. 2018, str. 76. [COBISS.SI-ID 512837176]
10. GOLE, Boris, POTOČNIK, Uroš. Functional in vitro co-culture model enables simulation of anti-TNF treatment in Inflammatory Bowel Disease patients. V: SKOČAJ, Matej (ur.). *Genetika 2018 : book of abstracts*, 8th Congress of the Genetics Society of Slovenia [and] 8th Meeting of the Slovenian Society of Human Genetics, September 19-21, 2018. Ljubljana: Slovensko genetsko društvo. 2018, str. 114. [COBISS.SI-ID 512831800]



11. ČELEŠNIK, Helena Sabina, BJELIĆ, Dragana, SOBOČAN, Monika, TAKAČ, Iztok, POTOČNIK, Uroš. Correlation of genetic and epigenetic biomarkers for prognosis of triple negative breast cancer progression and invasiveness. V: SKOČAJ, Matej (ur.). *Genetika 2018 : book of abstracts*, 8th Congress of the Genetics Society of Slovenia [and] 8th Meeting of the Slovenian Society of Human Genetics, September 19-21, 2018. Ljubljana: Slovensko genetsko društvo. 2018, str. 117. [COBISS.SI-ID 512837432]
12. ZEMLJIČ, Larisa, GOLE, Boris, POTOČNIK, Uroš. Head and neck cancer spheroid cell model with stem properties. V: SKOČAJ, Matej (ur.). *Genetika 2018 : book of abstracts*, 8th Congress of the Genetics Society of Slovenia [and] 8th Meeting of the Slovenian Society of Human Genetics, September 19-21, 2018. Ljubljana: Slovensko genetsko društvo. 2018, str. 122. [COBISS.SI-ID 512832056]
13. GORENJAK, Mario, REPNIK, Katja, JEZERNIK, Gregor, JURGEC, Staša, MARČUN-VARDA, Nataša, POTOČNIK, Uroš. Prioritization of high sensitivity calls in next-generation sequencing variant discovery. V: SKOČAJ, Matej (ur.). *Genetika 2018 : book of abstracts*, 8th Congress of the Genetics Society of Slovenia [and] 8th Meeting of the Slovenian Society of Human Genetics, September 19-21, 2018. Ljubljana: Slovensko genetsko društvo. 2018, str. 125. COBISS.SI-ID 512836920]
14. PRAŠNIKAR, Erika, ČUŠ, Maruška, REPNIK, Katja, VLAISAVLJEVIĆ, Veljko, POTOČNIK, Uroš, KOVAČIČ, Borut. Could polymorphisms of some hormonal receptor genes, involved in folliculogenesis help in predicting patient response to controlled ovarian stimulation?. *Human reproduction*, ISSN 1460-2350. [Online ed.], 2018, vol. 33, suppl. 1, str. i466. [COBISS.SI-ID 6388287],
15. ZDOVC, Jurij, GRABNAR, Iztok, PIŠLAR, Mitja, POTOČNIK, Uroš, MRHAR, Aleš. The expression of ABCB1 gene influences the PK of rivaroxaban - a PK/PD study in patients with the total hip or knee arthroplasty: Elektronski vir. V: PAGE 2018, Montreux, Switzerland, Twenty - seventh meeting, 29 May - 1 June, 2018, (PAGE 2018, ISSN 1871-6032). [S.l.: s.n.]. 2018, str. 221-222. [COBISS.SI-ID 4673905]

**PATENTNA PRIJAVA /PATENT APPLICATION**

16. ARKO, Zoran, TOFANT, Tadej, SIMONČIČ, Boris, MAVER, Uroš, MAVER, Tina, GOLE, Boris, POTOČNIK, Uroš. Membrane for separation of STEM cells from biological samples, production process of SAID membrane, and process and device for separation, comprising SAID membrane : submission no.: 050035, application no.: PCT/SI2018/050035, date of receipt: 20 December 2018, applicant: VB Center. Ljubljana: Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino: = Slovenian Intellectual Property Office (RO/SI), 2018. [6] f. [COBISS.SI-ID 22001430]

**SOMENTOR PRI DOKTORTSKIH DISERTACIJAH /CO-SUPERVISOR FOR DOCTORIAL THESES**

17. PERNAT DROBEŽ, Cvetka. *Pomen kliničnih značilnosti ob postavitevi diagnoze in genetskih polimorfizmov za potek Crohnove bolezni = The role of clinical characteristics at diagnosis and genetic polymorphisms on the clinical course in Crohn's disease* : doktorska disertacija. Ljubljana: [C. Pernat Drobež], 2018. 91, 9, 9 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 3911444]

**OBJAVLJENI POVZETEK ZNANSTVENEGA PRISPEVKA NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE) /PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION ABSTRACT (INVITED LECTURE)**

18. POTOČNIK, Uroš, REPNIK, Katja, GORENJAK, Mario, JEZERNIK, Gregor, GOLE, Boris, KODER, Silvo. Molecular mechanisms of response to biological therapy anti TNF by integrating systems medicine and functional genomics approaches. V: SKOČAJ, Matej (ur.). *Genetika 2018 : book of abstracts*, 8th Congress of the Genetics Society of Slovenia [and] 8th Meeting of the Slovenian Society of Human Genetics, September 19-21, 2018. Ljubljana: Slovensko genetsko društvo. 2018, str. 66.[COBISS.SI-ID 512831544]

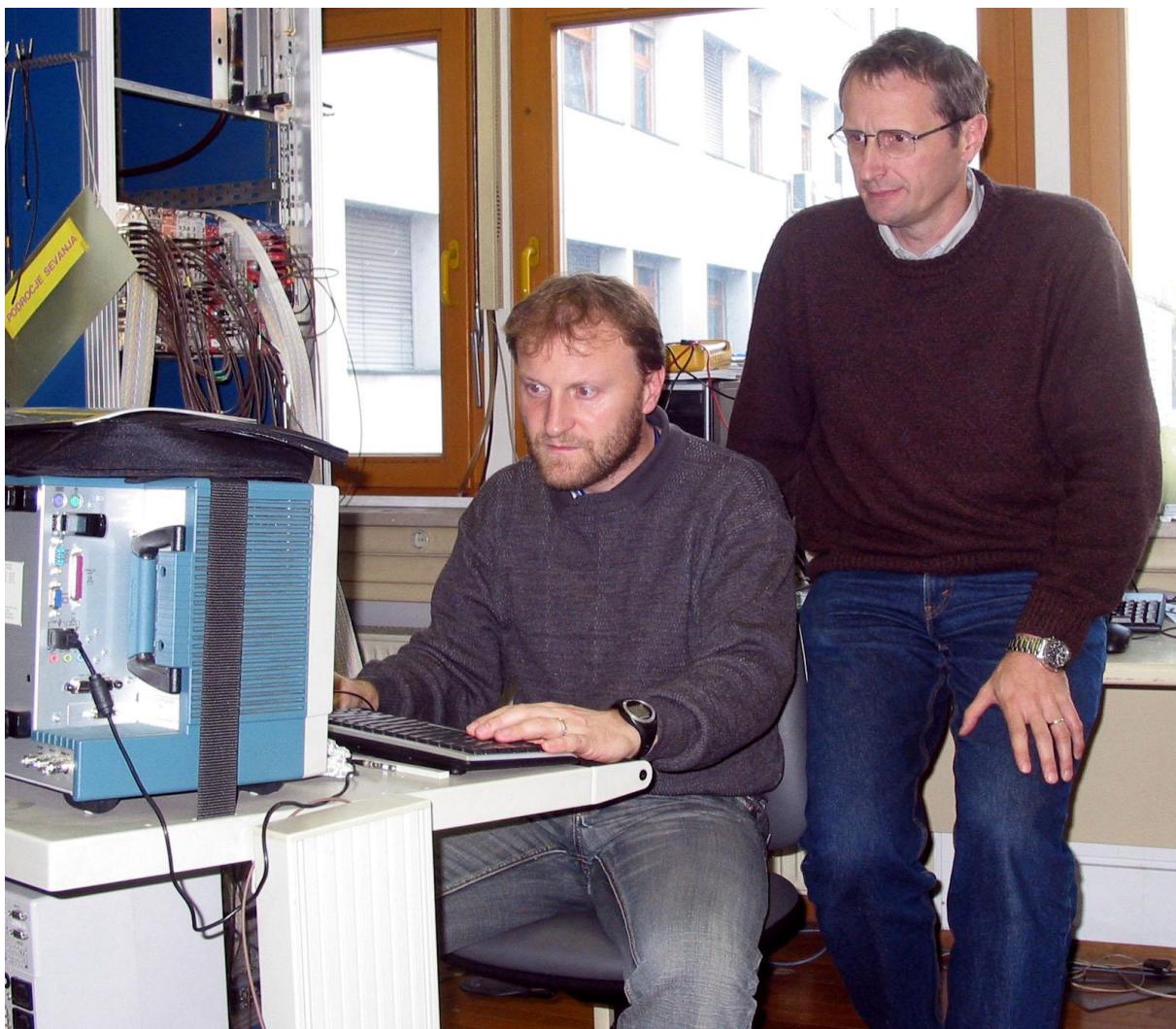
**PRISPEVEK NA KONFERENCI BREZ NATISA /UNPUBLISHED CONFERENCE CONTRIBUTION**

19. POTOČNIK, Uroš, REPNIK, Katja, GORENJAK, Mario, GOLE, Boris, JEZERNIK, Gregor, KODER, Silvo. Molecular biomarkers for personalised biological therapy in chronic immune diseases using multi-omics approach : Eatris Combined Platform Meeting, Ljubljana, 11-12 December 2018. [COBISS.SI-ID 512872504]

**MENTOR PRI DIPLOMSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ 1. STOPNJE) SUPERVISOR FOR UNDERGRADUATE THESES  
(1ST CYCLE BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

20. KELC, Iris. *Ekspresijski in epigenetski vzorci pri bolnikih s kronično vnetno črevesno boleznijo : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [I. Kelc], 2018. IX, 36 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21415958]
21. KERŠIČ, Pia. *Genetska analiza bolnikov z revmatoidnim artritisom za polimorfizme SNP v genih za vnetne citokine : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [P. Keršič], 2018. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21415702]
22. ERMENC, Teja. *Optimizacija procesiranja vzorcev sline pri raku glave in vratu za študije bioloških označevalcev : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje.* Maribor: [T. Ermenc], 2018. IX, 36 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21977110]







# SKUPINA ZA EKSPERIMENTALNO FIZIKO

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 I/Experiments in Physics I

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****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 /MASEUREMENTS ARE CONDUCTED IN FOLLOWING LABORATORIES**
  - Laboratorij za fotonske detektorje, Odsek za eksperimentalno fiziko osnovnih delcev, Institut Jožef Stefan, Ljubljana /Experimental Particle Physics Department, Jožef Stefan Institute, Ljubljana
  - Eksperiment Belle 2, 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—9124: Napredne metode za identifikacijo hadronov pri eksperimentu Belle II /Advanced hadron identification methods for Belle II  
Nosilec /Principal Researcher: Peter Križan



**BIBLIOGRAFIJA 2018 /REFERENCES 2018****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. LI, Y. B., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Observation of  $\Xi_c(2930)^0 \Xi_c(2930)^0$  and updated measurement of  $B \rightarrow K-\Lambda+c\bar{\Lambda}-cB \rightarrow K-\Lambda c+\Lambda^-c^-$  at Belle. *The European physical journal. C*, ISSN 1434-6044, 2018, vol. 78, no. 3, str. 252-1-252-8. [COBISS.SI-ID 32254759]
2. TAMPONI, U., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Inclusive study of bottomonium production in association with an  $\eta\eta$  meson in  $e^+e^-e^+e^-$  annihilations near  $Y(5S)Y(5S)$ . *The European physical journal. C*, ISSN 1434-6044, 2018, vol. 78, no. 8, str. 633-1-633-10. [COBISS.SI-ID 32255015]
3. LI, Y. B., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Evidence of a structure in  $\bar{K}\Lambda+c\bar{K}^0\Lambda c+$  consistent with a charged  $\Xi_c(2930)^0 + \Xi_c(2930)^0$ , and updated measurement of  $\bar{K}B \rightarrow \bar{K}\Lambda+c\bar{B}^0 \rightarrow \bar{K}^0\Lambda c+\Lambda^-c^-$  at Belle. *The European physical journal. C*, ISSN 1434-6044, 2018, vol. 78, no. 11, str. 928-1-928-8, [COBISS.SI-ID 32255271]
4. MRVAR, Manca, DOLENEC, Rok, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, ŠANTELJ, Luka, et al. First experience with Belle II aerogel RICH detector. *Nuclear instruments and methods in physics research. Section A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment*, ISSN 0168-9002. [Print ed.], [in press] 2018, 5 str., [COBISS.SI-ID 31882535]
5. Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Search for  $B \rightarrow \mu^-\nu\mu B \rightarrow \mu^-\nu\mu$  decays at the Belle experiment. *Physical review letters*, ISSN 0031-9007. [Print ed.], 2018, vol. 121, no. 3, str. 031801-1-031801-8. [COBISS.SI-ID 31746599]
6. YELTON, J., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Observation of an excited  $\Omega-\Omega-$  baryon. *Physical review letters*, ISSN 0031-9007. [Print ed.], 2018, vol. 121, no. 5, str. 052003-1-052003-7, [COBISS.SI-ID 31747111]
7. GUIDO, E., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, et al., Belle Collaboration. Observation of  $Y(4S) \rightarrow \eta'Y(1S)Y(4S) \rightarrow \eta'Y(1S)$ . *Physical review letters*, ISSN 0031-9007. [Print ed.], 2018, vol. 121, no. 6, str. 062001-1-062001-7, [COBISS.SI-ID 31746855]
8. ADACHI, Ichiro, BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., BABAR and Belle Collaboration. First evidence for  $\cos(2\beta) > 0$  and resolution of the Cabibbo-Kobayashi-Maskawa quark-mixing unitarity triangle ambiguity. *Physical review letters*, ISSN 0031-9007. [Print ed.], 2018, vol. 121, no. 26, str. 261801-1-261801-11, [COBISS.SI-ID 32278567]
9. BABU, V., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, MRVAR, Manca, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STANIČ, Samo, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Search for CP violation in the  $D^+ \rightarrow \pi^+\pi^0 D^+ \rightarrow \pi^+\pi^0$  decay at Belle. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 1, str. 011101-1-011101-8, [COBISS.SI-ID 31729191]
10. ZHUKOVA, V., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Angular analysis of the  $e^+e^- \rightarrow D(*)\pm D^*\mp e^+e^- \rightarrow D(*)\pm D^*\mp$  process near the open charm threshold using initial-state radiation. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 1, str. 012002-1-012002-21, [COBISS.SI-ID 31722023]
11. HIROSE, S., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Measurement of the  $\tau\tau$  lepton polarization and  $R(D^*)R(\bar{D}^*)$  in the decay  $B \rightarrow D^*\tau^-\nu\tau B \rightarrow D^*\tau^-\nu\tau$  with one-prong hadronic  $\tau\tau$  decays at Belle. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 1, str. 012004-1-012004-17, [COBISS.SI-ID 31723559]

12. KATO, Y., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Measurements of the absolute branching fractions of  $B \rightarrow X c^- K + B \rightarrow X c^- K +$  and  $B \rightarrow D(*) \pi^- B \rightarrow D(*) \pi^-$  at Belle. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 1, str. 012005-1-012005-10, [COBISS.SI-ID 31723815]
13. YELTON, J., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Measurement of branching fractions of hadronic decays of the  $\Omega_c \Omega_c$  baryon. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 3, str. 032001-1-032001-8, [COBISS.SI-ID 31728935]
14. YELTON, J., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Observation of excited  $\Omega_c \Omega_c$  charmed baryons in  $e^+e^-e^+e^-$  collisions. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 5, str. 051102-1-051102-6, [COBISS.SI-ID 31724327]
15. MASUDA, M., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Study of KoSKo pair production in single-tag two-photon collisions. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 5, str. 052003-1-052003-20, [COBISS.SI-ID 31729447]
16. NIIYAMA, M., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KRIŽAN, Peter, NANUT, Tara, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Production cross sections of hyperons and charmed baryons from  $e^+e^-e^+e^-$  annihilation near  $\sqrt{s} = 10.52$  GeV. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 7, str. 072005-1-072005-21, [COBISS.SI-ID 31809063]
17. NAKANO, H., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STANIČ, Samo, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Measurement of time-dependent CP asymmetries in  $B_0 \rightarrow K^0 \eta \eta B_0 \rightarrow K^0 \eta \eta$  decays. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 9, str. 092003-1-092003-10, [COBISS.SI-ID 31734823]
18. JIA, S., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STANIČ, Samo, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Search for  $Y(1S,2S) \rightarrow Z + cZ(-) - cY(1S,2S) \rightarrow Zc + Zc(-)$  and  $e^+e^- \rightarrow Z + cZ(-) - ce^+e^- \rightarrow Zc + Zc(-)$  at  $\sqrt{s} = 10.52, 10.58$ , and  $10.867$  GeV, ||. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 97, no. 11, str. 112004-1-112004-16, [COBISS.SI-ID 31735079]
19. VOSSEN, A., BISWAL, Jyoti Prakash, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Measurement of the branching fraction of  $B \rightarrow D(*)\pi^- B \rightarrow D(*)\pi^-$  at Belle using hadronic tagging in fully reconstructed events. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 98, no. 1, str. 012005-1-012005-9, [COBISS.SI-ID 31734567]
20. SANDILYA, S., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Search for the lepton-flavor-violating decay  $B_0 \rightarrow K^* \eta \mu^+ \bar{\tau} B_0 \rightarrow K^* \eta \mu^+ \bar{\tau}$ . *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 98, no. 7, str. 071101-1-071101-8, [COBISS.SI-ID 32279591]
21. XU, Q. N., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Measurement of  $\eta_c(1S)\eta_c(1S)$ ,  $\eta_c(2S)\eta_c(2S)$  and non-resonant  $\eta'\pi^+\pi^-\eta'\pi^+\pi^-$  production via two-photon collisions. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 98, no. 7, str. 072001-1-072001-17, [COBISS.SI-ID 31811623]
22. YIN, Jan, BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Observation of  $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi\eta\chi_{b1,2}(1P)e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi\eta\chi_{b1,2}(1P)$  and search for  $e^+e^- \rightarrow \varphi\chi_{b1,2}(1P)e^+e^- \rightarrow \varphi\chi_{b1,2}(1P)$  at  $\sqrt{s} = 10.96-11.05$  GeV. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 98, no. 9, str. 091102-1-091102-9, [COBISS.SI-ID 32279335]
23. JIA, S., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Observation of  $e^+e^- \rightarrow \gamma\chi_{c1}e^+e^- \rightarrow \gamma\chi_{c1}$  and search for  $e^+e^- \rightarrow \gamma\chi_{c0}e^+e^- \rightarrow \gamma\chi_{c0}$ ,  $\gamma\chi_{c2}\gamma\chi_{c2}$ , and  $\gamma\eta\gamma\eta$  at  $\sqrt{s}$  near 10.6 GeV at Belle. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 98, no. 9, str. 092015-1-092015-8, [COBISS.SI-ID 32309287]
24. BERGER, M., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Measurement of the decays  $\Lambda_c \rightarrow \Sigma\pi\Lambda_c \rightarrow \Sigma\pi\pi$  at Belle. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 98, no. 11, str. 112006-1-112006-10, [COBISS.SI-ID 32278823]



25. PAL, B., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Measurement of the branching fraction and time-dependent CPCP asymmetry for  $B_0 \rightarrow J/\psi \pi^0 B_0 \rightarrow J/\psi \pi^0$  decays. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 98, no. 11, str. 112008-1-112008-8, [COBISS.SI-ID32297511]
26. ADACHI, Ichiro, BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, NANUT, Tara, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., BABAR and Belle Collaboration. Measurement of  $\cos 2\beta_{2\beta}$  in  $B_0 \rightarrow D(*) B_0 \rightarrow D(*)$  hoho with  $D \rightarrow K_0 \pi^+ \pi^- D \rightarrow K_S \pi^+ \pi^-$  decays by a combined time-dependent Dalitz plot analysis of BABAR and Belle data. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 98, no. 11, str. 112012-1-112012-29, [COBISS.SI-ID 32279079]
27. GELB, M., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, LUBEJ, Matic, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, STANIČ, Samo, STARIC, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Search for the rare decay of  $B_+ \rightarrow \ell^+ \nu \ell^+ \nu B_+ \rightarrow \ell^+ \nu \ell^+ \nu$  with improved hadronic tagging. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2018, vol. 98, no. 11, str. 112016-1-112016-13, [COBISS.SI-ID32309031]
28. SHIMIZU, N., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, NANUT, Tara, PESTOTNIK, Rok, STARIC, Marko, ZUPANC, Anže, et al., Belle Collaboration. Measurement of the  $\tau\tau$  Michel parameters  $\eta\eta$  and  $\xi\kappa\xi$  in the radiative leptonic decay  $\tau \rightarrow \ell^- \nu \tau \rightarrow \ell^- \nu \tau \nu \gamma$ . *Progress of theoretical and experimental physics : PTEP*, ISSN 2050-3911, 2018, vol. 2018, no. 2, str. 023C01-1-023C01-26,. [COBISS.SI-ID 31724071]

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

29. YONENAGA, M., DOLENEC, Rok, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, ŠANTELJ, Luka, et al. Development of Slow Control System for the Belle II ARICH Counter. V: LIU, Zhen (ur.). *Proceedings of International Conference on Technology and Instrumentation in Particle Physics 2017, 21 - 26 May 2017, Beijing, China. Volume 1*, (Springer proceedings in physics, ISSN 0930-8989, vol. 212). Singapore: Springer. 2018, vol. 212, str. 46-49, [COBISS.SI-ID 31709479]
30. KONNO, Tomoyuki, DOLENEC, Rok, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, ŠANTELJ, Luka, et al. The aerogel ring image Cherenkov counter for particle identification in the Belle II Experimen. V: LIU, Zhen (ur.). *Proceedings of International Conference on Technology and Instrumentation in Particle Physics 2017, 21 - 26 May 2017, Beijing, China. Volume 1*, (Springer proceedings in physics, ISSN 0930-8989, vol. 212). Singapore: Springer. 2018, vol. 212, str. 270-274, [COBISS.SI-ID 31709991]
31. ADACHI, Ichiro, DOLENEC, Rok, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, et al. Behavior of 144ch HAPDs for the Belle II aerogel RICH in the magnetic field. V: LIU, Zhen (ur.). *Proceedings of International Conference on Technology and Instrumentation in Particle Physics 2017, 21 - 26 May 2017, Beijing, China. Volume 2*, (Springer proceedings in physics, ISSN 0930-8989, vol. 213). Singapore: Springer. 2018, vol. 213, str. 315-318. [COBISS.SI-ID 31708967]

**DRUGO UČNO GRADIVO /OTHER EDUCATIONAL MATERIAL**

32. KORPAR, Samo. *Fizika I : zapiski predavanj (v obliki prosojnic)*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo: Univerza v Mariboru, cop. 2018-2019. [59] f., ilustr. [COBISS.SI-ID 22305814]
33. KORPAR, Samo. *Fizika II : zapiski predavanj (v obliki prosojnic)*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo: Univerza v Mariboru, cop. 2018-2019. [73] f., ilustr. [COBISS.SI-ID 22306070]
34. KORPAR, Samo. *Struktura atomov in molekul : zapiski predavanj (v obliki prosojnic)*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo: Univerza v Mariboru, cop. 2018-2019. [43] f., ilustr. [COBISS.SI-ID 22306326]

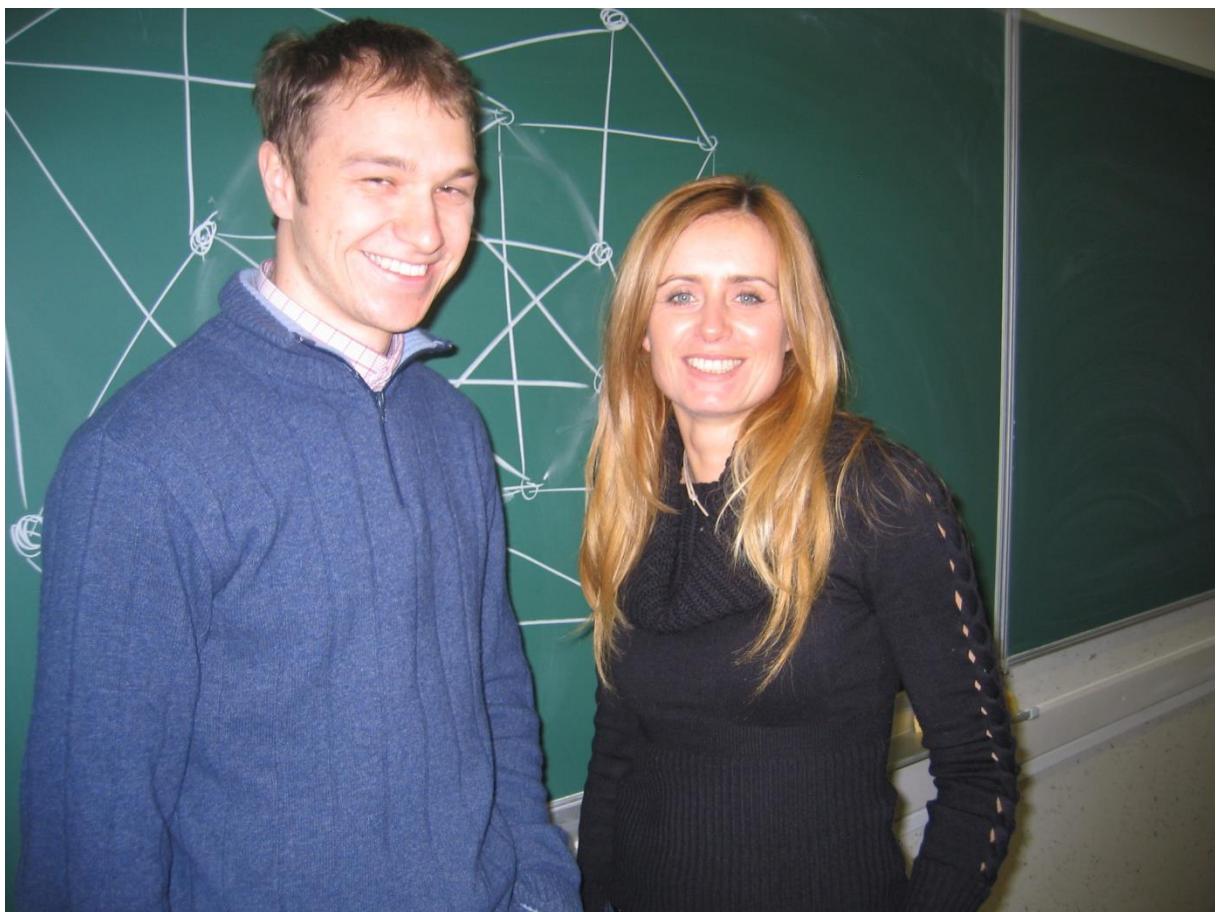
**ELABORAT, PREDŠTUDIJA, ŠTDIJA/ TREATISE, PRELIMINARY STUDY**

35. GORŠEK, Andreja, KORPAR, Samo, KRISTL, Matjaž, FINŠGAR, Matjaž, PEČAR, Darja, LEVART, Danila, PETEK REGORŠEK, Vita, ROŠKARIČ, Matevž, HOMŠAK, Marko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka (sodelavec pri raziskavi), KNEZ, Željko (sodelavec pri raziskavi), KRAJNC, Peter (sodelavec pri raziskavi), BREN, Urban (sodelavec pri raziskavi), ŠKERGET, Mojca (sodelavec pri raziskavi), GORIČANEC, Darko (sodelavec pri raziskavi), NOVAK, Zoran (sodelavec pri raziskavi), SLEMNIK, Mojca (sodelavec pri raziskavi), BAN, Irena (sodelavec pri raziskavi), ČUČEK, Lidija (sodelavec pri raziskavi), PREMROV, Sabina (sodelavec pri raziskavi), BRATUŠA, Anica (sodelavec pri raziskavi), ROJ, Sonja (sodelavec pri raziskavi), KOCUVAN, Katja (sodelavec pri raziskavi), MARKOVIČ, Mojca (sodelavec pri raziskavi), et al.. *Poročilo o kakovosti Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo : študijsko leto 2016/2017.* Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2018. 210 str. [COBISS.SI-ID 22084374]

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

36. BRAČKO, Marko. *Belle II status and perspectives : presented at 2018 LHC Days in Split, 17-27 September 2018, Split, Croatia.* [COBISS.SI-ID 31786791]







# SKUPINA ZA MATEMATIKO

GROUP FOR MATHEMATICS

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

Red. prof. dr. **Petra Žigert Pleteršek**, prof. mat. in kem.

## SODELAVCI /PERSONEL

### Asistent /Assistant

Doc.dr. **Matevž Črepnjak**, uni. dipl. mat.

## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES

### FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

#### Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes

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

Uporabna matematika (izbirni predmet) /Applied Mathematics

### IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES

#### Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes

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



Matrični račun (vaje) /Matrix algebra (excercises), FNM, UM

**Podiplomski programi / Postgraduate Programmes**

Izbrana poglavja iz topologije /Selected topics from Topology, FNM, UM

Metrični prostori /Metric spaces, 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**
  - Univerza v Zagrebu, Hrvaška /University of Zagreb, Croatia
  - Univerza v Splitu, Hrvaška /University of Split, Croatia
  - Univerza v Ljubljani /University of Ljubljana, SI
  - Državna univerza v Tennessiju, ZDA/Middle Tennessee State University, USA
  - Univerza v Richmondu, ZDA / University of Richmond USA
  - Univerza v Aucklandu, Nova Zelandija / University of Auckland, New Zealand
- **SODELOVANJE Z DRUGIMI USTANOVAMI IN PODJETJI /COLLABORATION WITH OTHER INSTITUTIONS AND ENTERPRISES**
  - Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana, SI /Institut of mathematics, physics and mechanics, Ljubljana, SI
  - LnConsult GmbH, Gradec, Avstrija/ LnConsult GmbH, Graz, Austria

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

**PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP**

- P1-0297: Teorija grafov /Graph Theory  
Nosilec /Principal Researcher: Sandi Klavžar
- J1-9109: Sodobne invariante grafov  
Nosilec /Principal Researcher: Boštjan Brešar

- P1-0285: Algebra, diskretna matematika, verjetnostni račun in teorija iger /Algebra, discrete mathematics, probability and game theory  
Nosilec /Principal Researcher: Dragan Marušič

**BIBLIOGRAFIJA 2018 /REFERENCES 2018****IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE**

1. DOŠLIĆ, Tomislav, TRATNIK, Niko, ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Saturation number of lattice animals. *Ars mathematica contemporanea*, ISSN 1855-3966. [Tiskana izd.], 2018, vol. 15, no. 1, str. 191-204, ilustr. [COBISS.SI-ID 23917320]
2. ČREPNJAK, Matevž, TRATNIK, Niko, ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Predicting melting points of hydrocarbons by the Graovac-Pisanski index. *Fullerenes, nanotubes, and carbon nanostructures*, ISSN 1536-383X. [Print ed.], 2018, vol. 26, no. 5, str. 239-245. [COBISS.SI-ID 23786504]
3. TRATNIK, Niko, ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. The Graovac-Pisanski index of armchair tubulenes. *Journal of mathematical chemistry*, ISSN 0259-9791, 2018, vol. 56, iss. 4, str. 1103-1116, doi: 10.1007/s10910-017-0846-5. [COBISS.SI-ID 23517960]
4. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Resonance graphs of kinky benzenoid systems are daisy cubes. *MATCH Communications in Mathematical and in Computer Chemistry*, ISSN 0340-6253, 2018, vol. 80, no. 1, str. 207-214. [COBISS.SI-ID 21297686]
5. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Equivalence of the generalized zhang-zhang polynomial and the generalized cube polynomial. *MATCH Communications in Mathematical and in Computer Chemistry*, ISSN 0340-6253, 2018, vol. 80, no. 1, str. 215-226. [COBISS.SI-ID 21297942]
6. PETERIN, Iztok, ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Wiener index of strong product of graphs. *Rocznik Akademii Górnictwo-Hutniczej im. Stanisława Staszica, Opuscula Mathematica*, ISSN 1232-9274, 2018, vol. 38, no. 1, str. 81-94. [COBISS.SI-ID 18179417]
7. BANIČ, Iztok, ČREPNJAK, Matevž. Inverse component cropping sequences and connected inverse limits over intervals. *Glasnik matematički. Serija 3*, ISSN 0017-095X, 2018, vol. 53, no. 2, str. 371-384. [COBISS.SI-ID 24323848]
8. BANIČ, Iztok, ČREPNJAK, Matevž. Markov pairs, quasi Markov functions and inverse limits. *Houston journal of mathematics*, ISSN 0362-1588, 2018, vol. 44, no. 2, str. 695-707. [COBISS.SI-ID 18407001],
9. BANIČ, Iztok, ČREPNJAK, Matevž, MERHAR, Matej, MILUTINOVIĆ, Uroš. The (weak) full projection property for inverse limits with upper semicontinuous bonding functions. *Mediterranean journal of mathematics*, ISSN 1660-5446, Aug. 2018, vol. 15, iss. 4, str. 1-21. [COBISS.SI-ID 23960328]

**STROKOVNI ČLANEK/ PROFESSIONAL ARTICLE**

10. TRATNIK, Niko, ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Kemijska teorija grafov in resonančni grafi = Chemical graph theory and resonance graphs. *Dianoia: revija za uporabo naravoslovno-matematičnih znanosti*, ISSN 2536-3565. [Tiskana izd.], 2018, letn. 2, št. 1, str. 59-65, ilustr. [COBISS.SI-ID 21402902]

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

11. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Lokesha, V. (6-VSKU-M); Deepika, T. (6-VSKU-M); Cangul, I. N. (TR-ULD): Symmetric division deg and inverse sum indeg indices of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and polyhex nanotubes. (English summary). - Southeast Asian Bull. Math. 41 (2017), no. 5, 707-715. MathSciNet, ISSN 2167-5163, 2018, mR3729391. [COBISS.SI-ID 18559321]
12. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Furuya, Michitaka (J-KITA-NDM); Takatou, Masanori (J-HIIT-CEV); Tsuchiya, Shoichi (J-SEN-NWI): Distance-restricted matching extendability of fullerene graphs. (English summary). - J. Math. Chem. 56 (2018), no. 2, 606-617. MathSciNet, ISSN 2167-5163, 2018, mR3745818. [COBISS.SI-ID 18559065]



13. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Sood, Raaghave; Reddy, P. Venkata Subba; Rambabu, D.: Radio number of 1, 2 - Cartesian product of paths. (English). - J. Comb. Inf. Syst. Sci. 41, No. 1-3, 31-38 (2016). Zentralblatt MATH database, ISSN 1436-3429. [Online ed.], 2018, zbl 1377.05054. [COBISS.SI-ID 18328665]
14. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Tao, Xinkai; Liu, Boyuan; Hou, Xinmin: Weak internal partition of regular graphs. (English). - Commun. Math. Stat. 5, No. 3, 335-338 (2017). Zentralblatt MATH database, ISSN 1436-3429. [Online ed.], 2018, zbl 1381.05056. [COBISS.SI-ID 18328409]
15. ČREPENJAK, Matevž. Kelly, James P.: Monotone and weakly confluent set-valued functions and their inverse limits. (English) Topology Appl. 228, 486-500 (2017). Zentralblatt MATH database, ISSN 1436-3429. [Online ed.], 2018, zbl 1378.54033. [COBISS.SI-ID 23788552]
16. ČREPENJAK, Matevž. Illanes, Alejandro; Leonel, Rocío: Continuity of Jones' function is not preserved under monotone mappings. (English) Topology Appl. 231, 136-158 (2017). Zentralblatt MATH database, ISSN 1436-3429. [Online ed.], 2018, zbl 06797205. . [COBISS.SI-ID 23788808]
17. ČREPENJAK, Matevž. Boroński, J. P.; Prier, D. R.; Smith, M. Ample continua in Cartesian products of continua. (English) Topology Appl. 238, 54-58 (2018). Zentralblatt MATH database, ISSN 1436-3429. [Online ed.], 2018, zbl 06851254 [COBISS.SI-ID 24066312]
18. Discrete applied mathematics. Žigert Pleteršek, Petra (recenzent 2013, 2016-2018). [Print ed.]. Amsterdam: Elsevier, 1979-. ISSN 0166-218X. <http://www.journals.elsevier.com/discrete-applied-mathematics/>. [COBISS.SI-ID 25342464]
19. Iranian journal of mathematical chemistry. Žigert Pleteršek, Petra (recenzent 2018). Kashan: University of Kashan, 2010-. ISSN 2228-6489. [COBISS.SI-ID 16361305]
20. MATCH Communications in Mathematical and in Computer Chemistry. Žigert Pleteršek, Petra (recenzent 2011, 2015, 2018-2019). Kragujevac: University of Kragujevac: Faculty of Science Kragujevac, 1975-. ISSN 0340-6253. [COBISS.SI-ID 2624551]
21. Mathematics interdisciplinary research. Žigert Pleteršek, Petra (recenzent 2018). Kashan: University of Kashan, 1916-. ISSN 2476-4965. [COBISS.SI-ID 18230361]
22. Sbornik : Elektronski vir, Mathematics. Žigert Pleteršek, Petra (recenzent 2018). [Online ed.]. London: London Mathematical Society: Turpion; Moscow: Russian Academy of Sciences, 1993-. ISSN 1468-4802. [COBISS.SI-ID 515078681]
23. TEPEH, Aleksandra, ŠKREKOVSKI, Riste. Diskretna matematika. 1. izd. V Mariboru: Univerzitetna založba Univerze: Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2018. ISBN 978-961-286-152-0 [COBISS.SI-ID 94296577]
24. Iranian Journal of Mathematical Chemistry, Črepnjak Matevž (recenzent 2018)
25. Topology and its Applications, Črepnjak Matevž (recenzent 2018)

**PREDAVANJE NA TUJI UNIVERZI /LECTURE ON THE FOREIGN UNIVERSITY**

26. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Mathematical modeling in chemistry and resonance graphs : predavanje na Splitskom matematičkom društvu, 8 junij, 2018 (1 ura). [COBISS.SI-ID 21495318]
27. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Resonance graphs and daisy cubes : predavanje na Prirodoslovno matematičkom fakultetu Zagreb, 12. 4. 2018 (1 hour). [COBISS.SI-ID 21354262]

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

28. ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Resonance graphs of kinky benzenoid systems are daisy cubes : talk at the 2nd Croatian Combinatorial Days (CroCoDays) conference in Zagreb, September 27-28, 2018. [COBISS.SI-ID 22246934]
29. ČREPENJAK MATEVŽ, The (weak) full projection property for inverse limits with upper semicontinuous bonding functions, 33rd Summer Conference on Topology and its Applications, July 17-20, 2018, Western Kentucky University, Bowling Green, Kentucky, USA

**MENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

30. LEMEŽ, Boštjan. *Posplošene inverzne limite indeksirane z množico celih števil : magistrsko delo : na študijskem programu 2. stopnje Matematika*. Maribor: [B. Lemež], 2018. VIII, 56 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 24011016]
31. BREZOVNIK, Simon. *Računanje Wienerjevega indeksa uteženega grafa z združevanjem  $\ominus^*\oplus^*$  - razredov : magistrsko delo : na študijskem programu 2. stopnje Izobraževalna matematika*. Maribor: [S. Brezovnik], 2018. 46 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 23868424]

**SOMENTOR PRI MAGISTRSKIH DELIH (BOLONJSKI ŠTUDIJ) / CO-SUPERVISOR FOR MASTER'S THESES (BOLOGNA STUDY PROGRAMME)**

32. BELE ZELENKO, Tina. *Lastnost polnih projekcij za inverzne limite : magistrsko delo : na študijskem programu 2. stopnje Matematika*. Maribor: [T. Bele Zelenko], 2018. IX, 44 f., 2 f. pril., ilustr. [COBISS.SI-ID 23697160]

