



Univerza v Mariboru

---

Fakulteta za kemijo  
in kemijsko tehnologijo

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

**2020**

---

MARIBOR, april 2021

**Naslov:** POROČILO O IZOBRAŽEVALNI IN RAZISKOVALNI  
DEJAVNOSTI V LETU 2020 /ANNUAL REPORT 2020

**Urednica:** Doc. dr. Mojca Slemnik

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

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

**Grafika na ovitku:** BUČA©Mojca Slemnik

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

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

April, 2021 /*April, 2021*

**Tisk:** Tiskarna JARGRAF d.o.o.

**Naklada:** 50 izvodov

ISSN 1855-6787

**120****Skupno zaposlenih**  
*Total employees***133****Objavljenih izvirnih znanstvenih člankov**  
*Published original scientific articles***108****Objavljenih znanstvenih prispevkov na konferencah**  
*Published scientific conference contributions***555****Bibliografskih zapisov**  
*Bibliographic records***78****Projektov, kjer sodelujemo**  
*Projects, where we collaborate***103****Diplomantov**  
*Graduates***7****Novih doktorjev znanosti**  
*New Doctors of Philosophy*





## KAZALO

UVODNA BESEDA .....	007
IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST .....	011
DIPLOME, MAGISTERIJI IN DOKTORATI .....	015
SKUPNA DEJAVNOST FAKULTETE .....	017
ZNANSTVENO – RAZISKOVALNA DEJAVNOST .....	019
PROGRAMSKE SKUPINE .....	031
LABORATORIJI .....	
• Laboratorij za separacijske procese in produktno tehniko .....	047
• Laboratorij za procesno sistemsko tehniko in trajnostni razvoj .....	066
• Laboratorij za anorgansko kemijo .....	095
• Laboratorij za fizikalno kemijo in kemijsko termodinamiko .....	103
• Laboratorij za analizno kemijo in industrijsko analizo .....	119
• Laboratorij za organsko ter polimerno kemijo in tehnologijo .....	131
• Laboratorij za vodno biofiziko in membranske procese .....	141
• Laboratorij za termoenergetiko .....	149
• Laboratorij za biokemijo, molekularno biologijo in genomiko .....	155
SKUPINE .....	
• Skupina za eksperimentalno fiziko .....	165
• Skupina za matematiko .....	171





---

# UVODNA BESEDA



Dekan  
prof. dr. **Zdravko Kravanja**

## POS LANSTVO

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 podiplomskem študiju, uspešno raziskujejo in tako sodelujejo pri ustvarjanju novega znanja. Z raziskavami stremimo in prispevamo k dvigovanju 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 2020/2021 smo vpisali študente v bolonjske programe:

## I. stopnja

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

## II. stopnja

- magistrski program Kemijsko inženirstvo
- magistrski program Kemija

## III. stopnja

- doktorski program Kemija in kemijsko inženirstvo

## BOLONJSKI PROGRAMI

### Univerzitetni študijski program I. stopnje Kemijsko inženirstvo

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

Program traja 2 leti in obsega 120 točk ECTS. Študentom sta na voljo dve smeri študija: Kemijsko inženirstvo in biokemijsko inženirstvo. Z izbiranjem izbirnih predmetov se lahko študentje usmerijo v ožje strokovne usmeritve. Diplomanti dobijo naziv magister inženir kemijskega inženirstva oz. magistrica inženirka kemijskega inženirstva.

**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 Kemijsko inženirstvo**

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 60 ECTS, 180 ECTS je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu za doktorsko disertacijo, skupaj študijski program obsega 240 ECTS.

Študij je izbirnega značaja in ponuja dve smeri: kemija in kemijsko inženirstvo. Na smeri kemija lahko študentje izbirajo med področjema kemija in kemometrija ter kemija materialov.

Na smeri kemijsko inženirstvo so ožja študijska oz. raziskovalna področja kemijsko inženirstvo, biokemijsko inženirstvo ter kemijsko okoljsko inženirstvo 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.

## ŠTEVILO VPISANIH ŠTUDENTOV V ŠTUDIJSKEM LETU 2020/2021

Število redno vpisanih študentov v študijskem letu 2020/2021 je podano v preglednici 1.

### Preglednica 1. Število vpisanih študentov v študijskem letu 2020/2021.

Študijski program	1.letnik		2.letnik		3.letnik		absolventi		skupaj
	redni	izredni	redni	izredni	redni	izredni	redni	izredni	
1. stopnja									
Kemijska tehnologija VS	57	0	25	0	17	0	0	0	99
Kemijsko inženirstvo UN	68	0	21	0	20	0	1	0	110
Kemija	52	0	24	0	23	0	1		100
<b>SKUPAJ 1. stopnja</b>	<b>177</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>309</b>
2. stopnja									
Kemijsko inženirstvo	26	0	25	0	0	0	22	0	73
Kemija	19	0	14	0	0	0	12	0	45
<b>SKUPAJ 2. stopnja</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>118</b>
3. stopnja									
Kemija in kemijsko inženirstvo	0	7	0	12	0	11	0	8	38
<b>SKUPAJ 3. stopnja</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>38</b>
<b>SKUPAJ</b>	<b>222</b>	<b>7</b>	<b>109</b>	<b>12</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>465</b>

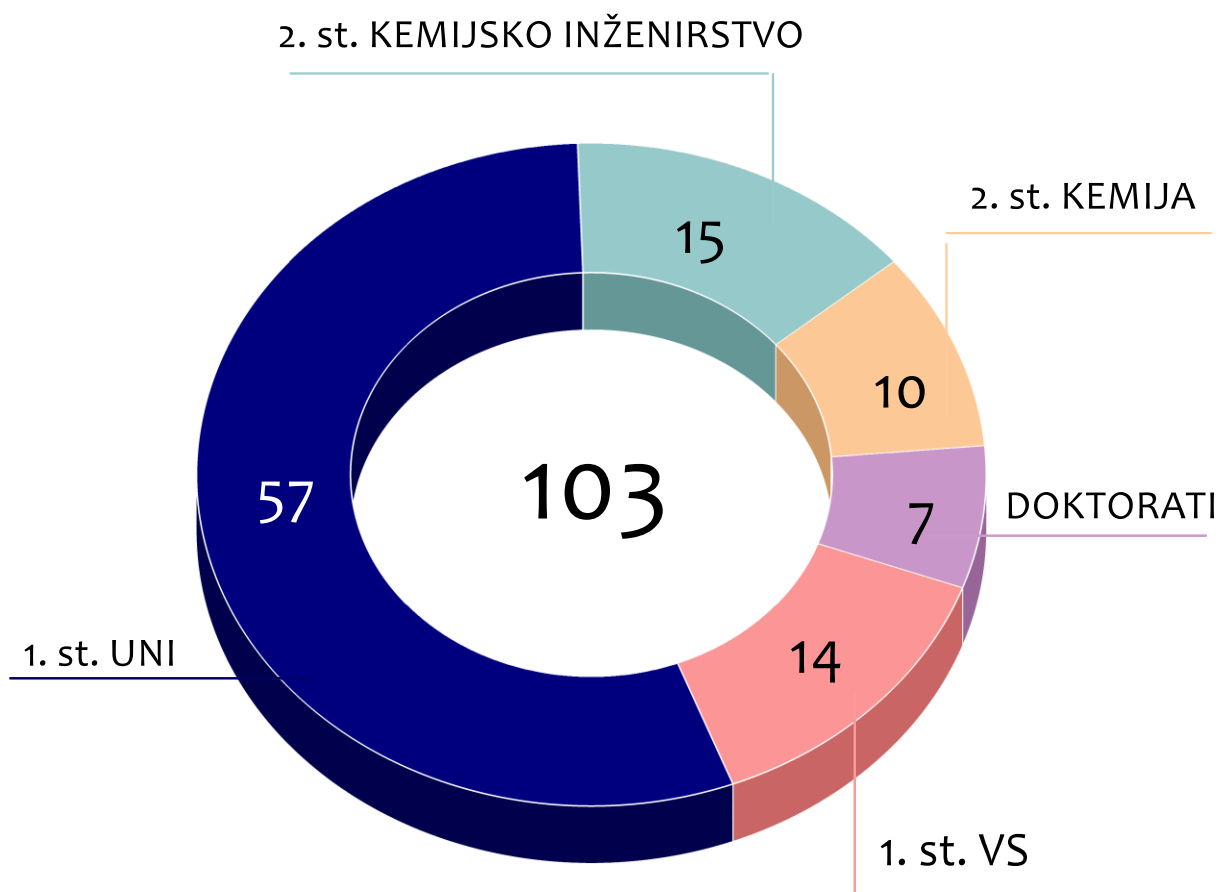






# DIPLOME IN DOKTORATI V LETU

## 2020









# SKUPNA DEJAVNOST FAKULTETE

## DEKANAT – TAJNIŠTVO FAKULTETE, SKUPNE SLUŽBE, KNJIŽNICA

### DEKANAT

- Red. prof. dr. **Kravanja Zdravko**, dekan
- Red. prof. dr. Novak Zoran, tajnik fakultete
- Roj Sonja, tajnica dekana

### RAČUNOVODSKO FINANČNA SLUŽBA

- Premrov Sabina
- Kramberger Metka
- Mihelin Urška

### ŠTUDENTSKI REFERAT

- Levart Danila
- Mlakar Mateja

### KNJIŽNICA TF

- Šteinbauer Dušica

### KADROVSKA SLUŽBA

- Bratuša Anica

### TEHNIČNO VZDRŽEVANJE

- Rene Žnuderl







# 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 sistemska 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 sodelujemo v programskih skupinah**

- P1 - 0135: Eksperimentalna fizika osnovnih delcev
  - Nosilec /Principal researcher: prof dr. Marko Mikuž
- 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 sistemska tehnika in trajnostni razvoj, je potekala virtualna konferenca TBMCE z naslovom *Tehnologija in poslovni modeli za krožno gospodarstvo*, 15.12.2020.
- V organizaciji Laboratorija za vodno biofiziko in membranske procese je potekal seminar z naslovom *Membranes in Industrial Water Treatment* z gosti iz AAU Danska in Lund University - Švedska; marec 2020.

**SODELOVANJE FKKT /COLLABORATION**

Podatki, navedeni v preglednicah 2 do 9 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.

**Preglednica 2. Vključevanje študentov v raziskovalno delo, 2020 /Students in research work, 2020**

Študentski inovativni projekti za družbeno korist (ŠIPK)		
Št./ No.	Naslov projekta /Project title	Nosilec projekta /Principal Researcher
1.	Bioaktivne komponente iz gobe <i>Pleurotus ostreatus</i>	Prof. dr. Maja Leitgeb
2.	Popularizacija kemijskega inženirstva v osnovnih in srednjih šolah	Red. prof. dr. Zork Novak Pintarič
3.	Promocija ekosistemskega kmetovanja in permakulturnega načrtovanja	doc. dr. Mateja Primožič
Po kreativni poti do znanja (PKP)		
4.	Določanje kinetičnih parametrov reakcije apnenčeve moke z razredčeno klorovodikovo kislino	Izr. prof. dr. Darja Pečar
5.	Inovativni materiali iz akrilatnih monomerov za dentalne aplikacije	Red. Prof. Dr. Peter Krajnc
6.	Vpliv vrste steklene embalaže na obstojnost kozmetičnih izdelkov	Red. prof. dr. Maja Leitgeb
7.	(Bio)funktionalizacija površin PVC materialov za razvoj katetrov	Izr. prof. dr. Matjaž Finšgar

**Preglednica 3. Mednarodni projekti v letu 2020 /International Projects in 2020**

Mednarodni projekti			
Št./ No.	Naslov projekta /Project title	Nosilec projekta /Principal Researcher	Trajanje /Duration
1.	(EU) – DESOLINATION	Doc. dr. Irena Petrinić	04/2021 – 03/2025
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
5.	COST Project	Doc. dr. Irena Ban Izr. prof. dr. Maša Knez Hrnčič	
6.	NEPWAT	Doc. dr. Irena Ban	04/2019 – 03/2021
7.	H2020 – Water separation revolutionized by ultrathin carbon nanomembranes	Doc. dr. Irena Petrinić	08/2020 – 07/2023
Sodelovanje /Colaboration			
8.	Belle Colaboration II		2009-2020



**Preglednica 4. Projekti financirani s strani ARRS in industrijskimi partnerji v letu 2020 /Projects funded by ARRS and industrial partners in 2020**

<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.	L7-8269 "Novi pristopi za boljša biološka zdravila"	Dr. Janez Konc	05/2017 – 04/2020
2.	L4-1843 – Inovativni afinitetni sistem za ločevanje populacij krvnih celic	Dr. Boris Gole (Red. prof. dr. Peter Krajnc)	07/2019 – 06/2022
3.	L2-9199 - Čiščenje in formulacija kemikalij s superkritičnimi fluidi	Red. prof. dr. Željko Knez	07/2018 – 06/2021
<b>Temeljni projekti/ Fundamental projects</b>			
4.	Z1-9170 – Odkrivanje bakterijskih okužb z uporabo funkcionaliziranih koloidov	Dr. Tine Curk	07/2018 - 06/2020
5.	J3-9258 – Molekularno genetski bioznačevalci in mehanizmi neodzivnosti na biološko zdravljenje zanti-TNF bolnikov s kroničnimi imunskimi boleznimi	Prof. dr. Uroš Potočnik	07/2018 - 06/2021
6.	J1-9169 – Večfunkcionalne bioaktivne prevleke na različnih substratih za biomedicinske aplikacije	Doc. dr. Matjaž Finšgar	07/2018 – 06/2021
7.	Napredne enote za indentifikacijo hadronov pri eksperimentu Belle II	Prof. dr. Peter Križan	07/2018 – 06/2021
8.	J7-1816 – Krožna sinteza trajnostnih (bio)kemijskih procesov na osnovi obnovljivih virov	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja	07/2019 – 06/2022
9.	J2-1725 – Pametni materiali za bioaplikacije	Red. prof. dr. Željko Knez	07/2019 – 06/2020
10.	J3-1762 – Nov inovativni pristop k zdravljenju pleničnega izpuščaja z uporabo pleníc z vgrajenimi probiotičnimi bakterijami	Prof. dr. Uroš Maver (Izr. prof. dr. Matjaž Finšgar)	07/2019 – 06/2022
11.	J2-1735 – Napredni detektor za pozitronsko tomografijo z meritvijo časa preleta	Red. prof. dr. Samo Korpar	07/2019 – 06/2022

12.	J1-1715 – Atlas proteinskih interakcij za napovedovanje genskih variacij povezanih z interakcijami z zdravili in razvojem bolezni	Prof. dr. Dušanka Janežič (Red. prof. dr. U. Bren)	07/2019 – 06/2022
13.	Z4-2654 – Potencialne nove učinkovine kot rezultat izkoriščanja znanih naravnih polifenolov s številnimi ugodnimi zdravstvenimi učinki	Jelena Tošović	09/2020 – 08/2022
14.	J7-2602 – Sinteza in karakterizacija biokompozitnih materialov na osnovi sporopolenina za doseganje večje učinkovitosti proti mikroorganizmom na antibiotike	Prof. dr. Mladen Franko (Izr. prof. dr. Matjaž Finšgar)	09/2020 – 08/2023
15.	Biofunkcionalizacija 3D-tiskanih kovinskih zlitin kot novo nastajajoča strategija za zmanjšanje neželenih učinkov ortopedskih vsadkov	Izr. prof. dr. Matjaž Finšgar	09/2020 – 08/2023
16.	J3-2538 – Strategija za izboljšanje kvalitete življenja in ortopedskega zdravljenja hrustančnih poškodb – Napredni 3D (bio)tiskani nosilci za aktivno regeneracijo	Prof. dr. Matjaž Vogrin (izr. prof. dr. Matjaž Finšgar)	09/2020 – 08/2023
17.	J1-2471 – Kemijska karcinogeneza: Mehanistični vpogled	Red. prof. dr. Urban Bren	09/2020 – 08/2023
<b>Ciljni projekti/ Targeted projects</b>			
18.	V2-2009 – “Zagotovimo.si hrano za jutri”	Prof. dr. Zorka Pintarič	11/2020 – 04/2023
19.	Infrastrukturna dejavnost Univerze v Mariboru	Prof. dr. Rebeka Rudolf	01/2015 – 12/2020
<b>Komplementarna shema za prijave na razpise/ Complementary chem fortender applications</b>			
20.	N2-0138 – Integrirano načrtovanje za maksimalno izkoriščanje sončne energije	Doc. dr. Lidija Čuček	01/2020– 12/2021



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

<b>Drugi projekti</b>			
<b>Št.</b> <i>/No.</i>	<b>Naslov projekta</b> <i>/Project Title</i>	<b>Nosilec projekta</b> <i>/Principal Researcher</i>	<b>Trajanje</b> <i>/Duration</i>
1.	STRIP – Krožno gospodarstvo	FKKT	2017-
2.	DEMO PILOTI II	Red. prof. dr. Maja Leitgeb	2019 – 2022
3.	Nadgradnja nacionalnih raziskovalnih infrastruktur – HPC RIVR	Red. prof. dr. Urban Bren	03/2018 – 12/2020
<b>Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike 2014-2020/ Operational Programme for the implementation of European Cohesion Policy 2014-2020</b>			
4.	Raziskovalci 2.0: Taninski ekstrakti kot funkcionalni prehranski in krmni dodatki z visokim antioksidativnim, antimikrobnim in antikarcinogenim potencialom	Dr. Gregor Hostnik	06/2017 - 05/2020
5.	Raziskovalci 2.1: Izboljšanje kakovosti moke kot surovine za pekovske izdelke	Dr. Gordana Hojnik Podrepšek	04/2019 – 03/2022
6.	Raziskovalci 2.1: Nekonvencionalna analitika težkih kovin v sledovih iz odpadnih vod	Dr. Nuša Hojnik	04/2019 – 03/2022
7.	Raziskovalci 2.1: Razvoj in karakterizacija elektrokemijskega senzorja na osnovi TiO <sub>2</sub> za okoljske aplikacije	Dr. Tanja Vrabelj	04/2019 – 03/2022
8.	Raziskovalci 2.1: Antiksidativni, antimikrobni in antikancerogeni potencial hmeljnih ekstraktov	Dr. Zala Kolenc	04/2019 – 03/2022
9.	Raziskovalci 2.1: Ugodni učinki rožmarinskih prehranskih dopolnil za zdravje ljudi	Dr. Samo Lešnik	04/2019 – 03/2022
10.	Raziskovalci 2.1: Ekonomska in okoljska optimizacija proizvodnih procesov podjetja SmartMELAMINE	Dr. Annamaria Vujanović	04/2019 – 03/2022
11.	Raziskovalci 2.1: Predelava in uporaba blata čistilnih naprav za proizvodnjo sekundarnih surovin	Dr. Aleksandra Petrovič	04/2019 – 03/2022
12.	Raziskovalci 2.1: Možnost uporabe globoko evtektičnih topil kot zelene alternative za kvantitativno ekstrakcijo zdravilnih učinkovin iz rastlin	Dr. Milena Ivanović	04/2019 – 03/2022



13.	Razvoj raziskovalne infrastrukture za mednarodno konkurenčnost slovenskega RRI prostora – RI-SI-2-ELIXIR-SI	prof. dr. Urban Bren	2019 – 2020
14.	TRL 3-6: Izločanje antibiotikov iz prehranske verige	Red. prof. dr. Urban Bren Doc. dr. Maša Knez Hrnčič	02/2018 – 12/2021
15.	TRL 3-6: LAKTIKA – Ekstrakcija in oplemenitenje sirotkinih proteinov ter izraba preostanka za oblikovanje novih funkcionalnih živil in prehranskih dopolnil	Doc. dr. Irena Petrinić	07/2018 – 12/2021
16.	TRL 3-6: Razvoj bio-butiliranih amino smol - BAmBi	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja	10/2018 – 12/2021

**Preglednica 6. Projekti z gospodarstvom in inštituti v Sloveniji, v letu 2020 /Industrial projects and projects with institutes in Slovenia, in 2020**

Projekti z gospodarstvom in inštituti /Industrial projects and projects with institutes			
Št./ No.	Naslov projekta /Project title	Nosilec/Principal Researcher	Trajanje /Duration
1.	Krka d.d.– Pogodba – RA/42/2015; Aneks št.1, Aneks št.2 z dne 19/03 - 2018	Red. prof. dr. Zoran Novak	06/2015 z avtomatskim podaljšanjem
2.	Krka d.d.–Pogodba št. FR/64/2016	Red. prof. dr. Zoran Novak	07/2016 -
3.	Krka d.d.–Pogodba št. FR/65/2016, Aneks št.1	Red. prof. dr. Zoran Novak	09/2016 -
4.	Vitiva d.o.o. – “Snemanje IR spektrov; določitev optične rotacije za surovino Glukoza Monohidrat”	Red. prof. dr. Željko Knez	01/2012 -
5.	Cinkarna Celje – dolgoročno raziskovalno in poslovno tehnološko sodelovanje ter izvedba del	Red. prof. dr. Peter Krajnc Zasl. prof. dr. Mihael Drogenik	11/2012 -
6.	Belinka Perkemija d.o.o. – Pogodba o poslovnem sodelovanju	Red. prof. dr. Željko Knez	01/2019 - 11/2020
7.	Impol R in R d.o.o. – pogodba št. 1/2019		05/2019 – 05/2020
8.	Impol R in R d.o.o. – pogodba št. 1/2019	Izr. prof. dr. Matjaž Finšgar	10/2019- 10/2020
9.	Impol R in R d.o.o. – pogodba št. 2/2020		06/2020- 06/2021
10.	Melamin d.d. – pogodba o financiranju raziskav	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja	10/2018- 09/2021
11.	DEM – pogodba št. 5000003592	Red. prof. dr. Marjana Simonič	12/2019 – 05/2020



12.	Titanija Energy d.o.o. – pogodba št. 2/2018	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja	03/2018 –
13.	Melamin d.d., - pogodba o sodelovanju	Red. prof. dr. Andreja Goršek	02/2020 -
14.	Henkel Slovenija d.o.o. – “Optimizacija obratovanja čistilne naprave za odpadne vode” – Aneks št. 1	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja	05/2020 – 09/2020
15.	Kozmetika Afrodita – Pogodba št. 01/2019	Red. prof. dr. Maja Leitgeb	12/2019 – 02/2020
<b>Pogodbe z gospodarstvom - sofinanciranje ARRS projektov/ Contracts with the Economy - Co-financing of ARRS projects</b>			
16.	Belinka Perkemija d.o.o. – Čiščenje in formulacija kemikalij s superkritičnimi fluidi	Red. prof. dr. Željko Knez	07/2018 – 06/2021

**Preglednica 7. Bilateralni projekti v letu 2020 /Bilateral projects in 2020**

Države EU /EU States		
Št. /No.	Naslov projekta /Project Title	Nosilec projekta /Principal Researcher
1.	Stabilizacija halohiodrid dehalogenaze za uporabo v nekonvencionalnih medijih <b>(Hrvaška)</b>	Prof. dr. Maja Leitgeb
2.	Interdisciplinarne raziskave na področju variabilnih obnovljivih virov energije in biomase v čistem in krožnem gospodarstvu (BIOVARES) <b>(Hrvaška)</b>	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja
3.	Kompleksacija kovinskih ionov s tanini in vpliv kompleksacije na protibakterijske lastnosti taninov <b>(Finska)</b>	Dr. Gregor Hostnik
4.	Izboljšanje osmotsko-vodenih membranskih procesov za separacijo občutljivih komponent <b>(Madžarska)</b>	Izr. prof. dr. Claus Helix Nielsen
Ostale države /Other States		
5.	Raziskave na področju naprednih magnetnih nanodelcev tipa jedro/lupina za biomedicinske aplikacije <b>(Ruska federacija)</b>	Doc. dr. Irena Ban
6.	Proces osmoze za odstranitev sledov farmacevtskih organskih onesnaževal <b>(Bosna in Hercegovina)</b>	Doc. dr. Irena Petričić

7.	Okolju prijazne samopopravljive (pametne) prevleke v namene protikorozijske zaščite <b>(Bosna in Hercegovina)</b>	Red. prof. dr. Regina Fuchs Godec
8.	Esterifikacija oleinske kisline s funkcionalizirano mezoporozno siliko: sinteza katalizatorja, določitev optimalnih eksperimentalnih pogojev in kinetike reakcije <b>(Bosna in Hercegovina)</b>	Izr. prof. dr. Darja Pečar
9.	Sinteza izparilniških sistemov z uporabo matematičnega programiranja <b>(Bosna in Hercegovina)</b>	Red. prof. dr. Zdravko Kravanja
10.	Izolacija in stabilizacija betalainov iz naravnih virov <b>(Srbija)</b>	Izr. prof. dr. Maša Knez Hrnčič
11.	Vpeljevanje nizkotemperaturnih geotermalnih virov v visokotemperaturno daljinsko ogrevanje <b>(Srbija)</b>	Red. prof. dr. Darko Goričanec

**Preglednica 8. Sodelovanje z univerzami in drugimi inštitucijami /Cooperation with Universities and other Institutions**

Sodelovanje z univerzami in drugimi inštitucijami / Cooperation with Universities and other Institutions			
Št. /No.	Univerza /University		Program /Programme
1.	Karl-Franzens-Universität Graz	Avstrija	CEEPUS ; ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
2.	Universidad Nacional del Sur	Argentina	skupne raziskave, izmenjave
3.	Univerzitet u Tuzli	BiH	skupne raziskave, izmenjave
4.	Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet, Zvornik	BiH	skupne raziskave, izmenjave
5.	Federal University of Grande Dourados	Braziliija	skupne raziskave, izmenjave
6.	University of Pardubice, Faculty of Chemical Technology	Češka	CEEPUS
7.	Brno University of Technology	Češka	skupne raziskave, izmenjave
8.	Aalborg University	Danska	skupne raziskave, izmenjave
9.	University of Tartu	Estonija	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave



10.	Universite de Pau et des Pays del'Adour	Francija	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
11.	Universite des Science set Technologies de Lille	Francija	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
12.	University of Split, Faculty of Chemical Technology	Hrvaška	CEEPUS
13.	Sveučilište u Rijeci	Hrvaška	skupne raziskave, izmenjave
14.	Sveučilište u Zagrebu	Hrvaška	skupne raziskave, izmenjave
15.	Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Prehrambenotrhnološki fakultet, Osjek	Hrvaška	znanstveno, izobraževalno in strokovno sodelovanje
16.	University of Petroleum and Energy Studies	Indija	Mednarodno sodelovanje
17.	University of Cape Town, Chemical Engineering Department	Južnoafriška republika	skupne raziskave, izmenjave
18.	Cape Peninsula University of Technology	Južnoafriška republika	skupne raziskave, izmenjave
19.	Seifullin Kazakh Agro Technical University	Kazahstan	skupne raziskave, izmenjave
20.	College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Peking	Kitajska	skupne raziskave, izmenjave
21.	China University of Petroleum	Kitajska	skupne raziskave, izmenjave
22.	University De Oriente	Kuba	skupne raziskave, izmenjave
23.	Vilnius Gediminas Technical University	Litva	skupne raziskave, izmenjave
24.	Technical University of Budapest	Madžarska	skupne raziskave, izmenjave
25.	University of Pannonia, Veszprem	Madžarska	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
26.	Ss. Cyril and Methodius University in Skopje	Makedonija	sodelovanje
27.	Bulgarian Academy of Sciences	Moldavija	skupne raziskave
28.	Ruhr-Universität Bochum	Nemčija	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
29.	Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg	Nemčija	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
30.	SABIC Petrochemicals B.V.	Nizozemska	skupne raziskave

31.	University of Mining and Metallurgy WIMIC	Poljska	skupne raziskave, izmenjave
32.	Uniwersytet Warszawski	Poljska	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
33.	Universidade de Aveiro	Portugalska	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
34.	Univerza Cluj – Napoca	Romunija	skupne raziskave, izmenjave
35.	Slovak University of Technology in Bratislava, Faculty of Chemical and Food Technology	Slovaška	CEEPUS
36.	University of Ss. Cyril and Methodius in Trnava	Slovaška	CEEPUS, skupne raziskave, izmenjave
37.	Univerzitet u Beogradu	Srbija	skupne raziskave, izmenjave
38.	Univerza Novi Sad	Srbija	skupne raziskave, izmenjave
39.	Evropski univerzitet – farmacevtski fakultet	Srbija	skupne raziskave, izmenjave
40.	University of Valladolid	Španija	ERASMUS, skupne raziskave
41.	Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona	Španija	ERASMUS, skupne raziskave, izmenjave
42.	University of Salamanca	Španija	skupne raziskave, izmenjave
43.	Universitat Rovira i Virgili, Tarragona	Španija	skupne raziskave, izmenjave
44.	Ege University, Faculty of Engineering	Turčija	skupne raziskave, izmenjave
45.	University of Glasgow	Velika Britanija	Podpora 15 <sup>th</sup> Congress On Catalysis 2022
46.	Carnegie Mellon University	ZDA	skupne raziskave, izmenjave
47.	Middle Tennessee State university	ZDA	skupne raziskave, izmenjave
48.	Smithsonian Institute	ZDA	skupne raziskave, izmenjave



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

Predavanja gostov / Lecturers by guests		
Št./ No.	Predavanje /Lecture	Predavatelji /Lecturer
1.	Computer Aided Design & Optimization	PDEng Trainee PED Peter Awad
2.	Integration of renewable resources through chemical and biochemical energy storage	Prof. dr. Mariano Martin



## 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**

Red. prof. dr. Regina Fuchs – Godec

Izr. prof. dr. Claus Helix Nielsen

Izr. prof. dr. Janja Trček



Izr. prof. dr. Matjaž Kristl  
Doc. dr. Irena Ban  
Doc. dr. Mojca Slemnik  
Doc. dr. Irena Petrinič  
Doc. dr. Saška Lipovšek  
Doc. dr. Maša Islamčević Razboršek  
Doc. dr. Muzafera Paljevac  
Doc. dr. Janja Stergar  
Dr. Milena Ivanović  
Dr. Amadeja Koler  
Mag. Nermina Leber  
Stanko Kramer  
Hermina Bukšek

## 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 nadzorovano 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 programski 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.



**POMEN ZA RAZVOJ ZNANOSTI**

Raziskave površin materialov, metode njihove priprave in aplikacije v novih tehnologijah bodo dale pomembne rezultate na področjih kemije materialov in inženirstva materialov. Na področju anorganskih materialov nam bodo omogočile vpogled v kinetiko korozijskih reakcij na materialih, ki jih vse pogosteje vgrajujemo v človeško telo. Pomembno je, kako se ti materiali obnašajo in kaj lahko pričakujemo: znižanje korozijskih hitrosti zaradi pasiviranja, raztapljanje materialov, vpliv na okoliško tkivo, in hkrati smisel nanosa učinkovin na materiale, še preden jih vstavimo v človeško telo. Nov funkcionaliziran material s prilagodljivo Curijevo temperaturo bo predstavljal velik doprinos v samoregulativni magnetni hipertermiji oz. na celotnem področju raziskav v nanomedicini in nanokemiji. Rezultati bodo koristili tudi na področju ciljane dostave zdravilnih učinkovin in diagnostiki. Pomemben bo tudi razvoj alternativnih mehkih sintetskih metod ('soft chemistry') kot alternativa klasičnim visokotemperaturnim metodam. Pomemben je tudi prispevek k razvoju tkivnega inženirstva. Novi materiali v tkivnem inženirstvu pomenijo priložnost za boljše prilagajanje celic specifičnemu tkivu in podajajo nova znanja glede vpliva materiala na diferenciacijo celic. Študij površine in poroznosti novih polimernih, hibridnih in kompozitnih materialov bo rezultiral v novih dognanjih in metodah za sintezo materialov za ciljno usmerjene aplikacije, kjer je pomembna predvsem struktura površine in topologija. Rezultati pri uporabi novih materialov na področjih remediacije vod bodo prav tako pripomogli k izboljšanih metodam čiščenja in s tem k razvoju te stroke. Rezultati in izsledki raziskav na področju organskih topil bodo omogočali boljše, zagotovo pa drugačno obravnavanje konvencionalnih organskih topil in njihovega vpliva na okolje ter zdravje človeka.

**IMPORTANCE FOR THE DEVELOPMENT OF SCIENCE**

*Research of material surfaces, the methods of the preparation applications and new technologies will yield important results in the field of chemistry of materials and engineering of materials. In the field of inorganic materials results will enable new insights into kinetics of corrosion processes at materials which are more and more frequently included in the human body. It is important to know how these materials perform and what is to be expected: reduction of corrosion kinetics due to passivation, dissolving of materials, influences of surrounding tissue and at the same time the importance of the layer of pharmaceuticals to the materials before implanted into the human body. New functional materials with adaptive Curie temperature will be of great use in self regulative magnetic hyperthermia and in the whole field of research in nanomedicine and nanochemistry. Results will be useful also in the field of targeted drug delivery and diagnostics. Furthermore, the importance of alternative soft chemistry synthetic methods as opposed to classical high temperature methods will be very important. The importance of the development of tissue Engineering materials is to be noted. New materials in tissue engineering mean opportunity for a better self-adaptation to a specific tissue and also yield new knowledge regarding the influence of material to the cell differentiation. The study of surface and porosity of new polymer, hybrid and composite materials will result in new knowledge and methods for the synthesis of materials for targeted applications, where the structure of surface and topology is especially important. Results of the use of new materials in the field of water treatment will also contribute to improved methods of purification and thus to the development of the field. Results on the field of organic solvents will enable better and different handling of conventional organic solvents and their influence to environment and human health.*

**POMEN ZA DRUŽBENO-EKONOMSKI IN KULTURNI RAZVOJ SLOVENIJE**

Uporaba materialov z izboljšanimi in prilagojenimi lastnostmi ima vpliv na izboljšano zdravljenje (tkivno inženirstvo, nadzorovano sproščanje učinkovin, hipertermična terapija). Tkivno inženirstvo ima velik potencialni vpliv na razvoj družbenih dejavnosti, saj bi definiranje optimalnih materialov za specifične tipe celic v procesih regeneracije tkiv pomenil signifikanten doprinos k razvoju zdravstva. Tovrstni prispevki (nova znanja in njihova aplikacija v praksi) bi lahko skrajšali procese rehabilitacije pacientov in povečali uspešnost obravnav, kar je pomemben prispevek k dobroti družbenega razvoja. Uporaba in optimizacija površin novih materialov pri postopkih remediacije vod ima vpliv na varstvo naravne dediščine. PS je zelo mednarodno vpeta, s tem ima tudi dostop do tujih znanj in je preko bilateralnih projektov vključena v mednarodno delitev dela. V PS sodelujejo mladi raziskovalci in podoktorski raziskovalci, ki pridobivajo pomembne izkušnje, s tem pa je PS vpeta tudi v razvoj kadrov. O rezultatih dela redno poročamo na svetovnih konferencah iz stroke, pri tem pa tudi promoviramo Republiko Slovenijo kot okolje prijazno raziskavam.

**IMPORTANCE FOR SLOVENIA'S SOCIOECONOMIC AND CULTURAL DEVELOPMENT**

*The use of materials with improved and adapted characteristics has an important influence on improved medical therapies (tissue engineering, targeted drug delivery, hyperthermyc therapy). Tissue engineering has a large potential within the development of social activities because better definition of optimal materials for the specific cell types within the process of regeneration of tissues will mean the significant improvement to the development of health care. Such new knowledge's and their applications in society will shorten the process of rehabilitation of patients and increase the successful medical care which is an important contribution to the overall social development and wellbeing. Use of an optimisation of surfaces of the materials at water remediation's has a strong influence on the protection and care of natural resources. Program group is very internationally connected and by this the programme group members have access to foreign knowledge and technologies and via bilateral projects the members are included into international work exchange. Within the programme group there are junior researchers and postdocs which gain important experience for their carrier and thus the program group is also active within the human resources development. Results of the research are regularly disseminated via scientific conferences in the field and by doing this we also promote Republic of Slovenia as place friendly to research.*







## 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  
Red. prof. dr. Marjana Simonič  
Izr. prof. dr. Matjaž Finšgar  
Izr. prof. dr. Darja Pečar  
Doc. dr. Majda Krajnc  
Doc. dr. Lidija Čuček  
Doc. dr. Anita Kovač Kralj



Doc. ddr. Andreja Nemet

Doc. dr. Damjan Krajnc

Doc. dr. Miloš Bogataj

Dr. Aleksandra Petrovič

#### **Mladi raziskovalci** /*Joung Researches*

Zirngast Klavdija

Sanja Potrč

Tina Kegl

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

Zasl. prof. dr. Peter Glavič

## **POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA V LETU 2020** /*RESEARCH PROGRAMME REPORT 2020*

### **POVZETEK**

Raziskovalno področje laboratorija je razvoj in uporaba naprednih konceptov, metod in orodij procesne systemske 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. Na osnovi matematičnega programiranja razvijamo skupaj s kolegi iz INIVA d.o.o., KI in FKKT-UL računalniški paker MIPSYN-Global za krožno sintezo (bio)kemijskih procesov na osnovi obnovljivih virov. 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:

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

V tem sklopu smo izvajali raziskovalne aktivnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti ter integracije obnovljivih in alternativnih virov, predvsem sončne energije in odpadne toplote za proizvodnjo toplote in elektrike. Izvedli smo sintezo toplotne črpalke na solarno toploto, ki vključuje multiperiodno optimiranje obratovanja in termodinamskih značilnosti (7587843). Podoben pristop smo uporabili za simulacijo in optimiranje organskega Rankinovega cikla za uporabo odpadne toplote iz proizvodnje aluminija (27013123, 29468163) in ga nadgradili za uporabo odpadne in solarne toplote (43650563). Ukvarjali smo se s sintezo omrežij solarne toplote za uporabo v industrijskem sektorju, pri čemer smo maksimirali neto sedanjo vrednost omrežja (43655427). Študirali smo fragmentacijo vlaken iz melaminskih eterificiranih smol v naravnih okoljih, zemlji ter v sladkih in slanih vodah (32482051). Izvedli smo načrtovanje in optimizacijo pretvorbe ostanka (digestata) iz bioplinarne v koncentrirano dušikovo gnojilo, s čimer zapiramo zanke in izboljšujemo krožnost

procesov (30660867). Pregledni članek zajema izbrane nastajajoče pristope za trajnostno načrtovanje energetskih sistemov. Glavni poudarek je na izboljšanju gospodarske in okoljske uspešnosti. Poleg tega so tudi socialni dejavniki izpostavljeni kot bistveni za prihodnji trajnostni razvoj (24755971). S sodelavci s Tehnološke fakultete Tuzla in Carnegie Mellon University, ZDA smo nadaljevali z raziskavami na področju sinteze vodnih omrežij in pripravili pregled nedavnega razvoja metod optimizacije vode in energije, ki se uporabljajo za Kraft procese proizvodnje celuloze in papirja (23907587). Izvedli smo sintezo izparilnih sistemov za izkoriščanje odpadnih tokov (23907587) oz. optimizacijo izparilno-kristalizacijskega sistema in pridobivanje natrijevega klorida iz odpadnega toka Solvayevega procesa (23906307, 44114435). Sintezo solarnega omrežja za nizkotemperaturne industrijske obrate smo nadgradili z upoštevanjem neto sedanje vrednosti v celotni življenjski dobi (43655427). Raziskovali smo uporabo dimnih plinov in odpadne plastike kot surovine za proizvodnjo trajnostnih produktov s simuliranimi matematičnimi modeli (45763075).

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

Razvili smo optimizacijski model za optimalno proizvodnjo bioplina iz različnih odpadnih surovin z upoštevanjem trajnostnih kriterijev in avkcijskega trgovanja z električno energijo (22993430). Eksperimentalno smo raziskovali proizvodnjo bioplina iz odpadnega blata in stranskih produktov pri proizvodnji vina (43851523) ter obrečne trave *Typha latifolia* ob upoštevanju dodatka encimske mešanice iz vampa govedu (16677891). Proizveden digestat smo ločili na trdno in tekočo frakcijo, kjer smo iz tekoče frakcije analizirali pridobivanje dušika in fosforja s precipitacijo (23917571) ter s pomočjo imobiliziranih alg (29479171, 30433027), za trdno frakcijo digestata pa smo izvedli termogravimetrično analizo pirolize (26128131) ter odstranjevali težke kovine s pomočjo magnetnih nanokompozitov (29473283, 32708355). Raziskovali smo proizvodnjo bioplina na naprednih energetskih trah ob upoštevanju omejene porabe energetskih rastlin ter brez subvencij za proizvodnjo električne energije (23135510). Prav tako smo izvedli eksperimentalno in kinetično študijo anaerobne kodigestije prehranskih odpadkov ter odpadkov iz kafilerije ter analizirali glavne dejavnike dvostopenjskega procesa iz vidika priložnosti ter izzivov (199558403). Raziskovali smo različne metode predobdelave odpadnih materialov termično pri nižji in višji temperaturi ter biološko z uporabo encimske mešanice iz vampa govedu. Spremljali smo različne parametre med predobdelavo v tekoči in plinski fazi, ki so značilni za določanje kvalitete odpadnih vod ter aerobno in anaerobno digestijo (16673795, 13881859). Izvedli smo študijo, v kateri predlagamo nezahtevno dopolnitev šaržnih bioreaktorjev, ki omogoča vključitev regulacijskega sistema za adaptivno vodenje procesa fermentacije (46446339). V drugi študiji smo za predobdelavo Miskantusa izbrali glivi *Pleurotus ostreatus* in *Trametes versicolor*. Predobdelan Miskantus smo uporabili kot ko-substrat pri anaerobni digestiji piščančjega gnoja. Anaerobno digestijo smo izvedli enkrat z navadnim Miskantusom in nato z glivami predobdelanim Miskantusom. Ugotovili smo, da se stopnja razgradnje lignina in posledično produktivnost metana s predobdelavo z glivami nista bistveno izboljšali (33429763). V sorodni študiji smo raziskali možnost povečanja proizvodnje metana med anaerobno fermentacijo različnih masnih razmerij piščančjega gnoja z žagovino in ječmenovo slamo, predobdelano z dvema vrstama gliv, *Pleurotus ostreatus* in *Trametes versicolor* (22919958). Raziskovali smo modeliranje in vodenje šaržnega bioreaktorja. Razvili smo nov dopolnilni vhodno-izhodni dinamični matematični model, ki upošteva vpliv segrevanja in hlajenja na bioproc. Na podlagi tega modela smo zasnovali krmilni sistem in predlagali metodo za njegovo nastavitvev (9538435). Cilj naslednje študije je bil določiti kinetične parametre proizvodnje metana med anaerobno fermentacijo mešanic piščančjega gnoja z žagovino in pšenično slamo preraščeno z glivami. Predobdelava pšenične slame je bila izvedena z glivami bele trohnobe (22727446). Raziskovali smo mehanizem tvorbe kompleksa metiloranž/ $\beta$ -ciklodekstrina na osnovi spremembe absorbance raztopine metiloranža. Nadalje smo predpostavili kompleksacijo kvercetin/ $\beta$ -ciklodekstrina z metodo izpodrivanja molekule metiloranža z molekulo kvercetina [33667587]. Raziskovali smo različne metode predobdelave odpadnih materialov termično pri nižji in višji temperaturi ter biološko z uporabo encimske mešanice iz vampa govedu. Spremljali



smo različne parametre med predobdelavo v tekoči in plinski fazi, ki so značilni za določanje kvalitete odpadnih vod ter aerobno in anaerobno digestijo (16673795, 13881859). Ugotavljali smo vpliv naravnih saponinov na zdravljenje virusnih bolezni (45984259).

### 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. Izvedli smo oceno okoljskih vplivov proizvodnje vlaken iz melaminskih eterificiranih smol za različne proizvodne poti, konvencionalno ter alternativne poti z uporabo programskega orodja OpenLCA (44116739). Simulacije različnih procesov smo izvedli s programom Aspen Hysys. Posebej smo se osredotočili na proizvodnjo formalina, kjer smo ugotavljali kakšne so možnosti za zmanjšanje porabe energije ter posledično za zmanjšanje okoljskih odtisov (27004931).

Raziskane so bile možnosti trajnostnih sinteznih poti z uporabo obnovljivih virov in odpadnih tokov. Konvencionalni proces proizvodnje MER, pri katerem se formalin in vodik proizvajata s parnim reformiranjem, je bil primerjan z alternativnim procesom, pri katerem se formalin proizvaja z zajemanjem odpadnega CO<sub>2</sub> ali metanola na osnovi lesne biomase. Rezultati kažejo, da bi lahko raziskane alternativne sintezne poti za proizvodnjo vlaken MER znatno zmanjšale vpliv na okolje (44116739). Izvedli smo primerjavo življenjskega cikla za različne vrste embalaže za pijače (16681219).

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

Za zmanjšanje količine emisij, ki nastanejo pri proizvodnji elektrike, smo razvili t.i. transportni model (17650691). V kombinaciji simulacij sistemov in ocene okoljskega vpliva simuliranih sistemov smo ocenili okoljsko trajnost sistemov (441167739). Izvedli smo sintezo toplotne črpalke na solarno toploto ter sintezo organskega Rankinovega cikla na odpadno toploto, pri čemer smo z optimiranjem določili optimalne delovne parametre (27587843, 27013123, 29468163). Proučevali smo vpliv geometrijske razporeditve procesnih enot na inherentno varnost procesov (41446915). Nadgradili smo model za sintezo omrežja toplotnih prenosnikov pri hkratnem upoštevanju inherentne varnosti s podrobnim načrtovanjem geometrije posameznih prenosnikov (22733078). Razvili smo metodologijo za sintezo fleksibilnih procesov pri različnih davčnih stopnjah za emisije CO<sub>2</sub> v več časovnih obdobjih (27526403), emisije CO<sub>2</sub> smo upoštevali v celotnem življenjskem ciklu (28989187). Nadgradili smo metodologijo za sintezo fleksibilnih procesov z velikim številom negotovih parametrov. Za doseganje boljših kompromisov med prvo- in drugo-stopenjskimi spremenljivkami, smo uvedli korekcijski faktor (23909123). Razvili smo enoperiodni in večperiodni stohastični pristop za sinteze procesov pri negotovih vrednostih davka na emisije CO<sub>2</sub> (27526403) in preučevali vpliv davka na emisije CO<sub>2</sub> na sintezo fleksibilnih procesov (28989187). Izboljšali smo metodo za sintezo fleksibilnih procesov z velikim številom negotovih parametrov, tako da smo uvedli korekcijske faktorje za drugostopenjske spremenljivke, ki izboljšajo kompromise pri določanju strukture in velikosti procesa, t. j. prvostopenjske spremenljivke (23909123).

### 5. Optimizacijska metodologija za učinkovito in konkurenčno industrijo

Glavni cilj tega dela raziskav je bil razvoj sistemskih optimizacijskih pristopov za trajnostno rast učinkovitosti in konkurenčnosti podjetij. Za zmanjšanje količine emisij, ki nastanejo pri proizvodnje elektrike, smo razvili t. i. transportni model, ki smo ga aplicirali na primer izdelkov iz aluminija (16683011).



Za energetska planiranje, ki je omejeno glede na emisije CO<sub>2</sub>, smo na primeru proizvodnje izdelkov iz aluminija uporabili tri pristope: pristop, ki temelji na grafičnem ciljanju, pristop kaskadne analize in algebraičnega ciljanja ter optimizacijski pristop z uporabo transportnega modela (17650691). Izvedli smo optimizacijo organskega Rankinovega cikla za uporabo odpadne toplote iz proizvodnje aluminija (27013123, 29468163) in ga nadgradili za uporabo odpadne in solarne toplote (43650563). Za različne proizvodne poti vlaken iz melaminskih eterificiranih smol smo izvedli oceno okoljskih vplivov, pri čemer smo procese simulirali s pomočjo programa Aspen Hysys (44116739). Proizvodnjo formalina smo optimirali z namenom zmanjšanja energije, kjer smo uporabili tristopenjski sekvenčni pristop (27004931). Naše delo je bilo osredotočeno tudi v krožno gospodarstvo, raziskave so vključevale uporabo plastike za proizvodnjo trajnostnih kemikalij. Odpadna plastika se uplini, iz nastalega sinteznega plina se proizvaja metanol. Za proizvodnjo metanola uporabljamo odpadek, ki ga ni mogoče reciklirati in tako zmanjšujemo zaloge skladiščenja odpadkov v zbiralnih centrih. Uporabimo lahko obstoječe obrate proizvodnje metanola, potrebno je dodati le enoto uplinjanja (22931478). Izvedli smo ekonomske analize za različne postopke obdelave odpadnih oljno-vodnih emulzij (16504067).

## 6. Prenos znanja in tehnologij

Organizirali smo mednarodno konferenco Tehnologije in poslovni modeli za krožno gospodarstvo (TBMCE 2020). Izvedli smo nekaj predavanj tujih profesorjev pri nas in nekaj predavanj na tujih univerzah. Ker je bilo leto 2020 v znamenju epidemije, so vsa ta predavanja potekala on-line. Pod našimi mentorstvi in somentorstvi je zaključne naloge uspešno zaključilo večje število študentov na 1., 2. in 3. stopnji. Člani programske skupine neprekinjeno prenašajo svoje znanje iz raziskav v pedagoško prakso. Sodelovali smo na 26. slovenskih kemijskih dnevih, kjer smo predstavili svoje najnovejše dosežke. Epidemija SARS-CoV-2 je imela v letu 2020 velik vpliv tudi na visokošolsko izobraževanje. Kljub temu smo bili uredniki in gostujoči uredniki domačih in mednarodnih publikacij ter recenzenti na konferencah in pri raziskovalnih nalogah srednješolcev. Objavili smo več kot 100 znanstvenih člankov. V času covid krize se je kot zelo dobra izkazala dolgoletna pot razvijanja, osvajanja in vnosa elektronskega načina dela v študijski proces. Povabljeni smo bili k sodelovanju na konferenci IKTVVIS, kjer smo predstavili možnost učinkovitega elektronskega preverjanja znanja z odzivi v vprašanjih (31758083). Na to tematiko je bila pri predmetu Materiali izdelana tudi diplomska naloga ([27652099]).

## 7. Večkriterijska časovna in prostorska integracija virov v preskrbovalnih verigah podjetij in Sinteza energijsko učinkovitih kemijskih preskrbovalnih verig v obnovljivih mrežah

S pomočjo različnih trajnostnih kriterijev smo ovrednotili oskrbovalno verigo za proizvodnjo bioplina z upoštevanjem različnih odpadnih materialov in avkcijskega trgovanja z električno energijo (22993430). Prav tako smo s pomočjo različnih trajnostnih kriterijev izvedli optimizacijo omrežja proizvodnje bioenergije in bioproduktov na primeru Evropske unije (40957443). Raziskave smo nadgradili na sintezo omrežja proizvodnje obnovljive energije in bioproduktov, kjer smo upoštevali postopno tranzicijo na obnovljive vire (26129923).







## 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. Darko Goričanec

Izr. prof. dr. Urban Bren

Izr. prof. dr. Maša Knez Hrnčič

Doc. dr. Mateja Primožič

Doc. dr. Danijela Urbančl

Dr. Amra Perva-Uzunalić

Dr. Milica Pantić



Dr. Darija Cör  
Dr. Gabrijela Horvat  
Dr. Gregor Kravanja  
Dr. Nuša Hojnik  
Dr. Gordana Hojnik Podrepšek  
Dr. Zala Kolenc  
Dr. Samo Lešnik  
Dr. Tanja Vrabelj  
Dr. Tatjana Milovanović  
Dr. Tine Curk  
Dr. Gregor Hostnik  
Dr. Marko Jukić  
Jelena Tošović

**Mladi raziskovalci** / *Joung Researches*

Veronika Furlan  
Dragana Borjan  
Sašo Bjelić  
Matic Broz

**Tehnični sodelavci** / *Technicians*

Marko Krainer  
Mag. Mojca Tancer Verboten

**POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA V LETU 2020** / *RESEARCH PROGRAMME REPORT 2020*

**POVZETEK**

**Raziskovalni program je razdeljen na tri sklope:**

- Procesiranje biomaterialov z uporabo superkritičnih fluidov.
- "Vede o življenju" na področju biotransformacij in biokataliza.
- Nanostrukturni materiali za farmacevtske, medicinske in prehranske aplikacije.

V okviru programske skupine so v letu **2020** potekale raziskave na različnih področjih raziskovanja iz medsebojno integriranih področij visokotlačnih tehnologij s subkritičnimi in superkritičnimi fluidi (SCF).







# 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.

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

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

### Asistenti /Assistants

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

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

Dr. **Milica Pantić**, mag. inž. kem. teh.

Dr. **Gabriela Horvat**, mag. inž. kem. teh.

Dr. **Gregor Kravanja**, mag. inž. kem. teh.

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

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



**Taja Žitek**, mag. Inž. kem. teh.

**Nika Kučuk**, mag. Inž. kem. teh.

Mag. **Mojca Tancer Verboten**, univ. dipl. pravnik

#### Raziskovalci /*Researches*

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

Dr. **Gordana Hojnik Podrepšek**, univ. dipl. inž. bio. in kem.

Dr. **Polonca Ferik**

Dr. **Tanja Milovanović**, mag. inž. kem. teh

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

**Dragana Borjan**, mag. inž. kem. teh.

**Maja Gračnar**, mag. inž. kem. teh.

**Nina Ledinek**, mag. inž. kem. teh.

**Sašo Bijelić**, mag. inž. kem. teh.

**Janja Vasilić**, gimn. maturant

#### Tehnični sodelavci /*Technicians*

**Igor Krmelj**, inž. kem. teh.

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

**Daša Zajc**, dipl. inž. kem. teh.

**Nina Boškosi**, narav. mat. Tehnik

**Otilija Petek**, univ. dipl. biolog

## 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, 3. letnik /*Introduction to Biochemical Engineering-, 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  
 Biokemija in mikrobiologija, 3. letnik, izbirni / Biochemistry and Microbiology, 3<sup>th</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  
 Termodinamika, 3. letnik / Thermodynamics, 3<sup>th</sup> year

**ŠTUDIJSKI PROGRAM:** Kemijsko inženirstvo / **STUDY PROGRAM:** Chemical Engineering

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  
 Termodinamika, 3. letnik / Thermodynamics, 3<sup>rd</sup> year  
 Biokemija in molekularna biologija / Biochemistry and Molecular Biology, 3<sup>rd</sup> year  
 Biokemijska tehnika 3. letnik, izbirni / Biochemical Engineering 3<sup>rd</sup> year, elective  
 Prehrabena 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  
 Biokemija in mikrobiologija, 3. letnik, izbirni / Biochemistry and Microbiology, 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:** Kemijsko inženirstvo / **STUDY PROGRAM:** Chemical Engineering

**Smer:** [Biokemijsko inženirstvo](#) / **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 prehrabeno 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, 2<sup>nd</sup> 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*  
 Trajnostna biotehnologija, 2. letnik, izbirni /*Sustainable 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: Kemijsko inženirstvo /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*  
 Trajnostna biotehnologija, 2. letnik, izbirni /*Sustainable 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 thermodynamics, elective*

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

**ŠTUDIJSKI PROGRAM: Kemija in kemijsko inženirstvo /STUDY PROGRAM: Chemistry and Chemical Engineering**

**Smer: Kemija /Part: Chemistry**

Produktna tehnika /*Product design*  
 Biokataliza, temeljni /*Biocatalysis*

**Smer: Kemijsko inženirstvo /Part: Chemical engineering**

Produktna tehnika /*Product design*  
 Visokotlačni in drugi napredni separacijski procesi /*High Pressure and other advanced separation Processes*  
 Biotransformacije, izbirni /*Biotransformations, elective*  
 Bionanotehnologija, izbirni /*Bionanotechnology, elective*  
 Nanotehnologije, izbirni /*Nanotechnologies, elective*  
 Razvoj naravnih produktov, izbirni /*Nature Products Development, elective*

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

Kemija, 1. letnik MF /Chemistry, 1<sup>st</sup> year, MF

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

Strokovni ogledi, 2. letnik FNM, UM /Technical visits, 2<sup>nd</sup> year, FNM, UM

Pregled tehnologij, 1. letnik FNM, UM /Technologies overview, 1<sup>st</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

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 sythesis 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 STAF

### ČLANSTVO V AKADEMIJAH /MEMBERSHIP IN ACADEMIES

- prof. dr. Željko Knez, SATENA (Slovensko Akademsko Tehnično – Naravoslovno Društvo) /*SATENA (Slovenian Academic Society for Tehcnology 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, HATZ (Hrvaška akademija tehničnih znanosti) /*HATZ (Croatian Academy of Engineering)*
- prof. dr. Željko Knez, EFCE /*Working Party on High pressure Technology*
- prof. dr. Željko Knez, ProcessNet /*Fluiddynamik und Trenntechnik/ Hochdruckverfahrenstechnik*
- prof. dr. Željko Knez, WG /*Working Group: Product design and engineering*
- 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, podpredsednica Znanstvenorazisovalnega sveta za Tehniške vede pri Javni agenciji za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije /*ARRS Vice presesident of Scientific Research 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
- prof. dr. Zoran Novak, član upravnega odbora COST (CA18125) /*member of COST (CA18125) management committee*
- prof. dr. Željko Knez, član Znanstvenega sveta ARRS za področje tehniške vede /*Member of the ARRS Scientific Council for Engineering Science*

**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, Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly
- prof. dr. Mojca Škerget, Croatian Journal of Food Science and Technology

**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. E. Schlucker*),
- 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, Prof. Dr. Z. Findrik Blažević*),
- 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**
  - Tanin Sevnica kemična industrija d.d., Sevnica
- **Farmacevtska industrija /Pharmaceutical industry**
  - Krka d.d., tovarna zdravil, Novo Mesto
  - Lek d.d., Ljubljana
- **Prehrabena industrija /Food Industry**
  - Vitiva, d.d., Markovci
  - Etol (Fruitarom) d.d., Celje

### RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT

- Visokotlačne ekstrakcijske naprave v laboratorijskem in pilotnem merilu /High pressure extraction plants in laboratory and pilot scale
- Visokotlačni avtoklavi in optične celice za določanje faznih ravnotežij v sistemih trdno-tekoče in tekoče-tekoče /High pressure vessels and view cells for determination of phase equilibria in systems solid-liquid and liquid-liquid
- Visokotlačna magnetna tehtnica /High pressure magnetic balance
- Visokotlačni šaržni reaktorji /High pressure batch reactors
- Visokotlačni encimski reaktorji: kontinuirni cevni, šaržni /High pressure enzyme reactors: continuous tubular, batch
- Visokotlačni encimski membranski reaktorji /High pressure enzyme membrane reactors
- Visokotlačne črpalke /High pressure pumps
- Analitski in preparativni superkritični kromatograf z UV-VIS detektorjem /Analytical and preparative supercritical chromatograph with UV-VIS detector
- Naprave za visokotlačne mikronizacijske procese v laboratorijskem in pilotnem merilu (PGSS™ 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*
- Porozimeter (N<sub>2</sub> adsorpcija/desorpcija) /*Porosymeter (N<sub>2</sub> adsorption/desorption measurements)*
- Diferencialna dinamična kalorimetrija (DSC) /*Dinamic scanning calorimetry (DSC)*

## RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI /RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

### PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P2 – 0046: **Separcijski procesi in produktna tehnika**, (01.01.1999 - 31.12.2024) /*Separation processes and production design*, (01.01.1999 - 31.12.2024)  
Nosilec /*Principal Researcher*: Željko Knez

### ARRS PROJEKTI /ARRS PROJECTS

- **Čiščenje in formulacija kemikalij s superkritičnimi fluidi**, (01.07.2018 – 30.06.2021) /*Purification and formulation of chemicals using supercritical fluids*, (01.07.2018 – 30.06.2021)  
Nosilec /*Principal Researcher*: Željko Knez
- **Pametni materiali za bioaplikacije**, (01.07.2019 - 30.06.2022) /*Smart materials for bioapplications*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Željko Knez

### DRUGI RAZISKOVALNI PROJEKTI /OTHER RESEARCH PROJECTS

- **Strateško razvojno inovacijskega partnerstva – “SRIP Mreže za prehod v krožno gospodarstvo” - vertikalna Funkcionalni materiali**, (od 2016) /*Strategic Development Innovation Partnership – “SRIP Networks for Transition to the Circular Economy” - pillar Functional Materials*, (from 2016)  
Nosilec /*Principal Researcher*: Mojca Škerget
- **Funkcionalna živila prihodnosti F4F (TRL 3-6)**, (2016-2020) /*Food for Future F4F (TRL 3-6)*, (2016-2020)  
Nosilec /*Principal Researcher*: Maša Knez Hrnčič, Urban Bren
- **AB FREE -Izločanje antibiotikov iz prehranske verige**, (2018-2021) /*AB FREE - Elimination of antibiotics from the food chain*, (2018-2021)  
Nosilec /*Principal Researcher*: Maša Knez Hrnčič, Urban Bren
- **COST (CA18224) - Green Chemical Engineering Network Towards Upscaling Sustainable Processes**, (2018-2021)  
Nosilec /*Principal Researcher*: Maša Knez Hrnčič



- **COST (CA18125) - Advanced Engineering and Research of aeroGels for Environment and Life Science,**  
(2019-2023)  
Nosilec /Principal Researcher: Zoran Novak

#### **BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS**

- **Srbija/Serbia**  
*Izolacija in stabilizacija betalainov iz naravnih virov, (1.1.2020 - 31.12.2021) / Isolation and stabilization of betalains from natural sources, (1.1.2020 - 31.12.2021)*  
Nosilec /Principal Researcher: Maša Knez Hrnčič
- **Hrvaška /Croatia**  
*Stabilizacija halohidrid dehalogenaze za uporabo v nekonvencionalnih medijih , (2020 – 2022) / Stabilization of halohydrate dehalogenase for use in unconventional media, (2020 – 2022)*  
Nosilec /Principal Researcher: Maja Leitgeb



## BIBLIOGRAFIJA 2020 /REFERENCES 2020

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. FINŠGAR, Matjaž, PERVA-UZUNALIČ, Amra, BEHR, Heiko, LEDINEK, Nina, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran. An improved reversed-phase high-performance liquid chromatography method for the analysis of related substances of prednisolone in active ingredient. *ACS omega*, ISSN 2470-1343, 2020, vol. 5, no. 14, str. 7987-8000, ilustr. [COBISS.SI-ID 23091478],
2. VASIČ, Katja, KNEZ, Željko, KUMAR, Sanjay, KUMAR PANDEY, Jitendra, LEITGEB, Maja. Epoxy functionalized carboxymethyl dextran magnetic nanoparticles for immobilization of alcohol dehydrogenase. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1580-3155. [Spletna izd.], 2020, vol 67, no. 4, str. 1172-1179. [COBISS.SI-ID 39754755]
3. ŽITEK, Taja, DARIŠ, Barbara, FINŠGAR, Matjaž, KNEZ, Željko, BJELIČ, Dragana, KNEZ HRNČIČ, Maša. The effect of polyphenolics in extracts from natural materials on metabolic activity of metastatic melanoma WM-266-4 cells. *Applied sciences*, ISSN 2076-3417, 2020, vol. 10, iss. 10, str. 1-17, ilustr., doi: 10.3390/app10103499. [COBISS.SI-ID 17841667]
4. DJORDJEVIĆ, Anže, KOTNIK, Petra, HORVAT, Domen, KNEZ, Željko, ANTONIČ, Miha. Pharmacodynamics of malondialdehyde as indirect oxidative stress marker after arrested-heart cardiopulmonary bypass surgery. *Biomedicine & pharmacotherapy*, ISSN 1950-6007. [Online ed.], Dec. 2020, vol. 132, str. [1]-5, ilustr. [COBISS.SI-ID 33722115]
5. LUBEJ, Samo, KRAVANJA, Gregor, IVANIČ, Andrej. Karakterizacija dotrajane mineralne volne iz bazaltnih vlaken = Characterization of degraded mineral wool from basal fibers. *Gradbeni vestnik: glasilo Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije*, ISSN 0017-2774. [Tiskana izd.], avg. 2020, letn. 69, str. 217-224, ilustr. [COBISS.SI-ID 27151619]
6. Ling, LI, Cong, QIAO, Gan, GUO, Mingyue, ZHENG, Lanhong, LEITGEB, Maja, LIN, Xiukun. Exosomes-coated bcl-2 siRNA inhibits the growth of digestive system tumors both in vitro and in vivo. *International journal of biological macromolecules*, ISSN 0141-8130. [Print ed.], Available online 9 June 2020, str. 1-26, ilustr., [COBISS.SI-ID 19168771]
7. POTRČ, Sanja, ŠTERNIŠA, Meta, SMOLE MOŽINA, Sonja, KNEZ HRNČIČ, Maša, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Bioactive characterization of packaging foils coated by chitosan and polyphenol colloidal formulations. *International journal of molecular sciences*, ISSN 1422-0067, 2020, vol. 21, no. 7, str. 1-22, ilustr. [COBISS.SI-ID 23115542]
8. PRIMOŽIČ, Mateja, KRAVANJA, Gregor, KNEZ, Željko, CRNJAC, Anton, LEITGEB, Maja. Immobilized laccase in the form of (magnetic) cross-linked enzyme aggregates for sustainable diclofenac (bio)degradation. *Journal of cleaner production*, ISSN 0959-6526. [Print ed.], 1 Dec. 2020, vol. 275, str. 1-16. [COBISS.SI-ID 27965955]
9. LEITGEB, Maja, KNEZ, Željko, PRIMOŽIČ, Mateja. Sustainable technologies for liposome preparation. *The Journal of supercritical fluids*, ISSN 0896-8446. [Print ed.], 1 November 2020, str. 1-17, [COBISS.SI-ID 22655747]
10. KRAVANJA, Gregor, PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Transglutaminase release and activity from novel poly(beta-caprolactone)-based composites prepared by foaming with supercritical CO<sub>2</sub>. *The Journal of supercritical fluids*, ISSN 0896-8446. [Print ed.], Available online 24 August 2020, str. 1-18, [COBISS.SI-ID 26220803]
11. MILOVANOVIĆ, Tanja, PERVA-UZUNALIČ, Amra, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Hydrothermal treatment of sugars to obtain high-value products. *Journal of the Serbian Chemical Society*, ISSN 0352-5139, 2020, vol. 85, no. 1, str. 97-109, ilustr., [COBISS.SI-ID 22543638]
12. MILOVANOVIĆ, Tanja, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Hydrothermal hydrolysis of sweet chestnut (*Castanea sativa*) tannins. *Journal of the Serbian Chemical Society*, ISSN 0352-5139, 2020, vol. 85, no. 7, str. 896-883, ilustr., [COBISS.SI-ID 22999318]
13. IVANIČ, Andrej, KRAVANJA, Gregor, KIDESS, Wadie, RUDOLF, Rebeka, LUBEJ, Samo. The influences of moisture on the mechanical, morphological and thermogravimetric properties of mineral wool made from basalt glass fibers. *Materials*, ISSN 1996-1944, May 2020, vol. 13, iss. 10, str. 1-11, ilustr. [COBISS.SI-ID 16576003]
14. FRAS ZEMLJIČ, Lidija, MAVER, Uroš, KRAŠEVAC GLASER, Tjaša, BREN, Urban, KNEZ HRNČIČ, Maša, PETEK, Gabrijela, PERŠIN, Zdenka. Electrospun composite nanofibrous materials based on (poly)-phenol-polysaccharide formulations for potential wound treatment. *Materials*, ISSN 1996-1944, 2020, vol. 13, iss. 11 (2631), str. 1-26. [COBISS.SI-ID 18706435]



15. PANTIĆ, Milica, HORVAT, Gabrijela, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran. Preparation and characterization of chitosan-coated pectin aerogels : curcumin case study. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2020, vol. 25, no. 5, str. 1-14, ilustr., [COBISS.SI-ID 23054358]
16. ŠTUMPF, Sara, HOSTNIK, Gregor, PRIMOŽIČ, Mateja, LEITGEB, Maja, SALMINEN, Juha-Pekka, BREN, Urban. The effect of growth medium strength on minimum inhibitory concentrations of tannins and tannin extracts against *E. coli*. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2020, vol. 25, no. 12, str. 1-14, ilustr. [COBISS.SI-ID 21000707]
17. MILOVANOVIĆ, Tanja, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Subcritical water extraction of chestnut bark and optimization of process parameters. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2020, vol. 25, no. 12, str. 1-23, ilustr., [COBISS.SI-ID 28835075]
18. ŽITEK, Taja, LEITGEB, Maja, GOLLE, Andrej, DARIŠ, Barbara, KNEZ, Željko, KNEZ HRNČIČ, Maša. The influence of hemp extract in combination with ginger on the metabolic activity of metastatic cells and microorganisms. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2020, vol. 25, no. 21, str. 1-17, ilustr. COBISS.SI-ID 34725379]
19. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. The influence of supercritical carbon dioxide on graham flour enzyme polyphenol oxidase activity. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 17 dec. 2020, vol. 25, no. 24, str. 1-13, ilustr. [COBISS.SI-ID 43482115]
20. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Development of chitosan functionalized magnetic nanoparticles with bioactive compounds. *Nanomaterials*, ISSN 2079-4991. [Online ed.], 25 Sep. 2020, vol. 10, iss. 10, str. 1-25, ilustr. [COBISS.SI-ID 30642435]
21. ŠTUMPF, Sara, HOSTNIK, Gregor, PRIMOŽIČ, Mateja, LEITGEB, Maja, BREN, Urban. Generation times of *E. coli* prolong with increasing tannin concentration while the lag phase extends exponentially. *Plants*, ISSN 2223-7747, 2020, vol. 9, no. 12, str. 1-11. [COBISS.SI-ID 40670979]
22. KOTNIK, Petra, ČOLNIK, Maja, FINŠGAR, Matjaž, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Determination of C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> hydrocarbons in gaseous plastic degradation products by GC-MS method. *Polymer degradation and stability*, ISSN 0141-3910, Dec. 2020, vol. 182, str. 1-8, ilustr. [COBISS.SI-ID 31981571]
23. VASIĆ, Katja, KNEZ, Željko, KONSTANTINOVA, Elizaveta A., KOKORIN, Alexander, GYERGYEK, Sašo, LEITGEB, Maja. Structural and magnetic characteristics of carboxymethyl dextran coated magnetic nanoparticles : from characterization to immobilization application. *Reactive & functional polymers*, ISSN 1381-5148. [Print ed.], March 2020, vol. 148, str. 1-13, [COBISS.SI-ID 22930198]
24. VASIĆ, Katja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Immobilization of alcohol dehydrogenase from *Saccharomyces cerevisiae* onto carboxymethyl dextran-coated magnetic nanoparticles : a novel route for biocatalyst improvement via epoxy activation. *Scientific reports*, ISSN 2045-2322, Oct. 2020, vol. 10, art. no. 19478, str. 1-17, [COBISS.SI-ID 37096963]
25. PFEIFER, Anja, ŠKERGET, Mojca, ČOLNIK, Maja. Removal of iron, copper, and lead from aqueous solutions with zeolite, bentonite, and steel slag. *Separation science and technology*, ISSN 1520-5754, Published online: 23 Dec 2020, str. 1-12, [COBISS.SI-ID 51554051].

#### PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK /REVIEW SCIENTIFIC ARTICLE

26. DARIŠ, Barbara, KNEZ, Željko. Poly(3-hydroxybutyrate) : Promising biomaterial for bone tissue engineering. *Acta pharmaceutica*, ISSN 1846-9558, 2020, vol. 70, no. 1, str. 1-15. [COBISS.SI-ID 512907832]
27. VASIĆ, Katja, HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Biodiesel production using solid acid catalysts based on metal oxides. *Catalysts*, ISSN 2073-4344, Published: 17 February 2020, vol. 10, no. 2, str. 1-20. [COBISS.SI-ID 23006998]
28. ČOLNIK, Maja, KNEZ HRNČIČ, Maša, ŠKERGET, Mojca, KNEZ, Željko. Biodegradable polymers, current trends of research and their applications, a review. *Chemical industry & chemical engineering quarterly*, ISSN 1451-9372, 2020, vol. 26, iss. 4, str. 401-418, [COBISS.SI-ID 22075907]
29. KEGL, Tina, KOŠAK, Aljoša, LOBNIK, Aleksandra, NOVAK, Zoran, KOVAČ KRALJ, Anita, BAN, Irena. Adsorption of rare earth metals from wastewater by nanomaterials : a review. *Journal of hazardous materials*, ISSN 0304-3894. [Print ed.], 15 March 2020, vol. 386, str. 1-29, [COBISS.SI-ID 22845718]

30. KNEZ HRNČIČ, Maša, IVANOVSKI, Maja, CÖR, Darija, KNEZ, Željko. Chia Seeds (*Salvia Hispanica* L.): an overview-phytochemical profile, isolation methods, and application. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2020, vol. 25, no. 1, str. 1-19, ilustr. [COBISS.SI-ID 22912022]
31. BORJAN, Dragana, LEITGEB, Maja, KNEZ, Željko, KNEZ HRNČIČ, Maša. Microbiological and antioxidant activity of phenolic compounds in olive leaf extract. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 1 dec. 2020, vol. 25, no. 24, str. 1-31, ilustr., [COBISS.SI-ID 43185411]
32. KUPNIK, Kaja, PRIMOŽIČ, Mateja, KOKOL, Vanja, LEITGEB, Maja. Nanocellulose in drug delivery and antimicrobially active materials. *Polymers*, ISSN 2073-4360, 2020, vol. 12, iss. 12, str. 1-40, ilustr., [COBISS.SI-ID 40194051]
33. PFEIFER, Anja, ŠKERGET, Mojca. A review: a comparison of different adsorbents for removal of Cr (VI), Cd (II) and Ni (II). *Turkish journal of chemistry*, ISSN 1300-0527. [Print ed.], 2020, vol. 44, no. 4, str. 859-883, ilustr. [COBISS.SI-ID 27845379]

#### STROKOVNI ČLANEK / PROFESSIONAL ARTICLE

34. TANCER VERBOTEN, Mojca. Plačilo delavcev v času posebnih okoliščin zaradi širjenja nalezljive bolezni COVID-19. *Davčno-finančna praksa*, ISSN 1580-237X, apr. 2020, letn. 21, št. 4, str. 8-10. [COBISS.SI-ID 15850755]
35. DOKL, Monika, LEITGEB, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja. Uporaba mikrobnih encimov. *Kemija v šoli in družbi*, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2020, št. 1, str. 1-5, ilustr. [COBISS.SI-ID 23048982]
36. KRAVANJA, Katja Andrina, LEITGEB, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja. Fitoremediacija kot ekotehnološki način za čiščenje onesnaženih tal. *Kemija v šoli in družbi*, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2020, št. 1, str. 1-8, ilustr. [COBISS.SI-ID 22973718]
37. STRUNČNIK, Julija, BANIČ, Jaka, KOREZ-VIDE, Romana, PRIMOŽIČ, Mateja. Vpliv okolja, makro in mikronutrientov na kakovost kmetijskih pridelkov. *Kemija v šoli in družbi*, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2020, št. 1, str. 1-9, [COBISS.SI-ID 30447107]
38. STRUNČNIK, Julija, LEITGEB, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja. Mikrobna proizvodnja vitaminov. *Kemija v šoli in družbi*, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2020, št. 1, str. 1-15, ilustr. [COBISS.SI-ID 25573379]

#### POLJUDNI ČLANEK / POPULAR ARTICLE

39. KNEZ HRNČIČ, Maša. Tudi znanost išče odgovore v naravi : maligni melanom in izvlečki rastlin. *Večer*, ISSN 0350-4972. [Tiskana izd.], 7. sep. 2020, leto 67, št. 206, str. 6-7. [COBISS.SI-ID 27901955]

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

40. ŠKERGET, Mojca, ČOLNIK, Maja, KOTNIK, Petra, KNEZ, Željko. Use of supercritical water for degradation of polyethylene waste. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 57-64. [COBISS.SI-ID 16495107]
41. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Enzyme deactivation using high pressure carbon dioxide technology. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 205-210. [COBISS.SI-ID 16491779]
42. IVANIČ, Andrej, KRAVANJA, Gregor, LUBEJ, Samo. Flexural strengthening of thin concrete members using continuous hemp fibers. V: RAKOČEVIĆ, Marina (ur.), ŠČEPANOVIĆ, Biljana (ur.). *GNP 2020 proceedings : The Seventh International Conference Civil Engineering - Science & Practice : Kolašin, Montenegro, 10-14 March 2020*. [Podgorica]: University of Montenegro, Faculty of Civil Engineering. 2020, str. 103-109, ilustr. [COBISS.SI-ID 25280259]
43. KNEZ, Željko, CÖR, Darija, PANTIČ, Milica, KNEZ, Željko, KNEZ HRNČIČ, Maša. Pasti in prednosti industrijske predelave hrane = Pitfalls and advantages of industrial food processing. V: RASPOR, Peter (ur.). [Hrana, prehrana, zdravje] : gojimo, hranimo, ohranjajmo. *Skupaj : Konferenca Hrana, prehrana, zdravje = Conference Food, Nutrition, Health : [večavtorska monografija]*. Ljubljana: Evropska mreža deklaracije za hrano, tehnologijo, prehrano za zdravje. 2020, str. 123-130, ilustr. [COBISS.SI-ID 34684675]



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

44. KRAVANJA, Gregor. Use of recycled plastic waste in concrete. V: *Book of abstracts*, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020. [S. l.: s. n. 2020], str. 19-20. [COBISS.SI-ID 43849475]
45. KRAVANJA, Katja Andrina, KRAVANJA, Gregor. From plastic debris in the ocean to sustainable solutions. V: *Book of abstracts*, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020. [S. l.: s. n. 2020], str. 24-25. [COBISS.SI-ID 43852803]
46. PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Activity of  $\alpha$ -amylase from *P. ostreatus* grown on waste substrates. V: *Book of abstracts*, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020. [S. l.: s. n. 2020], str. 47. [COBISS.SI-ID 44108291]
47. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. The effect of  $scSO_2/scSO_2$  treatment on pretein concentration and protease activity in graham flour. V: *Book of abstracts*, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020. [S. l.: s. n. 2020], str. 49. [COBISS.SI-ID 44110083]
48. DOBOVIŠEK, Luka, NOVAK, Metka, KRSTANOVIĆ, Fran, FERK, Polonca, BORŠTNAR, Simona, LAH TURNŠEK, Tamara, DEBELJAK, Nataša. Cannabidiol increases potency of tamoxifen in inhibiting breast cancer cell viability. *Cancer research*, ISSN 0008-5472. [Print ed.], 2020, vol. 80, iss. 4, suppl., str. P3-05-11. [COBISS.SI-ID 3476859]
49. KUPNIK, Kaja, PRIMOŽIČ, Mateja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Antimicrobial activity of *Aloe arborescens* and *Aloe barbadensis*. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, 1 str. [COBISS.SI-ID 45422851]
50. HORVAT, Gabrijela, PANTIĆ, Milica, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran. Polisaharidni aerogeli s siliko. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 55. [COBISS.SI-ID 28984835]
51. PANTIĆ, Milica, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran. Coating of bioaerogels : novel route in product optimization. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 64. [COBISS.SI-ID 28995331]
52. BJELIĆ, Sašo, KRAVANJA, Gregor, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Poly( $\epsilon$ -caprolactone- $\epsilon$ -caprolactone)/Hydroxyapatite/Silica nanoparticles composites prepared by supercritical  $CO_2/CO_2$  foaming. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 78. [COBISS.SI-ID 29487107]
53. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Supercritical carbon dioxide influence on graham flour enzyme polyphenol oxidase activity. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 110. [COBISS.SI-ID 29169155]
54. VASIĆ, Katja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. Immobilization of alcohol dehydrogenase onto carboxymethyl dextran coated magnetic nanoparticles via epoxy activation. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 111. [COBISS.SI-ID 29171203]
55. PERVA-UZUNALIĆ, Amra, LEDINEK, Nina, FINŠGAR, Matjaž, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran. Analysis of related substances of prednisolone in active ingredient. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 128. [COBISS.SI-ID 29222915]



56. KRAVANJA, Gregor, IVANIČ, Andrej, LUBEJ, Samo. Mikrostrukturne in kemične lastnosti pelodnih zrnprisotnost težkih kovin kot posledica obremenitev okolja z industrijo in prometom. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 138. [COBISS.SI-ID 29231363]
57. KRAVANJA, Gregor, IVANIČ, Andrej, LUBEJ, Samo. Degradacija termoplastičnih PVC-P membran. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 142. [COBISS.SI-ID 29233923]
58. ČOLNIK, Maja, KOTNIK, Petra, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Razgradnja odpadkov iz polipropilena z uporabo superkritične vode. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 143. [COBISS.SI-ID 29236227]
59. KRAVANJA, Katja Andrina, PANTIČ, Milica, NOVAK, Zoran. Hitozanski in alginatni aerogeli ter njihovi kompoziti kot nosilci aktivnih učinkovin. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 180. [COBISS.SI-ID 29361155]
60. ŠTUMPF, Sara, HOSTNIK, Gregor, PRIMOŽIČ, Mateja, LEITGEB, Maja, BREN, Urban. Vpliv taninov na trajanje lag faze bakterij. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 183. [COBISS.SI-ID 29370371]
61. VERDNIK, Aleksandra, ČOLNIK, Maja, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Izolacija keratina iz odpadne volne s hidrotermičnimi postopki. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 194. [COBISS.SI-ID 29475587]

#### DRUGO UČNO GRADIVO /OTHER EDUCATIONAL MATERIAL

62. KOTNIK, Petra, KNEZ HRNČIČ, Maša, BREN, Urban, KRAJNC, Peter, KNEZ, Željko. *Laboratorijske vaje pri predmetu Kemija : navodila za vaje in delovni zvezek : zbrano gradivo*. Maribor: [s. n.], 2020. VIII, 58 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 26024451]
63. KNEZ HRNČIČ, Maša, CÖR, Darija. *Pripravljalni in zaključni procesi : navodila za vaje in dnevnik rezultatov laboratorijskih vaj*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. 25 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24783107]
64. KNEZ HRNČIČ, Maša. *Separation processes : results of lab work*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. 26 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24788227]
65. KNEZ HRNČIČ, Maša, CÖR, Darija. *Upstream / downstream processes : results of lab work*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. 21 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24785667]

#### DOKTORSKA DISERTACIJA /DOCTORIAL THESIS

66. MILOVANOVIČ, Tanja. *Hydrothermal processes for conversion of lignocellulosic biomass to value-added compounds : doctoral disertation*. Maribor: [T. Milovanović], 2020. XVI, 138 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33266691]
67. VASIČ, Katja. *Vezava encimov na površinsko modificirane magnetne nosilce : doktorska disertacija*. Maribor: [K. Vasič], 2020. XXIV, 161 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 15207939]

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

68. MERNIK, Marjan, TOMINC, Polona, LIPAVIČ OŠTIR, Alja, MARHL, Marko, KRALJ, Samo, NOVAK, Zoran, STOŽER, Andraž, LEGAT, Dunja, BORLINIČ GAČNIK, David, PRESKER, Robert. *Samoevalvacijsko poročilo Univerze v Mariboru : pripravila delovna skupina za pripravo institucionalne samoevalvacije*. Maribor: Univerza, 2020. 90 str., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 17570051]
69. LEITGEB, Maja, PRIMOŽIČ, Mateja. *Študija učinkovitosti antioksidativnega delovanja komercialnih in nekaterih naravnih substanc v emulzijah*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. 8 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 23012886]



## PATENT /PATENT

70. FRITSCH, Markus, BÖRNER, Armin, SHUKLOV, Ivan, KNEZ, Željko. *Verfahren zur Herstellung und Isolierung von Carbonsäureestern = Process for the preparation and isolation of carboxylic esters = Procédé de production et d'isolement d'esters d'acide carboxylique* : Europäische Patentschrift EP 3 077 359 B1, 2019-02-27. München: Europäisches Patentamt, 2019. 16 f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 21546262]
71. CASTANEDA ZUNIGA, Diego Mauricio, NEUTEBOOM, Peter, DUCHATEAU, Jan Nicolas Eddy, KNEZ, Željko. *Method for producing clean thermoplastic particles. Vahrfahren 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]
72. 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]
73. DIERKES, Heribert, STEINHAGEN, Volkmar, BORK, Michael, LÜTGE, Christoph, KNEZ, Željko. *Etraktion de substances naturelles = Natural product extraction* : EP2166878 (B1), 2014-08-06. München: EPO, 2014. [COBISS.SI-ID 18939670]
74. 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

75. PRUNK ZDRAVKOVIĆ, Tanja, ZDRAVKOVIĆ, Bogdan, LUNDER, Mojca, RAKUŠA, Mateja, ŠTRUKELJ, Borut, FERK, Polonca. *ABC5 mRNA expression in melanoma cells after their exposure to Octocrylene* : abstract at the 29th virtual congress of the European Academy of dermatology and venereology, 29-31 October 2020. [COBISS.SI-ID 39105283]
76. PRUNK ZDRAVKOVIĆ, Tanja, ZDRAVKOVIĆ, Bogdan, LUNDER, Mojca, RAKUŠA, Mateja, ŠTRUKELJ, Borut, FERK, Polonca. *Cytotoxic effects of TiO2 nanoparticles on melanoma cells* : abstract at the 29th virtual congress of the European Academy of dermatology and venereology, 29-31 October 2020. [COBISS.SI-ID 39108867]
77. HOJNIK PODREPŠEK, Gordana, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. *The effect of supercritical carbon dioxide on flour quality* : lecture online presented at a conference Materials, Methods & Technologies 2020, which was held on 29 August - 1 September 2020, Bolgaria. [COBISS.SI-ID 41920515]
78. VASIĆ, Katja, KNEZ, Željko, LEITGEB, Maja. *Immobilization of beta-galactosidase onto aminosilane magnetic nanoparticles and its hyperactivation* : lecture online presented at a conference Materials, Methods & Technologies 2020, which was held on 29 August - 1 September 2020, Bolgaria. [COBISS.SI-ID 41921027]
79. PRUNK ZDRAVKOVIĆ, Tanja, ZDRAVKOVIĆ, Bogdan, LUNDER, Mojca, RAKUŠA, Mateja, ŠTRUKELJ, Borut, FERK, Polonca. *A step further : cannibalism of malignant melanoma cells* : abstract at the 29th virtual congress of the European Academy of dermatology and venereology, 29-31 October 2020. [COBISS.SI-ID 39108099]

## UREDNIK /EDITOR

80. *Acta medico-biotechnica* : AMB. Knez, Željko (član uredniškega sveta 2008-2020, urednik 2008-2020). [Tiskana izd.]. Maribor: Medicinska fakulteta, 2008-. ISSN 1855-5640. . [COBISS.SI-ID 242526720]

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

81. MILOVANOVIĆ, Tanja. *Hydrothermal processes for conversion of lignocellulosic biomass to value-added compounds : doctoral disertacija*. Maribor: [T. Milovanović], 2020. XVI, 138 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33266691]
82. VASIĆ, Katja. *Vezava encimov na površinsko modificirane magnetne nosilce : doktorska disertacija*. Maribor: [K. Vasić], 2020. XXIV, 161 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 15207939]

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

83. LESIČAR, Špela. *Antioksidativne lastnosti biološko aktivnih komponent v ekstraktih črne kumine in njihov vpliv na viabilnost humanih celic : magistrsko delo*. Maribor: [Š. Lesičar], 2020. X, 79 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24459523]
84. ZOREC, Tina. *Določanje antimikrobne učinkovitosti granatnega jabolka : magistrsko delo*. Maribor: [T. Zorec], 2020. XI, 53 str., ilustr. <https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?lang=slv&id=77657>. [COBISS.SI-ID 32144643]
85. HORVAT, Domen. *Izolacija kanabinoidov iz industrijske konoplje : magistrsko delo*. Maribor: [D. Horvat], 2020. VIII, 50 str., ilustr. . [COBISS.SI-ID 32126211]
86. VERDNIK, Aleksandra. *Izolacija keratina iz odpadne volne s hidrotermičnimi postopki : magistrsko delo*. Maribor: [A. Verdnik], 2020. XII, 50 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32134659]
87. PAPEŽ, Barbara. *Poznavanje in pomen znanja o zdravilih z visokim tveganjem v klinični praksi : (magistrsko delo)*. Maribor: [B. Papež], 2020. V, 35 str., 22 str. pril., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 21708803]
88. RANER, Anja. *Razvoj poroznih biorazgradljivih struktur za biomedicinske aplikacije : magistrsko delo*. Maribor: [A. Raner], 2020. XII, 74 str., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 32136451]
89. KRAVANJA, Katja Andrina. *Sinteza, optimizacija in aplikacija hitozanskih in alginatnih aerogelov ter njihovih kompozitov : magistrsko delo*. Maribor: [K. A. Kravanja], 2020. X, 57 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 39440899]
90. KUČUK, Nika. *Uporaba učinkovin iz izbranih vrst sadja v biomedicinske namene : magistrsko delo*. Maribor: [N. Kučuk], 2020. XII, 100 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32131075]

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

91. ANTOLÍN, Jorge Rodríguez. *Bioaerogels: promising materials for impregnation of drugs : diploma thesis dissertation*. Maribor: [J. R. Antolín], 2020. XII, 32 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22081283]
92. PRŠA, Vito. *Biološka aktivnost naravnih ekstraktov iz začimb : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [V. Prša], 2020. VIII, 46 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33659651]
93. GRAČNER, Maja. *Enkapsulacija antibiotikov v porozne polimerne strukture : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Gračner], 2020. XII, 58 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30018819]
94. HEDŽET, Tjaša. *Fenolne in lipidne komponente v ekstraktu kave z različnim geografskim poreklom : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [T. Hedžet], 2020. X, 40 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31905539]
95. DOPLIHAR, Klemen. *Formuliranje naproksena v polimere s superkritičnimi fluidi : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. Doplihar], 2020. VIII, 27 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32385283]
96. GOBEC, Monika. *Gojenje pleurotus ostreatus na različnih substratih iz odpadnega materiala : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Gobec], 2020. X, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30012163]
97. KOUTER, Marjetka. *Kontrolirano sproščanje febuksostata in določitev koncentracije v serumu in urinu : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Kouter], 2020. IX, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31899139]
98. PETRIČ, Domen. *Optimiranje inaktivacije encimov v graham moki : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [D. Petrič], 2020. VIII, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33444611]
99. HRAŠ, Mojca. *Optimizacija ekstrakcije in validacija analize metode aescina iz ekstrakta divjega kostanja : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Hraš], 2020. X, 60 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33275907]



100. GRUŠKOVNJAK, Laura. *Priprava poroznih biomaterialov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [I. Gruškovnjak], 2020. X, 47 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34225155]
101. ČREŠNAR, Ana Marija. *Razgradnja PVC odpadkov s hidrotermičnimi procesi : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [A. M. Črešnar], 2020. VIII, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32694787]
102. BEGUŠ, Jošt. *Razširjenost akademskega dopinga med študenti zdravstvene nege v Sloveniji : (diplomsko delo)*. Maribor: [J. Beguš], 2020. V, 26 f., 23 f. pril., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 20793347]
103. KARLOVŠEK, Sara. *Stabilnost cinkovega oksida v gelskih strukturah in njegovo antibakterijsko delovanje : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [S. Karlovšek], 2020. XI, 35 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32289283]
104. MACUR, Mitja. *Stabilnost inkapsulirane hrenove peroksidaze : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Macur], 2020. 61 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 36418307]
105. ŠVEC, Mihaela. *Stabilnost lakaze v SC CO<sub>2</sub> : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Švec], 2020. X, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31859459]
106. SLAČEK, Gal. *Vpliv ekstrakcijske metode na vsebnost bioaktivnih komponent brusnice ( Vaccinium vitis-idaea ) in protimikrobni potencial : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [G. Slaček], 2020. X, 21 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34046723]
107. TRATNIK, Eva. *Vpliv postopka ekstrakcije na kvaliteto ekstrakta iz Yerba mate (Ilex paraguariensis) : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [E. Tratnik], 2020. VIII, 26 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30392835]
108. ZIDARIČ, Andrej. *Vpliv temperature na izolacijo komponent industrijske konoplje : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [A. Zidarič], 2020. VII, 18 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 32387587]
109. NEKREP, Živa. *Vsebnost ftalatov v biološkem mediju : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [Ž. Nekrep], 2020. XII, 42 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32464643]
110. ŠPES, Lucija. *Vsebnost ščitničnih hormonov in vitamina D<sub>3</sub> v krvnem serumu : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [L. Špes], 2020. IX, 33 str., ilustr. . [COBISS.SI-ID 33656579]

#### SOMENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH /CO-SUPERVISOR FOR DOCTORAL THESES

111. MILOVANOVIĆ, Tanja. *Hydrothermal processes for conversion of lignocellulosic biomass to value-added compounds : doctoral dissertation*. Maribor: [T. Milovanović], 2020. XVI, 138 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33266691]
112. VASIĆ, Katja. *Vezava encimov na površinsko modificirane magnetne nosilce : doktorska disertacija*. Maribor: [K. Vasić], 2020. XXIV, 161 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 15207939]

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

113. LESIČAR, Špela. *Antioksidativne lastnosti biološko aktivnih komponent v ekstraktih črne kumine in njihov vpliv na viabilnost humanih celic : magistrsko delo*. Maribor: [Š. Lesičar], 2020. X, 79 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24459523]
114. ZOREC, Tina. *Določanje protimikrobne učinkovitosti granatnega jabolka : magistrsko delo*. Maribor: [T. Zorec], 2020. XI, 53 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32144643]
115. HORVAT, Domen. *Izolacija kanabinoidov iz industrijske konoplje : magistrsko delo*. Maribor: [D. Horvat], 2020. VIII, 50 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32126211]
116. VERDNIK, Aleksandra. *Izolacija keratina iz odpadne volne s hidrotermičnimi postopki : magistrsko delo*. Maribor: [A. Verdnik], 2020. XII, 50 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32134659]
117. RANER, Anja. *Razvoj poroznih biorazgradljivih struktur za biomedicinske aplikacije : magistrsko delo*. Maribor: [A. Raner], 2020. XII, 74 str., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 32136451]



118. KRAVANJA, Katja Andrina. *Sinteza, optimizacija in aplikacija hitozanskih in alginatnih aerogelov ter njihovih kompozitov* : magistrsko delo. Maribor: [K. A. Kravanja], 2020. X, 57 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 39440899]
119. KUČUK, Nika. *Uporaba učinkovin iz izbranih vrst sadja v biomedicinske namene* : magistrsko delo. Maribor: [N. Kučuk], 2020. XII, 100 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32131075]

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

120. ANTOLÍN, Jorge Rodríguez. *Bioaerogels: promising materials for impregnation of drugs* : diploma thesis dissertation. Maribor: [J. R. Antolín], 2020. XII, 32 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22081283]
121. PRŠA, Vito. *Biološka aktivnost naravnih ekstraktov iz začimb* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [V. Prša], 2020. VIII, 46 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33659651]
122. GRAČNER, Maja. *Enkapsulacija antibiotikov v porozne polimerne strukture* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Gračner], 2020. XII, 58 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30018819]
123. HEDŽET, Tjaša. *Fenolne in lipidne komponente v ekstraktu kave z različnim geografskim poreklom* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [T. Hedžet], 2020. X, 40 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31905539]
124. DOPLIHAR, Klemen. *Formuliranje naproksena v polimere s superkritičnimi fluidi* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [K. Doplihar], 2020. VIII, 27 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32385283]
125. GOBEC, Monika. *Gojenje pleurotus ostreatus na različnih substratih iz odpadnega materiala* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Gobec], 2020. X, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30012163]
126. KOUTER, Marjetka. *Kontrolirano sproščanje febuksostata in določitev koncentracije v serumu in urinu* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Kouter], 2020. IX, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31899139]
127. PETRIČ, Domen. *Optimiranje inaktivacije encimov v graham moki* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [D. Petrič], 2020. VIII, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33444611]
128. GRUŠKOVNJAK, Laura. *Priprava poroznih biomaterialov* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [L. Gruškovnjak], 2020. X, 47 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34225155]
129. ČREŠNAR, Ana Marija. *Razgradnja PVC odpadkov s hidrotermičnimi procesi* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. M. Črešnar], 2020. VIII, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32694787]
130. KARLOVŠEK, Sara. *Stabilnost cinkovega oksida v gelskih strukturah in njegovo antibakterijsko delovanje* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [S. Karlovšek], 2020. XI, 35 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32289283]
131. MACUR, Mitja. *Stabilnost inkapsulirane hrenove peroksidaze* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Macur], 2020. 61 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 36418307]
132. ŠVEC, Mihaela. *Stabilnost lakaze v SC CO<sub>2</sub>* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Švec], 2020. X, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31859459]
133. SLAČEK, Gal. *Vpliv ekstrakcijske metode na vsebnost bioaktivnih komponent brusnice (vaccinium vitis-idaea) in antimikrobni potencial* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [G. Slaček], 2020. X, 21 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34046723]
134. TRATNIK, Eva. *Vpliv postopka ekstrakcije na kvaliteto ekstrakta iz Yerba mate (Ilex paraguariensis)* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [E. Tratnik], 2020. VIII, 26 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30392835]
135. ZIDARIČ, Andrej. *Vpliv temperature na izolacijo komponent industrijske konoplje* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Zidarič], 2020. VII, 18 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 32387587]
136. NEKREP, Živa. *Vsebnost ftalatov v biološkem mediju* : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [Ž. Nekrep], 2020. XII, 42 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32464643]
137. ŠPES, Lucija. *Vsebnost ščitničnih hormonov in vitamina D<sub>3</sub> v krvnem serumu* : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [L. Špes], 2020. IX, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33656579]







# 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

Izr. prof. dr. **Darja Pečar**, univ. dipl. inž. kem. teh.

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

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

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

Dr. **Aleksandra Petrovič**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Dr. **Annamarija Vujanovič**, univ. dipl. inž. kem. teh.

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

**Bojana Žiberna**, univ. dipl. inž. kem. teh., asistent



**Znanstveni sodelavec /Scientific Co - worker**

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

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

**Klavdija Zirngast**, mag. inž. kem. teh.

**Tina Kegl**, mag. kem.

**Sanja Potrč**, mag. inž. kem. teh.

**Rok Gomilšek**, mag. inž. kem. teh.

**Patricia Grušovnik**, mag. inž. kem. teh.

**Zunanji sodelavci / External Co-workers**

Dr. **Bojan Pahor**, univ. dipl. inž. kem. teh.

Dr. **Aleksander Soršak**, univ. dipl. inž. str.

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

**Tehnični sodelavci /Technicians**

**Samo Simonič**, inž.

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

**Upokojeni, aktivni /Retired, active**

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 balancess

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 (izbirni) /*Cleaner production (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)*

Ocena življenjskega cikla (izbirni) /*Life cycle assessment (elective)*

Trajnostni razvoj (izbirni) /*Sustainable development (elective)*

Rekonstrukcije obstoječih procesov (izbirni) /*Retrofit of existing processes (elective)*

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

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

Raziskovalno področje laboratorija je razvoj in uporaba naprednih konceptov, metod in orodij procesne sistemske 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. Na osnovi matematičnega programiranja razvijamo skupaj s kolegi iz INOVA d.o.o., KI in FKKT-UL računalniški paket MIPSYN-Global za krožno sintezo (bio)kemijskih procesov na osnovi obnovljivih virov. 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. Based on Mathematical Programming approach together with colleagues from INOVA d.o.o., KI in FKKT-UL we are developing computer package MIPSYN-Global for circular synthesis of sustainable (bio)chemical processes based on renewable resources. 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 ter integracije obnovljivih in alternativnih virov, predvsem sončne energije in odpadne toplote za proizvodnjo toplote in elektrike. Izvedli smo sintezo toplotne črpalke na solarno toploto, ki vključuje multiperiodno optimiranje obratovanja in termodinamskih značilnosti (7587843). Podoben pristop smo uporabili za simulacijo in optimiranje organskega Rankinovega cikla za uporabo odpadne toplote iz proizvodnje aluminija (27013123, 29468163) in ga nadgradili za uporabo odpadne in solarne toplote (43650563). Ukvarjali smo se s sintezo omrežij solarne toplote za uporabo v industrijskem sektorju, pri čemer smo maksimirali neto sedanjo vrednost omrežja (43655427). Študirali smo fragmentacijo vlaken iz melaminskih eterificiranih smol v naravnih okoljih, zemlji ter v sladkih in slanih vodah (32482051). Izvedli smo načrtovanje in optimizacijo pretvorbe ostanka (digestata) iz bioplinarne v koncentrirano dušikovo gnojilo, s čimer zapiramo zanke in izboljšujemo krožnost procesov (30660867). Pregledni članek zajema izbrane nastajajoče pristope za trajnostno načrtovanje energetskih sistemov. Glavni poudarek je na izboljšanju gospodarske in okoljske uspešnosti. Poleg tega so tudi socialni dejavniki izpostavljeni kot bistveni za prihodnji trajnostni razvoj (24755971). S sodelavci s Tehnološke fakultete Tuzla in Carnegie Mellon University, ZDA smo nadaljevali z raziskavami na področju sinteze vodnih omrežij in pripravili pregled nedavnega razvoja metod optimizacije vode in energije, ki se uporabljajo za Kraft procese proizvodnje celuloze in papirja (23907587). Izvedli smo sintezo izparilnih sistemov za izkoriščanje odpadnih tokov (23907587) oz. optimizacijo izparilno-kristalizacijskega sistema in pridobivanje natrijevega klorida iz odpadnega toka Solvayevega procesa (23906307, 44114435). Sintezo solarnega omrežja za nizkotemperaturne industrijske obrate smo nadgradili z upoštevanjem neto sedanje vrednosti v celotni življenjski dobi (43655427). Raziskovali smo uporabo dimnih plinov in odpadne plastike kot surovine za proizvodnjo trajnostnih produktov s simuliranimi matematičnimi modeli (45763075).



In this research area we performed research activities on Improving energy efficiency and integration of renewable energy sources, especially solar energy and waste heat for production of heat and electricity. We performed a synthesis of heat pump enhanced solar thermal, which includes multiperiod optimization of operation and thermodynamic characteristics (22587843). A similar approach was used to simulate and optimize the organic Rankine cycle for cycle for heat utilization from aluminum production (27013123, 29468163) and upgraded it for the use of waste and solar heat (43650563). We performed the synthesis of solar thermal networks for use in the industrial sector by maximizing the net present value of the network (43655427). We studied fragmentation of melamine etherified resin fibers in natural environments, soil and in fresh and saline waters (32482051). The design and optimization of the conversion of the residual material (digestate) from the biogas plant to concentrated nitrogen fertilizer was carried out, closing the loops and improving the circularity of the processes (30660867). The review article discussed selected emerging approaches for the design of sustainable energy systems. The main focus was on improving economic and environmental performance. In addition, social factors were also highlighted as essential for future sustainable development (24755971). Together with colleagues from the Faculty of Technology Tuzla and Carnegie Mellon University, USA, we continued our research in the field of water network synthesis and prepared a review of recent developments of water and energy optimization methods applied to Kraft pulp and paper mills (23907587). We performed the synthesis of evaporation systems for the utilization of waste streams (23907587) and optimization of evaporation-crystallization system for the recovery of sodium chloride from the Solvay process waste stream (23906307, 44114435). We were researching the usage of flue gas and plastic as raw materials for sustainable products production (45763075).

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

Razvili smo optimizacijski model za optimalno proizvodnjo bioplina iz različnih odpadnih surovin z upoštevanjem trajnostnih kriterijev in avkcijskega trgovanja z električno energijo (22993430). Eksperimentalno smo raziskovali proizvodnjo bioplina iz odpadnega blata in stranskih produktov pri proizvodnji vina (43851523) ter obrečne trave *Typha latifolia* ob upoštevanju dodatka encimske mešanice iz vampa govedí (16677891). Proizveden digestat smo ločili na trdno in tekočo frakcijo, kjer smo iz tekoče frakcije analizirali pridobivanje dušika in fosforja s precipitacijo (23917571) ter s pomočjo imobiliziranih alg (29479171, 30433027), za trdno frakcijo digestata pa smo izvedli termogravimetrično analizo pirolize (26128131) ter odstranjevali težke kovine s pomočjo magnetnih nanokompozitov (29473283, 32708355). Raziskovali smo proizvodnjo bioplina na naprednih energetskih trnih ob upoštevanju omejene porabe energetskih rastlin ter brez subvencij za proizvodnjo električne energije (23135510). Prav tako smo izvedli eksperimentalno in kinetično študijo anaerobne kodigestije prehranskih odpadkov ter odpadkov iz kafilerije ter analizirali glavne dejavnike dvostopenjskega procesa iz vidika priložnosti ter izzivov (199558403). Raziskovali smo različne metode predobdelave odpadnih materialov termično pri nižji in višji temperaturi ter biološko z uporabo encimske mešanice iz vampa govedí. Spremljali smo različne parametre med predobdelavo v tekoči in plinski fazi, ki so značilni za določanje kvalitete odpadnih vod ter aerobno in anaerobno digestijo (16673795, 13881859). Izvedli smo študijo, v kateri predlagamo nezahtevno dopolnitev šaržnih bioreaktorjev, ki omogoča vključitev regulacijskega sistema za adaptivno vodenje procesa fermentacije (46446339). V drugi študiji smo za predobdelavo Miskantusa izbrali glivi *Pleurotus ostreatus* in *Trametes versicolor*. Predobdelan Miskantus smo uporabili kot ko-substrat pri anaerobni digestiji piščančjega gnoja. Anaerobno digestijo smo izvedli enkrat z navadnim Miskantusom in nato z glivami predobdelanim Miskantusom. Ugotovili smo, da se stopnja razgradnje lignina in posledično produktivnost metana s predobdelavo z glivami nista bistveno izboljšali (33429763). V sorodni študiji smo raziskali možnost povečanja proizvodnje metana med anaerobno fermentacijo različnih masnih razmerij piščančjega gnoja z žagovino in ječmenovo slamo, predobdelano z dvema vrstama gliv, *Pleurotus*



*ostreatus* in *Trametes versicolor* (22919958). Raziskovali smo modeliranje in vodenje šaržnega bioreaktorja. Razvili smo nov dopolnilni vhodno-izhodni dinamični matematični model, ki upošteva vpliv segrevanja in hlajenja na bioproces. Na podlagi tega modela smo zasnovali krmilni sistem in predlagali metodo za njegovo nastavitvev (9538435). Cilj naslednje študije je bil določiti kinetične parametre proizvodnje metana med anaerobno fermentacijo mešanice piščančjega gnoja z žagovino in pšenično slamo preraščeno z glivami. Predobdelava pšenične slame je bila izvedena z glivami bele trohnobe (22727446). Raziskovali smo mehanizem tvorbe kompleksa metiloranž/ $\beta$ -ciklodekstrin na osnovi spremembe absorbance raztopine metiloranža. Nadalje smo predpostavili kompleksacijo kvercetin/ $\beta$ -ciklodekstrina z metodo izpodrivanja molekule metiloranža z molekulo kvercetina [33667587]. Raziskovali smo različne metode predobdelave odpadnih materialov termično pri nižji in višji temperaturi ter biološko z uporabo encimske mešanice iz vampa govedi. Spremljali smo različne parametre med predobdelavo v tekoči in plinski fazi, ki so značilni za določanje kvalitete odpadnih vod ter aerobno in anaerobno digestijo (16673795, 13881859). Ugotavljali smo vpliv naravnih saponinov na zdravljenje virusnih boleznih (45984259).

*/We developed an optimization model for optimal production of biogas from various waste feedstocks, considering different sustainability criteria and auction trading prices of electricity (22993430). We experimentally investigated biogas production from sewage sludge and by-products of wine production (43851523) and riverbank grass Typha latifolia, considering the addition of enzyme mixture from cattle rumen (16677891). The produced digestate was separated into solid and liquid fractions, where the production of nitrogen and phosphorus from the liquid fraction was analyzed by precipitation (23917571) and by immobilized algae (29479171, 30433027). For the solid fraction of digestate, thermogravimetric analysis of pyrolysis was performed (26128131) and heavy metals were removed using magnetic nanocomposites (29473283, 32708355). We investigated biogas production in advanced energy markets, taking into account the limited use of energy crops and without subsidies for electricity production (23135510). We also performed an experimental and kinetic study of anaerobic codigestion of food waste and rendering waste streams and analyzed the main factors of the two-stage process in terms of opportunities and challenges (19558403). Different pretreatment methods were investigated thermally at lower and higher temperatures and biologically using enzyme mixture from cattle rumen. Different parameters were monitored in the liquid and gas phases, that are measured in monitoring water quality and aerobic and anaerobic digestion (16673795, 13881859). We used the advanced control theory's original utilization to realize a system that controls the fermentation process in batch bioreactors. Batch bioreactors do not allow the inflow/outflow of substances during operation. Therefore, we have developed a control system based on a stirrer drive instead of material flow (46446339). In next study *Pleurotus ostreatus* and *Trametes versicolor* fungi were selected for pre-treatment of Miscanthus which was used as a co-substrate in anaerobic digestion of chicken manure. Anaerobic digestion was performed once with ordinary Miscanthus and then with fungi pre-treated Miscanthus. We have clearly shown that the rate of lignin degradation and consequently the methane productivity are not necessarily improved by fungi pre-treatment (33429763). Similar study investigates the possibility for increasing methane production during the anaerobic digestion of different mass ratios of chicken manure with sawdust to barley straw pre-treated with two fungal strains, *Pleurotus ostreatus* and *Trametes versicolor* (22919958). We investigated modelling and control of a batch bioreactor. A new supplementary input/output dynamical mathematical model, which considers influence of heating and cooling on a bioprocess, was developed. On a basis of this model, a control system was designed and a method for tuning of the controller was suggested (9538435). The goal of our next study was to determine the kinetic parameters of methane production during anaerobic fermentation of mixtures of chicken manure with sawdust and wheat straw overgrown with fungi. Pre-treatment of wheat straw was carried out with white-rot fungi (22727446).*



The mechanism of formation of the methyl orange/ $\beta$ -cyclodextrin complex was investigated based on the change in absorption of the methyl orange solution. In further studies, we hypothesized that the complex formation of quercetin/ $\beta$ -cyclodextrin occurs by the method of displacement of the methyl orange molecule by the quercetin molecule (33667587). We were determining the influence of natural saponins on the virus diseases. (45984259).

### **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. Izvedli smo oceno okoljskih vplivov proizvodnje vlaken iz melaminskih eterificiranih smol za različne proizvodne poti, konvencionalno ter alternativne poti z uporabo programskega orodja OpenLCA (44116739). Simulacije različnih procesov smo izvedli s programom Aspen Hysys. Posebej smo se osredotočili na proizvodnjo formalina, kjer smo ugotavljali kakšne so možnosti za zmanjšanje porabe energije ter posledično za zmanjšanje okoljskih odtisov (27004931).

Raziskane so bile možnosti trajnostnih sinteznih poti z uporabo obnovljivih virov in odpadnih tokov. Konvencionalni proces proizvodnje MER, pri katerem se formalin in vodik proizvajata s parnim reformiranjem, je bil primerjan z alternativnim procesom, pri katerem se formalin proizvaja z zajemanjem odpadnega CO<sub>2</sub> ali metanola na osnovi lesne biomase. Rezultati kažejo, da bi lahko raziskane alternativne sintezne poti za proizvodnjo vlaken MER znatno zmanjšale vpliv na okolje (44116739). Izvedli smo primerjavo življenjskega cikla za različne vrste embalaže za pijače (16681219).

*/A comprehensive system's approach for sustainable production is implemented in a system, that incorporates a plethora of concepts, strategies, models, tools and indicators. We conducted environmental impacts assessment of melamine etherified resin fiber produced via different production pathways, conventional and alternative pathways, using the software tool Open LCA (44116739). Simulations of various processes were performed with Aspen Hysys program. We focused in particular on the production of formalin, where we identified the possibilities for reducing energy consumption and, consequently, possibilities for reducing environmental footprints (27994931). The options for sustainable synthesis routes using renewable sources and waste streams were explored. The conventional MER production process, in which formalin and hydrogen are produced by methane steam reforming (MSR) was compared to the alternative process in which formalin is produced from captured CO<sub>2</sub> waste or wood-based methanol. The results show that the investigated alternative synthesis routes for the production of MER fibers could significantly reduce the environmental impact (44116739). A comparative Life Cycle Analysis study was performed for alternative packaging materials for beverages, such as PET bottles, glass bottles and aluminium cans. Under the assumptions made in this study, PET bottles showed the lowest environmental impacts followed by aluminum can (16681219). A system of environmental indicators for sustainable packaging in the company (22598166) has been developed. Comparative Life Cycle Assessment of alternative packaging materials for the beverage was performed (22729494). A life cycle comparison was performed for different types of beverage packaging (16681219).*



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

Za zmanjšanje količine emisij, ki nastanejo pri proizvodnji elektrike, smo razvili t.i. transportni model (17650691). V kombinaciji simulacij sistemov in ocene okoljskega vpliva simuliranih sistemov smo ocenili okoljsko trajnost sistemov (441167739). Izvedli smo sintezo toplotne črpalke na solarno toploto ter sintezo organskega Rankinovega cikla na odpadno toploto, pri čemer smo z optimiranjem določili optimalne delovne parametre (27587843, 27013123, 29468163). Proučevali smo vpliv geometrijske razporeditve procesnih enot na inherentno varnost procesov (41446915). Nadgradili smo model za sintezo omrežja toplotnih prenosnikov pri hkratnem upoštevanju inherentne varnosti s podrobnim načrtovanjem geometrije posameznih prenosnikov (22733078). Razvili smo metodologijo za sintezo fleksibilnih procesov pri različnih davčnih stopnjah za emisije CO<sub>2</sub> v več časovnih obdobjih (27526403), emisije CO<sub>2</sub> smo upoštevali v celotnem življenjskem ciklu (28989187). Nadgradili smo metodologijo za sintezo fleksibilnih procesov z velikim številom negotovih parametrov. Za doseganje boljših kompromisov med prvo- in drugo-stopenjskimi spremenljivkami, smo uvedli korekcijski faktor (23909123). Razvili smo enoperiodni in večperiodni stohastični pristop za sinteze procesov pri negotovih vrednostih davka na emisije CO<sub>2</sub> (27526403) in preučevali vpliv davka na emisije CO<sub>2</sub> na sintezo fleksibilnih procesov (28989187). Izboljšali smo metodo za sintezo fleksibilnih procesov z velikim številom negotovih parametrov, tako da smo uvedli korekcijske faktorje za drugostopenjske spremenljivke, ki izboljšajo kompromise pri določanju strukture in velikosti procesa, t. j. prvostopenjske spremenljivke (23909123)

*To reduce the amounts of emissions generated by electricity production, we developed so called transportation model (17650691). In combination of simulations of systems and environmental impact evaluation of simulated systems we evaluated environmental sustainability of systems (441167739). We performed the synthesis of heat pump-enhanced solar thermal and the synthesis of organic Rankine cycle utilizing waste heat, whereby we determined the optimal operating parameters by optimization (27587843, 27013123, 29468163). We studied the effect of optimal layout of the process equipment on inherent safety (41446915). We developed a methodology for synthesis of flexible processes at different tax rates for CO<sub>2</sub> emissions over multiple time periods (27526403), CO<sub>2</sub> emissions were considered over the entire life cycle (28989187). We further developed the methodology for synthesis of flexible processes with a large number of uncertain parameters. To achieve better trade-offs between first and second stage variables, we introduced a correction factor (23909123). Single-period and multi-period stochastic approaches were developed for process syntheses at uncertain CO<sub>2</sub> tax values (27526403) and the impact of CO<sub>2</sub> tax on the synthesis of flexible processes was studied (28989187). The method for the synthesis of flexible processes with a large number of uncertain parameters has been improved by introducing correction factors for second-stage variables that improve trade-offs in determining the structure and size of the process, i.e. first-stage variables (23909123).*

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

Glavni cilj tega dela raziskav je bil razvoj sistemskih optimizacijskih pristopov za trajnostno rast učinkovitosti in konkurenčnosti podjetij. Za zmanjšanje količine emisij, ki nastanejo pri proizvodnji elektrike, smo razvili t. i. transportni model, ki smo ga aplicirali na primer izdelkov iz aluminija (16683011).

Za energetska planiranje, ki je omejeno glede na emisije CO<sub>2</sub>, smo na primeru proizvodnje izdelkov iz aluminija uporabili tri pristope: pristop, ki temelji na grafičnem ciljanju, pristop kaskadne analize in algebraičnega ciljanja ter optimizacijski pristop z uporabo transportnega modela (17650691). Izvedli smo optimizacijo organskega Rankinovega cikla za uporabo odpadne toplote iz proizvodnje aluminija (27013123, 29468163) in ga nadgradili za uporabo odpadne in solarne toplote (43650563). Za različne proizvodne poti vlaken iz melaminskih eterificiranih smol smo izvedli oceno okoljskih vplivov, pri čemer smo procese simulirali s pomočjo programa Aspen Hysys (44116739). Proizvodnjo formalina smo optimirali z namenom zmanjšanja energije, kjer smo uporabili tristopenjski sekvenčni pristop (27004931). Naše delo je bilo osredotočeno tudi v krožno gospodarstvo, raziskave so vključevale uporabo plastike za proizvodnjo trajnostnih kemikalij. Odpadna plastika se uplini, iz nastalega sinteznega plina se proizvaja metanol. Za proizvodnjo metanola uporabljamo odpadek, ki ga ni mogoče reciklirati in tako zmanjšujemo zaloge skladiščenja odpadkov v zbiralnih centrih. Uporabimo lahko obstoječe obrate proizvodnje metanola, potrebno je dodati le enoto uplinjanja (22931478). Izvedli smo ekonomske analize za različne postopke obdelave odpadnih oljno-vodnih emulzij (16504067).

*The main objective of this part of the research was the development of systematic optimization approaches for sustainable growth of efficiency and competitiveness of companies. To reduce the amounts of emissions generated by electricity generation, we developed so called transportation model which we applied on an example of aluminum products (16683011). For CO<sub>2</sub> constrained energy planning we used three approaches and applied to specific aluminum products: a graphical targeting approach, an algebraic targeting approach of cascade analysis and, and an optimization approach using a transportation model (17650691). We performed the optimization of the organic Rankine cycle utilizing waste heat from aluminum production (27013123, 29468163) and upgraded it for the use of waste and solar heat (43650563). Environmental impact assessments were performed for different melamine etherified resin fiber production pathways, and the processes were simulated using Aspen Hysys program (44116739). Formalin production was optimized to reduce energy consumption using a three-step sequential approach (27004931). Economic assessments were performed for different waste oil-in-water emulsion treatment processes (16504067).*

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

Organizirali smo mednarodno konferenco Tehnologije in poslovni modeli za krožno gospodarstvo (TBMCE 2020). Izvedli smo nekaj predavanj tujih profesorjev pri nas in nekaj predavanj na tujih univerzah. Ker je bilo leto 2020 v znamenju epidemije, so vsa ta predavanja potekala on-line. Pod našimi mentorstvi in somentorstvi je zaključne naloge uspešno zaključilo večje število študentov na 1., 2. in 3. stopnji. Člani programske skupine neprekinjeno prenašajo svoje znanje iz raziskav v pedagoško prakso. Sodelovali smo na 26. slovenskih kemijskih dnevih, kjer smo predstavili svoje najnovejše dosežke. Epidemija SARS-CoV-2 je imela v letu 2020 velik vpliv tudi na visokošolsko izobraževanje. Kljub temu smo bili uredniki in gostujoči uredniki domačih in mednarodnih publikacij ter recenzenti na konferencah in pri raziskovalnih nalogah srednješolcev. Objavili smo več kot 100 znanstvenih člankov. V času covid krize se je kot zelo dobra izkazala dolgoletna pot razvijanja, osvajanja in vnosa elektronskega načina dela v študijski proces. Povabljeni smo bili k sodelovanju na konferenci IKTVVIS, kjer smo predstavili možnost učinkovitega elektronskega preverjanja znanja z odzivi v vprašanih (31758083). Na to tematiko je bila pri predmetu Materiali izdelana tudi diplomska naloga ([27652099]).

*The International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy (TBMCE 2020) was organised. We performed several lectures at foreign universities and foreign professors had lectures at our faculty, but because of COVID all these events were carried out on-line. Under our supervision and co-supervision, several students successfully completed their final works at 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> cycles. Members of the group are transferring the knowledge obtained in research into pedagogical practice. We participated at the 26<sup>th</sup> Slovenian Chemical Days, where we presented our*



latest achievements. Nevertheless, we were editors and guest editors of domestic and international publications and reviewers at conferences and research assignments of secondary school students. We have published more than 100 scientific articles. During the covid crisis, the longstanding development, adoption and introduction of an electronic way of learning into the study process in our faculty proved its worth. We were invited to participate in the IKTVVIS conference, where we presented the possibility of effective electronic testing of knowledge with responses to questions (31758083). A diploma thesis (27652099) on this topic was prepared in the subject of Material Science.

**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.**

S pomočjo različnih trajnostnih kriterijev smo ovrednotili oskrbovalno verigo za proizvodnjo bioplina z upoštevanjem različnih odpadnih materialov in avkcijskega trgovanja z električno energijo (22993430). Prav tako smo s pomočjo različnih trajnostnih kriterijev izvedli optimizacijo omrežja proizvodnje bioenergije in bioproduktov na primeru Evropske unije (40957443). Raziskave smo nadgradili na sintezo omrežja proizvodnje obnovljive energije in bioproduktov, kjer smo upoštevali postopno tranzicijo na obnovljive vire (26129923).

*/Using different sustainability criteria, we evaluated biogas supply network by taking into account different waste materials and auction trading prices of electricity (22993430). We also used various sustainability criteria to optimize the supply network of bioenergy and bioproducts on the case of European Union (40957443). The research was upgraded to the synthesis of supply network for producing renewable energy and bioproducts, where we considered gradual energy transition to renewable-based production (26129923).*

## 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, izredni član Inženirske akademije Slovenije, od 2019- /Associate Member of the Slovenian Academy of Engineering from 2019-;

**ČLANSTVO V DRUŠTVIH, DELOVNIH SKUPINAH, UREDNIŠKIH ODBORIH itd. /MEMBERSHIP IN SOCIETIES, WORKING PARTIES, EDITORIAL BOARDS, etc.**

- **Zdravko Kravanja**
  - član IO in predsedstva Slovenskega akademijskega tehniško-naravoslovnega društva SATENA, predsednik 2010-2011, podpredsednik 2009-2010 in 2011-2012 /Member of the Executive Committee and Presidency of the Slovenian Society for Science and Engineering SATENA, President elect 2009-2010, President 2010-2011, and past president 2011-2015.
  - predsednik Društva univerzitetnih profesorjev Maribor 2018-/Member of the Executive Committee of Association of University professors Maribor 2018-
  - podpredsednik Slovenskega kemijskega društva /Vice president of Slovenian Chemical Society
  - vodja sekcije za procesno sistemsko tehniko pri Slovenskem kemijskem društvu /Leader of section for process system engineering at Slovenian Chemical Society
  - član slovenskega Sveta za razvoj v kmetijstvu, gozdarstvu in prehrani / Member of the Slovenian Council for Development in Agriculture, Forestry and Food
  - član Slovenskega simulacijskega društva (SloSim) /Member of Slovenian Simulation Society
  - 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 podprto izobraževanje (EURECHA) /member of the European Committee for Computers and Chemical Engineering Education (EURECHA).
  
- **Peter Glavič**
  - vodja Centra za zaslužne profesorje in visokošolske učitelje Univerze v Mariboru /head of the Centre for Professors Emeriti and Retired Higher Education Teachers at the University of Maribor
  - 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 Kemijski slovar / Chairman of committee for Chemical Dictionary
  - 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)



- pomočnik urednika znanstvene revije /Associate Editor of scientific journal (Frontiers in Sustainability, section Sustainable Organizations)
  
- **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
  - članica delovne skupine za kemijsko reakcijsko inženirstvo pri Evropski federaciji kemijskih inženirjev (EFCE WP CRE) /member of EFCE Working Party on Chemical Reaction 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
  
- **Lidija 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
  - članica mednarodnega znanstvenega odbora mednarodne konference PRES /member of international scientific committee of international conference PRES
  
- **Anita Kovač Kralj**
  - Anita Kovač Kralj, član Komunalne energetike/Member of Communal Energy/



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

- **Zdravko Kravanja, Zorka Novak Pintarič, Miloš Bogataj;** Tehnologije in poslovni modeli za krožno gospodarstvo/*Technologies & Business Models for Circular Economy*, Portorož, oktober 2020

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

- **SODELOVANJE Z INŠTITUTI IN MEDNARODNIMI ZNANSTVENIMI ZDRUŽENJI /COOPERATION WITH INSTITUTES AND INTERNATIONAL SCIENTIFIC ASSOCIATIONS**

- Mednarodna znanstvena združenja CAPE – Evropska zveza za kemijsko tehniko,
- Osrednji odbor PREPARE /*Core Group of PREPARE (Preventive Environmental Approaches in Europe)*
- Evropske tehnološke platforme Sustainable Chemistry, Food for Life in Biofuels /*European Technology Platforms 'Sustainable Chemistry', 'Food for Life' and 'Biofuels'*
- Ministrstvo za okolje in prostor / *Ministry of the Environment and Spatial Planning*
- Slovenska kemijska platforma SiKem /*Slovenian Chemical Platform SiKem*
- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano / *Ministry of Agriculture, Forestry and Food*
- Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo / *Ministry of Economic Development and Technology*
- 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
- Kemijski inštitut /*National Institute of Chemistry*
- 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
- 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
- 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*
- De La Salle University Manila, Filipini / *De La Salle University Manila, Philippines*
  
- **SODELOVANJE S PODJETJI /COOPERATION WITH COMPANIES**
  - Perutnina Ptuj
  - Melamin d.d., Kočevje
  - 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
  - INOVA d.o.o., Maribor
  - IKEMA d.o.o.
  - PSE for SPEED Company Limited, Danska
  - Ecolab d.o.o., Slovenija
  - Tanin Sevnica, Kemična industrija d.d., Sevnica
  - 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
  - Impol Raziskave in razvoj d.o.o., Slovenska Bistrica
  - Bioplinarna Draženci
  - Talum Tovarna aluminija d.d., Kidričevo

#### RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT

- Programska oprema za računalniško podprto procesno tehniko: Aspen+, HYSYS, SuperPro Designer, SuperTarget, PHAST, DIPPR / *Software for Computer Aided Process Engineering: Aspen+, HYSYS, SuperPro Designer, SuperTarget, PHAST, DIPPR*
- Optimizacijska programska oprema: GAMS, MIPSYN-MINLP, MIPSYN-MINLP, ICAS
- 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 GUNT / *Process Control Teaching System GUNT*
- Reakcijski sistem RSST / *RSST reactive system screening tool*
- Oprema za testiranje požarne in eksplozijske varnosti MP-1, MP-4 Kühner / *Safety Testing Equipment MP-1, MP-4 Kühner*
- 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 dvorektorski sistem / *EasyMax automatic two reactors system*
- Diferenčni dinamični kalorimeter DSC822e / *Differential Scanning Calorimeter DSC822e*
- Aparat za karakterizacijo katalizatorjev AutoChem II 2920 / *AutoChem II 2920 Chemisorption Analyser*
- Programska oprema OpenLCA za ocenjevanje življenjskega cikla procesov in produktov / *OpenLCA software for life cycle assessment of processes and products*

## 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

- CRP projekt V2-2009:  
Optimizacija pristopov za trajnostno pridelavo hrane in večji delež lokalno pridelane hrane  
/ *CRP project V2-2009: Optimizing the approaches for sustainable food production and higher proportion of locally produced food*  
Koordinator / *Coordinator*: Zorka Novak Pintarič



- **Temeljni projekt J7-1816:**  
Krožna sinteza trajnostnih (bio)kemijskih procesov na osnovi obnovljivih virov  
*/Basic project J7-1816: Circular synthesis of sustainable (bio)chemical processes based on renewable resources*  
Koordinator /Coordinator: Zdravko Kravanja
- **Raziskovalno-razvojni projekt TRL 3-6: Razvoj bio butiliranih amino smol – Bambi** /*Research and development project TRL 3-6: Development of bio-butylated amino resins - Bambi*  
Koordinator /Coordinators: Miloš Bogataj, 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, Zorka Novak Pintarič
- **Raziskovalni projekt Predelava in uporaba blata čistilnih naprav za proizvodnjo sekundarnih surovin, skupaj s podjetjem IKEMA d.o.o.** /*Research project Processing and use of sludge for production of secondary raw materials, together with company IKEMA d.o.o.*  
Nosilec /Principal researcher: Lidija Čuček
- **Raziskovalni projekt Ekonomska in okoljska optimizacija proizvodnih procesov podjetja smartMELAMINE, skupaj s podjetjem Smartmelamine d.o.o.** /*Research project Economic and Environmental Optimization of Production Processes of Company smartMELAMINE, together with company Smartmelamine d.o.o.*  
Nosilec /Principal researcher: Lidija Čuček
- **Projekt Mobilnost visokošolskih učiteljev Univerze v Mariboru 2018-2020, mobilnost na De La Salle University Manila** / *Project Mobility of Higher Education Professors at the University of Maribor 2018-2021, mobility at De La Salle University Manila*  
Visokošolski učitelj/ Higher education professor: Lidija Čuček

#### RAZISKOVALNI PROJEKTI EU /RESEARCH PROJECTS OF EU

- **Sustainable Process Integration Laboratory – SPIL, projekt št.. CZ.02.1.01/0.0/0.0/15\_003/0000456** financirana iz “CZ Operational Program Research and Development, Education”, Sporazum o sodelovanju z Univerzo v Mariboru na prioriteti 1: »Krepitev kapacitet za kakovostno raziskovanje«.  
Koordinator /Coordinator: Jiří Jaromír Klemeš (Tehniška Univerza Brno, Češka)  
Koordinator na FKKT /Coordinator at FCCE: Zdravko Kravanja
- **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 gospodarstvo/ Education for Zero Waste and Circular Economy**  
Koordinator/ Coordinator: Peter Glavič
- **Erasmus+ projekt mednarodne kreditne mobilnosti – KA107: Ključni ukrep 1, partnerska univerza: Univerza v Cape Townu, Južnoafriška republika / Erasmus+ project of International Credit Mobility – KA107 under Key Action 1, partner university: University of Cape Town, South Africa**  
Koordinator/ Coordinator: Lidija Čuček

#### BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS

- **Hrvaška /Croatia**  
  
**Projekt INTEGRES 'Integracija obnovljivih virov energije v energetske sisteme/ Integration of renewable energy resources to energy systems**  
Nosilka /Pricipal Researcher: Lidija Čuček
- **Hrvaška/Croatia**  
  
**Esterifikacija oleinske kisline s funkcionalizirano mezoporozno siliko: sinteza katalizatorja, določitev optimalnih eksperimentalnih pogojev in kinetike reakcije / Esterification of oleic acid by functionalized mesoporous silica: synthesis of the catalyst, determination of optimal experimental conditions and reaction kinetics**  
Nosilec / Pricipal Researcher: Darja Pečar (SI), Vladan Mičić (BiH)
- **Bosna in Hercegovina /Bosnia and Herzegovina**  
  
**Projekt Sinteza izparilnih sistemov z uporabo matematičnega programiranja/ Synthesis of evaporation systems using Mathematical Programming**  
Nosilec /Pricipal Researcher: Zdravko Kravanja (SI), Elvis Ahmetović (BiH)



## BIBLIOGRAFIJA 2020 /REFERENCES 2020

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. RITONJA, Jožef, GORŠEK, Andreja, PEČAR, Darja. Model reference adaptive control for milk fermentation in batch bioreactors. *Applied sciences*, ISSN 2076-3417, 2020, vol. 10, no. 24, str. 1-23. [COBISS.SI-ID 46446339]
2. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. Kinetics of methane production during anaerobic digestion of chicken manure with sawdust and miscanthus. *Biomass & bioenergy*, ISSN 0961-9534. [Print ed.], Dec. 2020, vol. 143, str. 1-7. [COBISS.SI-ID 33429763]
3. PEČAR, Darja, SMERKOLJ, Janez, POHLEVEN, Franc, GORŠEK, Andreja. Anaerobic digestion of chicken manure with sawdust and barley straw pre-treated by fungi. *Biomass conversion and biorefinery*, ISSN 2190-6823. [Online ed.], First Online: 03 January 2020, str. 1-6, [COBISS.SI-ID 22919958]
4. EGIEYA, Jafaru Musa, ČUČEK, Lidija, ZIRNGAST, Klavdija, ISAFIADE, Adeniyi, KRAVANJA, Zdravko. Optimization of biogas supply networks considering multiple objectives and auction trading prices of electricity. *BMC chemical engineering*, ISSN 2524-4175, Published: 08 January 2020, vol. 2, str. 1-23, [COBISS.SI-ID 22993430]
5. PETROVIČ, Aleksandra, VOHL, Sabina, ČUČEK, Lidija, BEDOJČ, Robert, SIMONIČ, Marjana, BAN, Irena. Thermo-gravimetric analysis of solid fraction of digestate obtained by rumen fluid-enhanced anaerobic co-digestion of sewage sludge and cattail. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2020, vol. 81, str. 955-960. [COBISS.SI-ID 26128131]
6. NEMET, Andreja, KRAVANJA, Zdravko. Synergistic effects of performing process synthesis with heat, electricity, shaft work and mass integration. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2020, vol. 81, str. 1027-1032. [COBISS.SI-ID 26125315]
7. POTRČ, Sanja, ČUČEK, Lidija, ZORE, Žan, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of large-scale supply networks for complete long-term transition from fossil to renewable-based production of energy and bioproducts. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2020, vol. 81, str. 1039-1044. [COBISS.SI-ID 26129923]
8. RITONJA, Jožef, GORŠEK, Andreja, PEČAR, Darja. Control of milk fermentation in batch bioreactor. *Elektronika ir elektrotehnika*, ISSN 1392-1215. [Print ed.], 2020, vol. 26, no. 1, str. 4-9, ilustr., [COBISS.SI-ID 19538435]
9. HREN, Robert, PETROVIČ, Aleksandra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana. Determination of various parameters during thermal and biological pretreatment of waste materials. *Energies*, ISSN 1996-1073, 2020, vol. 13, no. 9, str. 1-15, [COBISS.SI-ID 13881859]
10. GOMILŠEK, Rok, ČUČEK, Lidija, HOMŠAK, Marko, TAN, Raymond R., KRAVANJA, Zdravko. Carbon emissions constrained energy planning for aluminum products. *Energies*, ISSN 1996-1073, 2020, vol. 13, no. 11, str. 1-18. [COBISS.SI-ID 17650691]
11. KEGL, Tina, KOVAČ KRALJ, Anita. Multi-objective optimization of anaerobic digestion process using a gradient-based algorithm. *Energy conversion and management*, ISSN 0196-8904. [Print ed.], 15 Dec. 2020, vol. 226, str. 1-13, [COBISS.SI-ID 34089731]
12. BEDOJČ, Robert, JURIC, Filip, ČOSIČ, Boris, PUKŠEC, Tomislav, ČUČEK, Lidija, DUIČ, Neven. Beyond energy crops and subsidised electricity - a study on sustainable biogas production and utilisation in advanced energy markets. *Energy*, ISSN 0360-5442, 15 June 2020, vol. 201, str. 1-12. [COBISS.SI-ID 23135510]
13. FRAS ZEMLJIČ, Lidija, PLOHL, Olivija, VESEL, Alenka, LUXBACHER, Thomas, POTRČ, Sanja. Physicochemical characterization of packaging foils coated by chitosan and polyphenols colloidal formulations. *International journal of molecular sciences*, ISSN 1661-6596, Jan. 2020, vol. 21, no. 2, str. 1-22, ilustr. [COBISS.SI-ID 22928662]
14. POTRČ, Sanja, STERNIŠA, Meta, SMOLE MOŽINA, Sonja, KNEZ HRNČIČ, Maša, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Bioactive characterization of packaging foils coated by chitosan and polyphenol colloidal formulations. *International journal of molecular sciences*, ISSN 1422-0067, 2020, vol. 21, no. 7, str. 1-22, ilustr., [COBISS.SI-ID 23115542]

15. POTRČ, Sanja, FRAS ZEMLJIČ, Lidija, STERNIŠA, Meta, SMOLE MOŽINA, Sonja, PLOHL, Olivija. Development of biodegradable whey-based laminate functionalised by chitosan-natural extract formulations. *International journal of molecular sciences*, ISSN 1422-0067, May 2020, vol. 21, iss. 10, str. 1-19, ilustr., [COBISS.SI-ID 16763907]
16. POTRČ, Sanja, KRAŠEVAC GLASER, Tjaša, VESEL, Alenka, POKLAR ULRIH, Nataša, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Two-layer functional coatings of chitosan particles with embedded catechin and pomegranate extracts for potential active packaging. *Polymers*, ISSN 2073-4360, 2020, vol. 12, iss. 9, str. 1-20, ilustr., [COBISS.SI-ID 25958403]
17. POTRČ, Sanja, ČUČEK, Lidija, MARTÍN, Mariano, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of european union biorefinery supply networks considering sustainability objectives. *Processes*, ISSN 2227-9717. [Online ed.], 1 Dec. 2020, vol. 8, iss. 12, str. 1-25, ilustr., [COBISS.SI-ID 40957443]
18. BEDOJČ, Robert, ŠPEHAR, Ana, PULJKO, Josip, ČUČEK, Lidija, ČOSIČ, Boris, PUKŠEC, Tomislav, DUIČ, Neven. Opportunities and challenges : Experimental and kinetic analysis of anaerobic co-digestion of food waste and rendering industry streams for biogas production. *Renewable & sustainable energy reviews : an international journal*, ISSN 1364-0321. [Print ed.], Sep. 2020, vol. 130, str. 1-14. [COBISS.SI-ID 19558403]
19. PLOHL, Olivija, FRAS ZEMLJIČ, Lidija, POTRČ, Sanja, LUXBACHER, Thomas. Applicability of electro-osmotic flow for the analysis of the surface zeta potential. *RSC advances*, ISSN 2046-2069, 2020, vol. 10, iss. 12, str. 6777-6789. [COBISS.SI-ID 23005462]
20. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, BOGATAJ, Miloš, PAHOR, Bojan, SIMONIČ, Marjana. Preliminary design of optimized heat integrated two-stage vacuum evaporation for processing digestate from biogas plant. *Thermal science*, ISSN 2334-7163. [Online ed.], 2020, str. 1-14, [COBISS.SI-ID 30660867]
21. ŠELIH, Mateja, MIKULIČ PETKOVŠEK, Maja, KRAJNC, Damjan, BERČIČ, Rebeka Lucijana, URBANEK KRAJNC, Andreja. Screening of leaf metabolites in historical mulberry trees (*Morus alba* L.) from different eco-geographical regions of Slovenia. *Trees*, ISSN 0931-1890, 2020, vol. 34, iss. 4, str. 971-986. , [COBISS.SI-ID 4678188]
22. PEČAR, Darja, POHLEVEN, Franc, GORŠEK, Andreja. Kinetics of methane production during anaerobic fermentation of chicken manure with sawdust and fungi pre-treated wheat straw. *Waste management*, ISSN 0956-053X. [Print ed.], Feb. 2020, vol. 102, str. 170-178. [COBISS.SI-ID 22727446]

#### PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK /REVIEW SCIENTIFIC ARTICLE

23. VAN FAN, Yee, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KLEMEŠ, Jiri. Emerging tools for energy system design increasing economic and environmental sustainability. *Energies*, ISSN 1996-1073, 2020, vol. 13, no. 16, str. 1-25, COBISS.SI-ID 24755971]
24. KEGL, Tina, KOŠAK, Aljoša, LOBNIK, Aleksandra, NOVAK, Zoran, KOVAČ KRALJ, Anita, BAN, Irena. Adsorption of rare earth metals from wastewater by nanomaterials : a review. *Journal of hazardous materials*, ISSN 0304-3894. [Print ed.], 15 March 2020, vol. 386, str. 1-29, doi: 10.1016/j.jhazmat.2019.121632. [COBISS.SI-ID 22845718]

#### KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK /SHORT SCIENTIFIC CONTRIBUTION

25. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KRAVANJA, Zdravko. The impact of the COVID-19 pandemic in 2020 on the quality of STEM higher education. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2020, vol. 81, str. 1316-1320. [COBISS.SI-ID 26169859]

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

26. PEČAR, Darja, ISLAMČEVIČ RAZBORŠEK, Maša, POHLEVEN, Franc, GORŠEK, Andreja. Lignin concentration during incubation of chicken manure with sawdust and wheat straw or miscanthus overgrown with *pleurotus ostreatus* fungi. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 65-73. [COBISS.SI-ID 16499459]
27. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, SIMONIČ, Marjana. Economic assessment of waste oil-in-water emulsion treatment processes. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 107-121. [COBISS.SI-ID 16504067]



28. HREN, Robert, PETROVIČ, Aleksandra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana. An investigation of waste material parameters during pretreatment. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 227-233. [COBISS.SI-ID 16673795]
29. PETROVIČ, Aleksandra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana. Anaerobic co-digestion of sewage sludge and typha latifolia and the impact of cattle rumen fluid on biogas production. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 235-245. [COBISS.SI-ID 16677891]
30. SOVIČ, Anita, URBANCL, Danijela, KRAVANJA, Zdravko, NEMET, Andreja. Enhanced inherent safety assessment during heat exchanger network synthesis. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 247-256. [COBISS.SI-ID 16679427]
31. KRAJNC, Damjan, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, KRAVANJA, Zdravko. Comparative life cycle assessment of alternative packaging materials for beverages. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 257-271. [COBISS.SI-ID 16681219]
32. GOMILŠEK, Rok, ČUČEK, Lidija, HOMŠAK, Marko, KRAVANJA, Zdravko. Transportation model for carbon-constrained electricity planning : an application to the aluminium industry. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 295-302. [COBISS.SI-ID 16683011]
33. NEMET, Andreja, WALMSLEY, Timothy Gordon, AHMETOVIČ, Elvis, KRAVANJA, Zdravko. Process synthesis and simultaneous heat and electricity integration to reduce consumption of primary energy sources. V: PIERUCCI, Sauro (ur.), et al. *30th Symposium on computer aided process engineering : [ESCAPE30, Milano, Italy, from May 24 to 27] : Part A, (Computer-aided chemical engineering, ISSN 1570-7946, 48)*. Amsterdam [etc.]: Elsevier. cop. 2020, str. 902-906. [COBISS.SI-ID 27601411]
34. ZIRNGAST, Klavdija, KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. MINLP synthesis of flexible process flow sheets under variable carbon tax rates. V: PIERUCCI, Sauro (ur.), et al. *30th Symposium on computer aided process engineering : [ESCAPE30, Milano, Italy, from May 24 to 27] : Part A, (Computer-aided chemical engineering, ISSN 1570-7946, 48)*. Amsterdam [etc.]: Elsevier. cop. 2020, str. 955-960. [COBISS.SI-ID 27526403]
35. ABIKOYE, Ben, ČUČEK, Lidija, URBANCL, Danijela, ISAFIADÉ, Adeniyi, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of heat pump enhanced solar thermal for low and medium temperature operations. V: PIERUCCI, Sauro (ur.), et al. *30th Symposium on computer aided process engineering : [ESCAPE30, Milano, Italy, from May 24 to 27] : Part A, (Computer-aided chemical engineering, ISSN 1570-7946, 48)*. Amsterdam [etc.]: Elsevier. cop. 2020, str. 979-984. [COBISS.SI-ID 27587843]
36. BOGATAJ, Miloš, KRAVANJA, Zdravko. Global optimization of bilinear programs by elementary functions substitutions. V: PIERUCCI, Sauro (ur.), et al. *30th Symposium on computer aided process engineering : [ESCAPE30, Milano, Italy, from May 24 to 27] : Part A, (Computer-aided chemical engineering, ISSN 1570-7946, 48)*. Amsterdam [etc.]: Elsevier. cop. 2020, str. 1969-1974. [COBISS.SI-ID 27529987]
37. VUJANOVIĆ, Annamaria, AWAD, Peter, PUHAR, Jan, NOVAK-PINTARIČ, Zorka, ČUČEK, Lidija. Energy consumption reduction of the formalin production process via methane steam reforming. V: VARBANOV, Petar (ur.), et al. *PRES'20, 23rd Conference on Process integration, modelling and optimisation for energy saving and pollution reduction, August 17-21, 2020, Xi'an, China*. [S. l.: s. n. 2020], str. 1-6. [COBISS.SI-ID 27004931]
38. DOKL, Monika, ČUČEK, Lidija, GOMILŠEK, Rok, URBANCL, Danijela. Optimization of organic rankine cycle waste heat recovery - a case study of aluminium smelter. V: VARBANOV, Petar (ur.), et al. *PRES'20, 23rd Conference on Process integration, modelling and optimisation for energy saving and pollution reduction, August 17-21, 2020, Xi'an, China*. [S. l.: s. n. 2020], str. 1-6. [COBISS.SI-ID 27013123]



39. PETROVIČ, Aleksandra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana. Phosphorus and nitrogen recovery from the liquid fraction of digestate obtained by rumen fluid-enhanced anaerobic co-digestion of sewage sludge and cattail. V: *SDEWES 4th SEE Conference Sarajevo 2020 : June 28-July 02, 2020, : Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*. [S. l.: SDEWES.ORG]. 2020, str. 1-9, ilustr. [COBISS.SI-ID 23917571]
40. POTRČ, Sanja, ČUČEK, Lidija, MARTÍN, Mariano, KRAVANJA, Zdravko. Sustainability profit optimization of the supply network for a continental-scale biorefinery. V: *SDEWES 4th SEE Conference Sarajevo 2020 : June 28-July 02, 2020, : Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*. [S. l.: SDEWES.ORG]. 2020, str. 1-9, ilustr. [COBISS.SI-ID 23915267]
41. AHMETOVIĆ, Elvis, KRAVANJA, Zdravko, IBRIĆ, Nidret, GROSSMANN, Ignacio E. A review of recent developments of water and energy optimisation methods applied to Kraft pulp and paper mills. V: *SDEWES 4th SEE Conference Sarajevo 2020 : June 28-July 02, 2020, : Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*. [S. l.: SDEWES.ORG]. 2020, str. 1-12, ilustr. [COBISS.SI-ID 23907587]
42. IBRIĆ, Nidret, AHMETOVIĆ, Elvis, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of evaporation systems for utilisation of waste streams: a case study of distiller waste. V: *SDEWES 4th SEE Conference Sarajevo 2020 : June 28-July 02, 2020, : Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*. [S. l.: SDEWES.ORG]. 2020, str. 1-12, ilustr. [COBISS.SI-ID 23906307]
43. ZIRNGAST, Klavdija, KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. Decomposition method with improved trade-offs between first- and second-stage variables in MINLP process synthesis under uncertainty. V: *SDEWES 4th SEE Conference Sarajevo 2020 : June 28-July 02, 2020, : Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*. [S. l.: SDEWES.ORG]. 2020, str. 1-15, ilustr. [COBISS.SI-ID 23909123]
44. BEDOIĆ, Robert, SCHNEIDER, Daniel Rolph, ČUČEK, Lidija, ČOSIĆ, Boris, DOROTIĆ, Hrvoje, PUKŠEĆ, Tomislav. From food waste and renewable electricity to renewable gas - a study on advanced biogas plant operation. V: *SDEWES 4th SEE Conference Sarajevo 2020 : June 28-July 02, 2020, : Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*. [S. l.: SDEWES.ORG]. 2020, str. 1-16, ilustr. [COBISS.SI-ID 23913475]

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

45. ZIRNGAST, Klavdija, ČUČEK, Lidija. Maximizing net present value od solar heat network for low temperature industrial operations. V: *Book of abstracts, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020*. [S. l.: s. n. 2020], str. 14. [COBISS.SI-ID 43655427]
46. PETROVIČ, Aleksandra, ZIRNGAST, Klavdija, SIMONIČ, Marjana, ČUČEK, Lidija. Anaerobic co-digestion of sewage sludge and wine production by-products. V: *Book of abstracts, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020*. [S. l.: s. n. 2020], str. 21-22. [COBISS.SI-ID 43851523]
47. DOKL, Monika, GOMILŠEK, Rok, ČUČEK, Lidija. Optimization of waste heat and solar thermal powered organic ranking cycle : a case study of aluminium industry. V: *Book of abstracts, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020*. [S. l.: s. n. 2020], str. 26. [COBISS.SI-ID 43650563]
48. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, PAHOR, Bojan, KRAVANJA, Zdravko. The systems approach to sustainable food production and higher share of locally produced food. V: *Book of abstracts, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020*. [S. l.: s. n. 2020], str. 45-46. [COBISS.SI-ID 44107267]
49. IBRIĆ, Nidret, AHMETOVIĆ, Elvis, KRAVANJA, Zdravko. Optimization of evaporation-crystallisation system for the recovery of sodium chloride from the solvay process waste stream. V: *Book of abstracts, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020*. [S. l.: s. n. 2020], str. 56. [COBISS.SI-ID 44114435]
50. VUJANOVIĆ, Annamaria, PUHAR, Jan, KRAJNC, Damjan, AWAD, Peter, ČUČEK, Lidija. Reducing the environmental impacts of melamine etherified resin fibre production. V: *Book of abstracts, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference), TBMCE 2020, 15 December 2020*. [S. l.: s. n. 2020], str. 60. [COBISS.SI-ID 44116739]
51. KRAJNC, Majda. Elektronsko preverjanje znanja - odzivi v vprašanjih. V: *Inovativna uporaba IKT v visokem šolstvu : izzivi in priložnosti : konferenca IKTVVIS, online, 24. - 25. september 2020*. Ljubljana: IKTVVIS. 2020. [COBISS.SI-ID 31758083]



52. GRUŠOVNIK, Patricia, NEMET, Andreja, BOGATAJ, Miloš. Sinteza zaporedja destilacijskih kolon za separacijo nbutanola iz zmesi formaldehid, metanol, izo-butanol, nbutanol in voda. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 53. [COBISS.SI-ID 28982531]
53. ZIRNGAST, Klavdija, KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. MINLP sinteza fleksibilnih procesov z upoštevanjem negotovosti pri davku na emisije CO<sub>2</sub>. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 61. [COBISS.SI-ID 28989187]
54. GLAVIČ, Peter, SZILAGYI, Aida, ROCHA, Christina S., ROSICKI, Marek, HERNAEZ, Oihana, RUZICKA, Pavel, KOSTOULAS, Achilleas, HAMMERL, Barbara, ŽIBERNA, Bojana. Online courses for zero waste and circular economy. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 62. [COBISS.SI-ID 29728515]
55. LUXBACHER, Thomas, POTRČ, Sanja, PLOHL, Olivija, VESEL, Alenka, FRAS ZEMLIČ, Lidija. Characterization of food packaging foils with antimicrobial and antioxidant behaviour. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 66. [COBISS.SI-ID 29084931]
56. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja, RITONJA, Jožef. Adaptivno vodenje procesov fermentacije v šaržnih bioreaktorjih. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 116. [COBISS.SI-ID 29204227]
57. PEČAR, Darja, KRIVEC, Rolando, GORŠEK, Andreja. Sinteza, karakterizacija in aplikacija Fe-SBA-15 katalizatorja. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 119. [COBISS.SI-ID 29205763]
58. POTRČ, Sanja, ČUČEK, Lidija, MARTÍN, Mariano, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of the EU's supply network for the gradual renewable energy transition - prospects for Slovenia. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 148. [COBISS.SI-ID 29267715]
59. STRUNČNIK, Julija, BOGATAJ, Miloš, NEMET, Andreja. Prosto dostopni procesni simulator DWSIM kot alternativa programskemu paketu Aspen Plus. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 186. [COBISS.SI-ID 29440515]
60. DOKL, Monika, GOMILŠEK, Rok, ČUČEK, Lidija, URBANCL, Danijela. Optimizacija organskega Rankinovega cikla za uporabo odpadne toplote iz proizvodnje aluminija. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 187. [COBISS.SI-ID 29468163]
61. SEP, Noemi, PLOHL, Olivija, POTRČ, Sanja, ČUČEK, Lidija, PETEK, Anja, ISLAMČEVIČ RAZBORŠEK, Maša, URBANCL, Danijela, PETROVIČ, Aleksandra. Odstranjevanje težkih kovin iz trdne frakcije digestata aktivnega blata. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 193. [COBISS.SI-ID 29473283]
62. SMODIŠ, Kaja, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana, PETROVIČ, Aleksandra. Odstranjevanje dušika in fosforja iz tekoče frakcije digestata aktivnega blata s pomočjo imobiliziranih alg. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 195. [COBISS.SI-ID 29479171]



**ZNANSTVENA MONOGRAFIJA /SCIENTIFIC MONOGRAPHY**

63. KEGL, Tina, KOVAČ KRALJ, Anita, KEGL, Marko, KEGL, Breda. *Nanomaterials for environmental application : fuel additives for diesel engines*, (Green energy and technology, 1865-3529). Cham: Springer Nature, cop. 2020. IX, 180 str., ilustr., graf. prikazi. ISBN 978-3-030-54707-3. ISBN 978-3-030-54708-0, doi: 10.1007/978-3-030-54708-0. [COBISS.SI-ID 30578435]

**DRUGO UČNO GRADIVO /OTHER EDUCATIONAL MATERIAL**

64. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, ČUČEK, Lidija. *Chemical process safety : exercises with instructions*. 2nd ed. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. II, 89 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21769219]
65. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, ČUČEK, Lidija, KRAVANJA, Zdravko. *Optimiranje procesov : navodila za računalniške vaje*. Dopolnjena izd. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. II, 74 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21767939]
66. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, ČUČEK, Lidija, KRAVANJA, Zdravko. *Process optimization : exercises with instructions*. 2nd ed. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. II, 74 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21758211]
67. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, ČUČEK, Lidija. *Varnost kemijskih procesov : vaje z navodili*. 2. dopolnjena izd. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. II, 89 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21759747]

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

68. PEČAR, Darja. *Določanje kinetičnih parametrov reakcije apnenčeve moke z razredčeno klorovodikovo kislino : končno poročilo o doseženih ciljih : projektno delo z gospodarstvom in negospodarstvom v lokalnem regionalnem okolju - Po kreativni poti do znanja 2017-2020*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. [8] str. [COBISS.SI-ID 31044099]
69. ČUČEK, Lidija. *Integracija obnovljivih virov energije v energetske sisteme (INTEGRES) : letno poročilo o rezultatih bilateralnega projekta*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. 13 str. [COBISS.SI-ID 19159811]

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

70. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Eksperimentalno ovrednotenje toplotnih efektov med metilolizacijo : (1. faza sinteze amino smol) : končno poročilo*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. loč. pag., ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 23066134]
71. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Eksperimentalno ovrednotenje toplotnih efektov med sintezo poliamid - EPI : končno poročilo*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. loč. pag., ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 23066646]
72. PEČAR, Darja, GORŠEK, Andreja. *Eksperimentalno ovrednotenje toplotnih efektov med sintezo sulfoniranih amino smol : končno poročilo*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. loč. pag., ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 23066390]

**PATENTNA PRIJAVA /PATENT APPLICATION**

73. KOVAČ KRALJ, Anita. *Filtri iz čebule za uporabo na kuriščih in na sežigalnicah odpadkov : patentna prijava P201900237, z dne 27. 11. 2019*. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2020. 4 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 45982979]
74. KOVAČ KRALJ, Anita. *Pripravek iz rastline trobentica za zdravljenje bolezni, ki jo povzroča virus COVID19 : patentna prijava P202000059, z dne 8. 4. 2020*. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2020. 4 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 45984259]



## PATENT /PATENT

75. KOVAČ KRALJ, Anita. *Dimni plini kot čistilno sredstvo v čistilnih napravah : patent SI 25828 A, 2020-10-30.* Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2020. [4] str., ilustr. [COBISS.SI-ID 45981443] patentna družina: P-201900077, 2019-04-10

## PRISPEVEK NA KONFERENCI BREZ NATISA/ UNPUBLISHED CONFERENCE LECTURE

76. NEMET, Andreja, ZIRNGAST, Klavdija, KRAVANJA, Zdravko, NOVAK-PINTARIČ, Zorka. *Considering flexibility and inherent safety in early stage of process synthesis : lecture at The 4th Sustainable Process Integration Laboratory Scientific Conference Energy, Water, Emission & Waste in Industry and Cities, 18th to 20th November 2020 at Brno, Czech Republic (Online).* [COBISS.SI-ID 40943875]
77. GLAVIČ, Peter, ROCHA, Christina S., SCHÖNFELDER, Thomas, HERNAEZ, Oihana, RUZICKA, Pavel, KOSTOULAS, Achilleas, HAMMERL, Barbara, ŽIBERNA, Bojana, CAMOCHO, David. *Education for zero waste and circular economy : lecture, presented at the Virtual Higher Education Summit 2020 (HES2020) took place from 31 August - 2 September 2020, co-organised by the COPERNICUS Alliance, the University of Bern, and the University of Lausanne.* [COBISS.SI-ID 34487811]
78. AHMETOVIĆ, Elvis, IBRIĆ, Nidret, KRAVANJA, Zdravko, GROSSMANN, Ignacio E.. *A mathematical programming approach for water and energy optimisation: a case study of a kraft pulp mill : lecture at The 4th Sustainable Process Integration Laboratory Scientific Conference Energy, Water, Emission & Waste in Industry and Cities, 18th to 20th November 2020 at Brno, Czech Republic (Online).* [COBISS.SI-ID 40946435]
79. POTRČ, Sanja, ČUČEK, Lidija, KRAVANJA, Zdravko. *Optimization of the supply networks for production of renewable energy and bioproducts: prospects for the EU : lecture at The 4th Sustainable Process Integration Laboratory Scientific Conference Energy, Water, Emission & Waste in Industry and Cities, 18th to 20th November 2020 at Brno, Czech Republic (Online).* [COBISS.SI-ID 40939779]

## UREDNIK /EDITOR

80. *Energies.* Novak-Pintarič, Zorka (gostujoči urednik 2020). Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2008-. ISSN 1996-1073. [COBISS.SI-ID 518046745]
81. BOGATAJ, Miloš (urednik), KRAVANJA, Zdravko (urednik), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (urednik). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings.* 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, 2020. 1 spletni vir (1 datoteka PDF (III, 302 str.)), ilustr. ISBN 978-961-286-353-1. [COBISS.SI-ID 15270915]
82. PINTAR, Albin (urednik), GANTAR ALBREHT, Marjana (urednik), CERC KOROŠEC, Romana (urednik), LISJAK, Darja (urednik), LOZINŠEK, Matic (urednik), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (urednik), VALANT, Matjaž (urednik), ZUPANČIČ, Silvo (urednik). *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2020. 1 USB ključ, ilustr. ISBN 978-961-93849-7-8. [COBISS.SI-ID 26241795]

## MENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH /SUPERVISOR FOR DOCTORIAL'S THESES

83. VNUČEC PAUŠNER, Doroteja. *Uporaba termično modificiranih proteinov za bio-lepila : doktorska disertacija.* Maribor: [D. Vnučec Paušner], 2020. XVI, 96 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22463747] nagrada: Nagrada Sklada Henkel Slovenija, 2021

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

84. BREZNIK, Daša. *Analiza zastojev na proizvodni liniji pretisnih omotov in predlogi za izboljšave : magistrsko delo.* Maribor: [D. Breznik], 2020. IX, 56 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 45257731]

85. JANČIČ, Natalija. *Študija biološke obdelave kondenzacijskih vod podjetja Cinkarna Celje : magistrsko delo*. Maribor: [N. Jančič], 2020. XII, 85 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 45262851]
86. PLAJNŠEK, Alen. *Študija raztapljanja elementarnega bakra z žveplovo (vi) kislino v aerobnih razmerah : magistrsko delo*. Maribor: [A. Plajnšek], 2020. IX, 45 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 47530755]

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

87. SKARLOVNIK, Tjaša. *Analiza rezultatov za površinsko zaščito : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [T. Skarlovnik], 2020. VIII, 30 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30427139]
88. HRLEC, Maja. *Določitev konstante stabilnosti vključitvenih kompleksov metiloranž/β-ciklodekstrinmetiloranž/β-ciklodekstrin in kvercetin/β-ciklodekstrinkvercetin/β-ciklodekstrin*. Maribor: [M. Hrlec], 2020. VIII, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33667587]
89. HABJANIČ, Špela. *Fermentacija čaja s kombučo: tehnološki vidik procesa : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [Š. Habjanič], 2020. VIII, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32683267]
90. PODLESNIK, Nina. *Fragmentacija vlaken iz melaminskih eterificiranih smol v naravnem okolju : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Podlesnik], 2020. IX, 47 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32482051]
91. HAFNER, Kaja Mateja. *Kreiranje zbirke vprašanj in elektronskega testa pri predmetu Materiali : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. M. Hafner], 2020. IX, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 27652099]
92. BRENCE, Urška. *Modeliranje posledic izlitiya raztopin vodikovega fluorida in natrijevega hidroksida : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [U. Brence], 2020. VIII, 41 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30001667]
93. STRUNČNIK, Julija. *Odpriokodni procesni simulator DWSIM kot alternativa procesnemu simulatorju Aspen Plus : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [J. Stručnik], 2020. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 27649795]
94. SEP, Noemi. *Odstranjevanje težkih kovin iz trdne frakcije digestata aktivnega blata s pomočjo magnetnih nanodelcev : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Sep], 2020. XI, 47 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32708355]
95. BELCER, Martin. *Optimalna prostorska razporeditev procesnih naprav za izboljšanje inherentne varnosti : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Belcer], 2020. VIII, 28 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 41446915]
96. POPRIJAN, Nejc. *Optimizacija procesa dekarbonatizacije surove vode v TEŠ : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Poprijan], 2020. X, 42 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 32391939]
97. GARMUT, Ana. *Preučevanje vplivnih dejavnikov za izboljšanje koagulacije industrijske odpadne vode : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [A. Garmut], 2020. VIII, 49 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34043395]
98. KORBER, Petra. *Primerjava nekaterih ekstrakcijskih metod za določanje vsebnosti kalija v trdnih materialih : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [P. Korber], 2020. X, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33439491]
99. TURK, Katarina. *Proizvodnja amonijaka iz odpadnih plinov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. Turk], 2020. VIII, 20 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30398723]
100. FILE, Tina. *Racionalizacija pralnega postopka pufernih rezervoarjev : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [T. File], 2020. VIII, 38 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34032643]
101. ARH, Nejc. *Regulacija tlaka s povratno-zančno pid regulacijo in virtualizacija procesa : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Arh], 2020. VIII, 26 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32287235]
102. STANKOVIČ, Saša. *Sinteza in karakterizacija mezoporoznih kislinskih katalizatorjev : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [S. Stanković], 2020. VII, 23 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31845379]



103. SMODIŠ, Kaja. *Uporaba tekoče frakcije digestata blata iz čistilnih naprav kot vira nutrientov za imobilizirane alge : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. Smodiš], 2020. VIII, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30433027]

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

104. ŠKET, Marko. *Spremljanje reoloških lastnosti anorganskih prahov : magistrsko delo*. Maribor: [M. Šket], 2020. X, 45 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 23059734]
105. JANČIČ, Natalija. *Študija biološke obdelave kondenzacijskih vod podjetja Cinkarna Celje : magistrsko delo*. Maribor: [N. Jančič], 2020. XII, 85 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 45262851]
106. PLAJSNŠEK, Alen. *Študija raztapljanja elementarnega bakra z žveplovo (vi) kislino v aerobnih razmerah : magistrsko delo*. Maribor: [A. Plajnsšek], 2020. IX, 45 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 47530755]

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

107. SKARLOVNIK, Tjaša. *Analiza rezultatov za površinsko zaščito : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [T. Skarlovnik], 2020. VIII, 30 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30427139]
108. HABJANIČ, Špela. *Fermentacija čaja s kombučo: tehnološki vidik procesa : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [Š. Habjanič], 2020. VIII, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32683267]
109. PODLESNIK, Nina. *Fragmentacija vlaken iz melaminskih eterificiranih smol v naravnem okolju : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Podlesnik], 2020. IX, 47 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32482051]
110. HAFNER, Kaja Mateja. *Kreiranje zbirke vprašanj in elektronskega testa pri predmetu Materiali : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. M. Hafner], 2020. IX, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 27652099]
111. BRENCÉ, Urška. *Modeliranje posledic izlitja raztopin vodikovega fluorida in natrijevega hidroksida : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [U. Brence], 2020. VIII, 41 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30001667]
112. STRUNČNIK, Julija. *Odpriokodni procesni simulator DWSIM kot alternativa procesnemu simulatorju Aspen Plus : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [J. Strunčnik], 2020. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 27649795]
113. SEP, Noemi. *Odstranjevanje težkih kovin iz trdne frakcije digestata aktivnega blata s pomočjo magnetnih nanodelcev : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Sep], 2020. XI, 47 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32708355]
114. BELCER, Martin. *Optimalna prostorska razporeditev procesnih naprav za izboljšanje inherentne varnosti : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Belcer], 2020. VIII, 28 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 41446915]
115. POPRIJAN, Nejc. *Optimizacija procesa dekarbonatizacije surove vode v TEŠ : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Poprijan], 2020. X, 42 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 32391939]
116. TURK, Katarina. *Proizvodnja amonijaka iz odpadnih plinov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. Turk], 2020. VIII, 20 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30398723]
117. ARH, Nejc. *Regulacija tlaka s povratno-zančno pid regulacijo in virtualizacija procesa : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Arh], 2020. VIII, 26 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32287235]
118. STANKOVIĆ, Saša. *Sinteza in karakterizacija mezoporoznih kislinskih katalizatorjev : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [S. Stanković], 2020. VII, 23 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31845379]

119. SMODIŠ, Kaja. *Uporaba tekoče frakcije digestata blata iz čistilnih naprav kot vira nutrientov za imobilizirane alge : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. Smodiš], 2020. VIII, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30433027]









# 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.

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

### Tehnična sodelavka /Technician

**Sabina Vohl**, mag. kem

Mag. **Lidija Škodič**, prof. biol.

### Upokojeni, aktivni /Retired, active

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 /*Cheramics*

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 /*Cheramics – 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*



**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 reverzних 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**

- Institut Jožef Stefan
- CINKARNA - METALURŠKO KEMIČNA INDUSTRIJA CELJE, d.d.
- SILKEM, d.o.o.
- Kemijski inštitut
- Inštitut za okoljevarstvo in senzorje d.o.o.
- HELIOS TBLUS d.d.
- Talum d.d., Kidričevo
- Technical University of Denmark



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

**DRUGI RAZISKOVALNI PROJEKTI /OTHER RESEARCH PROJECTS**

- **Projekt danske fundacije Novo Nordisk Fonden, NEPWAT:** »Nova obdelava odpadne vode na osnovi encimov in beljakovin za razgradnjo onesnaževal in obnavljanje virov« / Project of the Danish fundation Novo Nordisk Fonden, NEPWAT: »New Enzyme- and Protein-based Wastewater Treatment for Contaminant Degradation and Resource Recovery«  
So - nosilec /Co - Principal Researcher: Irena Ban

**BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS**

- **Ruska federacija /Russian Federation**  
**Raziskave na področju naprednih magnetnih nanodelcev tipa jedro/lupina za biomedicinske aplikacije** /Research in the field of advanced magnetic nanoparticles of the core/shell type for biomedical applications  
Nosilka v Sloveniji /Principal researcher in Slovenia: Irena Ban

## BIBLIOGRAFIJA 2020 /REFERENCES 2020

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. PETROVIČ, Aleksandra, VOHL, Sabina, ČUČEK, Lidija, BEDOJČ, Robert, SIMONIČ, Marjana, BAN, Irena. Thermo-gravimetric analysis of solid fraction of digestate obtained by rumen fluid-enhanced anaerobic co-digestion of sewage sludge and cattail. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2020, vol. 81, str. 955-960. [COBISS.SI-ID 26128131]
2. KRISTL, Matjaž, SINANOVIČ, Nermin, GYERGYEK, Sašo, KRISTL, Janja. Sonochemical synthesis, characterization and photocatalytic activity of Bi<sub>2</sub>Mo<sub>3</sub>O<sub>12</sub>Bi<sub>2</sub>Mo<sub>3</sub>O<sub>12</sub>. *Inorganic chemistry communications*, ISSN 1387-7003. [Print ed.], Feb. 2020, vol. 112, str. 1-5, [COBISS.SI-ID 22858262]
3. KRISTL, Matjaž, BAN, Irena, GYERGYEK, Sašo, MAVER, Uroš, STERGAR, Janja. Sol-gel preparation of Ni<sub>x</sub>Cu<sub>1-x</sub>Ni<sub>x</sub>Cu<sub>1-x</sub>/silica nanocomposites using different silica precursors. *Journal of sol-gel science and technology*, ISSN 0928-0707, Published 18 June 2020, str. [1-9], [COBISS.SI-ID 20266755]
4. STERGAR, Janja, MAVER, Uroš, BELE, Marjan, GRADIŠNIK, Lidija, KRISTL, Matjaž, BAN, Irena. NiCu-silica nanoparticles as a potential drug delivery system. *Journal of sol-gel science and technology*, ISSN 0928-0707, Published: 16 March 2020, str. [1-12], [COBISS.SI-ID 23066902]
5. POMEROY, Brett, GRILC, Miha, GYERGYEK, Sašo, LIKOZAR, Blaž. Catalyst structure-based hydroxymethylfurfural (HMF) hydrogenation mechanisms, activity and selectivity over Ni. *Chemical engineering journal*. 2020. ISSN 1385-8947. [COBISS.SI-ID 35846147]
6. MAKOVEC, Darko, DRAŽIČ, Goran, GYERGYEK, Sašo, LISJAK, Darja. A new polymorph of strontium hexaferrite stabilized at the nanoscale. *CrystEngComm*. 2020, vol. 22, no. 42, str. 7113-7122. ISSN 1466-8033. [COBISS.SI-ID 48586243]
7. GYERGYEK, Sašo, KOCJAN, Andraž, GRILC, Miha, LIKOZAR, Blaž, HOČEVAR, Brigita, MAKOVEC, Darko. Hierarchical Ru-bearing alumina/magnetic iron-oxide composite for the magnetically heated hydrogenation of furfural. *Green chemistry*. [in press] 2020, 14 str. ISSN 1463-9262. [COBISS.SI-ID 25023491]
8. BARUDŽIJA, Tanja, PEROVIČ, Marija, BOŠKOVIČ, Marko, CVJETIČANIN, Nikola, GYERGYEK, Sašo, MITRIČ, Miodrag. Magnetic memory effect in hollandite-type α-KxMnO<sub>2</sub>α-KxMnO<sub>2</sub> monocrystalline nanorods. *Journal of alloys and compounds*. [Print ed.]. 2020, vol. 820, str.153406-1-153406-7. ISSN 0925-8388. [COBISS.SI-ID 33288231]
9. GYERGYEK, Sašo, LISJAK, Darja, BEKOVIČ, Miloš, GRILC, Miha, LIKOZAR, Blaž, NEČEMER, Marijan, MAKOVEC, Darko. Magnetic heating of nanoparticles applied in the synthesis of a magnetically recyclable hydrogenation nanocatalyst. *Nanomaterials*. [Online ed.]. 2020, vol. 10, no. 6, str. 1142-1-1142-9. ISSN 2079-4991. [COBISS.SI-ID 19176451]
10. VASIČ, Katja, KNEZ, Željko, KONSTANTINOVA, Elizaveta A., KOKORIN, Alexander, GYERGYEK, Sašo, LEITGEB, Maja. Structural and magnetic characteristics of carboxymethyl dextran coated magnetic nanoparticles : from characterization to immobilization application. *Reactive & functional polymers*. [Print ed.]. March 2020, vol. 148, str. 1-13. ISSN 1381-5148. [COBISS.SI-ID 22930198]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK /REVIEW SCIENTIFIC ARTICLE

12. KEGL, Tina, KOŠAK, Aljoša, LOBNIK, Aleksandra, NOVAK, Zoran, KOVAČ KRALJ, Anita, BAN, Irena. Adsorption of rare earth metals from wastewater by nanomaterials : a review. *Journal of hazardous materials*, ISSN 0304-3894. [Print ed.], 15 March 2020, vol. 386, str. 1-29, [COBISS.SI-ID 22845718]

## STROKOVNI ČLANEK /PROFESSIONAL ARTICLE

13. STERGAR, Janja, BAN, Irena. Načrtovanje faznega diagrama in sinteza NiCu nanodelcev z mikroemulzijsko metodo. *Kemija v šoli in družbi*, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2020, št. 1, str. 1-5, ilustr. [COBISS.SI-ID 22920982]



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

14. DOJER, Brina, CAPL, Marjeta, KRISTL, Matjaž. Primerjava hitrosti reševanja nalog kemijskega računanja na tradicionalen način in z uporabo IKT. V: *Inovativna uporaba IKT v visokem šolstvu : izzivi in priložnosti : konferenca IKTVVIS, online, 24. - 25. september 2020*. Ljubljana: IKTVVIS. 2020, 1 spletni vir. [COBISS.SI-ID 53667843]
15. RANTAŠA, Matjaž, BAN, Irena, STERGAR, Janja. Sinteza hidrofilnih maghemitnih nanodelcev prevlečenih s citronsko kislino. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 179. [COBISS.SI-ID 29356803]
16. KROPUŠEK, Eva, STERGAR, Janja, SLEMNIK, Mojca, BAN, Irena. Površinska funkcionalizacija magnetnih nanodelcev uporabnih za čiščenje odpadnih vod. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 181. [COBISS.SI-ID 29365507]

**UREDNIK /EDITOR**

17. *Acta chimica slovenica*. Kristl, Matjaž (področni urednik 2020). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. =Slovenian Chemical Society, 1993-2017. ISSN 1318-0207. <https://acta.chem-soc.si/>, <http://www.chem-soc.si/acta-chimica-slovenica/issues/>, [COBISS.SI-ID 14086149]
18. *Poročilo o izobraževalni in raziskovalni dejavnosti v letu ...*. Slemnik, Mojca (urednik 2009-2020). 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)**

19. ZUPANC, Tomaž. *Razkroj blata iz raztopine po razklopu ilmenita/žlindre v laboratorijski mikrovalovni pečici : magistrsko delo*. Maribor: [T. Zupanc], 2020. X, 53 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24523011]
20. BUJAS, Hanija. *Slovenian chemistry teachers' understanding of project-based learning = Razumevanje projektnega učenja s strani slovenskih učiteljev kemije : master's thesis*. Maribor: [H. Bujas], 2020. X, 65 str., tabele. [COBISS.SI-ID 34685443]

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

21. KROPUŠEK, Eva. *Površinska funkcionalizacija magnetnih nanodelcev (MND) za uporabo v osmotskih procesih čiščenja odpadnih vod : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [E. Kropušek], 2020. X, 30 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30023427]
22. PETELINŠEK, Nika. *Pridobivanje nanodelcev  $Mg_{1+x}Fe_{2-2x}Ti_xO_4$  s termičnim razkrojem*. Maribor: [N. Petelinšek], 2020. X, 42 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24530947]
23. RANTAŠA, Matjaž. *Sinteza in karakterizacija hidrofilnih maghemitnih nanodelcev prevlečenih s citratom : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Rantaša], 2020. X, 45 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30390531]

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

24. JERINA, Simon. *Analiza gorljivih frakcij v mešanih komunalnih odpadkih in embalaži ter izračun energijske vrednosti : magistrsko delo*. Krško: [S. Jerina], 2020. XIII, 69 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 39435523]
25. ZUPANC, Tomaž. *Razkroj blata iz raztopine po razklopu ilmenita/žlindre v laboratorijski mikrovalovni pečici : magistrsko delo*. Maribor: [T. Zupanc], 2020. X, 53 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 24523011]

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

26. KROPUŠEK, Eva. *Površinska funkcionalizacija magnetnih nanodelcev (MND) za uporabo v osmotskih procesih čiščenja odpadnih vod : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [E. Kropušek], 2020. X, 30 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30023427]
27. RANTAŠA, Matjaž. *Sinteza in karakterizacija hidrofилnih maghemitnih nanodelcev prevlečenih s citratom : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Rantaša], 2020. X, 45 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30390531]

**RECENZENT /REVIEWER**

28. *Corrosion science*. SLEMNİK, Mojca (recenzent 2009, 2010-2014, 2016-2021). [Print ed.]. Oxford; New York: Pergamon Press, 1961-. ISSN 0010-938X. <http://www.journals.elsevier.com/corrosion-science/>, [COBISS.SI-ID 5881607]
29. *Catalysts*. KRISTL, Matjaž (recenzent 2020). Basel: MDPI AG, 2011-. ISSN 2073-4344. <http://www.mdpi.com/journal/catalysts>, <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:ch:bel-217803>, [COBISS.SI-ID 519958297]
30. *Journal of thermal analysis and calorimetry*. KRISTL, Matjaž (recenzent 2020). [Print ed.]. Budapest: Akadémiai Kiadó; Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1998-. ISSN 1388-6150. [COBISS.SI-ID 13803815]
31. *Materials*. KRISTL, Matjaž (recenzent 2020). Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2008-. ISSN 1996-1944. [COBISS.SI-ID 33588485]
32. *Materials science and technology*. KRISTL, Matjaž (recenzent 2020). London: Institute of Metals, 1985-. ISSN 0267-0836. [COBISS.SI-ID 5989125]
33. *Nanomaterials*. KRISTL, Matjaž (recenzent 2020-2021). [Online ed.]. Basel: MDPI AG, 2011-. ISSN 2079-4991. <http://www.mdpi.com/journal/nanomaterials>. [COBISS.SI-ID 523286297]
34. *Acta chimica slovenica*. STERGAR, Janja (recenzent 2020). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo = Slovenian Chemical Society, 1993-2017. ISSN 1318-0207. [COBISS.SI-ID 14086149]
35. *Magnetochemistry*. STERGAR, Janja (recenzent 2020). Basel: MDPI AG, 2015-. ISSN 2312-7481. [COBISS.SI-ID 526327577]
36. *Materials*. STERGAR, Janja (recenzent 2020). Basel: Molecular Diversity Preservation International, 2008-. ISSN 1996-1944. [COBISS.SI-ID 33588485]
37. *Nanomaterials*. STERGAR, Janja (recenzent 2020). [Online ed.]. Basel: MDPI AG, 2011-. ISSN 2079-4991. [COBISS.SI-ID 523286297]
38. *Nanomaterials*. BAN, Irena (recenzent 2020, 2020). [Online ed.]. Basel: MDPI AG, 2011-. ISSN 2079-4991. [COBISS.SI-ID 523286297]
39. *Scientific reports*. BAN, Irena (recenzent 2019-2020). London: Nature Publishing Group, 2011-. ISSN 2045-2322. [COBISS.SI-ID 18727432]









# LABORATORIJ ZA FIZIKALNO KEMIJO IN KEMIJSKO TERMODINAMIKO

LABORATORY OF PHYSICAL CHEMISTRY AND CHEMICAL THERMODYNAMICS

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

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

## SODELAVCI /PERSONEL

### Visokošolski učitelji /Teachers

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

### Asistenti /Assistants

Doc. dr. **Tine Curk**, mag. fiz.

### Raziskovalci /Researchers

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

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

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

Dr. **Marko Jukič**, mag. pharm.

Dr. **Samo Lešnik**, mag. pharm.

Dr. **Zala Kolenc**, mag. inž. živ.

Dr. **Jelena Tošovič**, mag. kem.

Dr. **Anja Kolarič**, mag. pharm.

Dr. **Martin Rozman**, mag. kem.

**Sara Štumpf**, mag. kem.



**Katarina Kores**, mag. kem.

**Armando Tratenšek**, mag. pharm.

**Sebastjan Kralj**, mag. biotehnol.

**Mlada raziskovalca** /*Young Researchers*

**Veronika Furlan**, mag. kem.

**Matic Broz**, mag. kem.

**Tehnična sodelavka** /*Technician*

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

**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****Diplomski 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 kemijske karcinogeneze ter mikrovalovne kemije z racionalnim načrtovanjem zdravilnih učinkovin /represents molecular modeling and computer simulation of chemical carcinogenesis and microwave chemistry with rational drug design
- obsega preučevanje kinetike in mehanizmov reakcij na korodirajočih površinah kovinskih materialov v elektrokemijskih sistemih, ki še niso raziskani. Raziskujemo predvsem: /include the study of kinetics and reaction's mechanisms on the corroded metal surfaces in the systems, which have not been studied yet. Researches are focused on:
  - kemijsko odporna jekla v modelnih raztopinah agresivnih medijev /chemical resistant steels in model solutions of aggressive media
  - proučujemo inhibitorje korozijskih procesov z uporabo surfaktantov /inhibitors of corrosion processes with the surfactant use
  - 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****NAGRADE IN PRIZNANJA /AWARDS**

- Katarina Kores, Henklova nagrada
- Urban Bren, Preglova nagrada Kemijskega inštituta za izjemne raziskovalne dosežke na področju kemije in sorodnih ved



**ČLANSTVO V AKADEMIJAH /MEMBERSHIP IN ACADEMIES**

- 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
- Urban Bren, nacionalni koordinator slovenske biobančne infrastrukture BBMRI.SI
- 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
- Cambridge University
- Northwestern University
- 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.*
- Chinese Academy of Sciences
- Zavod za gradbeništvo Ljubljana /*Slovenian National Building and Civil Engineering Institute, Ljubljana*
- Ljubljanske mlekarnice 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: Electrochemical Interface and Frequency Response Analyzer, Solartron
- 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 vibrating 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
- Preparativni HPLC /Preparative HPLC
- Sistem za merjenje korozije Gamry: Reference 600 Potenciostat/Galvanostat/ZRA s pripadajočo programsko opremo in elektrokemijsko celico /System for corrosion measurements: Reference 600 Potentiostat/Galvanostat/ZRA with software and electrochemical cell

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

##### PROGRAMSKA SKUPINA /RESEARCH PROGRAMME GROUP

- P2-0006: Fizikalno kemijski pojavi na površinskih plasteh in sinteza ter uporaba nanodelcev /Physico Chemical Processes on the Surface Layers and Applications of Nanoparticles  
Nosilec /Principal Researcher: Peter Krajnc
- P2-0046: Separacijski procesi in produktna tehnika /Extraction Processes and Product Design  
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
- J1-2471: Kemijska karcinogeneza: mehanistični vpogled /*Chemical carcinogenesis: Mechanistic Insights*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Urban Bren
- 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*: Gregor Hostnik
- 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 colloids*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Tine Curk
- Z4-2654: Potencialne nove učinkovine kot rezultat izkoriščanja znanih naravnih polifenolov s številnimi ugodnimi zdravstvenimi učinki /*Exploiting Known Natural Polyphenols as Potential New Therapeutics with Multiple Beneficial Health Effects*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Jelena Tošović
- J1-1715: Atlas proteinskih interakcij za napovedovanje genskih variacij povezanih z interakcijami z zdravili in razvojem bolezni /*Atlas of protein interactions for predicting genetic variations related to drug interactions and disease progress*  
Nosilec /*Principal Researcher*: Urban Bren
- ELIXIR, infrastrukturni projekt  
Nosilec /*Principal Researcher*: Urban Bren

- Industrijski projekt s Krko d.d.  
Nosilec /Principal Researcher: Urban Bren
- Antioksidativni, antimikrobni in antikarcinogeni učinki hmeljnih ekstraktov /Antioxidative, antimicrobial and anticarcinogenic potential of hop extracts  
Nosilec /Principal Researcher: Zala Kolenc
- Ugodni učinki rožmarinskih prehranskih dopolnil za zdravje ljudi/ Beneficial effects of rosemary food supplements for human health  
Nosilec /Principal Researcher: Samo Lešnik

#### BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS

- **Bosna in Hercegovina /Bosnia and Hercegovina**  
**Okolju prijazen, 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 2020 /REFERENCES 2020

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

1. JUKIČ, Marko, KONC, Janez, JANEŽIČ, Dušanka, BREN, Urban. ProBiS H<sub>2</sub>O MD approach for identification of conserved water sites in protein structures for drug design. *ACS Medicinal Chemistry Letters*, ISSN 1948-5875, Publication Date: March 19, 2020, str. 1-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 23077142]
2. KOLENC, Zala, POTOČNIK, Tanja, BREN, Urban, KOŠIR, Iztok Jože. Determination of camelina oil sterol composition and its application for authenticity studies. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1580-3155. [Spletna izd.], 2020, vol 67, no. 4, str. 1163-1171. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/6059>. [COBISS.SI-ID 43191555]
3. TOŠOVIČ, Jelena, BREN, Urban. Antioxidative action of ellagic acid - a Kinetic DFT study. *Antioxidants*, ISSN 2076-3921, 2020, vol. 9, iss. 7, str. 1-13, ilustr., [COBISS.SI-ID 21913603]
4. ŠKRLJ, Blaž, ERŽEN, Nika, LAVRAČ, Nada, KUNEJ, Tanja, KONC, Janez. CaNDis : a web server for investigation of causal relationships between diseases, drugs, and drug targets. *Bioinformatics*, ISSN 1367-4803. [Print ed.], 2020, ilustr. [COBISS.SI-ID 27212035]
5. ŠPANINGER, Eva, POTOČNIK, Uroš, BREN, Urban. Molecular dynamics simulations predict that rSNP located in the HNF-1αα gene promotor region linked with MODY3 and hepatocellular carcinoma promotes stronger binding of the HNF-4αα transcription factor. *Biomolecules*, ISSN 2218-273X, 21 Dec. 2020, vol. 10, iss. 12, str. 1-14, ilustr. [COBISS.SI-ID 44119555]
6. MAKSIMOVIČ, Jelena P., TOŠOVIČ, Jelena, PAGNACCO, Maja C. Insight into the origin of pyrocatechol inhibition on oscillating Bray-Liebhafsky reaction : combined experimental and theoretical study. *Bulletin of the Chemical Society of Japan*, ISSN 1348-0634, 2020, vol. 93, no. 5, str. 676-684, [COBISS.SI-ID 21911811]



7. ŠPANINGER, Eva, BREN, Urban. Carcinogenesis of  $\beta\beta$ -propiolactone: a computational study. *Chemical research in toxicology*, ISSN 0893-228X. [Print ed.], 2020, vol. 33, iss. 3, str. 769-781, ilustr., [COBISS.SI-ID 23048726]
8. DECUYPER, Lena, JUKIČ, Marko, SOSIČ, Izidor, AMOROSO, Ana, VERLAINE, Olivier, JORIS, Bernard, GOBEC, Stanislav, D'HOOGE, Matthias. Synthesis and penicillin-binding protein inhibitory assessment of dipeptidic 4-phenyl-beta-beta-lactams from-alpha-alpha-amino acid-derived imines. *Chemistry - an Asian journal*, ISSN 1861-471X, 2020, vol. 15, iss. 1, str. 51-55, ilustr. [COBISS.SI-ID 4838001]
9. ROZMAN, Martin, ŽENER, Boštjan, MATOH, Lev, FUCHS-GODEC, Regina, MOURTZIKOU, Argyroula, STATHATOS, Elias, BREN, Urban, LUKŠIČ, Miha. Flexible electrochromic tape using steel foil with WO<sub>3</sub>/WO<sub>3</sub> thin film. *Electrochimica Acta*, ISSN 0013-4686. [Print ed.], 10 Jan. 2020, vol. 330, str. 1-10, [COBISS.SI-ID 22778902]
10. KOŠAK, Urban, STRAŠEK, Nika, KNEZ, Damijan, JUKIČ, Marko, ŽAKELJ, Simon, ZAHIROVIČ, Abida, PIŠLAR, Anja, BRAZZOLOTTO, Xavier, NACHON, Florian, KOS, Janko, GOBEC, Stanislav. N-alkylpiperidine carbamates as potential anti-Alzheimer's agents. *European Journal of Medicinal Chemistry*, ISSN 0223-5234. [Print ed.], 2020, vol. 197, str. 1-24, ilustr. [COBISS.SI-ID 15755267]
11. KOLENC, Zala, BREN, Urban. Antibakterijski učinki hmelja = Antibacterial activities of hops. *Hmeljarski bilten*, ISSN 0350-0756. [Tiskana izd.], 2020, letn. 27, str. 100-111, ilustr. [COBISS.SI-ID 45755651]
12. FURLAN, Veronika, BREN, Urban. Protective effects of [6]-gingerol against chemical carcinogens : mechanistic insights. *International journal of molecular sciences*, ISSN 1422-0067, 2020, vol. 21, no. 3, str. 1-20, ilustr. [COBISS.SI-ID 22965270]
13. LEŠNIK, Samo, HODOŠČEK, Milan, BREN, Urban, STEIN, Christoph, BONDAR, Ana-Nicoleta. Potential energy function for fentanyl-based opioid pain killers. *Journal of chemical information and modeling*, ISSN 1549-9596. [Print ed.], Publication Date: June 3, 2020, str. 1-34, [COBISS.SI-ID 19582723]
14. FINE, Jonathan, KONC, Janez, SAMUDRALA, Ram, CHOPRA, Gaurav. CANDOCK : chemical atomic network-based hierarchical flexible docking algorithm using generalized statistical potentials. *Journal of chemical information and modeling*, ISSN 1549-9596. [Print ed.], 23 Mar. 2020, vol. 60, iss. 3, str. 1509-1527, ilustr. [COBISS.SI-ID 6797594]
15. LEŠNIK, Samo, HODOŠČEK, Milan, PODOBNIK, Barbara, KONC, Janez. Loop grafting between similar local environments for Fc-silent antibodies. *Journal of chemical information and modeling*, ISSN 1549-9596. [Print ed.], 23 Nov. 2020, vol. 60, iss. 11, str. 5475-5486, ilustr. [COBISS.SI-ID 16163331]
16. GLADOVIČ, Martin, OOSTENBRINK, Chris, BREN, Urban. Could microwave irradiation cause misfolding of peptides?. *Journal of chemical theory and computation*, ISSN 1549-9618, 2020, vol. 16, no. 4, str. 2795-2802, [COBISS.SI-ID 23076630]
17. KNEZ, Damijan, COLETTIS, Natalia, IACOVINO, Luca G., SOVA, Matej, PIŠLAR, Anja, KONC, Janez, LEŠNIK, Samo, HIGGS, Josefina, KAMECKI, Fabiola, MANGIALAVORI, Irene, DOLŠAK, Ana, ŽAKELJ, Simon, TRONTEJ, Jurij, KOS, Janko, BINDA, Claudia, MARDER MARIEL, Nora, GOBEC, Stanislav. Stereoselective activity of 1-propargyl-4-styrylpiperidine-like analogues that can discriminate between monoamine oxidase isoforms A and B. *Journal of medicinal chemistry*, ISSN 0022-2623, 2020, vol. 63, iss. 3, str. 1361-1387, ilustr. [COBISS.SI-ID 4872561]
18. KOLARIČ, Anja, ANDERLUH, Marko, MINOVSKI, Nikola. Two-decades of successful SAR-grounded stories of the novel bacterial topoisomerase inhibitors (NBTIs). *Journal of medicinal chemistry*, ISSN 0022-2623, 2020, vol. 63, iss. 11, str. 5664-5674, ilustr. [COBISS.SI-ID 4880241]
19. MOHORIČ, Tomaž, BREN, Urban. How does microwave irradiation affect the mechanism of water reorientation?. *Journal of molecular liquids*, ISSN 0167-7322. [Print ed.], Available online 20 January 2020, str. 1-22, [COBISS.SI-ID 22958870]
20. BERTALAN, Éva, LEŠNIK, Samo, BREN, Urban, BONDAR, Ana-Nicoleta. Protein-water hydrogen-bond networks of G protein-coupled receptors : graph-based analyses of static structures and molecular dynamics. *Journal of structural biology*, ISSN 1047-8477, 1 Dec. 2020, vol. 212, iss. 3, str. 1-16. [COBISS.SI-ID 32215811]
21. HOSTNIK, Gregor, PODLIPNIK, Črtomir, MÉRIGUET, Guillaume, CERAR, Janez. Specificity of counterion binding to a conjugated polyelectrolyte : a combined molecular dynamics and NOESY investigation. *Macromolecules*, ISSN 0024-9297, 25 Feb. 2020, vol. 53, iss. 4, str. 1119-1128, ilustr. [COBISS.SI-ID 1538524867]



22. FRAS ZEMLIČ, Lidija, MAVER, Uroš, KRAŠEVAC GLASER, Tjaša, BREN, Urban, KNEZ HRNČIČ, Maša, PETEK, Gabrijela, PERŠIN, Zdenka. Electrospun composite nanofibrous materials based on (poly)-phenol-polysaccharide formulations for potential wound treatment. *Materials*, ISSN 1996-1944, 2020, vol. 13, iss. 11 (2631), str. 1-26. [COBISS.SI-ID 18706435]
23. PRIMOŽIČ, Mateja, LEITGEB, Maja, SALMINEN, Juha-Pekka, BREN, Urban. The effect of growth medium strength on minimum inhibitory concentrations of tannins and tannin extracts against *E. coli*. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2020, vol. 25, no. 12, str. 1-14, ilustr., [COBISS.SI-ID 21000707]
24. JUKIČ, Marko, JANEŽIČ, Dušanka, BREN, Urban. Ensemble docking coupled to linear interaction energy calculations for identification of coronavirus main protease (3CLpro) non-covalent small-molecule inhibitors. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2020, vol. 25, no. 24, str. 1-11, ilustr. [COBISS.SI-ID 42014467]
25. ŠTUMPF, Sara, HOSTNIK, Gregor, PRIMOŽIČ, Mateja, LEITGEB, Maja, BREN, Urban. Generation times of *E. coli* prolong with increasing tannin concentration while the lag phase extends exponentially. *Plants*, ISSN 2223-7747, 2020, vol. 9, no. 12, str. 1-11. [COBISS.SI-ID 40670979]
26. CURK, Tine, BRACKLEY, Chris A., FARRELL, James Daniel, ZHONGYANG, Xing, JOSHI, Darshana, DIREITO, Susana, BREN, Urban, ANGIOLETTI-UBERTI, Stefano, DOBNIKAR, Jure, EISER, Erika, FRENKEL, Daan, ROSALIND J., Alen. Computational design of probes to detect bacterial genomes by multivalent binding. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, ISSN 0027-8424, 2020, vol. 117, no. 16, str. 8719-8726, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 23106326]
27. TIYYAGURA, Hanuma Reddy, PULIYALIL, Harinarayanan, FILIPIČ, Gregor, CHAITANYA KUMAR, K., POTTA THARA, Yasir Beeran, RUDOLF, Rebeka, FUCHS-GODEC, Regina, MOHAN, Mantravadi Krishna, CVELBAR, Uroš. Corrosion studies of plasma modified magnesium alloy in simulated body fluid (SBF) solutions. *Surface & coatings technology*, ISSN 0257-8972. [Print ed.], 15 March 2020, vol. 385 (125434), str. 1-7, ilustr., [COBISS.SI-ID 22992662]

#### PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK / REVIEW SCIENTIFIC ARTICLE

28. ALEXANDROVA, Radostina, BEYKOV, Pencho, VASSILEV, Dobrin, JUKIČ, Marko, PODLIPNIK, Črtomir. The virus that shook the world : questions and answers about SARS-CoV-2 and COVID-19. *Biotechnology & biotechnological equipment*, ISSN 1310-2818, 2020, vol. 35, iss. 1, str. 74-102. . [COBISS.SI-ID 41998595]

#### STROKOVNI ČLANEK / PROFESSIONAL ARTICLE

29. KOLENC, Zala, BREN, Urban. Neizkoriščen antibakterijski in antikancerogeni potencial hmelja. *Hmeljar*, ISSN 1318-6183, 2020, letn. 82, str. 72-73, ilustr. [COBISS.SI-ID 45757187]
30. HOSTNIK, Gregor. Kakšne barve je .... *Življenje in tehnika : revija za poljudno tehniko, znanost in amaterstvo*, ISSN 0514-017X, 2020, letn. 71, [št.] 7/8, str. [36]-42, ilustr. [COBISS.SI-ID 24433667]

#### POLJUDNI ČLANEK / POPULAR ARTICLE

31. HOSTNIK, Gregor. Čreslovine - večnamenska skrivnost dreves. *Alternator : misliti znanost*, ISSN 2712-3510, št. 54. [COBISS.SI-ID 41431811]
32. LEŠNIK, Samo, JUKIČ, Marko, BREN, Urban. Rožmarin - uporaba v ljudski in moderni medicini. *Revija za moje zdravje*, ISSN 2536-1791. [Tiskana izd.], sep. 2020, letn. 54, št. 7, str. 38-39. [COBISS.SI-ID 41960707]
33. BREN, Urban. Raziskave sodelavcev UM FKKT na področju identifikacije in zdravljenja okužb COVID-19. *UMniverzum : interna revija Univerze v Mariboru*, ISSN 2463-9303. [Tiskana izd.], jun. 2020, št. 12, str. 8-9, ilustr. [COBISS.SI-ID 25096195]

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

34. FUCHS-GODEC, Regina, ŠPENDL, Rok, BREN, Urban. The inhibition effect of natural honey on corrosion of stainless steel in a 17 % HCl solution. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 47-55. [COBISS.SI-ID 16492803]



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

35. LEŠNIK, Samo, FURLAN, Veronika, BREN, Urban. In-Silico studies of molecular mechanisms responsible for rosemary antimicrobial, antioxidant and anticancerogenic properties. V: *Proceedings of 5th International Conference on Surgery and Anesthesia & 8th Edition of International Conference on Pharmacognosy and Medicinal Plants, March 09-10, 2020, Rome, Italy, 5th International Conference on Surgery and Anesthesia & 8th Edition of International Conference on Pharmacognosy and Medicinal Plants, March 09-10, 2020, Rome, Italy.* [S. l.: s. n. 2020], str. 35. [COBISS.SI-ID 18024451]
36. KOLENC, Zala, KORES, Katarina, FURLAN, Veronika, BREN, Urban. Anti carcinogenic potential of xanthohumol by inverse molecular docking and quantum mechanics approach. V: *Proceedings of 5th International Conference on Surgery and Anesthesia & 8th Edition of International Conference on Pharmacognosy and Medicinal Plants, March 09-10, 2020, Rome, Italy, 5th International Conference on Surgery and Anesthesia & 8th Edition of International Conference on Pharmacognosy and Medicinal Plants, March 09-10, 2020, Rome, Italy.* [S. l.: s. n. 2020], str. 36. [COBISS.SI-ID 18027523]
37. ROZMAN, Martin, BREN, Urban. Durable, low cost and flexible electrochromic tapes based on metal foil electrodes. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 97. [COBISS.SI-ID 29156099]
38. TOŠOVIČ, Jelena, HOSTNIK, Gregor, ŠTUMPF, Sara, PETEK, Anja, BREN, Urban. Preiskava pH odvisnosti UV-Vis spektrov galne in elagične kisline s kombinacijo eksperimentalnih in teoretičnih metod. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 108. [COBISS.SI-ID 29164035]
39. HOSTNIK, Gregor, BREN, Urban. Kompleksacija Fe(II) z veskalaginom. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 121. [COBISS.SI-ID 29208579] 2/2
40. FUCHS-GODEC, Regina, PAVLOVIČ, Miomir, GODEC, Ajda, TOMIČ, Milorad V. An electrochemical and long-term immersion study of a coating based on nanocontainers on copper in acidic media. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 129. [COBISS.SI-ID 28975875]
41. VELCL, Staša, BREN, Urban, JUKIČ, Marko. Analiza kemijskega prostora, ki ga zavzemajo protibakterijske učinkovine = Analysis of chemical space occupied by antibacterial compounds. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 153. [COBISS.SI-ID 29281027]
42. ŠTUKOVNIK, Zala, BREN, Urban, ROZMAN, Martin. Modelni elektrokemijski biosenzor za detekcijo metanola v vodnih raztopinah s celicami kvasovk. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 161. [COBISS.SI-ID 29345283]
43. ŠTUMPF, Sara, HOSTNIK, Gregor, PRIMOŽIČ, Mateja, LEITGEB, Maja, BREN, Urban. Vpliv taninov na trajanje lag faze bakterij. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 183. [COBISS.SI-ID 29370371]
44. KOŠIR, Matic, BREN, Urban, BRINC, Matjaž. Primerjava bioprocsov s celično linijo CHO v različnih bioreaktorjih = Comparison of bioprocesses with CHO cell line in different bioreactors. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 184. [COBISS.SI-ID 29438723]



45. SEP, Noemi, PLOHL, Olivija, POTRČ, Sanja, ČUČEK, Lidija, PETEK, Anja, ISLAMČEVIČ RAZBORŠEK, Maša, URBANCL, Danijela, PETROVIČ, Aleksandra. Odstranjevanje težkih kovin iz trdne frakcije digestata aktivnega blata. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 193. [COBISS.SI-ID 29473283]

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

46. LEŠNIK, Samo, KONC, Janez. In silico laboratory : tools for similarity-based drug discovery. V: LABROU, Nikolaos E. (ur.). *Targeting enzymes for pharmaceutical development : methods and protocols*, (Methods in molecular biology (Clifton, N.J. Online), ISSN 1940-6029, vol. 2089). New York: Humana Press. cop. 2019, str. 1-28.. [COBISS.SI-ID 6753050]

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

47. KOTNIK, Žan, KONC, Janez, KUNEJ, Tanja. Več-omski pogled na anksioznost kot duševno motnjo = Multi-omics perspective on anxiety as a mental disorder. V: KUNEJ, Tanja (ur.), et al. Zbirka seminarjev pri predmetu Genomika 2019/2020 : magistrski študijski program Biotehnologija = Term paper collection from the course in Genomics 2019/2020 : master study program of Biotechnology. Domžale: Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko. 2020, str. 135-144, ilustr. [COBISS.SI-ID 19526147]

#### INTERVJU /INTERVIEW

48. BREN, Urban (intervjuvanec). Varčevati pri pameti je v teh časih noro : dr. Urban Bren. Večer, ISSN 0350-4972. [Tiskana izd.], 2. nov. 2020, 76, [št.] 253, str. 14-15, ilustr. [COBISS.SI-ID 35349763]

#### DRUGO UČNO GRADIVO /OTHER EDUCATIONAL MATERIAL

49. KOTNIK, Petra, KNEZ HRNČIČ, Maša, BREN, Urban, KRAJNC, Peter, KNEZ, Željko. Laboratorijske vaje pri predmetu Kemija : navodila za vaje in delovni zvezek : zbrano gradivo. Maribor: [s. n.], 2020. VIII, 58 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 26024451]

#### DOKTORSKA DISERTACIJA /DOCTORIAL THESES

50. KOLARIČ, Anja. Uporaba kemoinformatičnih in strukturno podprtih in silico metod za načrtovanje zaviralcev bakterijske DNA giraze ter modulatorjev kemokinskih receptorjev CXCR3 in CXCR4 = Application of cheminformatics and structure-based in silico methods for design of inhibitors of bacterial DNA gyrase and modulators of chemokine receptors CXCR3 and CXCR4 : doktorska disertacija. Ljubljana: [A. Kolarič], 2020. 255 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32373251]

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

51. HOSTNIK, Gregor. Taninski ekstrakti kot funkcionalni prehranski in krmni dodatki z visokim antioksidativnim, antimikrobnim in antikarcinogenim potencialom : zaključno poročilo projekta Raziskovalci na začetku kariere 2.0. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. [12] f. <https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?id=78594>. [COBISS.SI-ID 48583939]

#### PROGRAMSKA OPREMA / SOFTWARE

52. JUKIČ, Marko, ILC, Nejc, SLUGA, Davor, TOMŠIČ, Gašper, PODLIPNIK, Črtomir. CmDock (CurieMarie Dock). [S. l.: s. n.], 2020]. <https://gitlab.com/Jukic/cmdock>. [COBISS.SI-ID 47378179]



**PATENTNA PRIJAVA /PATENT APPLICATION**

53. ANDERLUH, Marko, HRAST, Martina, KOLARIČ, Anja, MINOVSKI, Nikola. *Antibacterials based on monocyclic fragments coupled to aminopiperidine naphthyridine scaffold* : WO 2020169593 A1. Munich: European Patent Organisation (EPO), 2020. 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 28528899]

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

54. LEŠNIK, Samo. *Potential energy function for fentanyl-based opioid pain killers : presentation at the Department of experimental anesthesiology Charité-Berlin campus Benjamin Franklin, Berlin, February 27, 2020 (45 min)*. [COBISS.SI-ID 48195075]

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

55. PODLIPNIK, Črtomir, JUKIČ, Marko. *Anyone can participate : predavanje na online strokovnem srečanju Skupnostna znanost: most med raziskovalci in širšo skupnostjo*, 10. 11. 2020. [COBISS.SI-ID 37324547]
56. FUCHS-GODEC, Regina. *Funkcionalne površine : predavanje na Jednodnevnem skupu "Inženjerstvo - prošlost, sadašnjost i budućnost"*, 2. 3. 2020, Beograd. [COBISS.SI-ID 23064086]
57. PODLIPNIK, Črtomir, PLEŠKO, Sebastian, JUKIČ, Marko. *Predstavitev projekta Odprte znanosti - COVID.SI : predstavitev na 26. slovenskem festivalu znanosti z mednarodno udeležbo - Znanost in tehnologija pred izzivi časa, Ljubljana, 10.-11. november 2020 (facebook)*. [COBISS.SI-ID 37320451]

**UREDNIK /EDITOR**

58. *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 / SUPERVISOR FOR DOCTORAL'S THESES**

59. ROZMAN, Martin. *Uporaba inverzne geometrijske konfiguracije za razvoj senzorskih in elektrokromnih trakov : doktorska disertacija*. Maribor: [M. Rozman], 2020. VIII, 100 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 39437571]

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

60. SUŠNIK, Ajda. *Adhezija modelnih celic na kovinske elektrode za uporabo v biosenzoriki : magistrsko delo*. Maribor: [A. Sušnik], 2020. XI, 64 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 47526915]
61. ŠTUKOVNIK, Zala. *Izdelava in optimizacija elektrokemijske celice za uporabo v biosenzoriki : magistrsko delo*. Maribor: [Z. Štukovnik], 2020. XII, 69 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 46960899]
62. KRALJ, Sebastjan. *Optimizacija lastnosti biološkega zdravila ipilimumab z uporabo pristopov molekularnega modeliranja : magistrsko delo : [Fakultetna Prešernova nagrada BF za leto 2020] = Optimization of properties for the biological drug ipilimumab using molecular modeling techniques : M. Sc. thesis*. Ljubljana: [S. Kralj], 2020. XI, 47 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 9436025]

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

63. VELCL, Staša. *Analiza kemijskega prostora, ki ga zavzemajo protibakterijske učinkovine : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [S. Velcl], 2020. X, 43 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34030851]
64. MASTEN, Ines. *Detekcija ohranjenih vod na medproteinskih površinah : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [I. Masten], 2020. X, 40 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33831939]

65. SEDONJA, Simona. *Inhibicijska učinkovitost propolisa v namen zaščite konstrukcijskih materialov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [S. Sedonja], 2020. X, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31870467]
66. KONDA, Klara Laura. *Kofein kot inhibitor korozijskih procesov v agresivnem mediju : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. L. Konda], 2020. X, 31 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33834755]
67. CETIN, Nikolina. *Optimizacija elektrokromnega traku z različnimi vrstami kovinskih oksidov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Cetin], 2020. X, 41 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32284675]
68. COPOT, Anja. *Pametne prevleke za zaščito konstrukcijskih materialov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [A. Copot], 2020. X, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32280579]
69. KOŠIR, Matic. *Primerjava bioprosesov s celično linijo CHO v različnih bioreaktorjih : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Košir], 2020. X, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33830147]
70. FREŠER, Franjo. *Tvorba koordinacijskih spojin med osnovnimi gradniki taninov in Fe(II) : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [F. Frešer], 2020. X, 49 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33661699]

#### SOMENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH / CO - SUPERVISOR FOR DOCTORIAL'S THESES

71. ROZMAN, Martin. *Uporaba inverzne geometrijske konfiguracije za razvoj senzorskih in elektrokromnih trakov : doktorska disertacija*. Maribor: [M. Rozman], 2020. VIII, 100 str., ilustr. <https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?lang=slv&id=78023>. [COBISS.SI-ID 39437571]

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

72. VINDIŠ, Sašo. *Analiza in primerjava kemijskih prostorov učinkovin s protibakterijskim delovanjem na organizmih ESKAPE = Analysis and comparison of chemical spaces occupied by compounds with antibacterial properties against ESKAPE organisms : enoviti magistrski študijski program Farmacija*. Ljubljana: [S. Vindiš], 2020. VI, 47 str., tabele, graf. prikazi, ilustr. [COBISS.SI-ID 31475203]
73. MIHELČIČ, Anja. *Načrtovanje in sinteza bifenilpiperidinskih derivatov kot zaviralcev imunoproteasoma = Design and synthesis of biphenylpiperidine derivatives as immunoproteasome inhibitors : enoviti magistrski študijski program Farmacija*. Ljubljana: [A. Mihelčič], 2020. 66 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 26098947]
74. FLEISINGER, Črtomir. *Načrtovanje novih modulatorjev kemokinskega receptorja CCR7 na osnovi strukture liganda in strukture tarče = Ligand based and structure based design of novel CCR7 chemokine receptor modulators : enoviti magistrski študijski program Farmacija*. Ljubljana: [Č. Fleisinger], 2020. 69 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 21033987]
75. PESTOTNIK, Tamara. *Sinteza 2-oksoazetidin-1-il tosilatnih zaviralcev penicilin vezočih proteinov = Synthesis of 2-oxoazetidin-1-yl tosylate inhibitors of penicillin-binding proteins*. Ljubljana: [T. Pestotnik], 2020. 54 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 34284547]

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

76. VELCL, Staša. *Analiza kemijskega prostora, ki ga zavzemajo protibakterijske učinkovine : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [S. Velcl], 2020. X, 43 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34030851]
77. LEBAN, Jan. *Avtomatizirano doziranje na kemiji, XY manipulator s pomočjo Arduino platforme : diplomsko delo*. Maribor: [J. Leban], 2020. VII, 39 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 43903491]
78. MASTEN, Ines. *Detekcija ohranjenih vod na medproteinskih površinah : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [I. Masten], 2020. X, 40 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33831939]
79. SEDONJA, Simona. *Inhibicijska učinkovitost propolisa v namen zaščite konstrukcijskih materialov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [S. Sedonja], 2020. X, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31870467]



80. KONDA, Klara Laura. *Kofein kot inhibitor korozijskih procesov v agresivnem mediju : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. L. Konda], 2020. X, 31 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33834755]
81. COPOT, Anja. *Pametne prevleke za zaščito konstrukcijskih materialov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [A. Copot], 2020. X, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32280579]
82. FREŠER, Franjo. *Tvorba koordinacijskih spojin med osnovnimi gradniki taninov in Fe(II) : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [F. Frešer], 2020. X, 49 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33661699]







# LABORATORIJ ZA ANALIZNO KEMIJO IN INDUSTRIJSKO ANALIZO

LABORATORY FOR ANALYTICAL CHEMISTRY AND INDUSTRIAL ANALYSIS

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

Izr. prof. 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 Islamčević Razboršek**, prof. Bi-Ke

Dr. **Barbara Petovar**, mag. kem.

Dr. **Tinkara Mastnak**, univ. dipl. biokem.

### Raziskovalci /Researches

Dr. **Tanja Vrabelj**, univ. dipl. inž. kem. tehnol.

Dr. **Nuša Hojnik**, univ. dipl. inž. kem. tehnol.

**Dragana Bjelić**, mag. bioinf.

Dr. **Marko Jukić**, mag. farm.

**David Majer**, mag. kem.

### Tehnični sodelavki /Technicians

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

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





## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES

### FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

#### Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes

##### 1. Bolonjska stopnja

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

#### Podiplomski programi /Postgraduate Programmes

##### 2. Bolonjska stopnja

- Analizna kemija /Analytical Chemistry
- Kemometrija /Chemometrics
- 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 korozijske študije, uporabo elektrokemijske impedančne spektroskopije, ciklično voltometrijo, stripping analizo, kronopotencimetrijo, polarizacijsko upornost, potenciodinamske meritve, ciklično polarizacijo, razvoj novih postopkov za pripravo potenciometričnih senzorjev (kemijska, sonokemijska aktivacija elektrodne površine, novi membranski materiali), tehniko elektrokemijske kremenove mikrotehnice (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), 3D-profilometry, 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**
  - China University of Petroleum (East China), Qingdao, P.R. China
  - 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, Hrvaška / 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 Novi Gorici / University of Nova Gorica
  - Univerza v Reki / University of Rijeka
- **SODELOVANJE Z INŠTITUTI IN PODJETJI /COOPERATION WITH INSTITUTES AND COMPANIES**
  - BASF SE, Ludwigshafen, Nemčija / BASF SE, Ludwigshafen, Germany
  - Kemijski inštitut, Ljubljana / The Chemical Institute, Ljubljana
  - Lek Pharmaceuticals d.d., Ljubljana
  - KRKA, tovarna zdravil, d.d., Novo mesto
  - Inštitut "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*
- Večkanalni PalmSense potenciostat/galvanostat/imedančni analizator / *Multi-channel potentiostat/galvanostat/impedance analyzer PalmSens*
- 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 temperature / *autoclaves with Teflon liners for research at the elevated temperature*
- rotavapor BUCHI R-100 / *rotary evaporator BUCHI R-100*
- Plinski kromatograf z masno selektivnim detektorjem in plamensko ionizacijskim detektorjem; GC/MS(FID), Shimadzu GCMS-QP2020 NX EI /*Chromatograph system with quadrupole mass detector and flame ionisation detector; GC/MS(FID), Shimadzu GCMS-QP2020 NX EI*
- 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 sistemska tehnika in trajnostni razvoj /*Process systems engineering and sustainable development*  
Nosilec/*Principal Researcher*: Zdravko Kravanja
- P2-0046: Separacijski procesi in produktna tehnika /*Separation processes and product design*  
Nosilec/*Principal Researcher*: Željko Knez

### PROJEKTI /PROJECTS

- *Industrijski projekt za Impol d.o.o., Validacija analzne metode spark-OES, kromatografsko testiranje in elektrokemijska analiza zlitin Dural/industrial project for Impol R in R, d.o.o., Validation of spark-OES method, chromatographic testing and electrochemical analysis of Dural alloys*  
Nosilec/*principal investigator*: Matjaž Finšgar
- *ARRS projekt, Biofunkcionalizacija 3D-tiskanih kovinskih zlitin kot novo nastajajoča strategija za zmanjšanje neželenih učinkov ortopedskih vsadkov/Biofunctionalization of 3D-printed metal alloys as a newly emerging strategy to diminish undesired effects of orthopedic implants*  
Nosilec/*principal investigator*: Matjaž Finšgar
- *ARRS projekt, Večfunkcionalne bioaktivne prevleke na različnih substratih za biomedicinske aplikacije/ARRS project, Multifunctional bioactive coatings on different substrates for biomedical applications*  
Nosilec/*principal investigator*: Matjaž Finšgar
- *Industrijski projekt za Impol R in R d.o.o., Validacija analzne metode spark-OES, kromatografsko testiranje in elektrokemijska analiza zlitin Dural/industrial project for Impol R in R, d.o.o., Validation of spark-OES method, chromatographic testing and electrochemical analysis of Dural alloys*  
Nosilec/*principal investigator*: Matjaž Finšgar
- *Industrijski projekt za Impol d.o.o., Elektroanalne študije aluminijevih zlitin/industrial project for Impol R in R d.o.o., Electrochemical analyses of aluminum alloys*  
Nosilec/*principal investigator*: Matjaž Finšgar

- Projekt Spodbujanje raziskovalcev na začetku kariere 2.1: Razvoj in karakterizacija elektrokemijskega senzorja na osnovi TiO<sub>2</sub> za okoljske aplikacije/Development and characterization of electrochemical sensor based on TiO<sub>2</sub> for environmental applications  
Administrator/principal administrator: Matjaž Finšgar
- projekt Spodbujanje raziskovalcev na začetku kariere 2.1: Nekonvencionalna analitika težkih kovin v sledovih iz odpadnih vod/Unconventional analytics of heavy metal traces from wastewaters  
Administrator/principal administrator: Matjaž Finšgar
- Projekt PKP: (Bio)funktionalizacija površin PVC materialov za razvoj katetrov (akronim BiofunKAT) /((Bio)functionalization PVC materials' surfaces for catheter development (acronym BiofunKAT)  
Koordinator projekta na FKKT/ project coordinator at FKKT UM: Matjaž Finšgar

## BIBLIOGRAFIJA 2020 /REFERENCES 2020

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. FINŠGAR, Matjaž, PERVA-UZUNALIĆ, Amra, BEHR, Heiko, LEDINEK, Nina, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran. An improved reversed-phase high-performance liquid chromatography method for the analysis of related substances of prednisolone in active ingredient. *ACS omega*, ISSN 2470-1343, 2020, vol. 5, no. 14, str. 7987-8000, ilustr., [COBISS.SI-ID 23091478]
2. FINŠGAR, Matjaž. Surface analysis and interface properties of 2-aminobenzimidazole corrosion inhibitor for brass in chloride solution. *Analytical and bioanalytical chemistry*, ISSN 1618-2642, Published online 02 November 2020, str. 1-12, [COBISS.SI-ID 35275011]
3. FINŠGAR, Matjaž. Surface analysis of the 2-mercaptobenzothiazole corrosion inhibitor on 6082 aluminum alloy using ToF-SIMS and XPS. *Analytical methods*, ISSN 1759-9660, 2020, vol. 12, no. 4, str. 456-465, [COBISS.SI-ID 22869526]
4. ŽITEK, Taja, DARIŠ, Barbara, FINŠGAR, Matjaž, KNEZ, Željko, BJELIĆ, Dragana, KNEZ HRNČIČ, Maša. The effect of polyphenolics in extracts from natural materials on metabolic activity of metastatic melanoma WM-266-4 cells. *Applied sciences*, ISSN 2076-3417, 2020, vol. 10, iss. 10, str. 1-17, ilustr., [COBISS.SI-ID 17841667]
5. MAVER, Uroš, XHANARI, Klodian, ŽIŽEK, Marko, GRADIŠNIK, Lidija, REPNIK, Katja, POTOČNIK, Uroš, FINŠGAR, Matjaž. Carboxymethyl cellulose/diclofenac bioactive coatings on AISI 316LVM for controlled drug delivery, and improved osteogenic potential. *Carbohydrate polymers*, ISSN 0144-8617. [Print ed.], 15 Feb. 2020, vol. 230, str. 1-13, [COBISS.SI-ID 22749718]
6. AJDNIK, Urban, FINŠGAR, Matjaž, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Characterization of chitosan-lysine surfactant bioactive coating on silicone substrate. *Carbohydrate polymers*, ISSN 0144-8617. [Print ed.], 15 March 2020, vol. 232, str. 1-10, ilustr., [COBISS.SI-ID 22920470]
7. FINŠGAR, Matjaž. Electrochemical, 3D topography, XPS, and ToF-SIMS analyses of 4-methyl-2-phenylimidazole as a corrosion inhibitor for brass. *Corrosion science*, ISSN 0010-938X. [Print ed.], June 2020, vol. 169, str. 1-12, [COBISS.SI-ID 23106582]
8. Klodian, OTMAČIĆ ČURKOVIĆ, 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.], 2020, vol. 16, iss. 4, str. 465-474., [COBISS.SI-ID 21548566]
9. BUKOVEC, Mitja, XHANARI, Klodian, FINŠGAR, Matjaž. Development and analysis of frits for enamelling AA2024, AA6082 and AA7075 aluminium alloys. *Materials and corrosion*, ISSN 1521-4176. [Online ed.], 2020, str. 1-4, ilustr., [COBISS.SI-ID 30652419]
10. FINŠGAR, Matjaž, KOVAČEC, Laura. Copper-bismuth-film in situ electrodes for heavy metal detection. *Microchemical journal*, ISSN 0026-265X. [Print ed.], May 2020, vol. 154, str. 1-10, [COBISS.SI-ID 22930454]



11. FINŠGAR, Matjaž. Advanced surface analysis using GCIB-C++6oGCIB-C6o++ - tandem-ToF-SIMS and GCIB-XPS of 2-mercaptobenzimidazole corrosion inhibitor on brass. *Microchemical journal*, ISSN 0026-265X. [Print ed.], Dec. 2020, vol. 159, str. 1-11, [COBISS.SI-ID 27319555]
12. ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, IVANOVIĆ, Milena, KRAJNC, Peter, KOLAR, Mitja. Choline chloride based natural deep eutectic solvents as extraction media for extracting phenolic compounds from chokeberry (*Aronia melanocarpa*). *Molecules*, ISSN 1420-3049, Apr. 2020, vol. 25, iss. 7, str. 1-14, ilustr. [COBISS.SI-ID 1538563011]
13. KOTNIK, Petra, ČOLNIK, Maja, FINŠGAR, Matjaž, KNEZ, Željko, ŠKERGET, Mojca. Determination of C1-C6C1-C6 hydrocarbons in gaseous plastic degradation products by GC-MS method. *Polymer degradation and stability*, ISSN 0141-3910, Dec. 2020, vol. 182, str. 1-8, ilustr., [COBISS.SI-ID 31981571]
14. VOJISAVLJEVIĆ, Katarina, VRABELJ, Tanja, URŠIČ NEMEVŠEK, Hana, MALIČ, Barbara. Effects of strontium doping on microstructure and functional properties of solution-derived potassium sodium niobate thin films. *Processing and application of ceramics*, ISSN 1820-6131, 2020, vol. 14, no. 3, str. 231-141, [COBISS.SI-ID 26357763]
15. FINŠGAR, Matjaž, JEZERNIK, Klara. The use of factorial design and simplex optimization to improve analytical performance of in situ film electrodes. *Sensors*, ISSN 1424-8220, 2020, vol. 20, iss. 14, str. 1-22., [COBISS.SI-ID 22572035]
16. MAJER, David, MASTNAK, Tinkara, FINŠGAR, Matjaž. An advanced statistical approach using weighted linear regression in electroanalytical method development for epinephrine, uric acid and ascorbic acid determination. *Sensors*, ISSN 1424-8220, 2020, vol. 20, iss. 24, str. 1-15, doi: 10.3390/s20247056. [COBISS.SI-ID 41950979]
17. FINŠGAR, Matjaž, GOVEJŠEK, Tamara, GRADIŠEK, Ksenija. Trace arsenic determination in a TiO<sub>2</sub>TiO<sub>2</sub> pigment matrix using electrothermal atomic absorption spectrometry. *SLAS technology*, ISSN 2472-6311. [Online ed.], 2020, vol. 25, iss. 2, str. 123-131, ilustr.[COBISS.SI-ID 22625814]
18. YANG, Zhen, WANG, Yefei, FINŠGAR, Matjaž, ZHAN, Fengtao, HU, Huayou, WU, Jiajia, DING, Wengang, DING, Mingchen, CHEN, Wuhua. Dimer indolizine derivatives of quaternary salt corrosion inhibitors : enlightened high-effective choice for corrosion prevention of steel in acidizing. *SPE production & operations*, ISSN 1930-1863, Publication Date: oktober 2020, str. 1-5, ilustr., [COBISS.SI-ID 33566211]
19. YANG, Zhen, WANG, Yefei, FINŠGAR, Matjaž, ZHAN, Fengtao, HU, Huayou, WU, Jiajia, SHUANGQING, Sun, DING, Wengang. Novel high-effective component for acidizing corrosion inhibitors : indolizine derivatives of the quaternary quinolinium salts. *SPE production & operations*, ISSN 1930-1863, Publication Date: dec. 2020, str. 1-11, ilustr.[COBISS.SI-ID 42484739], [JCR, SNIP]

#### PREGLEDNI ČLANEK / ARTICLE

20. IVANOVIĆ, Milena, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, KOLAR, Mitja. Innovative extraction techniques using deep eutectic solvents and analytical methods for the isolation and characterization of natural bioactive compounds from plant material. *Plants*, ISSN 2223-7747, Nov. 2020, vol. 9, iss. 11, str. 1-29, ilustr. COBISS.SI-ID 34155267]

#### OBJAVLJENI STROKOVNI ČLANEK / PUBLISHED PROFESSIONAL ARTICLE

21. ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša. Določevanje težkih kovin in toksičnih organskih spojin v heni (*Lawsonia inermis* L.)-naravni barvi za lase. *Kemija v šoli in družbi*, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2020, št. 1, str. 1-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 33687299]

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

22. PEČAR, Darja, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, POHLEVEN, Franc, GORŠEK, Andreja. Lignin concentration during incubation of chicken manure with sawdust and wheat straw or miscanthus overgrown with *pleurotus ostreatus* fungi. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy: conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 65-73. [COBISS.SI-ID 16499459]



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

23. BJELIĆ, Dragana, POTOČNIK, Uroš, GORENJAK, Mario. Implementation of an automatised approach to DNA sequencing data analysis = Implementacija avtomatiziranega pristopa k analizi podatkov DNA sekvenciranja. V: DOVČ, Peter (ur.), ZORC, Minja (ur.). *Book of abstracts : 8th Colloquium on Genetics : 28th September 2020, online event.* [Ljubljana]: Genetic Society Slovenia. 2020, str. 25-26, ilustr. [COBISS.SI-ID 33257475]
24. MASTNAK, Tinkara, MAVER, Tina, MIHELIC, Mihela, MAVER, Uroš, FINŠGAR, Matjaž. 3D-printed clindamycin-functionalized hydrogel coatings for treatment of implant-related infections. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 65. [COBISS.SI-ID 29005827]
25. MAJER, David, FINŠGAR, Matjaž. Razvoj in validacija elektroanaliznih tehnik, kot nadomestilo tehniki HPLC. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 91. [COBISS.SI-ID 29148931]
26. HOJNIK, Nuša, FINŠGAR, Matjaž. Electroanalytical determination of Cr(VI) and Cr(III) by adsorptive stripping voltammetry. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 123. [COBISS.SI-ID 29211907]
27. VRABELJ, Tanja, PUŠNIK ČREŠNAR, Klementina, FINŠGAR, Matjaž. Non-enzymatic electrochemical sensor for detection of methyl parathion pesticide. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 124. [COBISS.SI-ID 29216515]
28. PERVA-UZUNALIĆ, Amra, LEDINEK, Nina, FINŠGAR, Matjaž, KNEZ, Željko, NOVAK, Zoran. Analysis of related substances of prednisolone in active ingredient. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 128. [COBISS.SI-ID 29222915]
29. SEP, Noemi, PLOHL, Olivija, POTRČ, Sanja, ČUČEK, Lidija, PETEK, Anja, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, URBANCL, Danijela, PETROVIČ, Aleksandra. Odstranjevanje težkih kovin iz trdne frakcije digestata aktivnega blata. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija.* Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 193. [COBISS.SI-ID 29473283]

**MAGISTRSKO DELO/**

30. BJELIĆ, Dragana. *Implementacija avtomatiziranega pristopa k analizi podatkov DNA sekvenciranja : (magistrsko delo).* Maribor: [D. Bjelić], 2020. VIII, 69 f., 23 f., ilustr. <https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?id=77387>. [COBISS.SI-ID 28695299]
31. MAJER, David. *Razvoj in validacija elektroanaliznih metod za določanje epinefrina, askorbinske kisline in sečne kisline : magistrsko delo.* Maribor: [D. Majer], 2020. XV, 76 str., ilustr. COBISS.SI-ID 31805443] nagrada: Nagrada Sklada Henkel Slovenija, 2021

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

32. MAVER, Uroš, FINŠGAR, Matjaž, FRAS ZEMLIJČ, Lidija, SKOK, Kristijan, MILOJEVIĆ, Marko, ČINČ ČURIĆ, Laura, KUZMIČ, Katja, LEBAR, Nejc, LOBNIK, Ana, SKOČIR, Erika, KURINČIČ, Berti. *(Bio)funktionalizacija površin PVC materialov za razvoj katetrov : 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, 2020. [17] f. [COBISS.SI-ID 56695555]



33. PALJEVAC, Muzafera, ISLAMČEVIČ RAZBORŠEK, Maša, KRAJNC, Peter. *Inovativni materiali iz akrilatnih monomerov za dentalne aplikacije : 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, 2020. [14] str. [COBISS.SI-ID 31045635]

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

34. FINŠGAR, Matjaž. *Validacija analize metode spark-OES, kromatografsko testiranje in analiza elektrokemijskih meritev zlitin Dural : končno poročilo projekta, pripravljeno za Impol R in R d.o.o.* [Maribor: FKKT], 2020. 18 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 53452035]

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

35. FINŠGAR, Matjaž. *Corrosion inhibitors for brass, corrosion inhibitors for acid stimulation procedure in oil and gas industry, and advanced instrumental analysis for corrosion studies : lecture (via MS Teams) at China University of Petroleum, School of Petroleum Engineering, Kitajska, 17. 12. 2020 (9.00-10.30)*. [COBISS.SI-ID 43486979]

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

36. FINŠGAR, Matjaž. *Analytics of bioactive coatings for orthopaedic applications : invited lecture at the Supramolecular and Colloid Chemistry and Physics for the Life Sciences online summer schoolschool and workshop - SCCPLS 2020 (27. - 29. 07. 2020), Rijeka*. [COBISS.SI-ID 31204611]

#### UREDNIK / EDITOR

37. *Coatings*. Finšgar, Matjaž (član uredniškega odbora 2019-2021). Basel: MDPI AG, 2011-. ISSN 2079-6412. . [COBISS.SI-ID 523035673]
38. *Innovations in corrosion and materials science*. Finšgar, Matjaž (član uredniškega odbora 2020-2021). Hilversum: Bentham Science Publishers. ISSN 2352-0957. [COBISS.SI-ID 526874137]
39. *Sensors*. Finšgar, Matjaž (član uredniškega odbora 2019-2021, gostujoči urednik 2020), Mastnak, Tinkara (gostujoči urednik 2020). Basel: MDPI, 2001-. ISSN 1424-8220. [COBISS.SI-ID 10176278]
40. *Vakuumist : glasilo Društva za vakuumsko tehniko Slovenije*. Finšgar, Matjaž (član uredniškega odbora 2010-). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, 1981-. ISSN 0351-9716. [COBISS.SI-ID 16059650]

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

41. MIHELIC, Mihela. *Analiza prevlek, pripravljenih na osnovi elektropredenja in 3D-tiskanja : magistrsko delo*. Maribor: [M. Mihelič], 2020. X, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 19688195]
42. MULEC, Monika. *Določanje težkih kovin v morski hrani z ICP-OES : magistrsko delo*. Maribor: [M. Mulec], 2020. X, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34228995]
43. MAJER, David. *Razvoj in validacija elektroanaliznih metod za določanje epinefrina, askorbinske kisline in sečne kisline : magistrsko delo*. Maribor: [D. Majer], 2020. XV, 76 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31805443]
44. KOVAČEC, Laura. *Razvoj in validacija metode z modificirano Bi-Cu elektrodo iz steklastega ogljika : magistrsko delo*. Maribor: [L. Kovačec], 2020. XII, 61 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 19686659]
45. KREMPL, Mateja. *Sočasno določanje ferulne, kavne in p-kumarne kisline v rastlinskih vzorcih s tekočinsko kromatografijo : magistrsko delo*. Maribor: [M. Kremp], 2020. IX, 46 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 19692291]
46. MERSLAVIČ, Manca. *Uporaba globoko evtetičnih topil kot zelene alternative za ekstrakcijo aktivnih učinkovin iz pegastega badlja (silybum marianum) : magistrsko delo*. Maribor: [M. Merslavič], 2020. X, 50 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30378499]



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

47. ŽURGA, Nika. *Analysis of trace heavy metals in a sample droplet with lab-on-a-chip system : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Žurga], 2020. IX, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 27647491]
48. MAKOTER, Kaja. *Določevanje lahkih in težkih spojin v ekstraktih rastlin iz družine Zingiberaceae z uporabo različnih kromatografskih tehnik : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [K. Makoter], 2020. XII, 69 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30373379]
49. KRISTAN, Špela Vivijana. *Določevanje težkih kovin in toksičnih organskih spojin v ekstraktih listov Lawsonia inermis L. : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [Š. V. Kristan], 2020. X, 55 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 19694083]
50. HAJDINJAK, Lucija. *Kromatografsko določanje vsebnosti bisfenola a v embaliranih vodah : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [L. Hajdinjak], 2020. XI, 59 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33664515]
51. GABRIČ, Maja. *Speciatijska analiza kroma v vinu in pivu z uporabo tekočinske kromatografije z visoko ločljivostjo, masne spektrometrije z induktivno skopljeno plazmo in obogatenih stabilnih izotopov 53 Cr(III) ter 50 Cr(VI) : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Gabrič], 2020. VIII, 29 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 32475139]
52. NOVAK, Anže. *Validacija metode za določanje Zn(II), Cd(II) in Pb(II) z uporabo internega standarda : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [A. Novak], 2020. IX, 28 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32448003]

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

53. GOLTNIK, Tjaša. *Odstranjevanje sledov organskih onesnaževal iz modelnih odpadnih vod z uporabo osmotskega procesa : magistrsko delo*. Maribor: [T. Goltnik], 2020. XII, 68 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32149763]
54. MAJER, David. *Razvoj in validacija elektroanaliznih metod za določanje epinefrina, askorbinske kisline in sečne kisline : magistrsko delo*. Maribor: [D. Majer], 2020. XV, 76 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31805443]
55. KOVAČEC, Laura. *Razvoj in validacija metode z modificirano Bi-Cu elektrodo iz steklastega ogljika : magistrsko delo*. Maribor: [L. Kovačec], 2020. XII, 61 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 19686659]
56. KREMPLE, Mateja. *Sočasno določanje ferulne, kavne in p-kumarne kisline v rastlinskih vzorcih s tekočinsko kromatografijo : magistrsko delo*. Maribor: [M. Krempel], 2020. IX, 46 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 19692291]

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

57. ŽURGA, Nika. *Analysis of trace heavy metals in a sample droplet with lab-on-a-chip system : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Žurga], 2020. IX, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 27647491]
58. KORBER, Petra. *Primerjava nekaterih ekstrakcijskih metod za določanje vsebnosti kalija v trdnih materialih : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [P. Korber], 2020. X, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33439491]
59. NOVAK, Anže. *Validacija metode za določanje Zn(II), Cd(II) in Pb(II) z uporabo internega standarda : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [A. Novak], 2020. IX, 28 str., ilustr. <https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?lang=slv&id=77074>. [COBISS.SI-ID 32448003]







# 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

Red. prof. dr. **Janja Trček**, univ.dipl.inž.živil.tehn.

Izr. prof. dr. **Saška Lipovšek**, prof. Ke – Bi

Doc. dr. **Sebastijan Kovačič**, prof. Ke - Bi

### Asistenti /Assistants

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



**Raziskovalci /Researchers**

Dr. **Milena Ivanović**, mag. kem. teh

Dr. **Amadeja Koler**, mag. kem.

**Viola Hobiger**, mag. teh. kem.

**Stanko Kramer**, 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

Polimerna kemija / Polymeric Chemistry, FNM

Kemija / Chemistry, MF UM

**Podiplomski programi / Postgraduate Programmes**

Polimerna kemija / Polymer chemistry

Napredna organska kemija / Advanced organic chemistry

Porozni polimeri / Porous polymers

Hibridni materiali / Hybrid materials

Sintetični biopolimeri / Synthetic biopolymers, MF, UM

**RAZISKOVALNA DEJAVNOST /RESEARCH ACTIVITY****RAZISKOVALNO PODROČJE /RESEARCH FIELDS****Funkcionalni polimeri s hierarhično generirano poroznostjo/Functional polymers generated with hierarchical porosity**

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

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

- Priprava novih zrnatih in monolitnih polimerov za aplikacije v sintezni in analitski kemiji, pri sistematičnem iskanju farmacevtskih učinkovin z metodami kombinatorne kemije, pri kolonski kromatografiji /Preparation of novel particulate and monolithic polymers for synthetic and analytical chemistry, combinatorial chemistry, chromatography
- Študij lastnosti novih polimernih materialov z metodami vrstične elektronske mikroskopije, FT infrardeče spektroskopije, živosrebrne in dušikove porozimetrije. /Characterisations of new polymers by SEM, FTIR, porosimetry
- Sintezni 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 Univesity, 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
- Donau – Universitat 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
- POLYMAT Universidad del Pais Vasco, Španija
- Albert-Ludwigs Universität Freiburg, Nemčija

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

- Institute of Macromolecular Chemistry, Czech Academy of Sciences, Otto Wichterle Centre of Polymer Materials and Technologies, Praga, Češka republika
- Eas Paris Institute of Chemistry and Materials Science, Thieis, Francija
- Institut de Science des Matériaux de Mulhouse (IS2M), Mulhouse, Francija
- Max Planck Institute for Polymer Research, Mainz, Nemčija
- Institut Charles Sadron (ICS), Strasbourg, Francija
- Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Nemčija
- 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
- BIA Separations d.o.o.
- Merel d.o.o.
- Melamin kemična tovarna d.d. Kočevje
- TT Okroglica d.d.

#### 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 UVITRON International / *UV chamber UVITRON International*
- Helijev piknometar 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 bioznačevalci 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*
- Inovativni afinitetni sistem za ločevanje populacij krvnih celic / *Innovative affinity-based system for blood cell separation*  
Nosilec / *Principal Researcher: Boris Gole*





## EU PROJEKTI /EU PROJECTS

- EU projekt Inovativnih mrež usposabljanja z naslovom "Nasproti prihodnji generaciji ekoloških in učinkovitih FOTO polimerizacij in polimerizacij emulzij", ki se financirajo iz akcijskega programa Horizon 2020 Marie Skłodowska-Curie. / (ITN) "Towards Next generation Eco-efficient PHOTO and EMULSION Polymerizations" funded through the Horizon 2020 Marie Skłodowska-Curie Actions Programme.  
Nosilec / Principal researcher: Peter Krajnc

## BILATERALNI MEDNARODNI PROJEKTI /BILATERAL COOPERATIONS

- **Avstrija / Austria**  
**Novi površinsko funkcionalizirani polimeri s prilagojeno poroznostjo za odstranjevanje citokinov /**  
*Novel Surface Functionalized Polymers with Tailored Porosity for Cytokine Removal*  
Nosilec / Principal researcher: Peter Krajnc

## BIBLIOGRAFIJA 2020 /REFERENCES 2020

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. LIU, Ying, LEE, Changhan, LI, Fengyang, TRČEK, Janja, BÄHRE, Heike, GUO, Rey-Ting, CHEN, Chun-Chi, CHERNOBROVKIN, Alexey, ZUBAREV, Roman, RÖMLING, Ute. A cyclic di-GMP network is present in gram-positive Streptococcus and gram-negative Proteus species. *ACS infectious diseases*, ISSN 2373-8227, 2020, str. 1-16, [COBISS.SI-ID 27348995]
2. ALAÑÓN, M. Elena, IVANOVIĆ, Milena, GÓMEZ-CARAVACA, A. M., ARRÁEZ-ROMÁN, David, SEGURA-CARRETERO, Antonio. Choline chloride derivative-based deep eutectic liquids as novel green alternative solvents for extraction of phenolic compounds from olive leaf. *Arabian journal of chemistry*, ISSN 1878-5352, Jan. 2020, vol. 13, iss. 1, str. 1685-1701 [COBISS.SI-ID 21143574]
3. ALAÑÓN, M. Elena, IVANOVIĆ, Milena, PIMENTEL-MORA, Sandra, BORRÁS-LINARES, Isabel, ARRÁEZ-ROMÁN, David, SEGURA-CARRETERO, Antonio. A novel sustainable approach for the extraction of value-added compounds from Hibiscus sabdariffa L. calyces by natural deep eutectic solvents. *Food research international*, ISSN 0963-9969. [Print ed.], nov. 2020, vol. 137, str. 1-10, ilustr., [COBISS.SI-ID 27704067]
4. MARIČ, Leon, CLEENWERCK, Ilse, ACCETTO, Tomaž, VANDAMME, Peter, TRČEK, Janja. Description of Komagataeibacter melaceti sp. nov. and Komagataeibacter melomenus sp. nov. isolated from apple cider vinegar. *Microorganisms*, ISSN 2076-2607, 2020, vol. 8, iss. 8, str. 1-16, ilustr. [COBISS.SI-ID 24579587]
5. ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, IVANOVIĆ, Milena, KRAJNC, Peter, KOLAR, Mitja. Choline chloride based natural deep eutectic solvents as extraction media for extracting phenolic compounds from chokeberry (Aronia melanocarpa). *Molecules*, ISSN 1420-3049, Apr. 2020, vol. 25, iss. 7, str. 1-14, ilustr. [COBISS.SI-ID 1538563011]
6. ŁOPIŃSKA, Andżelina, INDYKIEWICZ, Piotr, SKIEBE, Evelyn, PFEIFER, Y, TRČEK, Janja, JERZAK, Leszek, MINIAS, Piotr, NOWAKOWSKI, Jacek, LEDWOŃ, Mateusz, BETLEJA, Jacek, WILHARM, Gottfried. Low occurrence of Acinetobacter baumannii in gulls and songbirds. *Polish Journal of Microbiology*, ISSN 1733-1331, 2020, str. 1-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 25172488]

7. PALJEVAC, Muzafera, KRAJNC, Peter. Hierarchically porous poly(glycidyl methacrylate) through hard sphere and high internal phase emulsion templating. *Polymer*, ISSN 0032-3861. [Print ed.], 17 Nov. 2020, vol. 209, str. 1-6, [COBISS.SI-ID 29345027]
8. GOLUB, Doris, KRAJNC, Peter. Emulsion templated hydrophilic polymethacrylates. Morphological features, water and dye absorption. *Reactive & functional polymers*, ISSN 1381-5148. [Print ed.], April 2020, vol. 149, str. 1-12, [COBISS.SI-ID 22985494]
9. GRUBELNIK, Vladimir, MARKOVIČ, Rene, LIPOVŠEK DELAKORDA, Saška, LEITINGER, Gerd, GOSAK, Marko, DOLENŠEK, Jurij, VALLADOLID-ACEBES, Ismael, BERGGREN, Per-Olof, STOŽER, Andraž, PERC, Matjaž, MARHL, Marko. Modelling of dysregulated glucagon secretion in type 2 diabetes by considering mitochondrial alterations in pancreatic  $\alpha$ -cells. *Royal Society open science*, ISSN 2054-5703, 2020, vol. 7, iss. 1, str. 1-17, [COBISS.SI-ID 25073672]
10. SERDINŠEK, Tamara, LIPOVŠEK DELAKORDA, Saška, LEITINGER, Gerd, BUT, Igor, STOŽER, Andraž, DOLENŠEK, Jurij. A novel in situ approach to studying detrusor smooth muscle cells in mice. *Scientific reports*, ISSN 2045-2322, 2020, vol. 10, art. no. 2685, 1-12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 512962616]

#### PREGLEDNI ČLANEK / REVIEW ARTICLE

11. KOLER, Amadeja, PULKO, Irena, KRAJNC, Peter. Post polymerisation hypercrosslinking with emulsion templating for hierarchical and multi-level porous polymers. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1580-3155. [Spletna izd.], 2020, vol 66, str. 1-12. [COBISS.SI-ID 13911555]
12. LEE, Changhan, KLOCKGETHER, Jens, FISCHER, Sebastian, TRČEK, Janja, TÜMMMLER, Burkhard, RÖMLING, Ute. Why? - Successful *Pseudomonas aeruginosa* clones with a focus on clone C. *FEMS microbiology reviews*, ISSN 0168-6445. [Print ed.], 2020, str. 1-23, ilustr. [COBISS.SI-ID 31111427]
13. IVANOVIĆ, Milena, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, KOLAR, Mitja. Innovative extraction techniques using deep eutectic solvents and analytical methods for the isolation and characterization of natural bioactive compounds from plant material. *Plants*, ISSN 2223-7747, Nov. 2020, vol. 9, iss. 11, str. 1-29, ilustr. [COBISS.SI-ID 34155267]

#### STROKOVNI ČLANEK / PROFESSIONAL ARTICLE

14. GORGIEVA, Selestina, TRČEK, Janja, VERANIČ, Peter, HRIBERNIK, Silvo. Bioactive, in situ modified, fibrous membranes based on bacterial cellulose: processing, characterisation and assesment of biomedical potential. *EPNOE newsletter*, October 2020, no. 55, str. [1]. [COBISS.SI-ID 34783747]
15. PALJEVAC, Muzafera, KRAJNC, Peter. Hidrogeli : lastnosti in aplikacije. *Kemija v šoli in družbi*, ISSN 2385-989X. [Spletna izd.], 2020, št. 1, str. 1-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 22921238]
16. KOZEL, Peter, LIPOVŠEK DELAKORDA, Saška, SLANA NOVAK, Ljuba, NOVAK, Tone. Suhe južine (Opiliones) Pohorja. *Proteus : ilustriran časopis za poljudno prirodoznanstvo*, ISSN 0033-1805. [Tiskana izd.], okt. 2020/jan. 2021, letn. 83, št. 2/5, str. 216-220, ilustr. [COBISS.SI-ID 49397251]
17. LIPOVŠEK DELAKORDA, Saška (avtor, fotograf). Raznolikost celic. *Življenje in tehnika : revija za poljudno tehniko, znanost in amaterstvo*, ISSN 0514-017X, jan. 2020, letn. 70, [št.] 1, str. 62-70, ilustr. [COBISS.SI-ID 25086216]

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

18. CEPEC, Eva, KLANFAR, Lora, ŠKRABAN, Jure, TRČEK, Janja. Odpornost očetnokislinskih bakterij proti izbranim antibiotikom in šibkim organskim kislinam. V: JAMNIKAR CIGLENEČKI, Urška (ur.), KUŠAR, Darja (ur.). *Knjiga povzetkov : 8. kongres Slovenskega mikrobiološkega društva, 23.-25. september 2020 : kongres SMD, 23.-25. 9. 2020 : virtualni kongres*. Ljubljana: Slovensko mikrobiološko društvo. 2020, str. 92. [COBISS.SI-ID 30744579]
19. MARIČ, Leon, CLEENWERCK, Ilse, ACCETTO, Tomaž, VANDAMME, Peter, TRČEK, Janja. Opis novih vrst očetnokislinskih bakterij *Komagataebacter melaceti* sp. in *Komagataebacter melomenus* sp., izoliranih iz jabolčnega kisa. V: JAMNIKAR CIGLENEČKI, Urška (ur.), KUŠAR, Darja (ur.). *Knjiga povzetkov : 8. kongres Slovenskega mikrobiološkega društva, 23.-25. september 2020 : kongres SMD, 23.-25. 9. 2020 : virtualni kongres*. Ljubljana: Slovensko mikrobiološko društvo. 2020, str. 108. [COBISS.SI-ID 30439939]



20. VAJDIČ, Tadeja, ŠKRABAN, Jure, FIJOK, Kim, JANČIČ, Nina, DOGŠA, Iztok, STOPAR, David, TRČEK, Janja. Raznolikost vodotopnih zunajceličnih heteropolisaharidov očetnokislinskih bakterij in njihove viskoelastične lastnosti. V: JAMNIKAR CIGLENEČKI, Urška (ur.), KUŠAR, Darja (ur.). *Knjiga povzetkov : 8. kongres Slovenskega mikrobiološkega društva, 23.-25. september 2020 : kongres SMD, 23.-25. 9. 2020 : virtualni kongres*. Ljubljana: Slovensko mikrobiološko društvo. 2020, str. 112. [COBISS.SI-ID 30878467]
21. KRAMER, Stanko, KRAJNC, Peter. Photocurable porous beads from W/O/W multiple emulsions. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 76. [COBISS.SI-ID 29089539]
22. HOBIGER, Viola, LISKA, Robert, KRAJNC, Peter. Photopolymerization as a facile route to highly porous polyHIPE hydrogels. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 90. [COBISS.SI-ID 29093891]
23. PALJEVAC, Muzafera, KRAJNC, Peter. Poly(HEMA) hierarchically porous polymers prepared by emulsion and hard sphere templating. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 137. [COBISS.SI-ID 29227779]
24. RAVBAR, Miha, KRAJNC, Peter, KOLAR, Mitja, ISKRA, Jernej. Uporaba PolyHIPE polimera z vezanim paladijem za katalizo Suzuki reakcije. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 174. [COBISS.SI-ID 29347331]
25. KOLER, Amadeja, KRAJNC, Peter. PolyHIPE's microporosity by hypercrosslinking-functional group dilution effect. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 175. [COBISS.SI-ID 29349379]

#### DOKTORSKA DISERTCIJA / DOCTORIAL THESES

26. KRAMER, Stanko. *Porous beads from multiple emulsions with thiol-ene polymerisation : magistrsko delo*. Maribor: [S. Kramer], 2019. XI, 51 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22600982]

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

27. PALJEVAC, Muzafera, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, KRAJNC, Peter. *Inovativni materiali iz akrilatnih monomerov za dentalne aplikacije : 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, 2020. [14] str. [COBISS.SI-ID 31045635]

#### UREDNIK / EDITOR

28. *Acetic acid bacteria*. Trček, Janja (član uredniškega odbora 2012-). Pavia: PagePress, 2012-. [COBISS.SI-ID 19184392]
29. *BMC microbiology*. Trček, Janja (član uredniškega odbora 2013-). London: BioMed Central. ISSN 1471-2180. [COBISS.SI-ID 2441492]
30. *Biotechnology notes*. Trček, Janja (član uredniškega odbora 2020). Beijing: KeAi Communications, 2020-. [COBISS.SI-ID 15166723]

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

31. KOLER, Amadeja. *Mikro struktura polihipe polimerov dosežena s sinerezo, hiperzamreženjem in graftiranjem : doktorska disertacija*. Maribor: [A. Koler], 2020. XIV, 133 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 40183811]

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

32. KLANFAR, Lora. *Odpornost očetnokislinskih bakterij proti izbranim antibiotikom in šibkim organskim kislinam : magistrsko delo*. Maribor: [L. Klanfar], 2020. X, 103 f., ilustr. <https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?id=76650>. [COBISS.SI-ID 24976387]
33. MARIČ, Leon. *Taksonomska opredelitev očetnokislinskih bakterij Komagataeibacter sp. AV382, Komagataeibacter sp AV436 in Komagataeibacter sp. AV429 : magistrsko delo*. Maribor: [L. Marič], 2020. IX, 82 f., ilustr., tabele. [COBISS.SI-ID 23994371]
34. FIJOK, Kim. *Vpliv različnih virov ogljika na sestavo in reološke lastnosti zunajceličnih polisaharidov pri očetnokislinskih bakterijah : magistrsko delo*. Maribor: [K. Fijok], 2020. XII, 64 str., ilustr., tabele. [COBISS.SI-ID 34651139]

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

35. GALUN, Tamara. *Funkcionalizacija glicidil metakrilatnih hierarhično poroznih polimerov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [T. Galun], 2020. VIII, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32693251]
36. BRUNČEK, Nejc. *Polimerizacija benzil kloridnih derivatov v emulzijskih medijih : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Brunček], 2020. VIII, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32459779]
37. PALČNIK, Janez. *Vpliv cinhonidina na tiol-en polimerizacijo multifunkcionalnih tiolov z alkeni : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [J. Palčnik], 2020. VIII, 32 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33830915]
38. OZIS, Nika. *Vpliv strukture tiola na polimerizacije v koloidnih medijih : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Ozis], 2020. [X], 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33436419]
39. BLAŽEVIĆ, Nicole. *Vpliv zamreženja porozne poli(akrilne kisline) na absorptivne lastnosti : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Blažević], 2020. VIII, 28 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32462339]

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

40. VAJS, Tanja. *Primerjava strukture celic beta Langerhansovih otočkov pri kontrolnih miših in miših hranjenih z zahodno dieto = Comparison of the structure of beta cells of Langerhans islets in control mice and western-diet mice : magistrsko delo*. Maribor: [T. Vajs], 2020. XV, 86 f., ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 25148168]

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

41. GALUN, Tamara. *Funkcionalizacija glicidil metakrilatnih hierarhično poroznih polimerov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [T. Galun], 2020. VIII, 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32693251]
42. BRUNČEK, Nejc. *Polimerizacija benzil kloridnih derivatov v emulzijskih medijih : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Brunček], 2020. VIII, 29 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32459779]
43. PALČNIK, Janez. *Vpliv cinhonidina na tiol-en polimerizacijo multifunkcionalnih tiolov z alkeni : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [J. Palčnik], 2020. VIII, 32 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33830915]
44. OZIS, Nika. *Vpliv strukture tiola na polimerizacije v koloidnih medijih : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Ozis], 2020. [X], 33 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33436419]
45. BLAŽEVIĆ, Nicole. *Vpliv zamreženja porozne poli(akrilne kisline) na absorptivne lastnosti : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [N. Blažević], 2020. VIII, 28 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32462339].









# LABORATORIJ ZA VODNO BIOFIZIKO IN MEMBRANSKE PROCESSE

LABORATORY FOR WATER BIOPHYSICS AND MEMBRANE PROCESSES

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

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

## SODELAVCI /PERSONEL

### Raziskovalci /Researchers

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

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

Doc. dr. **Thomas Luxbacher**

**Hermína 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**

- Industrijske aplikacije membranskih separacijskih procesov /*Industrial application of membrane separation processes*
- Teorija membranskih transportov /*Theory of membrane transport*
- Tehnologija biomimetike /*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 tehnoloških procesov za pripravo vseh vrst vod na podlagi laboratorijskih preiskav na modelnih napravah (JAR-test, flokulacija, adsorpcija z aktivnim ogljem) /*studying and optimizing conventional technological treatments of water, based on tests made in our laboratory on model equipment (JAR-test, flocculation, adsorption on GAC)*
- membranske filtracije (MF, UF, NF, RO, FO) /*membrane filtration (MF, UF, NF, R, FO)*
- karakterizacija membran in drugih materialov (zeta potencial) / *membrane and other material's characterisation (zeta potential)*
- 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, material surfaces 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 & Department of Biotechnology and Biomedicine, Danska
- University of Copenhagen, Department of Biology, Danska
- Aalborg University, Department of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering, Danska
- Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta & Fakulteta za farmacijo, Slovenija
- Cape Peninsula University of Technology, Južna Afrika
- Colorado School of Mines, Colorado, ZDA
- Rennes 1 University, Francija
- University of Tuzla, Faculty of Technology, BiH
- Bielefeld University, Nemčija
- University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology & Faculty of Textile Technology, Hrvaška
- University of Pannonia, , Soós Ernő Water Technology Research Center, Madžarska

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

- Kemijski inštitut, Ljubljana
- Inštitut za mlekarstvo in probiotike, Domžale
- Aquaporin A/S, Danska
- Anton Paar GmbH, Avstrija
- Arhel d.o.o., Ljubljana
- Merel d.o.o., Selnica ob Dravi
- Lek Veterina, d.o.o., Beltinci

**RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT**

- Naprava za reverzno osmozo Culligan /Reverse osmosis Culligan
- Laboratorijski ozonator Wedeco /Ozone generator Wedeco
- Naprava za JAR test /JAR test
- Pol-pilotna UF/NF/RO naprava / Semi-pilot UF / NF / RO device
- Laboratorijski sistem za osmozo s celicami za ploščate membrane in votlo vlaknastimi membranskimi moduli / Laboratory forward osmosis system with chambers for flat-sheet membranes and hollow-fibre membrane modules
- Pol-pilotna naprava za osmozo / Semi-pilot forward osmosis device
- Elektrokinetični analizator SurPASS / Electrokinetic analyzer SurPASS
- Osmometer Osmomat 3000 / Osmometer Osmomat 3000



## 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 – 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

- EU, H2020, Projekt ITS-THIN: »Revolucionaren način ločevanja vode z ultratankimi ogljikovimi nanomembranami« / *EU, H2020, Project ITS-THIN: »Water separation revolutionized by ultrathin carbon nanomembranes«*  
So - nosilec / Co - Principal Researcher: Irena Petrinič
- Projekt danske fundacije Novo Nordisk Fonden, NEPWAT: »Nova obdelava odpadne vode na osnovi encimov in beljakovin za razgradnjo onesnaževal in obnavljanje virov« / *Project of the Danish Foundation Novo Nordisk Fonden, NEPWAT: »New Enzyme- and Protein-based Wastewater Treatment for Contaminant Degradation and Resource Recovery«*  
So - nosilec / Co - Principal Researcher: Irena Ban
- 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)«*  
So - nosilec / Co - Principal Researcher: Marjana Simonič

### MOBILNOSTNA BILATERALNA SODELOVANJA /MOBILITY BILATERAL COOPERATIONS

- **Bosna in Hercegovina /Bosnia and Hercegovina**  
**Proces osmoze za odstranitev sledov farmacevtskih organskih onesnaževal /Forward osmosis process for removal of pharmaceutical trace organic contaminants**  
Nosilec /Principal researcher: Irena Petrinič
- **Madžarska / Hungary**  
**Izboljšanje osmotsko-vodenih membranskih procesov za separacijo občutljivih komponent / Improvement of osmotic driven membrane processes for separation of sensitive components**  
Nosilec /Principal researcher: Irena Petrinič

## BIBLIOGRAFIJA 2020 /REFERENCES 2020

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. PETROVIČ, Aleksandra, VOHL, Sabina, ČUČEK, Lidija, BEDOČ, Robert, SIMONIČ, Marjana, BAN, Irena. Thermo-gravimetric analysis of solid fraction of digestate obtained by rumen fluid-enhanced anaerobic co-digestion of sewage sludge and cattail. *Chemical engineering transactions*, ISSN 2283-9216. [Online ed.], 2020, vol. 81, str. 955-960. [COBISS.SI-ID 26128131]
2. PETRINIČ, Irena, BUKŠEK, Hermina, GALAMBOS, Ildikó, GERENCSÉR-BERTA, Renáta, SHELDON, Marshall S., HÉLIX-NIELSEN, Claus. Removal of naproxen and diclofenac using an aquaporin hollow fiber forward osmosis module. *Desalination and water treatment*, ISSN 1944-3994. [Print ed.], July 2020, vol. 192, str. 415-423, [COBISS.SI-ID 27711747]
3. HREN, Robert, PETROVIČ, Aleksandra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana. Determination of various parameters during thermal and biological pretreatment of waste materials. *Energies*, ISSN 1996-1073, 2020, vol. 13, no. 9, str. 1-15, [COBISS.SI-ID 13881859]
4. SIMONIČ, Marjana, ČURLIN, Mirjana, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Analysis of electrocoagulation process efficiency of compost leachate with the first order kinetic model. *The holistic approach to environment*, ISSN 1848-0071. [Online ed.], 2020, [Vol.] 10, [no.] 2, str. 35-40, ilustr. [COBISS.SI-ID 19401731]
5. SIMONIČ, Marjana, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Functionalized wool as an efficient and sustainable adsorbent for removal of Zn(II) from an aqueous solution. *Materials*, ISSN 1996-1944, 18 July 2020, vol. 13, iss. 14 (3208), str. 1-20. [COBISS.SI-ID 23038211]
6. SIMONIČ, Marjana, GORIČANEC, Darko, URBANCL, Danijela. Impact of torrefaction on biomass properties depending on temperature and operation time. *Science of the total environment*, ISSN 0048-9697, Available online 9 June 2020, str. 1-31, [COBISS.SI-ID 19158275]
7. BRATOVCIC, Amra, PETRINIČ, Irena. Quality assessment and health safety of natural spring water. *Technologica acta*, ISSN 1840-0426, 2020, vol. 13, no. 1, str. 33-40, ilustr. [COBISS.SI-ID 31040259]
8. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, BOGATAJ, Miloš, PAHOR, Bojan, SIMONIČ, Marjana. Preliminary design of optimized heat integrated two-stage vacuum evaporation for processing digestate from biogas plant. *Thermal science*, ISSN 2334-7163. [Online ed.], 2020, str. 1-14, [COBISS.SI-ID 30660867]

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

9. NOVAK-PINTARIČ, Zorka, SIMONIČ, Marjana. Economic assessment of waste oil-in-water emulsion treatment processes. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 107-121. [COBISS.SI-ID 16504067]
10. HREN, Robert, PETROVIČ, Aleksandra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana. An investigation of waste material parameters during pretreatment. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 227-233. [COBISS.SI-ID 16673795]
11. PETROVIČ, Aleksandra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana. Anaerobic co-digestion of sewage sludge and typha latifolia and the impact of cattle rumen fluid on biogas production. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 235-245. [COBISS.SI-ID 16677891]
12. BOGOVIČ MATIJAŠIČ, Bojana, PAVELJŠEK, Diana, OBERČKAL, Jernej, MOHAR LORBEG, Petra, SKALE, Nina, KOLENC, Borut, POTOČNIK, Mojca, GRUDEN, Špela, POKLAR ULRIH, Nataša, ZUPANČIČ JUSTIN, Maja, KETE, Marko, FRANČEŠKIN KRAPEŽ, Mateja, SUBAN, Dejan, ČIČ, Maja, ROZINA, Tinkara, ROŠKAR, Robert, KRISTL, Albin, TRONTELJ, Jurij, PLANINŠEK PARFANT, Timeja, OSEL, Nika, GAŠPERLIN, Mirjana, GRILC, Blaž, BJELOŠEVIČ, Maja, BUKŠEK, Hermina, PETRINIČ, Irena, SIMONIČ, Marjana. Izraba sirotke kot surovine za izdelavo visoko vrednih proizvodov = Use of whey as a source for production of high value-added products. V: RASPOR, Peter (ur.). [Hrana, prehrana, zdravje] : gojimo, hranimo, ohranjamo. Skupaj : Konferenca Hrana, prehrana, zdravje = Conference Food, Nutrition, Health : [večavtorska monografija]. Ljubljana: Evropska mreža deklaracije za hrano, tehnologijo, prehrano za zdravje. 2020, str. 362-372, ilustr. [COBISS.SI-ID 36844035]



13. BRATOVCIC, Amra, PETRINIĆ, Irena. Carbon based aerogels and xerogels for removing of toxic organic compounds. V: KARABEGOVIĆ, Isak (ur.). *New technologies, development and application III : [International Conference New Technologies, Development and Application, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, on 25-27 June 2020]*, (Lecture notes in networks and systems, ISSN 2367-3370, Vol. 128). Cham: Springer. cop. 2020, vol. 128, str. 743-749, [COBISS.SI-ID 13919235]
14. SIMONIČ, Marjana. Nanofiltration of acid whey after ultrafiltration protein recovery process. V: ALAPI, Tünde (ur.), BERKECZ, Róbert (ur.), ILISZ, István (ur.). *Proceedings of the 26th International symposium on analytical and environmental problems*. Szeged: University. 2020, str. 317-320, ilustr. [COBISS.SI-ID 39280899]
15. GHAMRI, Walid, LOULERGUE, Parick, PETRINIĆ, Irena, NASRELLAH, Nouredinne, SZYMCZYK, Anthony, DAOUD, Kamel. Élimination de produits pharmaceutiques par le procédé d'osmose directe. V: *Recyclage et diminution de l'empreinte eau dans les produits et procédés : 13ème congrès international du GRUTTEE, 18-20 février 2020, Rennes*. [S. l.: s. n. 2020], str. 99-103. [COBISS.SI-ID 23051286]
16. PETROVIČ, Aleksandra, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana. Phosphorus and nitrogen recovery from the liquid fraction of digestate obtained by rumen fluid-enhanced anaerobic co-digestion of sewage sludge and cattail. V: *SDEWES 4th SEE Conference Sarajevo 2020 : June 28-July 02, 2020, : Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*. [S. l.: SDEWES.ORG]. 2020, str. 1-9, ilustr. [COBISS.SI-ID 23917571]

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

17. SIMONIČ, Marjana. Uporaba ultra- in nanofiltracije za čiščenje vod. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 31. [COBISS.SI-ID 28979459]

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

18. SIMONIČ, Marjana. Electrocoagulation implementation for textile wastewater treatment processes. V: *Book of abstracts, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference)*, TBMCE 2020, 15 December 2020. [S. l.: s. n. 2020], str. 3. [COBISS.SI-ID 43652867]
19. PETROVIČ, Aleksandra, ZIRNGAST, Klavdija, SIMONIČ, Marjana, ČUČEK, Lidija. Anaerobic co-digestion of sewage sludge and wine production by-products. V: *Book of abstracts, 3rd International Conference Technologies and Business Models for Circular Economy (online conference)*, TBMCE 2020, 15 December 2020. [S. l.: s. n. 2020], str. 21-22. [COBISS.SI-ID 43851523]
20. FLUCHER, Viktorija, ŠENEKAR, Nina, SIMONIČ, Marjana, FRAS ZEMLJIČ, Lidija. Uporabnost volne za adsorpcijo težkih kovin. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 182. [COBISS.SI-ID 29368323]
21. SMODIŠ, Kaja, ČUČEK, Lidija, SIMONIČ, Marjana, PETROVIČ, Aleksandra. Odstranjanje dušika in fosforja iz tekoče frakcije digestata aktivnega blata s pomočjo imobiliziranih alg. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. *Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 195. [COBISS.SI-ID 29479171]

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

22. SIMONIČ, Marjana. *Raziskava postopkov izločevanja/pridobivanja težkih kovin iz mulja v akumulacijah DEM*. Maribor: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2020. 28 f. [COBISS.SI-ID 28599811]

**PATENT /PATENT**

23. JENSEN, Peter H., HANSEN, Jesper, VISSING, T, PERRY, Mark Edward, HÉLIX-NIELSEN, Claus. *Biometric membranes and uses there of : CN102802770 (B)*, 2014-11-12. Beijing: Chinese Patent Office, SIPO, 2014. 58 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 75386881] patentna družina: Št. patenta WO2010/146365 (A1), 2010-12-23

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

24. FLUCHER, Viktorija. Funkcionalizacija volne s polietilen iminom za povečanje adsorpcije kovin : magistrsko delo. Maribor: [V. Flucher], 2020. XI, 55 f., ilustr. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=78300>. [COBISS.SI-ID 45270531]
25. GOLTNIK, Tjaša. Odstranjevanje sledov organskih onesnaževal iz modelnih odpadnih vod z uporabo osmoznega procesa : magistrsko delo. Maribor: [T. Goltnik], 2020. XII, 68 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32149763]

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

26. GSELMAN, Urban. Hollow-Fibre forward osmosis membrane module stress tests : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [U. Gselman], 2020. IX, 43 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 29980163]
27. BRUMEN, Adam. Preučevanje adsorpcijskih lastnosti šungita : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Brumen], 2020. IX, 30 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34053123]
28. GARMUT, Ana. Preučevanje vplivnih dejavnikov za izboljšanje koagulacije industrijske odpadne vode : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Garmut], 2020. VIII, 49 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34043395]
29. ZIMŠEK, Matija. Preverjanje lastnosti sirotkinega koncentrata po nanofiltraciji : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Zimšek], 2020. X, 54 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 31907843]
30. BRINOVŠEK, Žan. Proučevanje metod in postopkov čiščenja keramične membrane po mikrofiltraciji surove sirotke : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [Ž. Brinovšek], 2020. VIII, 38 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33451011]
31. FILE, Tina. Racionalizacija pralnega postopka pufrih rezervoarjev : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [T. File], 2020. VIII, 38 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34032643]
32. KOPŠE, Sandra. Večstopenjsko odstranjevanje težkih kovin iz rečnih sedimentov : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [S. Kopše], 2020. IX, 46 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 29842179]

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

33. KRISTAN, Špela Vivijana. Določevanje težkih kovin in toksičnih organskih spojin v ekstraktih listov *Lawsonia inermis* L. : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [Š. V. Kristan], 2020. X, 55 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 19694083]
34. HAJDINJAK, Lucija. Kromatografsko določanje vsebnosti bisfenola a v embaliranih vodah : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [L. Hajdinjak], 2020. XI, 59 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33664515]
35. POLJŠAK, Maja. Odstranjevanje težkih kovin iz kontaminiranih zemljin s šibkimi kislinami : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Poljšak], 2020. VIII, 44 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 35974403]
36. KORBER, Petra. Primerjava nekaterih ekstrakcijskih metod za določanje vsebnosti kalija v trdnih materialih : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [P. Korber], 2020. X, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33439491]
37. BRINOVŠEK, Žan. Proučevanje metod in postopkov čiščenja keramične membrane po mikrofiltraciji surove sirotke : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [Ž. Brinovšek], 2020. VIII, 38 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33451011]
38. SMODIŠ, Kaja. Uporaba tekoče frakcije digestata blata iz čistilnih naprav kot vira nutrientov za imobilizirane alge : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [K. Smodiš], 2020. VIII, 34 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30433027]









# LABORATORIJ ZA TERMOENERGETIKO

LABORATORY OF THERMOENERGETICS

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

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

## SODELAVCI /PERSONEL

### Asistent /Assistant

Doc. dr. **Danijela Urbanc**, univ. dipl. inž. kem. teh.

### Upokojen, aktiven /Retired, active

Zasl. prof. dr. **Jurij Krope**

## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST /LECTURED COURSES

### FKKT /FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

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

Prenos toplote /Heat transfer

Mehanika fluidov I /Fluid mechanics I

Okoljska tehnologija /Environmental technology

Energetski management /Energy management

Elementi procesnih naprav /Elements of process equipment





## 2. Stopnja bolonjskih programov /Bologna Master Programmes

Procesne naprave /Process equipment

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 procesni tehniki /Transport Phenomena in Chemical Process Engineering

Postopki odstranjevanja okolju škodljivih snovi / Removal procedures for environmentally harmful substances

## 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
- Okoljski energetski management/ Environmental energy management
- Proizvodnja sintetičnih goriv /Synthetic fuels production
- Torefikacija biomase/ Biomass Torrefaction
- Revitalizacija in/ali energetska izraba trdnih odpadnih snovi/ Revitalisation and/or energy exploitation of solid wastes

## POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF

### NAGRADE IN PRIZNANJA /AWARDS

- Red. prof. dr. Goričanec je prejel Puhovo priznanje za inovativno tehnologijo povečanja izkoristka primarnega goriva za potrebe visokotemperaturnega ogrevanja / Red. prof. dr. Goričanec received the Puh's recognition for innovative technology to increase the efficiency of primary fuel for high-temperature heating

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

- Krope, Goričanec, Urbancl, SEEP 2020 - 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 Satiago de Cuba /Universidad de Oriente Santiago de Cuba
- Faculty of Technology, University of East Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
- University of Sharjah
- 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.
- Energetika Ljubljana 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.
- Perutnina Ptuj, d.o.o.
- ZRS Bistra Ptuj

**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 boilerjih /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 2020 /REFERENCES 2020

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

1. MURSICS, József, URBANCL, Danijela, GORIČANEC, Darko. Process of formaldehyde and volatile organic compounds' removal from waste gases. *Applied sciences*, ISSN 2076-3417, 2020, vol. 10, no. 14, str. 1-15, [COBISS.SI-ID 22111235]
2. GORIČANEC, Darko, IVANOVSKI, Igor, KROPE, Jurij, URBANCL, Danijela. The exploitation of low-temperature hot water boiler sources with high-temperature heat pump integration. *Energies*, ISSN 1996-1073, 2020, vol. 13, no. 23, str. 1-12, doi: 10.3390/en13236311. [COBISS.SI-ID 40203011]
3. SIMONIČ, Marjana, GORIČANEC, Darko, URBANCL, Danijela. Impact of torrefaction on biomass properties depending on temperature and operation time. *Science of the total environment*, ISSN 0048-9697, Available online 9 June 2020, str. 1-31, [COBISS.SI-ID 19158275]

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

4. SOVIČ, Anita, URBANCL, Danijela, KRAVANJA, Zdravko, NEMET, Andreja. Enhanced inherent safety assessment during heat exchanger network synthesis. V: BOGATAJ, Miloš (ur.), KRAVANJA, Zdravko (ur.), NOVAK-PINTARIČ, Zorka (ur.). *2nd International Conference on Technologies & Business Models for Circular Economy : conference proceedings*. 1st ed. Maribor: University Press: Faculty of Chemistry and Chemical Engineering. 2020, str. 247-256. [COBISS.SI-ID 16679427]
5. ABIKOYE, Ben, ČUČEK, Lidija, URBANCL, Danijela, ISAFIADÉ, Adeniyi, KRAVANJA, Zdravko. Synthesis of heat pump enhanced solar thermal for low and medium temperature operations. V: PIERUCCI, Sauro (ur.), et al. *30th Symposium on computer aided process engineering : [ESCAPE30, Milano, Italy, from May 24 to 27] : Part A, (Computer-aided chemical engineering, ISSN 1570-7946, 48)*. Amsterdam [etc.]: Elsevier. cop. 2020, str. 979-984. [COBISS.SI-ID 27587843]
6. IVANOVSKI, Maja, URBANCL, Danijela, GORIČANEC, Darko, KOVAČIČ, Damjan. Kombinirana goriva v termoenergetskih objektih = Combined fuels in thermal power plant. V: LIPIČ, Karel (ur.), RIŽNAR, Klavdija (ur.). *"Okoljska samozadostnost Slovenije - neizogibna nujnost" : 23. strokovno posvetovanje : Moravske Toplice, 12. in 13. marec 2020*. Krško: Zveza ekoloških gibanj Slovenije. 2020, str. 109-117, ilustr. [COBISS.SI-ID 31220483]

7. DOKL, Monika, ČUČEK, Lidija, GOMILŠEK, Rok, URBANCL, Danijela. Optimization of organic rankine cycle waste heat recovery - a case study of aluminium smelter. V: VARBANOV, Petar (ur.), et al. PRES'20, 23rd Conference on Process integration, modelling and optimisation for energy saving and pollution reduction, August 17-21, 2020, Xi'an, China. [S. l.: s. n. 2020], str. 1-6. [COBISS.SI-ID 27013123]
8. GORIČANEC, Darko, IVANOVSKI, Igor, KROPE, Jurij, URBANCL, Danijela. Improving the efficiency of hot water boilers by using high temperature heat pumps. V: SDEWES 2020, 2nd Latin American Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems, February 9-12, 2020, Buenos Aires, Argentina, (Digital proceedings (SDEWES Latin American Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems), ISSN 2706-3674). Zagreb: Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture. 2020, str. 1-7, ilustr. [COBISS.SI-ID 23012374]
9. IVANOVSKI, Maja, URBANCL, Danijela, KROPE, Jurij, GORIČANEC, Darko. The evaluation of torrefaction products for solid biofuels production. V: SDEWES 4th SEE Conference Sarajevo 2020 : June 28-July 02, 2020, : Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. [S. l.: SDEWES.ORG]. 2020, str. 1-8, ilustr. [COBISS.SI-ID 23874307]

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

10. DOKL, Monika, GOMILŠEK, Rok, ČUČEK, Lidija, URBANCL, Danijela. Optimizacija organskega Rankinovega cikla za uporabo odpadne toplote iz proizvodnje aluminija. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 187. [COBISS.SI-ID 29468163]
11. SEP, Noemi, PLOHL, Olivija, POTRČ, Sanja, ČUČEK, Lidija, PETEK, Anja, ISLAMČEVIĆ RAZBORŠEK, Maša, URBANCL, Danijela, PETROVIČ, Aleksandra. Odstranjevanje težkih kovin iz trdne frakcije digestata aktivnega blata. V: PINTAR, Albin (ur.), et al. Zbornik povzetkov = Book of abstracts : Slovenski kemijski dnevi 2020 = 26th Annual Meeting of the Slovenian Chemical Society : 16.-18. september 2020, Portorož, Portorose, Slovenija. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo. 2020, str. 193. [COBISS.SI-ID 29473283]

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

12. GIDER, Eva. Izkoriščanje odvečnih nizkotemperaturnih toplotnih tokov za proizvodnjo energije : magistrsko delo. Maribor: [E. Gider], 2020. IX, 48 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 19691011]

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

13. ŠPINDLER, Rok. Izkoriščanje odpadne toplote s trikotnim ekspanzijskim ciklom : magistrsko delo. Maribor: [R. Špindler], 2019. IX, 40 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22656534]
14. DROFENIK, Jan. Izkoriščanje odvečne toplote industrijskih in kogeneracijskih hladilnih sistemov : magistrsko delo. Maribor: [J. Drogenik], 2019. XI, 54 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22766102]

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

15. PAPEŽ, Andraž. Akumulacija senzibilne toplote s fazno spremenljivimi snovmi : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [A. Papež], 2019. IX, 35 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22674198]
16. PEČEK, Tilen. Odstranjevanje težkih kovin iz kontaminirane zemlje : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [T. Peček], 2019. VIII, 39 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22674966]
17. HOZJAN, Neža. Reformiranje zemeljskega plina za trdno oksidne gorivne celice : diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje. [N. Hozjan]; Maribor, 2019. VIII, 26 f., ilustr.. [COBISS.SI-ID 22435350]
18. KODRIČ, Martina. Vpliv izkoriščanja toplote geotermičnih in podtalnih vod na okolje : diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje. Maribor: [M. Kodrič], 2019. XI, 43 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 22691350]







# 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

### Visokošolski učitelji /Teachers

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

### Asistenti/Assistants

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

### Sodelavci /Personel

Doc. dr. **Mario Gorenjak**, mag. bioinf.

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

Dr. **Larisa Goričan**, univ. dipl. biol.

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

Dr. **Tomaž Büdefeld**, univ. dipl. mikrobiol.

Dr. **Mateja Zupin**, univ. dipl. inž. agron.

Dr. **Maya Petek**



**Tehnična sodelavka /Technician**

Petra Berlak, 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*

Farmacevska biotehnologija/ *Farmaceutical 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, sistemske biologije/biomedicine 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, systems biology/biomedicine 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 zasnovi (farmakogenetika in farmakogenomika) s ciljem osebne medicine prilagojene na posameznikovo gensko zasnovi, 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 poudarek je na analizi DNA talilne krivulje visoke ločljivosti /*Development of high throughput, reliable and cost effective genotyping including high resolution melting curve analysis*
- Razvoj aplikacij kvantitativnega merjenja genske ekspresije (PCR v realnem času) in določanja globalnih genetskih ekspresijskih profilov z uporabo mikromrež (biočipov) /*Development of applications for quantitative gene expression using Real time PCR and for determination of global gene expression profiles using microarrays (biochips)*
- Z analizo genetskih polimorfizmov posameznega nukleotida (ang SNP za Single nucleotide polymorphisms) in haplotipov odkrivamo povezave med genetsko predispozicijo za kompleksne bolezni in kliničnimi značilnostmi posameznih bolezni /*Identification of genetic susceptibility to complex diseases and disease clinical features using Single nucleotide polymorphisms (SNP) and haplotype analysis*
- Odkrivanje najbolj učinkovitih genetskih in ekspresijskih profilov kot diagnostičnih in prognostičnih biomarkerjev /*Discovery of most efficient genetic and gene expression profiles as disease prognostic and diagnostic biomarkers*
- Sodelovanje s kliničnimi inštitucijami za prenos znanja, najnovejših tehnologij in odkritij raziskav človeškega genoma v klinično prakso za dobrobit bolnikov /*Collaboration with clinical institutions for knowledge transfer into clinical practice for the benefit of the patients*

## POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV /SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF STAFF

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

- Uroš Potočnik, *Frontiers in genetics*
- Uroš Potočnik, *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)*

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

#### • SOĐELOVANJE 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*
- Univeristy of Amsterdam, The Netherlands
- University of Regensburg, Germany

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

- Karolinska Institutet (Sweden)
- 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
- Inštitut Jožef Stefan, 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 bioznačevalci 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 bioznačevalcev 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 adenzin 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 – 0067: Farmakologija in farmakogenetika /*Pharmacology and Pharmacogenetics*  
Nosilka /Principal Researcher: Mojca Kržan
- “PREMEABLE” -Bolniku prilagojen pristop k izboru bioloških zdravil za astmo in alergije /”PREMEABLE” -Precision Medicine Approach to identify responders to novel Biologicals in Pediatric Asthma, ki smo ga pridobili na EU ERA-NET razpisu "Joint Transnational Call for Proposals (2018) for “research projects on personalised medicine – smart



combination of pre-clinical and clinical research with data and ICT solutions”Netherlands, Sweden, Germany); 2019-2022.

Koordinator v Sloveniji/ *Coordinator in Slovenia*: Uroš Potočnik

- SySParmPhedia-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, Netherlands, Spain, Germany); 2016-2019  
Koordinator v Sloveniji/ *Coordinator in Slovenia*: Uroš Potočnik
- Genetsko pogojene presnovne značilnosti in molekularni testi za individualizirano prehranjevanje (akronim NutriGen)/ *Genetically predisposed metabolic characteristics and molecular tests for individualized nutrition*; "Po kreativni poti do praktičnega znanja", EVG, Molecular diagnostics d.o.o, financira sklad za razvoj kadrov  
Nosilec /*Principal Researcher*: Uroš Potočnik
- Prenos novih tehnologij genomike v klinično prakso za personalizirano zdravljenje Crohnove bolezni/ *The translation of new genomic technologies into clinical practice for personalized treatment of Chron’s diseases; University 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 2020/REFERENCES 2020

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. PRAŠNIKAR, Erika, KUNEJ, Tanja, KNEZ, Jure, REPNIK, Katja, POTOČNIK, Uroš, KOVAČIČ, Borut. Determining the molecular background of endometrial receptivity in adenomyosis. *Biomolecules*, ISSN 2218-273X, 2020, vol. 10, issue 9, str. [1]-25, ilustr. <https://www.mdpi.com/2218-273X/10/9/1311>, [COBISS.SI-ID 28211459]
2. ŠPANINGER, Eva, POTOČNIK, Uroš, BREN, Urban. Molecular dynamics simulations predict that rSNP located in the HNF-1α gene promotor region linked with MODY3 and hepatocellular carcinoma promotes stronger binding of the HNF-4α transcription factor. *Biomolecules*, ISSN 2218-273X, 21 Dec. 2020, vol. 10, iss. 12, str. 1-14, ilustr., [COBISS.SI-ID 44119555]

3. MAVER, Uroš, XHANARI, Klodian, ŽIŽEK, Marko, GRADIŠNIK, Lidija, REPNIK, Katja, POTOČNIK, Uroš, FINŠGAR, Matjaž. Carboxymethyl cellulose/diclofenac bioactive coatings on AISI 316LVM for controlled drug delivery, and improved osteogenic potential. *Carbohydrate polymers*, ISSN 0144-8617. [Print ed.], 15 Feb. 2020, vol. 230, str. 1-13, [COBISS.SI-ID 22749718]
4. GORIČAN, Larisa, GOLE, Boris, POTOČNIK, Uroš. Head and neck cancer stem cell : enriched spheroid model for anticancer compound screening. *Cells*, ISSN 2073-4409, July 2020, vol. 9, iss. 7, str. 1-18. [COBISS.SI-ID 22932483]
5. BIZJAK, Tina, GORENJAK, Mario, POTOČNIK, Uroš, BUT, Igor. Polymorphism on chromosome 20p13 near the IDH3B gene is associated with uterine prolapse. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, ISSN 1872-7654. [Online ed.], Sep. 2020, vol. 252, str. 155-159, ilustr. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030121152030422X?via%3Dihub>, <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.06.047>, [COBISS.SI-ID 23656707]
6. HERNANDEZ-PACHECO, Natalia, VIJVERBERG, Susanne J, HERRERA-LUIS, Esther, LI, Jiang, SIO, Yang Yie, GRANELL, Raquel, CORRALES, Almudena, MAROTEAU, Cyrielle, LETHEM, Ryan, PEREZ-GARCIA, Javier, REPNIK, Katja, GORENJAK, Mario, BERCE, Vojko, POTOČNIK, Uroš, et al. Genome-wide association study of asthma exacerbations despite inhaled corticosteroids use. *European respiratory journal*, ISSN 1399-3003. [Online ed.], 2020, [v tisku][96 str.], ilustr. [COBISS.SI-ID 42912771]
7. JEZERNIK, Gregor, MIČETIĆ-TURK, Dušanka, POTOČNIK, Uroš. Molecular Genetic Architecture of Monogenic Pediatric IBD Differs from Complex Pediatric and Adult IBD. *Journal of personalized medicine*, ISSN 2075-4426, 2020, vol. 10, iss. 4, str. 1-18, ilustr. [COBISS.SI-ID 39713283]

#### PREGLEDNI ZNANSTVENI PRISPEVEK / REVIEW SCIENTIFIC ARTICLE

8. GOLEBSKI, Korneliusz, KABESCH, Michael, MELÉN, Erik, POTOČNIK, Uroš, VAN DRUNEN, Cornelius M., REINARTS, Susanne, MAITLAND-VAN DER ZEE, Anke-Hilse, VIJVERBERG, Susanne J. Childhood asthma in the new omics era challenges and perspectives. *Current opinion in allergy and clinical immunology*, ISSN 1528-4050, January 30, 2020, str. 1-7, [COBISS.SI-ID 22999574]
9. KING, Charlotte, MCKENNA, Amanda, FARZAN, Niloufar, VIJVERBERG, Susanne J, SCHEE, Marc P. van der, MAITLAND-VAN DER ZEE, Anke-Hilse, ARIANTO, Lambang, BISGAARD, Hans, BØNNELYKKE, Klaus, BERCE, Vojko, POTOČNIK, Uroš, REPNIK, Katja, et al. Pharmacogenomic associations of adverse drug reactions in asthma : systematic review and research prioritisation. *The pharmacogenomics journal*, ISSN 1473-1150, Oct. 2020, vol. 20, issue 5, str. 621-628. [COBISS.SI-ID 6917951]

#### KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK / SHORT SCIENTIFIC ARTICLE

10. HERNANDEZ-PACHECO, Natalia, GORENJAK, Mario, JURGEC, Staša, BERCE, Vojko, POTOČNIK, Uroš, et al. Combined analysis of transcriptomic and genetic data for the identification of loci involved in glucocorticosteroid response in asthma. *Allergy*, ISSN 1398-9995. [Online ed.], First published: 12 August 2020, str. 1-18. [COBISS.SI-ID 26320899]
11. DIJK, F. Nicole, VIJVERBERG, Susanne J, HERNANDEZ-PACHECO, Natalia, REPNIK, Katja, KARIMI, Leila, MITRATZA, Marianna, FARZAN, Niloufar, NAWIJN, Martijn C., BURCHARD, Esteban G, ENGELKES, Marjolein, VERHAMME, Katia M., POTOČNIK, Uroš, PINO-YANES, Maria, POSTMA, Dirkje S., MAITLAND-VAN DER ZEE, Anke-Hilse, KOPPELMAN, Gerard H. IL1RL1 gene variations are associated with asthma exacerbations in children and adolescents using inhaled corticosteroids. *Allergy*, ISSN 1398-9995. [Online ed.], 2020, vol. 75, iss. 4, str. 984-989, doi: 10.1111/all.14125. [COBISS.SI-ID 22887702]
12. SKOK, Kristijan, GRADIŠNIK, Lidija, ČELEŠNIK, Helena Sabina, POTOČNIK, Uroš, KAVALAR, Rajko, TAKAČ, Iztok, MAVER, Uroš. Isolation and characterization of the first Slovenian human triple-negative breast cancer cell line. *The breast journal*, ISSN 1524-4741. [Online ed.], Feb. 2020, vol. 26, iss. 2, str. 328-330, ilustr. [COBISS.SI-ID 6854207]

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

13. JEZERNIK, Gregor, GORENJAK, Mario, SKOK, Pavel, POTOČNIK, Uroš. Predictive value of fatty acid profiles as less invasive diagnostic biomarkers for Crohn's disease = Napovedna moč profilov maščobnih kislin kot manj invaziven diagnostični označevalec Crohnove bolezni. V: DOVČ, Peter (ur.), ZORC, Minja (ur.). *Book of*



proceedings : 8th Colloquium on Genetics : 28th September 2020, online event. [Ljubljana]: Genetic Society Slovenia. 2020, str. 30-36, ilustr. [COBISS.SI-ID 33169411]

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

14. AHMED, Faizy, POTOČNIK, Uroš, et al. Bronchial airway inducible expression and methylation QTL mapping identifies a single nucleotide polymorphism predicting inhaled corticosteroids response heterogeneity in childhood asthma. *Allergy*, ISSN 1398-9995. [Online ed.], 2020, vol. 75, iss. 109, str. 352. [COBISS.SI-ID 31599107]
15. BRUMEC, Aleks, LONJAK, Helena, REPNIK, Katja, POTOČNIK, Uroš. Vloga polimorfizmov v izbranih genih pri odzivu na anti-TNF terapijo pri bolnikih s Crohnovo boleznijo. V: BAVEC, Aljoša (ur.), et al. *BIOmolekularec.si : Dan biomolekularnih znanosti : zbornik povzetkov : Ljubljana, 24. september 2020 : [spletna izvedba dogodka]*. Ljubljana: Slovensko biokemijsko društvo. 2020, str. 26. [COBISS.SI-ID 33235971]
16. ČELEŠNIK, Helena Sabina, BÜDEFELD, Tomaž, ČIZMAREVIČ, Bogdan, ŠVAGAN, Matija, POTOČNIK, Uroš. Epigenetic regulation of the MIR137/MIR2682 locus in head and neck squamous cell carcinoma = Epigenetska regulacija lokusa MIR137/MIR2682 pri ploščatoceličnem karcinomu glave in vratu. V: DOVČ, Peter (ur.), ZORC, Minja (ur.). *Book of abstracts : 8th Colloquium on Genetics : 28th September 2020, online event*. [Ljubljana]: Genetic Society Slovenia. 2020, str. 15-16. [COBISS.SI-ID 42733827]
17. GORIČAN, Larisa, GOLE, Boris, POTOČNIK, Uroš. Optimising the cultivation of head and neck cancer cells enables enrichment of stem-like cells = Optimizacija gojenja celic raka glave in vratu vodi do obogatitve z matičnim celicam podobnimi celicami. V: DOVČ, Peter (ur.), ZORC, Minja (ur.). *Book of abstracts : 8th Colloquium on Genetics : 28th September 2020, online event*. [Ljubljana]: Genetic Society Slovenia. 2020, str. 17-18. [COBISS.SI-ID 42723075]
18. BJELIČ, Dragana, POTOČNIK, Uroš, GORENJAK, Mario. Implementation of an automatised approach to DNA sequencing data analysis = Implementacija avtomatiziranega pristopa k analizi podatkov DNA sekvenciranja. V: DOVČ, Peter (ur.), ZORC, Minja (ur.). *Book of abstracts : 8th Colloquium on Genetics : 28th September 2020, online event*. [Ljubljana]: Genetic Society Slovenia. 2020, str. 25-26, ilustr. [COBISS.SI-ID 33257475]
19. GSELMAN, Saša, POTOČNIK, Uroš, GORENJAK, Mario, HOJS-FABJAN, Tanja. Effects of genetic polymorphisms on 25-hydroxyvitamin d levels and supplementation response in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis. *Multiple sclerosis*, ISSN 1477-0970, Dec. 2020, vol. 26, suppl. 3, str. 366. [COBISS.SI-ID 46535171], [JCR, SNIP]
20. OMERZU, Tomaž, MAGDIČ, Jožef, POTOČNIK, Uroš, GORENJAK, Mario, HOJS, Radovan, HOJS-FABJAN, Tanja. Genetic polymorphisms associated with multiple sclerosis and atherosclerosis. *Multiple sclerosis*, ISSN 1477-0970, Dec. 2020, vol. 26, suppl. 3, str. 367-368. [COBISS.SI-ID 46542083]
21. BUNDERLA, Teja, GREGORIČ KUMPERŠČAK, Hojka, POTOČNIK, Uroš, REPNIK, Katja, GORENJAK, Mario, DROBNIČ RADOBUJAC, Maja. The role of candidate genetic polymorphisms and covariables on craving and pain perception in nonsuicidal self-injury (NSSI). V: *Poster and oral presentation abstract book*. [S. l.]: International Society for the Study of Self Injury. 2020, str. 37. [COBISS.SI-ID 21693699]

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

22. POTOČNIK, Uroš. *Napredni napovedni modeli na osnovi genomskih in drugih molekularnih podatkov za diagnosticiranje in spremljanje kroničnih imunskih bolezni : 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, 2020. [14] f. [COBISS.SI-ID 46938115]
23. POTOČNIK, Uroš. *Optimizacija odkrivanja vzročnih mutacij pri diagnosticiranju dednih bolezni s tehnologijo sekvenciranja naslednje generacije : končno poročilo o doseženih ciljih : javni razpis "Projektno delo z negospodarskim in neprofitnim sektorjem - Študentski inovativni projekti za družbeno korist 2016-2020 za študijski leti 2018/2019 in 2019/2020"*. Maribor: Medicinska fakulteta, 2020. [9] f. [COBISS.SI-ID 46958851]



**UREDNIK/EDITOR**

24. *Acta medico-biotechnica*: AMB. Potočnik, Uroš (član uredniškega odbora 2019-2020). [Tiskana izd.]. Maribor: Medicinska fakulteta, 2008-. ISSN 1855-5640. [COBISS.SI-ID 242526720]
25. *Biochemical genetics*. Čelešnik, Helena Sabina (član uredniškega odbora 2020). New York: Plenum Press, 1967-. ISSN 0006-2928. [COBISS.SI-ID 5339399]
26. *Frontiers in genetics*. Potočnik, Uroš (član uredniškega odbora 2011-2021). Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2010-. ISSN 1664-8021. [COBISS.SI-ID 15201558]

**MENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH /SUPERVISOR FOR DOCTORIAL THESES**

27. GORIČAN, Larisa. *Razvoj humanega sferoidnega 3-dimenzionalnega celičnega modela za testiranje učinkovin za zdravljenje raka glave in vratu na principu zaviranja matičnih celic raka: doktorska disertacija*. [S. l.: L. Goričan], 2020. XIII f., 95 str., ilustr. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=76783>. [COBISS.SI-ID 39755011]

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

28. METLIKA, Lara. *Biooznačevalci za napoved odziva na vedolizumab pri bolnikih s kronično vnetno črevesno boleznijo: diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [L. Metlika], 2020. X, 43 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33448451]
29. KRALJ, Adriana. *Citotoksičnost in učinkovitost C87- inhibitorja tumorje - nekrotizirajočega faktorja alfa na humanih celičnih linijah: diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [A. Kralj], 2020. IX, 24 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 32470019]
30. BABIČ, Davor. *Izražanje dolge nekodirajoče RNA CCAT1 pri bolnikih z rakom glave in vratu: diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [D. Babič], 2020. IX, 32 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 33828099]
31. OSTROŠKO, Monika. *Povezava epigenetskih in ekspresijskih markerjev pri raku glave in vratu: diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Ostroško], 2020. IX, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34223363]
32. JERAJ, Amadeja. *Skupne genske značilnosti bolnikov z astmo in atopijskim dermatitisom: diplomsko delo visokošolskega strokovnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [A. Jeraj], 2020. X, 33 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 24525059]

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

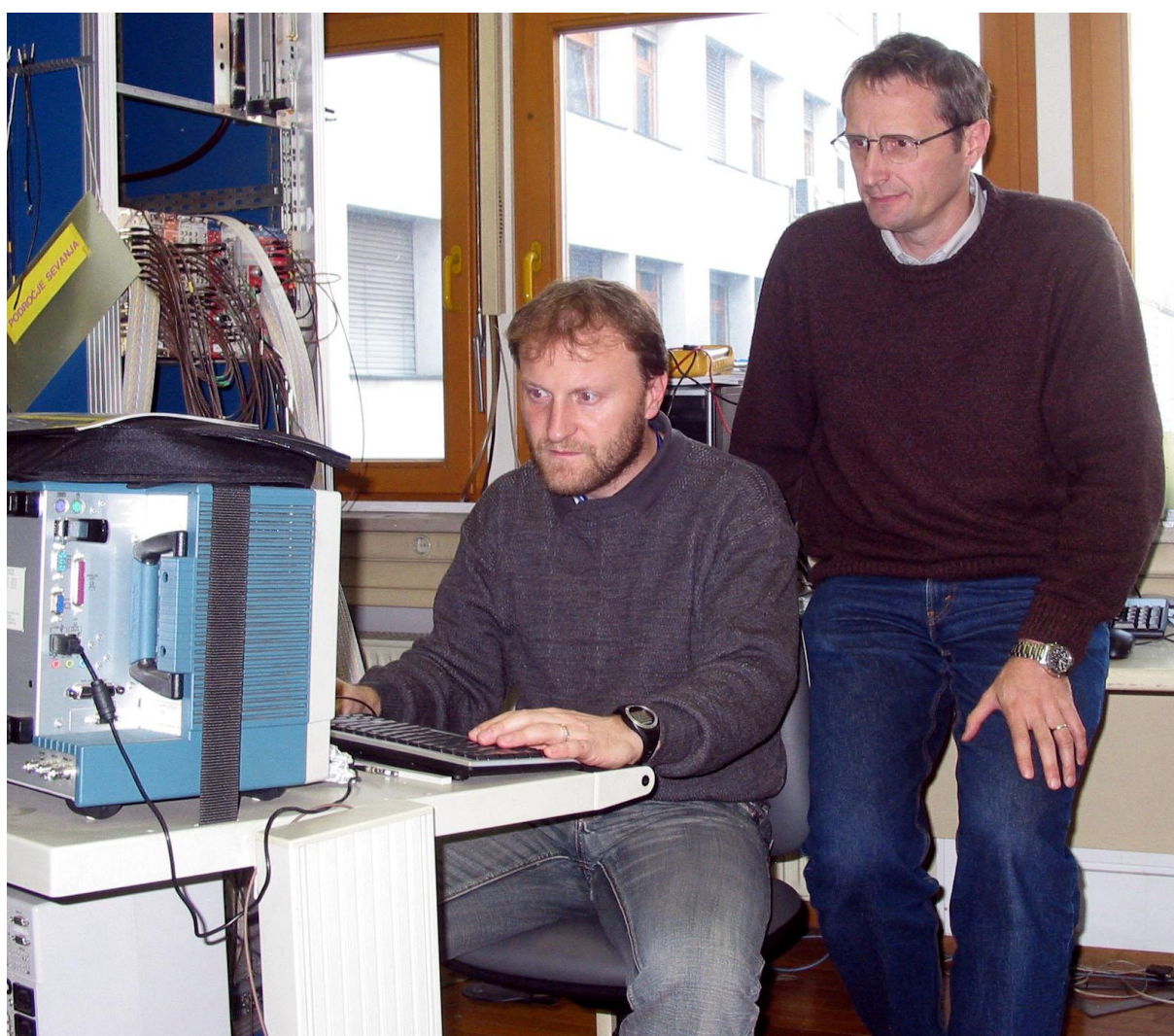
33. BJELIĆ, Dragana. *Implementacija avtomatiziranega pristopa k analizi podatkov DNA sekvenciranja: (magistrsko delo)*. Maribor: [D. Bjelić], 2020. VIII, 69 f., 23 f., ilustr. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=77387>. [COBISS.SI-ID 28695299]

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

34. OSTROŠKO, Monika. *Povezava epigenetskih in ekspresijskih markerjev pri raku glave in vratu: diplomsko delo univerzitetnega študijskega programa I. stopnje*. Maribor: [M. Ostroško], 2020. IX, 37 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 34223363]









# SKUPINA ZA EKSPERIMENTALNO FIZIKO

GROUP FOR EXPERIMENTAL PHYSICS

## VODJA LABORATORIJA /HEAD

Red. 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), Cukuba, Japonska
  - European Organization for Nuclear Research (CERN), Ženeva, Švica

**RAZISKOVALNA OPREMA /RESEARCH EQUIPMENT**

- **MERITVE OPRAVLJAMO V NASLEDNJIH LABORATORIJIH /MEASUREMENTS ARE CONDUCTED IN FOLLOWING LABORATORIES**
  - Laboratorij za ftonske 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

- J2—1735: Napredni detektor za pozitronsko tomografijo z meritvijo časa preleta /Advanced detector for Time-of-Flight PET based on Cherenkov radiation

Nosilec /Principal Researcher: Samo Korpar

## BIBLIOGRAFIJA 2020 /REFERENCES 2020

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. ABUDINÉN, F., BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, RIZZUTO, Leonardo B., STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, ZUPANC, Anže, et al., Belle II Collaboration. Measurement of the integrated luminosity of the Phase 2 data of the Belle II experiment. *Chinese physics. C*, ISSN 1674-1137, 2020, vol. 44, issue 2, str. 021001-1-021001-12, [COBISS.SI-ID 55116547]
2. CHILIKIN, K., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, PODOBNIK, Tomaž, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. First search for the  $\eta c_2(1D)\eta c_2(1D)$  in BB decays at Belle. *The journal of high energy physics*, ISSN 1029-8479, 2020, vol. 2020, no. 5, str. 034-1-034-22, [COBISS.SI-ID 16951043]
3. KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter. Solid state single photon sensors for the RICH application. *Nuclear instruments and methods in physics research. Section A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment*, ISSN 0168-9002. [Print ed.], 2020, vol. 970, str. 163804-1-163804-9, [COBISS.SI-ID 50992131]
4. KATRENKO, P., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, PESTOTNIK, Rok, STARIČ, Marko, et al., Belle Collaboration. Observation of the radiative decays of  $Y(1S)Y(1S)$  to  $\chi c_1\chi c_1$ . *Physical review letters*, ISSN 0031-9007. [Print ed.], 2020, vol. 124, no. 12, str. 122001-1-122001-7, [COBISS.SI-ID 51404547]
5. DACHI, Ichiro, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, RIZZUTO, Leonardo B., STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle II Collaboration. Search for an invisibly decaying  $Z'Z'$  boson at Belle II in  $e+e\rightarrow\mu+\mu-(e\pm\mu^\mp)e+e\rightarrow\mu+\mu-(e\pm\mu^\mp)$  plus missing energy final states. *Physical review letters*, ISSN 0031-9007. [Print ed.], 2020, vol. 124, no. 14, str. 141801-1-141801-9, [COBISS.SI-ID 50516739]
6. CARIA, G., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Measurement of  $R(D)R(D)$  and  $R(D^*)R(D^*)$  with a semileptonic tagging method. *Physical review letters*, ISSN 0031-9007. [Print ed.], 2020, vol. 124, no. 16, str. 161803-1-161803-8, [COBISS.SI-ID 51309571]





7. ABUDINÉN, F., BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle II Collaboration. Search for axionlike particles produced in  $e^+e^-e^+e^-$  Collisions at Belle II. *Physical review letters*, ISSN 0031-9007. [Print ed.], 2020, vol. 125, no. 16, str. 161806-1-161806-9, [COBISS.SI-ID 50515971]
8. CHU, K., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Study of  $B \rightarrow p \bar{p} \pi \pi B \rightarrow p \bar{p} \pi \pi$ . *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 101, no. 5, str. 052012-1-052012-8, [COBISS.SI-ID 54506499]
9. SEIDL, R., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PODOBNIK, Tomaž, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Update of inclusive cross sections of single and pairs of identified light charged hadrons. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 101, no. 9, 092004-1-092004-13, [COBISS.SI-ID 16815875]
10. JIA, S., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, PODOBNIK, Tomaž, STANIČ, Samo, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Evidence for a vector charmoniumlike state in  $e^+e^- \rightarrow D^+S^0 s_2(2573)^- e^+e^- \rightarrow D^+D_s^2(2573)^- + c.c.c.c.$ . *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 101, no. 9, str. 091101-1-091101-8, d [COBISS.SI-ID 54509315]
11. PRIM, M. T., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Search for  $B^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu B^+ \rightarrow \mu^+ \nu_\mu$  and  $B^+ \rightarrow \mu^+ N B^+ \rightarrow \mu^+ N$  with inclusive tagging. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 101, no. 13, str. 032007-1-032007-20, [COBISS.SI-ID 51408643]
12. CHEN, J., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, PODOBNIK, Tomaž, STARIČ, Marko, et al., Belle Collaboration. Dalitz analysis of  $D^0 \rightarrow K^- \pi^+ \eta D^0 \rightarrow K^- \pi^+ \eta$  decays at Belle. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 102, no. 1, str. 012002-1-012002-12, [COBISS.SI-ID 54594819]
13. KU, Y., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, PODOBNIK, Tomaž, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Search for  $B^0 B^0$  decays to invisible final states ( $+\gamma\gamma$ ) at Belle. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 102, no. 1, str. 012003-1-012003-9, [COBISS.SI-ID 54592003]
14. YELTON, J., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, PODOBNIK, Tomaž, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Study of electromagnetic decays of orbitally excited  $\Xi c \bar{c}$  baryons. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 102, no. 7, str. 071103-1-071103-8, [COBISS.SI-ID 54601219]
15. OSKIN, P., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, PODOBNIK, Tomaž, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Search for transitions from  $Y(4S)Y(4S)$  and  $Y(5S)Y(5S)$  to  $\eta_b(1S)\eta_b(1S)$  and  $\eta_b(2S)\eta_b(2S)$  with emission of an  $\omega$  meson. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 102, no. 9, str. 092011-1-092011-8, [COBISS.SI-ID 54693635]
16. SAHOO, D., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, PODOBNIK, Tomaž, STANIČ, Samo, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Search for lepton-number- and baryon-number-violating tau decays at Belle. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 102, no. 11, str. 111101-1-111101-9, [COBISS.SI-ID 54693379]
17. LI, Y., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, PODOBNIK, Tomaž, STARIČ, Marko, ŠANTELJ, Luka, et al., Belle Collaboration. Search for a doubly-charged DDK bound state in  $Y(1S,2S)Y(1S,2S)$  inclusive decays and via direct production in  $e^+e^-e^+e^-$  collisions at  $\sqrt{s} = 10.520, 10.580,$  and  $10.867$  GeV. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 102, no. 11, str. 112001-1-112001-14, [COBISS.SI-ID 54694147]
18. NAYAK, M., BISWAL, Jyoti Prakash, BRAČKO, Marko, GOLOB, Boštjan, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, PODOBNIK, Tomaž, STANIČ, Samo, STARIČ, Marko, et al., Belle Collaboration. Measurement of the charm-mixing parameter  $\gamma_{CP}$  in  $D^0 \rightarrow K^0 S^0 D^0 \rightarrow K^0 S^0$  decays at Belle. *Physical review. D*, ISSN 2470-0010, 2020, vol. 102, no. 77, str. 071102-1-071102-8, [COBISS.SI-ID 51412995]
19. CONSUEGRA, Dania, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok, RAZDEVŠEK, Gašper, DOLENEC, Rok. Simulation study to improve the performance of a whole-body  $PbF_2 PbF_2$  Cherenkov TOF-PET scanner. *Physics in Medicine & Biology*, ISSN 0031-9155, 2020, vol. 65, no. 5, str. 055013-1-055013-12. [COBISS.SI-ID 33261351]

20. YONENAGA, Masanobu, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, SELJAK, Andrej, ŠANTELJ, Luka, et al. Performance evaluation of the aerogel RICH counter for the Belle II spectrometer using early beam collision data. *Progress of theoretical and experimental physics: PTEP*, ISSN 2050-3911, 2020, vol. 2020, no 9, str. 093H01-1-093H01-15, [COBISS.SI-ID 27478019]

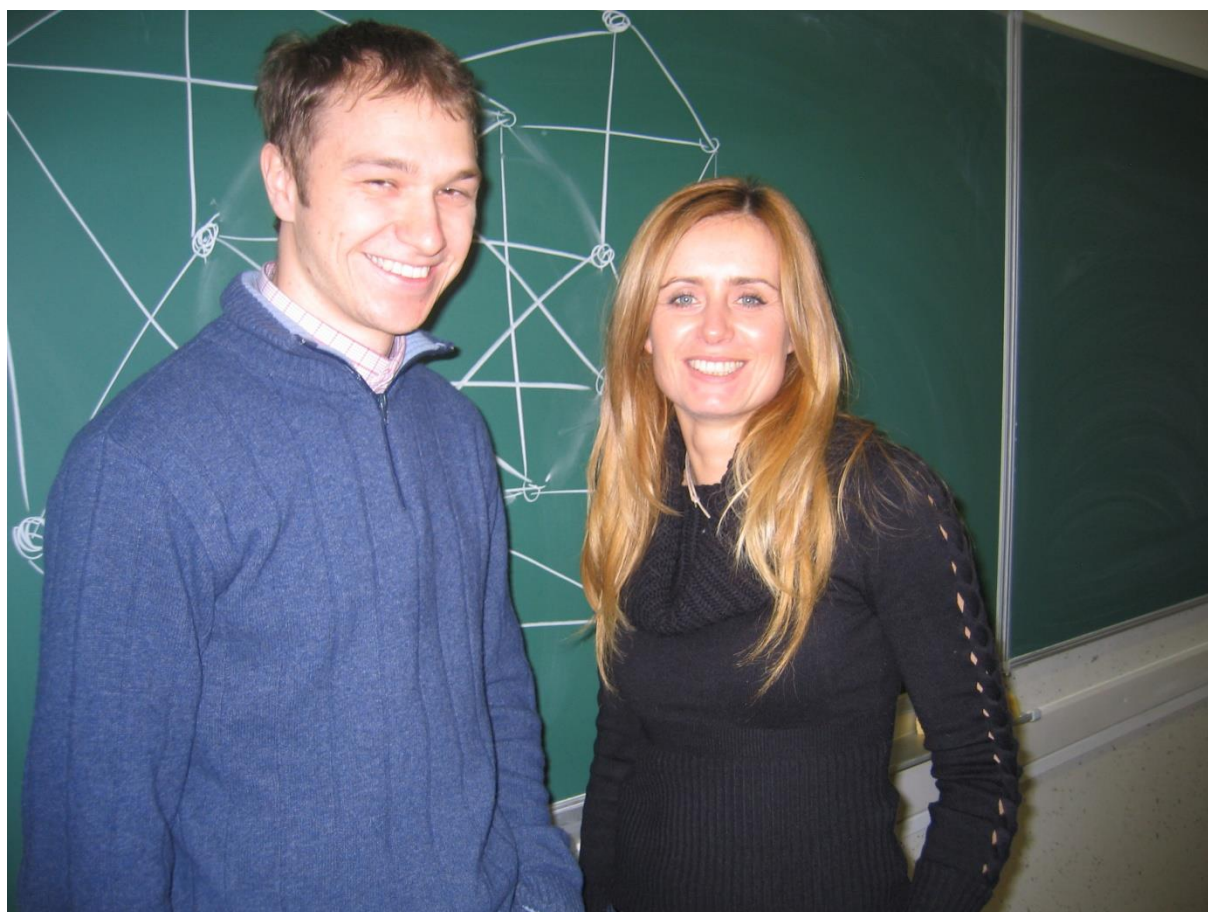
**OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION**

21. PESTOTNIK, Rok, DOLENEC, Rok, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, ŠANTELJ, Luka, et al. Front-end electronics of the Belle II aerogel ring imaging detector. V: *10th International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, (RICH 2018), July 29 August 4, 2018, Moscow, Russia*, (Nuclear instruments and methods in physics research, ISSN 0168-9002, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, Vol. 952, 2020). Amsterdam: Elsevier. 2020, vol. 952, str. 161711-1-161711-3, [COBISS.SI-ID 33032999]
22. PESTOTNIK, Rok, DOLENEC, Rok, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, ŠANTELJ, Luka, et al. Calibration of the Belle II aerogel ring imaging detector. V: *10th International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, (RICH 2018), July 29 August 4, 2018, Moscow, Russia*, (Nuclear instruments and methods in physics research, ISSN 0168-9002, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, Vol. 952, 2020). Amsterdam: Elsevier. 2020, vol. 952, str. 161800-1-161800-4, [COBISS.SI-ID 33033511]
23. KINDO, H., KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, ŠANTELJ, Luka, et al. Initial performance of the Aerogel RICH detector of the Belle II experiment. V: *10th International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, (RICH 2018), July 29 August 4, 2018, Moscow, Russia*, (Nuclear instruments and methods in physics research, ISSN 0168-9002, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, Vol. 952, 2020). Amsterdam: Elsevier. 2020, vol. 952, str. 162252-1-162252-4, [COBISS.SI-ID 33032487]
24. YONENAGA, Masanobu, DOLENEC, Rok, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, ŠANTELJ, Luka, et al. Performance and commissioning of HAPDs in the Aerogel RICH counter. V: *10th International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, (RICH 2018), July 29 August 4, 2018, Moscow, Russia*, (Nuclear instruments and methods in physics research, ISSN 0168-9002, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, Vol. 952, 2020). Amsterdam: Elsevier. 2020, vol. 952, str. 162264-1-162264-4, [COBISS.SI-ID 33033255]
25. DOLENEC, Rok, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, PESTOTNIK, Rok. Efficiency of a Cherenkov based PET module with an array of SiPMs. V: *10th International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, (RICH 2018), July 29 August 4, 2018, Moscow, Russia*, (Nuclear instruments and methods in physics research, ISSN 0168-9002, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, Vol. 952, 2020). Amsterdam: Elsevier. 2020, vol. 952, str. 162327-1-162327-3, [COBISS.SI-ID 33032743]
26. TAMACHIKA, S., KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, ŠANTELJ, Luka, et al. Development of alignment algorithm for Belle II Aerogel RICH counter. V: *10th International Workshop on Ring Imaging Cherenkov Detectors, (RICH 2018), July 29 August 4, 2018, Moscow, Russia*, (Nuclear instruments and methods in physics research, ISSN 0168-9002, A, Accelerators, spectrometers, detectors and associated equipment, Vol. 952, 2020). Amsterdam: Elsevier. 2020, vol. 952, str. 162337-1-162337-4, [COBISS.SI-ID 33032231]
27. KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, et al. The aerogel RICH detector of the Belle II experiment. V: *European Physical Society Conference on High Energy Physics, EPS-HEP2019, 10-17 July, 2019 Ghent, Belgium*, (Proceedings of science, ISSN 1824-8039, Vol. 364). Trieste: Sissa. 2020, vol. 364, str. 181-1-181-6. [COBISS.SI-ID 58502403]
28. BURMISTROV, L., DOLENEC, Rok, KORPAR, Samo, KRIŽAN, Peter, MRVAR, Manca, PESTOTNIK, Rok, ŠANTELJ, Luka, et al. Belle II aerogel RICH detector. V: *KRAMMER, Manfred (ur.). Proceedings of the 15th Vienna Conference on Instrumentation 2019, February 18-22, 2019, Vienna, Austria*, (Nuclear instruments and methods in physics research, ISSN 0168-9002, vol. 958). Amsterdam: Elsevier. 2020, vol. 958, str. 162232-1-162232-2, [COBISS.SI-ID 33217575]

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

29. BRAČKO, Marko, GORIŠEK, Andrej. *Kako lahko vidimo osnovne delce : Noč ima svojo moč*, 27. november 2020. [COBISS.SI-ID 56823043]









# 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 A, B, C /Mathematics A, B, C

Kemometrija / Chemometrics

Uporabna matematika (izbirni predmet) /Applied Mathematics



## IZVEN FKKT /EXTRAMURAL COURSES

### Dodiplomski programi /Undergraduate Programmes

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

Matrični račun (vaje) /Matrix algebra (exercises), 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
  - Škofijska gimnazija Maribor

## 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
- P1-0403: Računsko intenzivni kompleksni sistemi / Computationally intensive complex systems  
Nosilec /Principal Researcher: Matjaž Perc

### BILATERALNI RAZISKOVALNI PROJEKTI /BILATERAL RESEARCH PROJECTS

- **ZDA /USA**  
**Lastnost fiksne točke in posplošene inverzne limite** /Fixed point property and generalized inverse limits  
Nosilca /Principal Researchers: Matevž Črepnjak, Judy Kennedy
- **Srbija /Serbia**  
**Pristopi teorije grafov k molekularnim nanostrukturam** /Graph theoretical approaches to molecular nanostructures  
Nosilca /Principal Researchers: Niko Tratnik/Boris Furtula
- **Avstrija /Austria**  
**Topološki deskriptorji in entropija omrežij** / Topological descriptors and entropies in networks  
Nosilca /Principal Researchers: Niko Tratnik/Mathias Dehmer

## BIBLIOGRAFIJA 2020 /REFERENCES 2020

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK /ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

1. BREZOVNIK, Simon, TRATNIK, Niko, ŽIGERT PLETERŠEK, Petra. Resonance graphs of catacondensed even ring systems. *Applied mathematics and computation*, ISSN 0096-3003. [Print ed.], Jun. 2020, vol. 374, art. no. 125064, str. 1-9 [COBISS.SI-ID 25111816]
2. BANIČ, Iztok, ČREPNJAK, Matevž, GORIČAN, Peter, KAC, Teja, MERHAR, Matej, MILUTINOVIĆ, Uroš. Big and large continua in inverse limits of inverse systems over directed graphs. *Topology and its Applications*, ISSN 0166-8641. [Print ed.], Apr. 2020, vol. 274, str. 1-18, [COBISS.SI-ID 25211400]

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

3. ČREPNJAK, Matevž. Kato, Hisao (J-TSUKS-IM) Monotone maps of G-like continua with positive topological entropy yield indecomposability. (English summary) *Proc. Amer. Math. Soc.* 147 (2019), no. 10, 4363-4370. *MathSciNet : Mathematical Reviews on the Web*, ISSN 2167-5163. [Spletna izd.], 2020, mR4002548. [COBISS.SI-ID 25212168]



4. ČREPŃJAK, MatevŹ. Marzougui, Habib (TN-UCAR2S-DSA); Naghmouchi, Issam (TN-UCAR2S-DSA) Minimal sets and orbit spaces for group actions on local dendrites. (English summary) *Math. Z.* 293 (2019), no. 3-4, 1057-1070. *MathSciNet : Mathematical Reviews on the Web*, ISSN 2167-5163. [Spletna izd.], 2020, mR4024577 [COBISS.SI-ID 25211912]
5. ČREPŃJAK, MatevŹ. Roth, Samuel (CZ-SIL-IM): Dynamics on dendrites with closed endpoint sets. (English summary) *Nonlinear Anal.* 195 (2020), 111745, 13 pp. *MathSciNet : Mathematical Reviews on the Web*, ISSN 2167-5163. [Spletna izd.], 2020, mR4052602. [COBISS.SI-ID 44056067]
6. ČREPŃJAK, MatevŹ. Snoha, L'ubom'ir (SK-MABS); Ye, Xiangdong (PRC-HEF-SM); Zhang, Ruifeng (PRC-HFUT-SM): Topology and topological sequence entropy. (English summary) *Sci. China Math.* 63 (2020), no. 2, 205-296. *MathSciNet : Mathematical Reviews on the Web*, ISSN 2167-5163. [Spletna izd.], 2020, mR4054317. [COBISS.SI-ID 44057091]
7. ČREPŃJAK, MatevŹ. Clontz, Steven; Varagona, Scott: Mahavier products, idempotent relations and condition  $\Gamma$ . (English) *Topol. Proc.* 54, 259-269 (2019). *Zentralblatt MATH database*, ISSN 1436-3429. [Online ed.], 2020, zbl 1437.54029. [COBISS.SI-ID 44053507]
8. ČREPŃJAK, MatevŹ. Matsushashi, Eiichi; Yamanaka, Takahiro: Inverse limits with upper semi-continuous bonding functions whose inverse functions are continuous. (English) *Mediterr. J. Math.* 17, No. 3, Paper No. 89, 19 p. (2020). *Zentralblatt MATH database*, ISSN 1436-3429. [Online ed.], 2020, zbl 1442.54027. [COBISS.SI-ID 44047619]
9. ČREPŃJAK, MatevŹ. Alvin, Lori; Kelly, James P.: Endpoints of inverse limits for a family of set-valued functions. (English) *Topol. Proc. Journal Profile* 54, 233-257 (2019). *Zentralblatt MATH database*, ISSN 1436-3429. [Online ed.], 2020, zbl 07079274. [COBISS.SI-ID 25211656]
10. ČREPŃJAK, MatevŹ. Greenwood, Sina; Lockyer, Michael: Path-connected inverse limits of set-valued functions on intervals. (English) *Topology Appl.* 280, Article ID 107275, 17 p. (2020). *Zentralblatt MATH database*, ISSN 1436-3429. [Online ed.], 2020, zbl 07218879 [COBISS.SI-ID 44046851]

#### UREDNIK / EDITOR

11. *Mathematics*. Źigert PleterŹek, Petra (gostujoči urednik 2020). Basel: MDPI AG, 2013-. ISSN 2227-7390. [COBISS.SI-ID 523267865]

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

12. GORIČAN, Peter. *Veliki kontinuumi v inverznih limitah : magistrsko delo : na Źtudijskem programu 2. stopnje Matematika*. Maribor: [P. Goričan], 2020. VIII, 43 str. [COBISS.SI-ID 34653699]