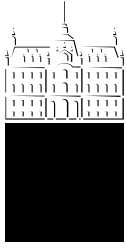




Univerza v Ljubljani  
Fakulteta *za kemijo in kemijsko tehnologijo*

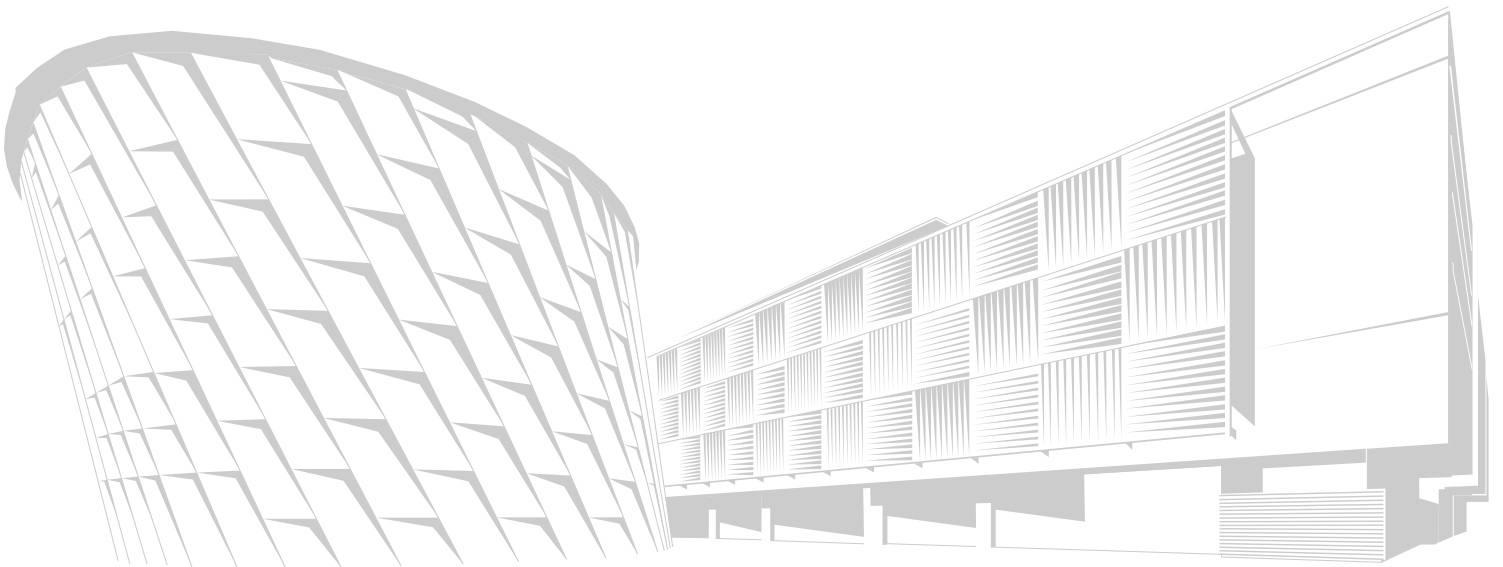
## POROČILO O IZOBRAŽEVALNI IN RAZISKOVALNI DEJAVNOSTI V LETU 2015





Univerza v Ljubljani  
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo

**POROČILO O IZOBRAŽEVALNI IN  
RAZISKOVALNI DEJAVNOSTI V LETU 2015**  
*ANNUAL REPORT 2015*



## **POROČILO O IZOBRAŽEVALNI IN RAZISKOVALNI DEJAVNOSTI V LETU 2015**

Izdala: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo,  
Univerza v Ljubljani

Avtorji prispevkov: Peter Bukovec, Marko Dolinar,  
Sara Drvarič-Talian, Andrej Godec, Janvit Golob,  
Andrej Jamnik, Janez Košmrlj, Matjaž Krajnc,  
Draga Kužnar, Maja Lamovšek, Brigita Lenarčič,  
Martin Lubej, Anton Meden, Zdenka Modic, Barbara  
Novosel, Stojka Oman Vučkowska, Franc Perdih,  
Andrej Petrič, Matevž Pompe, Dominika Slabajna,  
Jurij Svete, Urška Šebenik, Janez Topovšek, Iztok Turel,  
Marjan Veber, Vojeslav Vlachy, Andreja Žgajnar Gotvajn

Urejanje in oblikovanje: Maja Ramovš

Oblikovanje: Studio Signum

Tisk: Birografika Bori

Naklada: 35 izvodov

---

# KAZALO

<b>POSLANSTVO FAKULTETE</b>	
MISSION STATEMENT .....	6
<b>IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST</b> .....	8
<b>MEDNARODNO SODELOVANJE</b> .....	10
<b>DELOVANJE INFRASTRUKTURNEGA CENTRA NA UL FKKT V LETU 2015</b>	
ACTIVITIES OF THE INFRASTRUCTURE CENTRE AT THE UL FCCT IN 2015 .....	11
<b>47. KEMIJSKE ZNANOSTI 2015</b> .....	13
<b>POLETNA ŠOLA KEMIJSKIH ZNANOSTI 2015</b> .....	14
<b>47. MEDNARODNA KEMIJSKA OLIMPIJADA 2015 V AZERBAJDŽANU</b> .....	19
<b>MEDNARODNA ZNANSTVENA KONFERENCA CUTTING EDGE 2015</b> .....	23
<b>POROČILO O NEVARNIH ODPADKIH NA FAKULTETI V LETU 2015</b> .....	24
<b>ORGANIZACIJSKA SHEMA</b> .....	25
<b>DIPLOME, MAGISTERIJI IN DOKTORATI V LETU 2015</b> .....	27
<b>RAZISKOVALNI PROGRAMI V LETU 2015</b>	
RESEARCH PROGRAMMES IN 2015 .....	43
<b>Kemija za trajnostni razvoj</b>	
Chemistry for sustainable development .....	45
<b>Raziskave in razvoj analiznih metod in postopkov</b>	
Research and development of analytical methods and procedures .....	52
<b>Sinteza, struktura, lastnosti snovi in materialov</b>	
Synthesis, structure and properties of compounds and materials .....	59
<b>Sinteze in transformacije organskih spojin. Novi reagenti v stereoselektivni in regioselektivni sintezi aminokislin kot intermediatov v organski sintezi</b>	
Syntheses and transformations of organic compounds. New reagents in stereoselective and regioselective synthesis of amino acids as intermediates in organic synthesis .....	66
<b>Fizikalna kemija</b>	
Physical chemistry .....	78
<b>Organska kemija: sinteza, struktura, aplikacija</b>	
Organic chemistry: synthesis, structure and application .....	87
<b>Kemijsko inženirstvo</b>	
Chemical engineering .....	100
<b>Separacijski in drugi procesi za zmanjševanje toplogrednih plinov na podlagi načel trajnostnega razvoja</b>	
Separation and other processes of greenhouse gases minimization on principles of sustainable development .....	118
<b>ENOTE SKUPNE DEJAVNOSTI</b> .....	127

**KATEDRE V LETU 2015**

CHAIRS IN 2015 .....	129
<b>Katedra za analizno kemijo</b>	
Chair of Analytical Chemistry .....	131
<b>Katedra za anorgansko kemijo</b>	
Chair of Inorganic Chemistry .....	138
<b>Katedra za biokemijo</b>	
Chair of Biochemistry .....	149
<b>Katedra za fizikalno kemijo</b>	
Chair of Physical Chemistry .....	163
<b>Katedra za organsko kemijo</b>	
Chair of Organic Chemistry .....	175
<b>Katedra za poklicno, procesno in požarno varnost</b>	
Chair Of Occupational, Process And Fire Safety .....	189
<b>Katedra za kemijsko procesno, okoljsko in biokemijsko inženirstvo</b>	
Chair of Chemical Crocess, Environmental and Biochemical Engineering .....	193
<b>Katedra za materiale in polimerno inženirstvo</b>	
Chair of Materials and Polymer Engineering .....	202

---

Modernega življenja si brez sodobne kemije ne moremo niti zamisliti, pa čeprav se tega v vsakdanjem življenju ne zavedamo. Brez kemije ni moderne biologije, ni farmacevtskih ved, ni razumevanja v medicini. Brez kemijskega inženirstva ne bi bilo racionalne proizvodnje nešteti izdelkov, za katere se nam zdi samoumevno, da nam pripadajo.

V naših krajih imata študij in raziskovalno delo na področju kemijskih ved dolgo tradicijo. Prvi začetki segajo že v sedemnajsto stoletje, o začetku rednega študija na področju kemijskih ved pa lahko govorimo od leta 1919, ko je bila ustanovljena ljubljanska univerza.

Kot zanimivost velja poudariti, da je bil prvi doktorat ljubljanske univerze podeljen leta 1920 iz kemije Anki Mayer.

## POSLANSTVO FAKULTETE

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani:

Goji temeljno, aplikativno in razvojno raziskovanje na področjih kemije, biokemije, kemijskega inženirstva in požarne ter varnosti pri delu pri čemer si prizadeva dosegati odličnost in najvišjo kakovost.

Na osnovi lastnega raziskovanja ter lastnih in tujih raziskovalnih dosežkov izobražuje vodilne znanstvenike in strokovnjake, ki so usposobljeni za vodenje trajnostnega razvoja, ob upoštevanju izročila evropskega razsvetljenstva in humanizma ter ob upoštevanju človekovih pravic. Pri tem spodbuja interdisciplinarni in multidisciplinarni študij.

Izmenjuje svoje dosežke na področju znanosti in umetnosti z drugimi univerzami in znanstveno raziskovalnimi ustanovami. Tako prispeva svoj delež v svetovno zakladnico znanja in iz nje prenaša znanje v slovenski prostor. Sodeluje z gospodarstvom in s tem pospešuje uporabo svojih raziskovalnih in izobraževalnih dosežkov ter prispeva k družbenemu razvoju.

Fakulteta utrjuje akademsko skupnost profesorjev, raziskovalcev, študentov in drugih sodelavcev ter si prizadeva za svojo uveljavitev doma in v svetu.

Svoje raziskovanje, izobraževanje, javno delovanje in razmerja med člani utemeljuje na načelih profesionalne odličnosti, oziroma zagotavljanja čim višje kakovosti ter akademske svobode sodelavcev in študentov, posebej svobode ustvarjalnosti.

(Prirejeno po dokumentu Poslanstvo Univerze v Ljubljani, ki ga je sprejel Senat UL, 7. 5. 1996)

---

## MISSION STATEMENT

The FKKT members individually and collectively strive to:

- Perform basic, applied and development research in the fields of chemistry, biochemistry, chemical engineering, fire safety and occupational safety endeavouring to achieve excellence and top quality of their work.
- Promote high quality teaching standards based on the results of their own research and other research groups to generate scientists and professionals who will be able to support and manage sustainable development based on the principles of European enlightenment and humanism and human rights. The Faculty promotes interdisciplinary and multidisciplinary studies.
- Exchange the results with other universities and scientific research institutions in the fields of sciences and arts, in order to contribute to the world depository of knowledge as well as drawing on its knowledge.
- Develop cooperation with Slovenian industry and foster the application of its research and educational achievements, thus contributing its share to the general social development.
- Endeavour to establish itself nation wise and abroad by creating and academic community of teachers, researchers, students and other associates.
- Ground their research and educational activities, as well as public relations among its members on the principles of professional excellence, and promote highest quality and creative freedom by allowing academic freedom to the Faculty staff and students.



## IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani (UL FKKT) izvaja Nacionalni program visokega šolstva in Nacionalni raziskovalni in razvojni program na področju kemije, biokemije, kemijskega izobraževanja, kemijskega inženirstva, polimernih ter keramičnih materialov in tehnologij, uporabne kemije, kemijske tehnologije, tehniške varnosti in požarne varnosti. Obenem opravlja na njihovih mejnih področjih izobraževalno, znanstveno-raziskovalno, razvojno, svetovalno ter druge s tem povezane dejavnosti. Osnovne izobraževalne in raziskovalne enote so katedre.

### IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST

UL FKKT je v študijskem letu 2014/2015 izvajala štiri univerzitetne študijske programe prve stopnje:

- Kemija,
- Biokemija,
- Kemijsko inženirstvo,
- Tehniška varnost,

visokošolski strokovni študijski program prve stopnje

- Kemijska tehnologija,

magistrske študijske programe druge stopnje:

- Kemija,
- Kemijsko izobraževanje
- Biokemija,
- Kemijsko inženirstvo,
- Tehniška varnost,

ter doktorski študijski program

- Kemijske znanosti.

Poleg tega pa je UL FKKT sodelovala z drugimi fakultetami pri izvajanju naslednjih podiplomskih študijskih programov:

- Biomedicina za področje Biokemije in molekularne biologije,
- Znanost in inženirstvo materialov,
- Varstvo okolja,
- Bioznanosti.

Za izvedbo študijskih programov, skupaj z zunanjimi dopolnilno zaposlenimi sodelavci, skrbi 27 rednih profesorjev, 11 izrednih profesorjev, 13 docentov, 41 asistentov, 2 učitelja veččin ter 21 samostojnih strokovnih delavcev.

### RAZISKOVALNA DEJAVNOST

Na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo so raziskave pomemben del dejavnosti učiteljev in sodelavcev. Temeljne raziskave omogočajo spremljanje svetovnega razvoja in napredka na področju naravoslovja in tehnologije, razvojne in uporabne raziskave pa predstavljajo stik med fakulteto in gospodarstvom.

Znanstveno in raziskovalno delo na fakulteti je bistveno povezano s podiplomskim izobraževanjem, saj lahko fakulteta le tako zagotavlja mednarodno konkurenčen študij. Raziskave v kemiji pokrivajo aktualna področja iz anorganske in organske sinteze, študij anorganskih in organskih spojin, analize kemije, fizikalne in biofizikalne kemije, različnih vej biokemije, kot so encimatika, molekularna genetika in genski inženiring. Kemijsko inženirske raziskave pokrivajo področja razvoja procesov

---

za anorganske in organske produkte ter materiale, reakcijskega inženirstva, transportnih pojavov, reologije, bioinženirstva, ekološkega inženirstva idr.

Raziskovalno delo je povezano tudi z industrijsko problematiko, predvsem za kemijsko, farmacevtsko, živilsko industrijo in biotehnologijo, gradbeništvo, varovanje okolja idr.

Pomembne so tudi interdisciplinarne raziskave, ki se izvajajo med različnimi fakultetami slovenskih univerz in drugimi slovenskimi znanstvenimi institucijami, ter mednarodne povezave v sklopu mednarodnih projektov in sodelovanja s tujimi univerzami ali raziskovalnimi laboratoriji.

## MEDNARODNO SODELOVANJE

Mednarodno sodelovanje na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo poteka tako na izobraževalnem kot na raziskovalnem področju.

Na izobraževalnem področju, v okviru programov Erasmus+ potekajo izmenjave študentov na diplomskem in podiplomskem študiju. Oba programa ponujata sofinanciranje izmenjav študentov za študij in prakso, izmenjave učiteljev in administrativnega osebja.

Za izmenjave študentov na FKKT obstajata dobra strokovna podpora in svetovanje. V tujino je organizirano na študijsko izmenjavo odšlo 11 naših študentov, pet s 1. in šest z 2. stopnje študija. Na praktično usposabljanje v tujino je odšlo 14 študentov, po šest s prve in druge stopnje in dva z VPŠ Kemijska tehnologija.

Študentov iz tujine je bilo pri nas na izmenjavi skupaj 14. V tujino so odšli na strokovne obiske trije naši pedagoški delavci.

V okviru doktorskega študija smo imeli krajše obiske 21 tujih predavateljev, v okviru projektov internacionalizacije UL in Erasmus+.

Fakulteta je tudi tokrat intenzivno sodelovala pri pripravi dijakov za kemijsko olimpijado, ki se je udeležujejo najboljši slovenski dijaki. V letu 2015 je bila ta v Bakuju, Azerbajdžan. Osvojili so dve bronasti medalji, ki sta ju dobila Uroš Prešern (Gimnazija Novo mesto) in Jan Jelen (Gimnazija Bežigrad). Slovenijo sta zastopala še Klemen Kovač (Gimnazija Novo mesto) in Luka Pušnik (Gimnazija Ptuj). Ekipo sta spremljala dva učitelja naše fakultete.

Vsako leto imamo nekaj tujih študentov, ki se vpišejo na naše programe. Na doktorski stopnji študija so bili v študijskem letu 2014/15 vpisani štirje študentje iz tujine, po en študent iz Srbije, Nemčije, Rusije in Makedonije. Študij sta zaključila dva tujca, en doktorand iz Belgije in en iz Makedonije. Na 2. stopnji študija še vedno nismo imeli vpisanih tujih državljanov, na 1. stopnji pa jih je bilo vpisanih skupaj 12, od teh dva ponovno v isti letnik. Vpisovali so se na različne programe, največ na Univerzitetni študijski program Kemijsko inženirstvo (5), Univerzitetni študijski program Kemija (3), po en študent na Univerzitetni študijski program Biokemija in Tehniška varnost ter dva študenta na Visokošolski študijski program Kemijska tehnologija. Tuji študentje prihajajo iz Bosne in Hercegovine, Makedonije, Hrvaške, Črne gore in Ruske federacije.

V mednarodne mreže smo vpeti s sodelovanjem na štirih EU projekti 7OP, s sodelovanjem na projektu Internacionalizacija UL v okviru Strukturnih skladov EU in enem projektu z ameriško univerzo Stony Brook iz New Yorka.

Na raziskovalnem področju poteka sodelovanje na številnih dvostranskih projektih. V letu 2015 je fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo sodelovala na devetih bilateralnih projektih. Na področju raziskovalnega dela sodeluje fakulteta tudi na sedmih projektih COST.

S tujimi univerzami sodelujemo posredno preko podpisanih sporazumov o izmenjavi študentov, neposredno pa predvsem na doktorski stopnji, kjer naši študentje delno opravljajo eksperimentalno delo v tujini, pa tudi obratno.

## DELOVANJE INFRASTRUKTURNEGA CENTRA NA UL FKKT V LETU 2015

Infrastrukturni center na UL FKKT (IC UL FKKT) je del Mreže raziskovalnih infrastrukturnih centrov Univerze v Ljubljani (MRIC UL), materialne stroške delovanja opreme sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS). IC UL FKKT od leta 2014 dalje sestavljajo štiri enote: Enota za NMR spektroskopijo (NMR), Enota za masno spektrometrijo (LC-MS), Enota za elektronsko mikroskopijo (EM) in Enota za rentgensko difrakcijo.

Oprema vseh štirih enot infrastrukturnega centra UL FKKT je bila uporabnikom na razpolago v skladu z načeli, objavljenimi na spletu (<http://www.fkkt.uni-lj.si/sl/raziskovalna-infrastruktura/>). Na tej spletni strani uporabniki lahko rezervirajo inštrumentalni čas za uporabo NMR inštrumentov in SEM, zaradi zahtevnosti izvajanja meritev z LC MS spektrometrom in rentgensko difrakcijske analize pa meritve izvaja osebje IC. Uporabniki oddajo vzorce, rezultate prejmejo v pisni in po želji tudi elektronski obliki. Usluge IC UL FKKT so dostopne vsem raziskovalcem z UL in ostalih raziskovalnih ustanov.

**Enota za NMR spektroskopijo.** V letu 2015 so od skupno 8760 (delovanje 24/7) ur meritve na inštrumentu Bruker 300 DPX NMR tekle 6956 ur oziroma 79,4% (oziroma 238% od 8 ur/dnevno) in na Bruker Avance II 500 MHz NMR inštrumentu 6642 ur oziroma 75,6% (oziroma 227% od 8 ur / dnevno) vsega razpoložljivega časa. Inštrumenta so pri raziskovalnem in pedagoškem delu uporabljali sodelavci UL Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo.

**Enota za masno spektrometrijo.** Inštrument je bil 3 mesece v popravilu. V preostalih 9 mesecih smo ga 95% časa uporabljali za meritve za raziskovalno in pedagoško delo sodelavcev UL Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo ter vzdrževanje in umerjanje inštrumenta in 5% časa za delo za trg.

**Enota za elektronsko mikroskopijo.** V enoti za elektronsko mikroskopijo IC UL FKKT je bil v letu 2015 Elektronski mikroskop FE-SEM Zeiss Ultra Plus podobno kot v prejšnjih letih izkoriščen 100% (režim 8 ur dnevno, 5 dni v tednu). Mikroskop je na voljo v režimu 24/7 a je zaradi zahteve po stalni prisotnosti operaterja izkoriščenost podana na običajen deloven čas. Inštrument so uporabljali sodelavci UL FKKT ter raziskovalci iz partnerskih organizacij IJS, KI, ZAG in Calcit d.o.o., kakor tudi drugi raziskovalci iz UL in raziskovalnih inštitutov. Inštrumenti so bili uporabljeni tudi za izvajanje pedagoškega dela na UL FKKT pri doktorskih, magistrskih in diplomskih delih ter pri izvedbi vaj za študente kemijskega inženirstva, kemije, kemijske tehnologije in tehniške varnosti.

**Enota za rentgensko difrakcijo.** Oba difraktometra za monokristale, ki delujeta v OE za difrakcijo (Nonius Kappa CCD in Agilent SuperNova, ki lahko uporablja dve valovni dolžini in je v lasti Centra odličnosti EN-FIST, je pa v upravljanju UL FKKT, ki mora poskrbeti za vse stroške vzdrževanja) sta bila v letu 2015 polno zasedena, saj vzorci prihajajo iz cele Slovenije in tudi iz tujine, na FKKT pa je več kot 15 usposobljenih operaterjev, ki vzdržujejo licenco za delo z viri sevanja in so pod predpisano dozimetrično kontrolo. Zunanji uporabniki zato sami uporabljajo instrumente le izjemoma (če imajo operaterja z licenco in pod dozimetrično kontrolo), pravilo pa analize opravijo za to usposobljeni raziskovalci UL FKKT.

**Rezultati raziskav,** Rezultati raziskav, pri katerih so raziskovalci in študenti uporabljali instrumente IC UL FKKT, so bili v letu 2015 objavljeni v 67 izvirnih in preglednih znanstvenih člankih, 17 vabljenih predavanjih, 91 prispevkih na konferencah, 1 poročilu o zaključenih raziskavah. Oprema infrastrukturnega centra je bila uporabljena tudi pri raziskavah v sklopu 8 zaključenih doktorskih disertacij, 9 magisterijev in 52 diplomskih del.

## ACTIVITIES OF THE INFRASTRUCTURE CENTRE AT THE UL FCCT IN 2015

The Infrastructure Centre at the UL FCCT (IC UL FCCT) is part of the Network of Research Infrastructure Centres of the University of Ljubljana (NRIC), and the material costs of equipment operation are co-financed by the Slovenian Research Agency (SRA). From 2014 the IC UL FCCT consists of four units: the NMR Spectroscopy Unit, the Mass Spectrometry Unit, the Electron Microscopy Unit and X-ray Diffraction Unit.

The equipment of all four units of the UL FCCT Infrastructure Centre was available to users in accordance with the principles posted online (<http://www.fkkt.uni-lj.si/sl/raziskovalna-infrastruktura/>). On this website, users can book an instrument time slot to use NMR instruments and SEM, whereas measurements made with an LC MS spectrometer are carried out by the IC staff owing to the high level of skill required. The users hand in the samples and receive the results in writing and on request also in electronic form. IC UL FCCT services are available to all researchers of the UL and other research institutions.

**The NMR Spectroscopy Unit.** Based on the 24h/7d operation, the usage in the 2015 was 79.4 % on the Bruker 300 DPX NMR and 75.6 % for the Bruker Avance II 500 MHz NMR instrument. Both instruments were used in teaching and research work by the staff of the UL Faculty of Chemistry and Chemical Technology.

**The Mass Spectrometry Unit.** The Agilent 6224 Accurate Mass TOF LC/MS system was not functional (in repair) for 3 months. In the other 9 months the instrument maintenance and calibration and the measurements involved in the teaching and research work of the UL Faculty of Chemistry and Chemical Technology staff accounted for 95 % and market commissions for 5% of this time.

**The Electron Microscopy Unit.** At the Electron Microscopy Unit of the IC UL FCCT, the FE-SEM Zeiss Ultra Plus electron microscope was in use for 100 %, like in the previous years. (for at least 8 hours/day working days only). Night-time slots and weekend slots in particular remain unused, since work with the microscope requires the operator to be present throughout. The 7 a.m. to 4 p.m. slot on Mondays is allocated to external users. The instrument is used by UL FCCT staff, researchers of partner organisations - Jožef Stefan Institute, Chemical Institute, Building and Civil Engineering Institute and Calcit d.o.o., and by other researchers from the UL and research institutes.

The instruments were also used for teaching at the UL FCCT to conduct doctoral, master and diploma works as well as practical courses for students of chemical engineering, chemistry, chemical technology and technical safety.

**X-ray diffraction unit.** The Nonius Kappa CCD diffractometer is in use since 1999, two years ago an Agilent SuperNova, capable of dual-wavelength operation was purchased by the EN-FIST Centre of Excellence and is operated by the UL FCCT. Both instruments are fully occupied. The samples are supplied from throughout Slovenia and also from abroad. FCCT provides more than 15 skilled operators that are maintaining the required license for operating radiation sources and are monitored by dosimetry control, also required by law. Almost all external samples are thus analysed by the UL FCCT staff, because other institutions generally do not have trained operators and are not performing regular dosimetry control.

**The results of studies** in which researchers and students used the services of the IC UL FCCT in 2015 were published in 67 original scientific and review articles, 17 invited lectures, 91 papers at conferences, 1 final report of scientific research. The equipment of the Infrastructure Centre was also employed in the research involved in 8 completed doctoral dissertations 8 masters and 52 bachelor's theses.

## 47. KEMIJSKE ZNANOSTI 2015

Tretjega marca 2015 je na UL FKKT potekala konferenca doktorskih študentov in mlajših raziskovalcev z nazivom »Kemijske znanosti 2015«. 57 udeležencev je na dogodku sodelovalo s prispevki v obliki posterjev. Namen konference je bil spoznavanje dela drugih raziskovalnih skupin oziroma za mlajše študente obiskovalce tudi seznanitev z možnimi področji opravljanja laboratorijskega dela za diplomsko ali magistrsko nalogo. Ker smo bili prvič združeni na eni lokaciji je bilo do sedaj namreč mnogim neznano kakšno raziskovalno delo se opravlja na drugih oddelkih oziroma katedrah na drugih naslovih.

Dogodek je potekal v prostorih UL FKKT, na hodniku v drugem nadstropju. Med 10.00 in 11.30 uro je po otvoritvi s strani organizatorjev ter prodekanje za doktorski študij sledilo ocenjevanje posterjev ter druženje z manjšo pogostitvijo. Po koncu so se podelile manjše praktične nagrade najboljšim sodelujočim. Razstava je potekala še do konca tedna, da so si lahko o dosežkih prebrali še vsi ostali mimoidoči.



## POLETNA ŠOLA KEMIJSKIH ZNANOSTI 2015

Letošnja poletna šola kemijskih znanosti je pričela z delom v ponedeljek, 29.6.2015. Na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo smo teden dni gostili 16 slovenskih dijakinj in dijakov, ki so z delom v naših laboratorijih spoznavali različna področja kemije, biokemije in kemijskega inženirstva. Letos je bila poletna šola še posebej svečana, saj je prvič potekala na novi lokaciji fakultete, in v popolnoma novih laboratorijih. Prvič je z eno delavnico sodelovala tudi gostujoča Fakulteta za elektrotehniko.

Poletno šolo sicer organizira Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo v sodelovanju z Zvezo za tehnično kulturo Slovenije.

Poletno šolo sta v imenu fakultete otvorila dr. Andrej Godec, vodja poletne šole, in prodekanja fakultete prof.dr. Barbara Hribar Lee. V imenu Zveze za tehnično kulturo Slovenije je udeleženko in udeležence pozdravil glavni tajnik Jožef Školč.



Po uvodnih navodilih v zvezi z varnim delom v laboratoriju so dijaki takoj pričeli z delom.

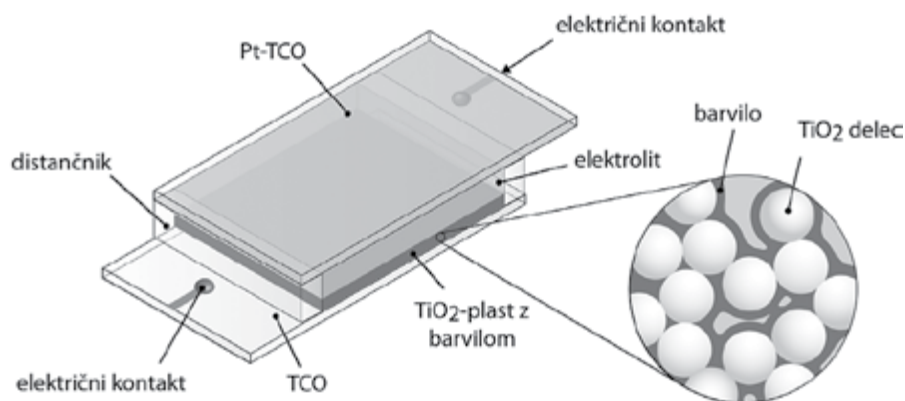
V delavnici iz molekulskega modeliranja so se ukvarjali z računalniško podprtim načrtovanjem spojin. Po uvodni predstavitvi so dijaki praktično preizkusili ustrezne programe za molekulske modeliranje. Tematika te delavnice je bila povezana z virusom Ebolo, ki so ga najprej modelirali, nato pa so iskali molekulo, ki bi z vezavo na protein preprečila vezavo drugim proteinom.



Delavnico je vodil dr. Črtomir Podlípnik, pomagal pa mu je Sebastijan Pleško.

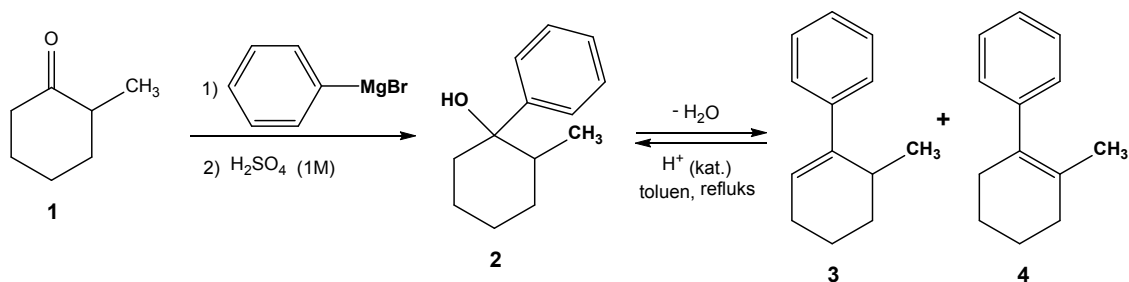


V torek sta potekali dve delavnici: v prvi delavnici so dijaki spoznali, kako je sestavljena sončna celica in kaj se v njej dogaja med obratovanjem. Tudi rastline »zgradijo« svoje sončne celice, ki sodelujejo pri procesu fotosinteze, pri čemer igra pomembno vlogo barvilo (klorofil), ki absorbira sončno svetlobo. Dijaki so v delavnici posnemali naravo, izbrali barvilo, in izdelali različne sončne celice. Shema sončne celice je prikazana na spodnji sliki.



Na koncu so dijaki sončne celice na ploščadi pred fakulteto tudi preizkusili. Delavnico sta vodili dr. Urša Opara Krašovec in dr. Mateja Hočvar, Fakulteta za elektrotehniko.

V drugi torkovi delavnici so dijaki naredili dvostopenjsko sintezo, ki vključuje reakcijo organokovinskega reagenta in kislinsko-katalizirano eliminacijo vode, pri kateri nastaneta dva izomerna alkena. Njuno razmerje je odvisno od pogojev pri reakciji, ki so jih spreminjali. Najprej nastane pretežno manj substituiran alken **3** kot glavni (kinetično kontroliran) produkt. Z daljšim segrevanjem reakcijske zmesi se trend obrne in nastane bolj substituiran alken **4** kot glavni, termodinamsko kontroliran reakcijski produkt.



Za spremljanje reakcij in analizo so dijaki uporabili moderne spektroskopske in kromatografske metode.





Delavnico je vodil dr. Janez Cerkovnik, pomagala pa mu je Irena Povalej.

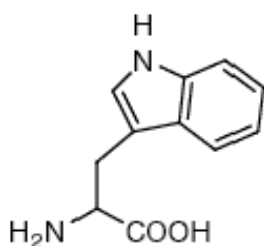
V sredo, tretji dan poletne šole, sta bili na vrsti delavnici iz anorganske kemije in iz biokemije. V anorganski delavnici so dijaki raziskovali kemijo vanadija in njegovih spojin. Element je ime dobil po nordijski boginji lepote Freyi Vanadis. Razlog za poimenovanje je v izredni pestrosti barv vanadijevih spojin. Vanadate(V) so z različnimi reducenti reducirali do nižjih oksidacijskih stanj in proučevali barve spojin, ki ob tem nastajajo.



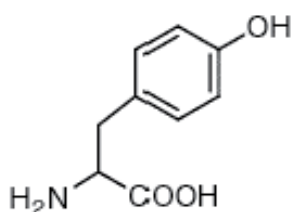
Delavnico je vodila dr. Irena Kozjek Škofic, pomagala pa je Urška Levec Jazbinšek.

Delavnica biokemije je obsegala preučevanje dveh vrst makromolekul, ki jih v biokemiji najpogosteje raziskujemo: to so nukleinske kisline ter proteini. V ta namen so dijaki najprej z dvema različnima metodama določajo vsebnost proteinov tako v naravnih virih (rastline, meso) kot tudi v raznih preparatih športne prehrane in prehranskih dodatkih. Poleg tega so iz rastlin in mesa izolirali DNA in preučevali njene lastnosti z različnimi biokemijskimi metodami. Če protein vsebuje aromatske aminokisline, lahko to lastnost uporabimo za merjenje absorbance. Aminokisline triptofan, tirozin in v manjši meri tudi fenilalanin imajo namreč absorpcijski vrh pri 280 nm. Na ta način so dijaki določili vsebnost proteinov v vzorcih.

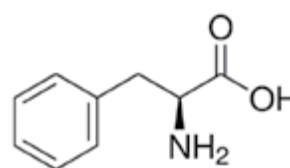
triptofan

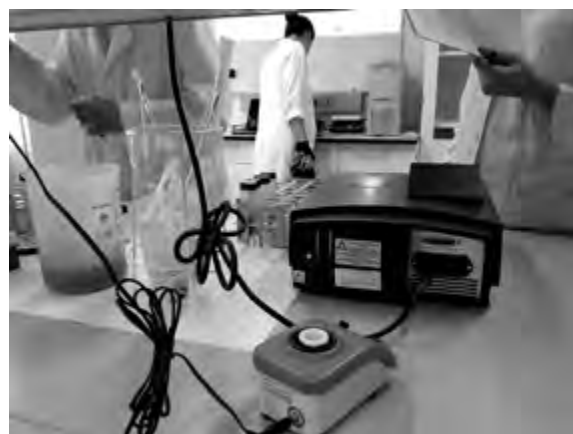


tirozin



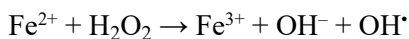
fenilalanin





Delavnico je vodila dr. Marina Klemenčič, pomagala pa je Mateja Presečnik.

Četrty dan je potekala delavnica iz kemijskega inženirstva. Dijaki so spoznali proces čiščenja onesnaženih voda s kemijskim postopkom Fentonove oksidacije, pri katerem gre za oksidacijo organskih snovi s pomočjo hidroksilnih radikalov, ki nastanejo pri katalitskem razpadu vodikovega peroksida.



Dijaki so raziskovali kinetiko te reakcije. Proces je potekal na pilotni napravi, kjer so poleg homogene in heterogene katalitske reakcije spoznali tudi transportne omejitve pri procesu, ki ga vodimo v večjem obsegu. Spoznali so še postopek ločevanja stranskega produkta iz reakcijske mešanice, ki se zaradi mehanizma procesa med potekom reakcije obori.

Delavnico kemijskega inženirstva sta vodili dr. Gabriela Kalčikova in dr. Andreja Žgajnar Gotvajn.



V petek, 3.7.2015, smo zaključili letošnjo Poletno šolo kemijskih znanosti. Na zaključni slovesnosti je udeležence v imenu fakultete pozdravil dr. Andrej Godec, ter zatem še prof. dr. Radovan Stanislav Pejovnik, ki je predsednik upravnega odbora Zotks. Udeležencem smo podelili priznanja o sodelovanju, in jih povabili, da pridejo tudi v bodoče.



Nato pa so dobile besedo udeleženke in udeleženci, ki so predstavili posamezne delavnice v poletni šoli. Predstavitve so bile vsebinske in jedrnat, včasih pa tudi zabavne in duhovite.



Udeležence smo tudi prosili, da izpolnijo vprašalnik v zvezi s poletno šolo. Odziv dijakov je bil dober; med vtisi so navedli, da so bile delavnice zelo zanimive in razgibane, in da so spoznali veliko vrst kemije. Med pripombami so bili počasni računalniki v računalniški učilnici, in veliko stanja v laboratorijih; zato so po koncu dneva noge že kar malo bolele.

V poletni šoli kemijskih znanosti 2015 so z delavnicami sodelovale naslednje mentorice in mentorji: dr. Marina Klemenčič, dr. Irena Kozjek Škofic, dr. Gabriela Kalčikova, dr. Andreja Žgajnar Gotvajn, dr. Janez Cerkovnik, dr. Črtomir Podlipnik, vsi iz Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo, ter dr. Urša Opara Krašovec in dr. Mateja Hočevnar s Fakultete za elektrotehniko. V laboratorijih so pomagale še Mateja Presečnik, Irena Povalej, Urška Levec Jazbinšek in Sebastijan Pleško. Pri tehnični organizaciji so pomagale Maja Ramovš, Polona Kužnar (obe FKKT) in dr. Helena Lesar (Zotks). Vsem sodelujočim se iskreno zahvaljujemo.

Vodja poletne šole je bil dr. Andrej Godec.

Letos so poletno šolo podprla naslednja podjetja: Brinox Inženiring d.o.o., Chemass d.o.o., Krka d.d., Melamin d.d. Kočevje, Mettler Toledo d.o.o., Sanolabor d.d., in Tanin Sevnica d.d.

Pomoč podjetij je zelo dragocena, saj bi sicer poletno šolo veliko težje izvedli. Vsem podjetjem se najlepše zahvaljujemo.

Tekst: Andrej Godec

Foto: Andrej Godec in Maja Ramovš

## 47. MEDNARODNA KEMIJSKA OLIMPIJADA 2015 V AZERBAJDŽANU

Kemijska olimpijada je potekala od 20. do 29. julija v Azerbajdžanu. Tekmovalo je 290 najboljših dijakov na svetu iz 79 držav, prvič pa so bili zastopani vsi kontinenti. Olimpijada je potekala pod geslom »Življenje je velik laboratorij«.

Vsako državo sicer zastopa ekipa štirih dijakov in dveh mentorjev. Večje države običajno pošljejo številčnejše zastopstvo, v katerem so razen navedenih še opazovalci.

Slovenijo so zastopali Uroš Prešern in Klemen Kovač (oba gimnazija Novo mesto), Jan Jelen (gimnazija Bežigrad), in Luka Pušnik (gimnazija Ptuj). Mentorja ekipe sva bila dr. Andrej Godec in dr. Darko Dolenc, oba FKKT.

Uroš in Jan sta na olimpijadi osvojila bronasti medalji, zato njima in celi ekipi iskrene čestitke!



*Slovenska ekipa na kemijski olimpijadi 2015: z leve strani Klemen, Uroš, Nargiz (vodička naše ekipe), Jan in Luka.*

Azerbajdžan je ena od držav, o katerih ponavadi vemo zelo malo. Olimpijada je potekala v glavnem mestu Azerbajdžana, Bakuju (orig. Baki, Azərbaycan). Baku se nahaja ob Kaspijskem morju, in je najnižje ležeče glavno mesto na svetu: 28 metrov pod morsko gladino. Gre za zelo moderno mesto, ki v zadnjih letih ogromno vlaga v razvoj. Gradi se povsod, oblasti pa pri tem prav nič ne varčujejo. Ambicija – postati regionalni poslovni in kulturni center – je vidna povsod. V Bakuju so predstavnštva velikih svetovnih podjetij, tukaj so prisotni vsi večji kreatorji iz oblačilne industrije, in zelo dragi proizvajalci avtomobilov, kot so Porsche, Ferrari in Bentley; na cestah boste slišali tudi rjovenje Lamborghinijev.

Vse to nastaja po zaslugi nafte (in tudi plina), ki jo danes črpajo predvsem na morju. Zgodovina črpanja nafte na tem področju je zelo dolga; od prve omembe nafte in olj pred mnogimi stoletji, pa do prve moderne vrtine leta 1846 in vse do danes. Z nafto so tukaj služili vsi, celo bratje Nobel (po Alfredu se imenuje Nobelova nagrada). Danes poteka črpanje nafte pod vodstvom in seveda z velikimi zaslužki predvsem zahodnih naftnih družb, ki imajo za to potrebno tehnologijo.

Azerbajdžan je postal samostojen leta 1991, pred tem pa je bil 70 let pod rusko upravo. Pred dvajsetimi leti je postal njegov predsednik Heydar Aliyev, ki ga je nasledil sin Ilham; tudi zato Azerbajdžan ne slovi ravno po skrbi za človekove pravice. Predsednik ima na voljo neomejeno število mandatov. Je pa res tudi to, da se ne razvija samo glavno mesto, ampak država v celoti. Videti je, da se pripravljajo na čas, ko nafte ne bo več v neomejenih količinah. Gradi se tudi infrastruktura na podeželju, kjer se vedno bolj zavedajo pomena turizma za preživetje.

V ta kontekst sodi tudi organizacija kemijske olimpijade. Otvoritev je bila drugi dan olimpijade v modernem centru Heydar Aliyev. Na otvoritvi smo slišali veliko glasbe in videli nastope plesalcev iz Azerbajdžana, olimpijado pa je odprla rektorica univerze gostiteljice Nargiz Pashayeva. Olimpijado je sicer gostila bakujska veja univerze Lomonosov iz Moskve.

Pravila olimpijade so takšna, da so dijaki in mentorji fizično čim bolj ločeni. Mentorji smo zato po otvoritvi šli na univerzo, kjer smo pregledali inventar na laboratorijskih pultih dijakov. Takrat še ne vemo, kakšne bodo praktične naloge, lahko pa iz inventarja to zaslutimo. Same naloge smo dobili šele na avtobusu, ki nas je odpeljal daleč na Kavkaz. Naloge mentorji usklajujemo in prevajamo, ter sodelujemo pri operativnih delih olimpijade. Za mentorje pomeni olimpijada predvsem veliko dela.



*Udeleženci olimpijade.*



*Laboratorijski pult tekmovalca.*

Dijaški program je bil kot ponavadi veliko bolj pester. Obiskali so zgodovinsko središče Bakuja (staro mesto, orig. *İçəri Şəhər*), pa muzej tapet in muzej modernih umetnosti, olimpijsko središče in razne športne objekte. Azerbajdžan tudi sicer veliko dela na promociji države; tukaj je bila pesem Evrovizije, pa prve evropske igre in tako naprej.

Kemijska olimpijada je sestavljena iz dveh tekmovalnih dni, ki trajata vsak po pet ur. Najprej je to praktični del (četrti dan olimpijade), ter zatem še teoretični del (šesti dan olimpijade). Oba tekmovalna dneva sta zelo zahtevna. Praktični del je sestavljen iz treh nalog, v katerih je zajetih večina običajnih tehnik v laboratoriju. Letos je bilo tako potrebno sestaviti in uporabiti napravo za vakuumsko destilacijo. Dijaki morajo seveda znati filtrirati oziroma nučirati, pipetirati, natančno titrirati in tako naprej. Pri titraciji na primer se smejo zmotiti za največ 2,5%, če želijo dobiti največ točk; pri večji napaki je rezultat kar hitro nič točk.

Poleg tega so morali letos uporabiti še refraktometer, ter sestaviti spektrofotometer in izvajati meritve pri kinetičnem eksperimentu. Rezultate so morali na koncu še obdelati z excelom.

Naša ekipa dosega v praktičnem delu malo čez polovico možnih točk ali manj. Ta del sicer šteje 40% celotne ocene na olimpijadi, tako da je zelo pomemben in dostikrat odloča o uvrstitvi. Zelo prav bi prišlo malo več rutinskega dela v laboratorijih na gimnazijah. Gre lahko za čisto preproste poskuse, kjer bi dijaki pridobili rutino v rokovanju z osnovno laboratorijsko opremo; to so preproste titracije, pa osnovni postopki ločevanja in čiščenja produktov in tako naprej. Zahtevnejše praktične naloge, ki jih organizator vsako leto vnaprej pošlje, pa potem naredimo na kemijski fakulteti, saj je običajno potrebna specifična oprema, kjer so postopki bolj zapleteni.

Naloge pokrivajo vsa področja kemije; tukaj jih bom na kratko opisal, in v posebnem zapisu še bolj podrobno. Več o olimpijadah najdete v naši spletni učilnici Kemljub (<http://skupnost.sio.si/login/index.php>), kjer bodo objavljene tudi rešitve.

Naloge so bile letos med najtežjimi doslej; pozna se, da so jih v resnici pripravili Rusi. Absolutni zmagovalec olimpijade je bil kitajski dijak (84,38%); nasploh so Kitajci letos dosegli izvrsten uspeh, saj so bili vsi štirje njihovi tekmovalci tudi prvi štirje na olimpijadi, kar se še ni zgodilo. Nasploh so po uspehu prevladovali dijaki iz vzhoda; med prvih deset sta se vrnila samo dva Romuna (izvrsten rezultat te države!).

Naš najboljši dijak, Uroš, je dosegel skupno 47,83%, kar je pomenilo odličen rezultat, ki mu je prinesel bronasto medaljo. Naš drugi dobitnik bronaste medalje, Jan, je dosegel 38,58%. Več informacij in rezultatov najdete na spletni strani letošnje olimpijade: <http://www.icho2015.msu.az/>.

Prva praktična naloga je bilo uravnavanje selektivnosti bromiranja s katalizatorji. Dijaki so morali sintetizirati monobromotiofen z uporabo vakuumske destilacije in v prisotnosti katalizatorjev, produkt pa so okarakterizirali z merjenjem lomnega količnika. Na ta način so določili strukturo produkta.

V drugi praktični nalogi so morali analizirati raztopino zlitine kroma in vanadija, ki so jo dobili po razklopu. Vzorec so oksidirali s kalijevim permanganatom ali z amonijevim persulfatom, nakar so določili vanadij in krom z Mohrovo soljo (amonijev železov(II) sulfat). Pri tej nalogi so morali pokazati natančnost pri postopku priprave in predvsem pri titraciji.

Organizatorji letos niso varčevali pri laboratorijski opremi, tako da je bila tretja praktična naloga kinetična. Določali so diklofenak (DCF) v zdravilu, ki so ga oksidirali s  $\text{KMnO}_4$ . Za merjenje hitrosti reakcije so uporabili spektrofotometer (nekaj podobnega Vernierju), s katerim so merili absorbanco med potekom reakcije. Rezultate so morali na koncu obdelati, in določiti red reakcije glede na DCF.

Teoretični del testa, ki je obsegal 8 nalog, predstavlja 60% končne ocene. Naloge so ponavadi povezane s specifično državo organizatorke, in tako je bilo tudi letos. Tri naloge so bile iz področja fizikalne kemije, in dve iz področja organske kemije. Ena naloga je bila iz področja anorganske in ena iz analize kemije, ter ena kombinirana.

Naj povem, da na naši Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo potekajo vsako leto izbirna tekmovanja in priprave na kemijsko olimpijado, saj je zahtevnost nalog tako velika, da drugače ne gre. S tremi izbirnimi testi, od katerih je prvi nekje na začetku koledarskega leta, izberemo na koncu štiri dijake, ki gredo na olimpijado. Vmes so priprave, kjer nadgradimo gimnazijsko znanje iz anorganske, analize in organske kemije, s fizikalno kemijo pa takorekoč orjemo ledino. Smernice za priprave nam vsako leto določa organizator, ki do konca januarja pošlje pripravljalne naloge; te nam nakažejo, katere posebna znanja in vsebine bodo verjetno zastopana na sami olimpijadi. Res pa je še, da bi imeli z nalogami na olimpijadi veliko težav tudi starejši študentje na kemijski fakulteti.

Od fizikalnih nalog je bila ena na temo novih in pozabljenih hladilnih sredstev. V zadnjem stoletju so se namreč pojavila različna hladilna sredstva; prvega, amonijak, so zamenjali fluorokloroogljiki. Zaradi njihovega škodljivega vpliva na ozonsko plast so jih zamenjali fluoroalkani. Vendar pa so tudi ti problematični, saj močno prispevajo k efektu tople grede. Prihajajo nova hladilna sredstva, kot na primer 2,3,3,3-tetrafluoropropen  $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$ . Dijaki so morali s pomočjo termodinamskih podatkov izračunati toploto ter delo v krožnem procesu s hladilnim sredstvom kot delovno snovjo, ter oceniti njihovo primernost in učinkovitost.

Druga fizikalna naloga je bila na temo sklopitve kemijskih reakcij. Če ena reakcija povzroči, da poteče tudi neka druga reakcija, rečemo, da sta reakciji sklopljeni. Pri nalogi so dijaki izpeljali hitrostni zakon za kemijsko sklopljene reakcije, ter določili parameter kinetične sklopitve pri bromiranju vodika. Razen tega so morali navesti še omejitve, ki jih pri teh procesih zapoveduje drugi zakon termodinamike.

Tretja fizikalna naloga je bil študij kompleksov z dvema vezavnima centroma, ki lahko med sabo tekmijeta ali pa sodelujeta. Ko se na enega od centrov veže molekula, se spremeni vezavna sposobnost drugega centra. Dijaki so morali izračunati konstante vezanja in ravnotežne koncentracije, ter oceniti vpliv enega centra na drugega, tako da so izračunali faktor interakcije  $\beta$ .

Naslednja naloga je bila anorganska uganke, prava klasična kemijska naloga. Rešitev uganke je bil  $\text{P}_4\text{S}_3$ , ki so ga najprej raztopili v koncentrirani dušikovi(V) kislini s segrevanjem; raztopini so nato dodali barijev klorid, pa filtratu srebrov sulfat in tako naprej. Dijaki so morali iz reakcij uganiti izhodno spojino ter vmesne produkte.

V peti nalogi so se ukvarjali z glukozo. Določali so namreč sladkorje v sadnem soku. Vzorcju so najprej dodali Fehlingov reagent ter raztopino kalijevega jodida in žveplove kisline, in jod titrirali z

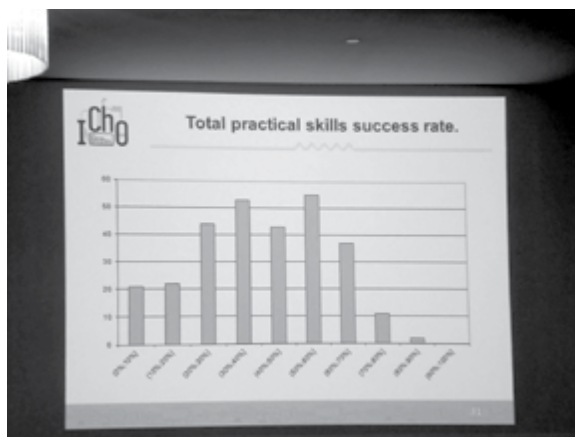
raztopino natrijevega tiosulfata. Postopek so ponovili še s kalijevim jodatom(V) ter dodatkom jodida in natrijevega hidroksida. Na koncu so izračunali masne koncentracije glukoze in fruktoze. Nato so obravnavali še derivat glukoze, 2-deoksi-2-( $^{18}\text{F}$ )fluoro-D-glukoza (FDG), ki je najpogostejši radioaktivni sledilec za diagnostiko raka s pozitronsko emisijsko tomografijo. Ta se akumulira v celicah malignega tumorja; radioaktivni izotop  $^{18}\text{F}$  razpada in emitira pozitron, s čimer lahko določite lego in velikost tumorja. Dijaki so morali napisati jedrske reakcije, ki potekajo, izračunati izkoristek, ter preostalo radioaktivnost v telesu pacienta 10 ur po zaužitju.

Šesta naloga je bila organska, tema pa je bila kruh in njegov vonj, ki se sprošča pri peki. Glavno dišavno sestavino 6-acetyl-1,2,3,4-tetrahydropyridine so ugotovili leta 1969. Ta obstaja v ravnotežju s svojim tautomerom Y, vendar sta obe obliki žal nestabilni, zato se vonj kruha po nekaj urah izgubi. Pri nalogi so morali dijaki preučiti niz reakcij pri sintezi tautomerov, ugotoviti strukture vmesnih spojin ter določiti produkte.

Tema sedme naloge je bilo granatno jabolko, kralj vsega sadja v Azerbajdžanu. Iz skorje granatovca (*Punica granatum* L., *Lythraceae*) so leta 1878 izolirali alkaloid peletierin, ki se je tradicionalno uporabljal kot sredstvo proti glistam. Prava struktura naravnega peletierina je (S)-1-(piperidin-2-il)propan-2-on, dijaki pa so morali ugotoviti strukture različnih spojin s stereokemijsko informacijo pri sintezi naravnega peletierina iz nortropanola.

Azerbajdžan je dežela nafte, ki je bila predmet zadnje naloge. Pri črpanju in transportu nafte obstaja nevarnost onesnaženja okolja z ogljikovodiki, zato so se posvetili različnim tehnologijam čiščenja razlite nafte. Ena od obetavnih možnosti je uporaba kompleksnih topil – disperzantov, kot je naprimer CCCCOCCO. Dijaki so morali preučiti metabolizem te snovi v telesu, ter tudi mehanizem biorazgradnje aromatskih ogljikovodikov v zemlji in vodi z mikroorganizmi in bakterijami.

Naša ekipa se je kljub težavnosti nalog na olimpijadi dobro odrezala. Na zaključni slovesnosti so bili predstavljeni rezultati ter podeljene medalje, temu pa je sledila še slavnostna večerja.



Rezultati praktičnega dela tekmovanja.



Podelitev medalj.

Priprave na olimpijado potekajo na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo v Ljubljani. Letos so pri pripravah sodelovale naslednje sodelavke in sodelavci: dr. Helena Prosen, dr. Irena Kralj Cigić, dr. Alojz Demšar, dr. Darko Dolenc in dr. Andrej Godec. Vsem se najlepše zahvaljujemo.

Pri organizaciji udeležbe na olimpiadi sodelujemo z Zvezo za tehnično kulturo Slovenije, ki se ji prav tako iskreno zahvaljujemo, kot tudi Slovensku kemijskemu društvu, kjer je sedež Odbora za pripravo kemijske olimpijade.

Tekst in foto: Andrej Godec

---

## MEDNARODNA ZNANSTVENA KONFERENCA CUTTING EDGE 2015

Na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani smo se zaradi problematike lanske spremembe Zakona o štipendiranju odločili, da v torek, 22. septembra 2015 v novih prostorih fakultete organiziramo enodnevno mednarodno znanstveno konferenco, ki smo jo poimenovali Cutting Edge 2015.

Zoisove štipendije so namreč po novem dosegljive le tistim študentom, ki poleg dobrega študijskega uspeha izkazujejo še dodaten izjemen dosežek. Mednje šteje tudi znanstven prispevek v zborniku konference ter njegova objava v bibliografskem sistemu Cobiss. Ob pregledu dogodkov, namenjenih mlajšim raziskovalcem, kjer bi lahko študenti predstavili svoje raziskovalno delo, smo ugotovili, da teh praktično ni. Udeležba na uveljavljenih konferencah pa zaradi visokih kotizacij predstavlja (pre) velik strošek in je za večino študentov nedosegljiva.

Zato smo se na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo povezali mladi asistenti, študentski svet, študentska organizacija ter vodstvo fakultete, ter študentom naravoslovnih in tehničnih ved ponudili alternativno možnost. Odločili smo se organizirati enodneven dogodek, mednarodno znanstveno konferenco Cutting Edge 2015. Poleg organiziranih predavanj priznanih tujih strokovnjakov so svoja raziskovalna dela lahko predstavili tudi študentje ter pridobili priložnost, da svoj dosežek uveljavijo za pridobitev Zoisove štipendije. Konferenco smo razdelili v tri tematske sklope: Science behind the Living, Technologies for the Earth and Environment in Materials of the Future. V sklopu vsake sekcije je potekalo vabljen predavanje priznanega strokovnjaka s posameznega področja iz tujine.

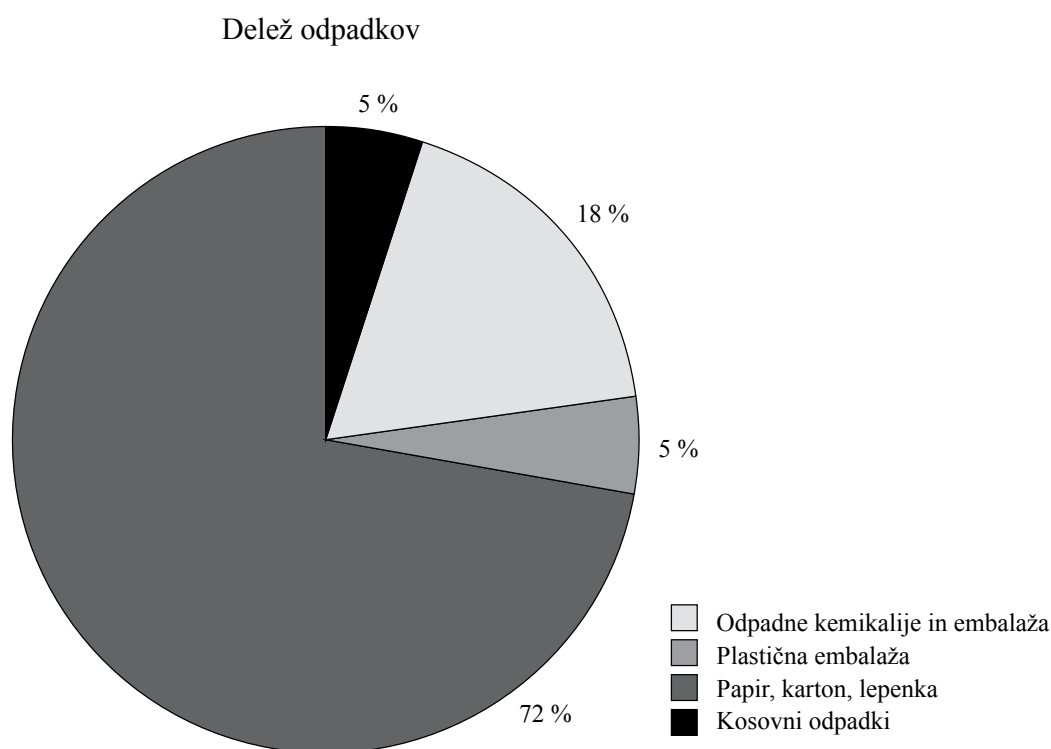
Na konferenco se je prijavilo več kot 100 udeležencev, tako iz Slovenije kot tudi iz tujine iz področij varovanja okolja, farmacije, gradbeništva, materialov kot tudi strojništva in medicine. Večina je svoje delo pokazala z razstavljenimi plakati, izbrani študenti predvsem druge stopnje in doktorski študenti pa so rezultate svojih raziskav predstavili v obliki kratkih ustnih predstavitev. S konferenco smo pričeli ob 9:00 zjutraj, z uvodnimi nagovori predstavnice ministrstva za izobraževanje, znanosti in šport, gospe Darine Brečko, dekana UL FKKT, prof. dr. Matjaža Krajnca ter idejne vodje konference, predsednice ŠO FKKT, Sare Drvarič-Talian. Sledila so plenarna predavanja ter ustne predstavitve, zaključili pa smo z manjšo pogostitvijo na fakulteti s podelitvijo nagrad za najboljše ustne predstavitve ter izborom najboljših postrov.





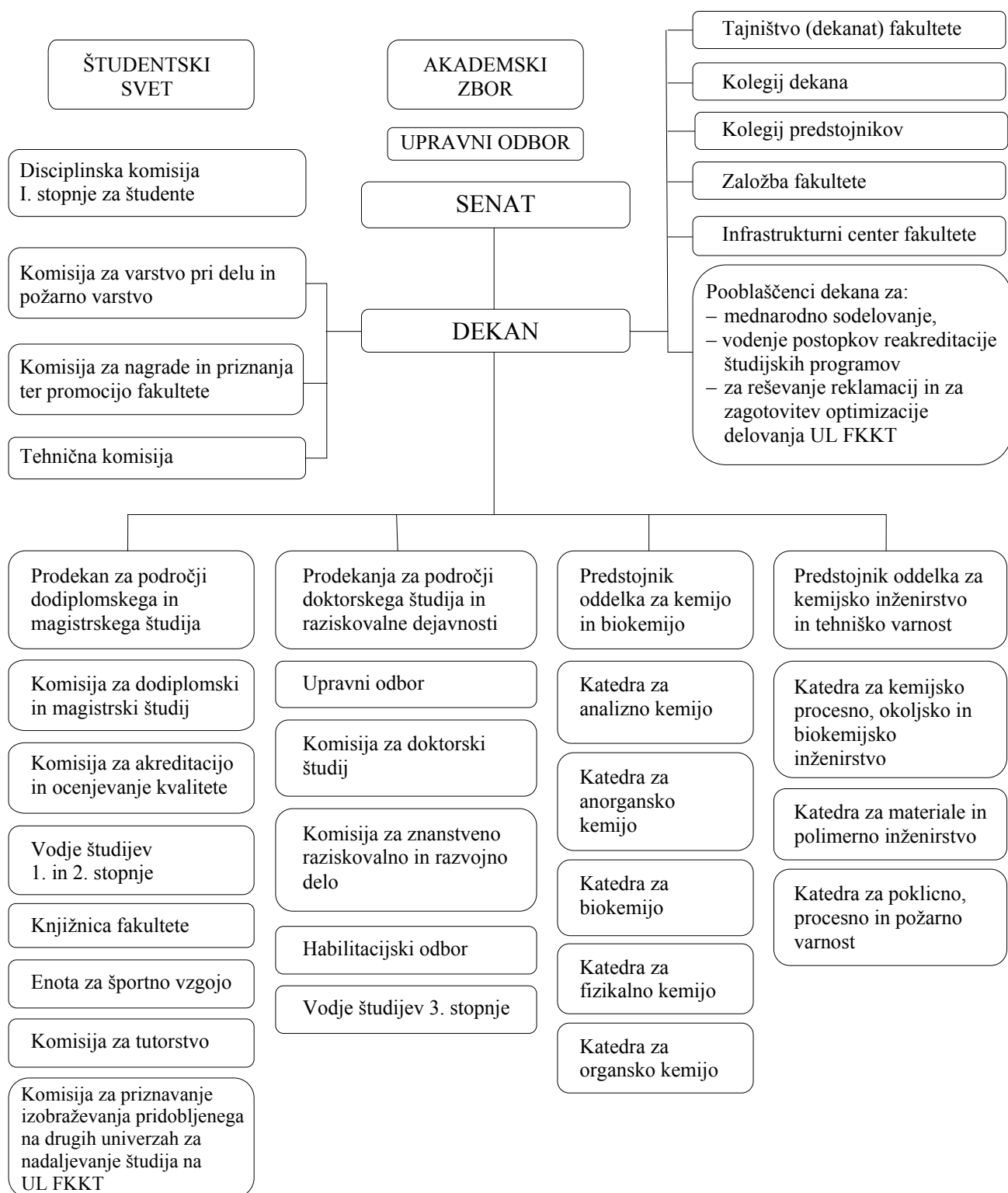
## POROČILO O NEVARNIH ODPADKIH NA FAKULTETI V LETU 2015

V letu 2015 je bilo zbranih in odpeljanih 15 ton trdnih odpadkov, od tega je bilo 2,6 t nevarnih odpadkov. Podatki o vseh odpadkih se zbirajo v kilogramih, zato nam največji delež (72 %) nam predstavljajo papirnati in kartonski odpadki, delež nevarnih odpadkov pa je 18 %. Deleži posameznih skupin odpadkov so prikazani na spodnjem grafikonu.



V primerjavi z letom 2014, ko smo štirih mesecih smo zbrali 6 t papirja in kartona ter 250 kg plastične embalaže je v letu 2015 papirnatih in kartonskih odpadkov manj za 45 %, delež plastičnih odpadkov pa je približno enak. Količina nevarnih odpadkov ni primerljiva z letom 2014, saj je bila zaradi selitve odpeljana večja količina nevarnih odpadkov. Podatek za leto 2014 je približno enak letom 2010 – 2013.

## ORGANIZACIJSKA SHEMA





# DIPLOME, MAGISTERIJI IN DOKTORATI V LETU 2015

## DIPLOME – PREDBOLONJSKI PROGRAM

### UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAMI

#### KEMIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Andreja Kašnik	prof. dr. Marjan Veber	2.9.2015	Validacija titrimetričnega postopka določanja masne koncentracije magnezija
Jure Cencelj	izr. prof. dr. Helena Prosen	24.4.2015	Opredelitev končnih skupin polimerov z naprednimi instrumentalnimi tehnikami
Laura Učakar	doc. dr. Irena Kralj Cigić	2.12.2015	Vpliv pogojev sušenja na izluževanje terbutrina iz zaključnih dekorativnih ometov
Petra Marušič	prof. dr. Drago Kočar	14.1.2015	Spektrofotometrična določitev sintetičnih barvil v pijačah
Robert Cocetta	prof. dr. Anton Meden	3.3.2015	Določanje kristalnih faz v železo-taninskih črnilih
Ana Poljanšek	doc. dr. Elizabeta Tratar Pirc	8.6.2015	Anaerobna biorazgradljivost farmacevtske fermentacijske brozge
Veronika Novšak	prof. dr. Darko Dolenc	8.9.2015	Sinteza derivatov kurkumina s povečano vodotopnostjo
Rok Šinkovec	prof. dr. Branko Stanovnik	28.9.2015	Adicije elektronsko revnih acetilenov na substituirane enaminone
Anja Lah	doc. dr. Črtomir Podlipnik	28.9.2015	Teoretična študija reakcijskih intermediatov pri reakciji ozona z monoterpeni
Jan Kovačič	prof. dr. Franci Kovač	14.10.2015	Testiranje antioksidativnih lastnosti nekaterih derivatov kumarinov
Boris Barukčič	prof. dr. Anton Meden	17.12.2015	Prekristalizacija oksalne kisline v D <sub>2</sub> O in karakterizacija kristalne strukture

#### BIOKEMIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Špela Petelin	prof. dr. Aleksander Pavko somentor: prof. dr. Albin Pintar	22.1.2015	Učinkovitost odstranjevanja strupenosti in estrogenosti iz modelnih in realnih vodnih vzorcev s procesom katalitske ozonacije
Gregor Kurinčič	prof. dr. Tomaž Marš	21.5.2015	Izražanje beljakovine MuSK in z agrinom spodbujeno signaliziranje v primarnih kulturah človeških mišičnih celic
Urška Vrtič	prof. dr. Igor Križaj	20.2.2015	<i>In vitro</i> sproščanje betametazona iz poltrdnih farmacevtskih oblik različnih proizvajalcev skozi sintetske membrane in prašičjo kožo
Karmen Kmet	doc. dr. Alja Videtič Paska	18.6.2015	Preiskava polimorfizmov posameznih nukleotidov v genu za možganski nevrotrofni dejavnik pri žrtvah samomora
Davor Škofič Maurer	prof. dr. Gregor Anderluh	17.12.2015	Izražanje in čiščenje mutantov V452A, W453A in N454A mišjega perforina
Katja Pernek	doc. dr. Gregor Gunčar	23.12.2015	Določanje koncentracije laktata v krvi pri fizični obremenitvi
Mateja Zajc	prof. dr. Radovan Komel	25.5.2015	Določanje interakcij Ecm11 z metodo dvohibridnega sistema kvasovke
Gregor Kozjak	prof. dr. Jasna Štrus somentorica: prof. dr. Damjana Drobne	14.7.2015	Vpliv bakrovih ionov na stabilnost celičnih membran celic prebavnih žlez modelnega nevretenčarskega organizma <i>Porcellio scaber</i> (Isopoda, Crustacea)
Renata Pucihar	prof. dr. Brigita Lenarčič	4.9.2015	Določevanje prostorske organizacije domen v testikanu-2

Maja Kozlevčar	doc. dr. Uroš Grošelj	8.9.2015	Sinteza in pretvorbe (R)-2-(2,2-dimetil-3-metilenciklopentil)ocetne kisline
Alenka Buh	prof. dr. Gregor Anderluh	26.11.2015	Optimizacija izražanja mišjega perforina v insektnih celicah Sf9

## KEMIJSKO INŽENIRSTVO

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Katja Jug	prof. dr. Janez Levec	22.4.2015	Transesterifikacija Trigliceridov v membranskem reaktorju
Suzana Pustišek	prof. dr. Marjan Marinšek somentor: prof. dr. Albin Pintar	14.10.2015	Sinteza katalizatorjev CeO <sub>2</sub> – ZrO <sub>2</sub> za reakcijo suhega reforminga metana
Martin Topole	prof. dr. Marjan Marinšek	12.6.2015	Priprava sub-mikrometerskih magnetnih delcev stroncijevga heksaferita s hidrotermalno sintezo
Jan Gjorek	prof. dr. Janvit Golob somentor: prof. dr. Damijan Miklavčič	23.12.2015	Ekstrakcija raztopine sladkorja iz rezancev sladkorne pese z elektroporacijo in tlačno obremenitvijo
Sabina Šumnik	prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn	18.2.2015	Prenos mikroplastike v vodnem okolju
Gregor Strmljan	doc. dr. Andreja Zupančič Valant	18.2.2015	Proučevanje reoloških lastnosti poliamida pri razpadu v kaprolaktam
Jurij Zibler	prof. dr. Jadran Maček	17.3.2015	Analiza plinske faze pri prašnih eksplozijah
Blaž Šimenc	prof. dr. Aleksander Pavko	24.9.2015	Primerjava eksperimentalnih metod za določanje volumenskega koeficienta prenosa kisika v fermentacijski brozgi
Janko Štajner	prof. dr. Igor Plazl	21.5.2015	Sinteza ogljikovih nanocev v membranskem mikroreaktorju
Marko Novak	doc. dr. Klementina Zupan	12.6.2015	Priprava oksidnih anodnih materialov za visokotemperaturne gorivne celice s soobarjanjem

## VISOKOŠOLSKA ŠTUDIJSKA PROGRAMA

### KEMIJSKA TEHNOLOGIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Emina Aljiti Salihi	prof. dr. Marjan Veber	21.4.2015	Prenos kromatografske metode za določevanje farmacevtske učinkovine in sorodnih snovi v kontrolni analizi laboratorij
Urška Cafuta	prof. dr. Urška Šebenik	15.6.2015	Spremljanje oksidacijske stabilnosti turbinskih olj z RPVOT testom
Boštjan Žakelj	prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn	3.2.2015	Vrednotenje vpliva slanice na biološko čistilno napravo
Irena Burgar	izr. prof. dr. Helena Prosen	7.9.2015	Ugotavljanje stabilnosti cipermetrina v impregnaciji lesa z metodo HPLC
Dejana Maksimović	doc. dr. Klementina Zupan	18.3.2015	Vrednotenje mikrostrukture oksidne anode za visokotemperaturne celice
Andreja Mohar	doc. dr. Irena Kralj Cigić	4.5.2015	Validacija analizne metode za določanje ostankov učinkovine iz skupine virostatikov na proizvodni opremi
Andrej Majcen	prof. dr. Nataša Gros	2.2.2015	Izboljšanje postopka razgradnje vzorcev za določanje težkih kovin po farmakopeji
Vladimir Stojčić	prof. dr. Matevž Pompe	8.7.2015	Uporaba eksperimentalnih načrtov pri optimizaciji HPLC metode za določevanje vsebnosti benzalkonijevega klorida v farmacevtskih suspenzijah
Borut Hrastar	doc. dr. Klementina Zupan	31.8.2015	Karakterizacija anodnih in elektrolitnih materialov pripravljenih z zgorevalno sintezo za SOFC
Simona Trlep	prof. dr. Marijan Kočevar	12.10.2015	Sinteza in karakterizacija nekaterih sorodnih spojin farmacevtske učinkovine

## VARSTVO PRI DELU IN POŽARNO VARSTVO

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Ines Ritoša	doc. dr. Boris Jerman	9.12.2015	Navodila za uporabo strojev, skladna z direktivo 2006/42/ES o strojih
Nataša Stevanović	pred. dr. Aleš Jug	15.1.2015	Evakuacija v teoriji in praksi
Aldijana Mešić	pred. dr. Aleš Jug	15.1.2015	Požarna varnost na sončnih elektrarnah
Aleš Testen	doc. dr. Barbara Novosel	15.1.2015	Skladiščenje nevarnih kemikalij: teoretični koncept v praksi
Tea Ažman	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	15.1.2015	Zagotavljanje ustreznih toplotnih pogojev v perutninskem hlevu
Iztok Volk	prof. dr. Marjan Bilban	27.1.2015	Prenova hladilnic in optimizacija izdaje blaga s posebnimi pogoji hranjenja (2 - 8°C) v podjetju Kemofarmacija d.d
Matej Cunk	doc. dr. Jože Šrekl	12.3.2015	Varnost in zdravje pri delu v izrednih okoliščinah
Nina Horvat	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	15.7.2015	Primerjava obremenitve s hrupom za dve različni mesti v kovinski industriji
Dejan Srečnik	doc. dr. Jože Šrekl	16.4.2015	Navodila za varno delo sekačev
Jan Debeljak	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	17.6.2015	Varnost vodikovih tehnologij
Kristina Titovšek	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	14.10.2015	Ozaveščenost ljudi o škodljivosti ozona
Tilen Maričić	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	28.5.2015	Poznavanje požarne varnosti v gospodinjstvih Občine Vrhnika
Jana Slabe	doc. dr. Boris Jerman	15.7.2015	Zagotavljanje varnosti v skladiščih
Andrej Jakomin	prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn	28.9.2015	Azbest in težke kovine v gradbenih odpadkih
Tina Škedelj	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	15.9.2015	Vpliv in posledice hrupa na delovnem mestu
Uroš Deželan	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	10.9.2015	Hrup na gradbišču
Urška Pivec	doc. dr. Marija Molan	21.9.2015	Stališča do zdrave prehrane na delovnem mestu
Sonja Hvala	prof. dr. Jože Horvat	24.9.2015	Osebnna varovalna oprema rudarske reševalne enote v Rudniku živega srebra Idrija
Andrej Novak	prof. dr. Andrej Polajnar	18.9.2015	Ocenjevanje ergonomskih obremenitev delovnega mesta operaterja v pakirnici
Lea Prosen	doc. dr. Jože Šrekl	8.10.2015	Vpliv na čas evakuacije v trgovskem centru v Ivančni Gorici
Tomaž Primon	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	11.11.2015	Kurilne vrednosti komunalnega blata in možnosti za njegov sežig
Aljaž Smrtnik	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	22.12.2015	Meritve delovnega okolja v dispečerskem centru

## ZNANSTVENI MAGISTERIJI – PREDBOLONJSKI PROGRAM

### KEMIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Leila Ramadan	izr. prof. dr. Helena Prosen	08.12.2015	Stabilnost fenolnih spojin in vpliv parametrov med njihovo ekstrakcijo iz sadja

## DOKTORATI – PREDBOLONJSKI PROGRAM

### KEMIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Gordana Koželj	izr. prof. dr. Helena Prosen	19.6.2015	Razvoj analizne metode za določanje alkaloidov v bioloških vzorcih
Gregor Ilc	prof. dr. Janez Plavec	30.11.2015	NMR strukturne študije prionskih proteinov s prirojenimi mutacijami

**DIPLOME – BOLONJSKI PROGRAM****BOLONJSKI PROGRAMI 1. STOPNJE****UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM KEMIJA**

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Vid Čopi	prof. dr. Marjan Veber	19.2.2015	Validacija nove metode za določevanje cetanskega števila v dizelskem gorivu
Bibi Erjavec	prof. dr. Janez Cerkovnik	16.9.2015	Sinteza iminosladkornih gradnikov za multivalentno inhibicijo glikozidaz
Luka Vah	prof. dr. Darko Dolenc	2.9.2015	Reakcija epoksidov s cisteinom kot modelno molekulo za tiole
Tina Šinkovec	prof. dr. Marjan Jereb	18.9.2015	Sinteza elektrofilnih trifluorometilirnih reagentov
Gašper Pernek	prof. dr. Marijan Kočevar	16.9.2015	Diels–Alderjeva reakcija v sintezi substituiranih benzamidov
Mariša Kadivec	doc. dr. Irena Kralj Cigić	18.9.2015	Evaluacija metod za določevanje pH vrednosti papirja
Alan Kranjc	prof. dr. Anton Meden (N)	11.2.2015	Izboljšave za ognjevdružne materiale Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiC-C
Jožica Birkelbach	prof. dr. Nataša Gros	18.9.2015	Snemanje spektrov živilskih barvil med spreminjanjem citrantnega medija
Maja Modic	doc. dr. Vojmir Francetič	28.9.2015	Določevanje kakovosti rastlinskih jedilnih olj
Romana Mislaj	doc. dr. Irena Kralj Cigić	2.9.2015	Določanje laktoze
Domen Blažević	prof. dr. Matevž Pompe	28.9.2015	Določevanje taksifolina s tekočinsko kromatografijo z UV-VIS in MS detekcijo
Monika Žnidaršič	doc. dr. Iztok Prislan	3.9.2015	Ločevanje in analiza proteoma krvne plazme
Luka Klarendić	prof. dr. Jurij Svete	21.9.2015	Sinteza in alkiliranje (4R*,5R*)-4-benziloksikarbonilamino-5-izopropilpirazolidin-3-ona
Nataša Plut	doc. dr. Črtomir Podlipnik	9.9.2015	Preučevanje interakcij glikokonjugatov manoze in lektina FimH z metodo molekulskega sidranja
Aleš Novak	doc. dr. Matija Tomšič	15.6.2015	Izvedba temperaturne regulacije nosilca za vzorec s Peltier elementom
Maja Osenjak	prof. dr. Tomaž Urbič	23.12.2015	Vpliv temperature na ekstrakcijo kofeina iz kave
Maša Juhant	prof. dr. Marjan Veber	18.9.2015	Določanje umetnih sladil v pijačah s tekočinsko kromatografijo visoke zmogljivosti
Valentina Metličar	prof. dr. Marjan Veber	18.9.2015	Določanje bakra, cinka in svinca v prsti in rastlinskih vzorcih
Ives Hudobivnik	prof. dr. Marjan Veber	9.9.2015	Določevanje različnih zvrsti ogljika v delcih zraka
Eva Trdin	izr. prof. dr. Matevž Pompe	9.9.2015	Razvoj metode za določevanje elementarnega in organskega ogljika v aerosolih
Urška Zupančič	doc. dr. Irena Kralj Cigić	2.9.2015	Določanje maščobnih kislin v oljih tekom oksidacije s plinsko kromatografijo
Tim Bencik	doc. dr. Irena Kralj Cigić	2.9.2015	Optimizacija kompleksometrične titracije
Monika Manfreda	prof. dr. Matevž Pompe	18.9.2015	Določevanje lahko hlapnih organskih snovi v delovnem okolju
Miha Mrzlikar	izr. prof. dr. Helena Prosen	2.9.2015	Optimizacija disperzivne mikroekstrakcije tekoče-tekoče(DLLME) za določitev spojin arome vina z metodo GC-MS
Sara Ekart	doc. dr. Iztok Prislan	17.9.2015	Termična stabilnost in konformacije oligonukleotida TBA v prisotnosti različnih kationov
Matej Ogorevc	doc. dr. Miha Lukšič	17.9.2015	Strukturne anomalije fluida z odbojnim in odbojno-privlačnim potencialom z mehko sredico
Vanja Kumar	doc. dr. Janez Cerar	21.9.2015	Mehanizem reakcije med Cr(3+) ionom in EDTA
Paulina Pršlja	prof. dr. Tomaž Urbič	18.9.2015	Lastnosti dvodimenzionalnih asimetričnih elektrolitov

Vid Prašnikar	doc. dr. Matija Tomšič	21.9.2015	Metode sipanja svetlobe pri karakterizaciji raztopin polimerov
Rok Mihovec	prof. dr. Marija Bešter Rogač	17.9.2015	Lastnosti dvokomponentnih mešanic 2-etoksietanola in vode
Alenka Kocjan	prof. dr. Marija Bešter Rogač	29.9.2015	Lastnosti dvokomponentnih mešanic $\gamma$ -butirolaktona in vode
Domen Oblak	prof. dr. Jurij Lah	16.9.2015	Raziskava vezave liganda TMPYP4 na kvadrupleks iz človeškega zaporedja DNA z uporabo spektropolarimetrije
Anže Ivančič	prof. dr. Darko Dolenc	10.9.2015	Sinteza in modifikacija aminokislina z oligoetenoksidno verigo
Eva Krajnc	doc. dr. Uroš Grošelj	16.9.2015	Sinteza novih imidazolidinonskih organokatalizatorjev na osnovi trifluorometilnih derivatov fenilalanina
Rok Narobe	prof. dr. Marjan Jereb	18.9.2015	Študij oksidativnega jodiranja 4-terc-butilfenola z jodom, žveplovo kislino in vodikovim peroksidom
Vita Dobnikar	prof. dr. Marjan Jereb	18.9.2015	Pretvorba organskih spojin pod pogoji brez topila ali v vodnem mediju
Blaž Babnik	prof. dr. Marijan Kočevar	16.9.2015	Sinteza derivata 2H-piran-2-ona in sledeča cikloadicija z N-etilmaleimidom
Rok Marinič Podbršček	prof. dr. Janez Košmrlj	11.9.2015	Tvorba C-C vezi v vodi
Andrej Hoivik	doc. dr. Krištof Kranjc	17.9.2015	Sinteza dvojnih Diels–Alderjevih aduktov iz 2H-piran-2-onov s substituiranim hidrazinilpiridazinom in možna priprava njihovih koordinacijskih spojin
Jure Tekalec	doc. dr. Krištof Kranjc	17.9.2015	Priprava različnih cikloaduktov iz substituiranih 6-fenil- ali 6-fenil-4-metil-2H-piran-2-onov ter nadaljnje pretvorbe s substituiranim hidrazinilpiridazinom
Anja Frantar	prof. dr. Andrej Petrič	16.9.2015	Sinteza feniletinilnaftalenskega derivata z uporabo reakcije po Sonogashiri
Maja Gregorc	prof. dr. Andrej Petrič	16.9.2015	Sinteza 4,4'-disubstituiranega difenilacetilena
Sara Hrovat	doc. dr. Franc Požgan	16.9.2015	Sinteza devteriranih prekurzorjev arom v vinu
Žiga Babnik	doc. dr. Franc Požgan	16.9.2015	Vpliv reakcijskih pogojev na hidrolizo metilnega estra rosvastatina
Jana Cindro	prof. dr. Jurij Svete	21.9.2015	Poskus sinteze heksahidropirazolo[1,5-a]pirazin-2(1H)-onov
Anže Čebulj	prof. dr. Jurij Svete	9.9.2015	Poskus sinteze tetrahydro-1H-pirazolo[5,1-c][1,4]oksazin-2(3H)-onov
Gašper Murn	prof. dr. Bogdan Štefane	21.9.2015	Derivati nipekojske kisline
Eva Plut	prof. dr. Bogdan Štefane	21.9.2015	Sinteza potencialnih zaviralcev encima butirilholineseteraze s piperidinskim skeletom
Jovana Vulović	prof. dr. Bogdan Štefane	21.9.2015	Sinteza in reakcije difluoroborovih $\beta$ -diketonatov
Žiga Čamič	prof. dr. Boris Čeh	18.9.2015	Sinteza in karakterizacija koordinacijskih spojin mangana(II) in kobalta(II) s tiocianatnim ligandom in N-donorskim organskim ligandom
Špela Peršič	prof. dr. Iztok Turel	17.9.2015	Sinteza in karakterizacija organorutenijevih kompleksov s 5-halosubstituiranimi 8-hidroksikinolini
Katarina Podveršič	doc. dr. Saša Petriček	17.9.2015	Spojine cinka in niklja z morfolinom
Polona Bečan	doc. dr. Barbara Modec	3.9.2015	Karakterizacija dvojedrnih kompleksov molibdena(V) z oksalatom
Tjaša Simsič	doc. dr. Bojan Kozlevčar	18.9.2015	Kobaltovi, nikljevi in cinkovi acetati z 2-aminopiridinom oziroma nikotinamidom
Sara Tomšič	doc. dr. Andrej Pevec	21.9.2015	Koordinacijske spojine bakrovih ionov s 1-(piridin-2-il)tiosečnino
Lara Končan	doc. dr. Bojan Kozlevčar	18.9.2015	Sinteza bakrovih in kobaltovih koordinacijskih spojin s klorobenzojskima kislinama in nikotinamidom



Klemen Berlec	doc. dr. Franc Perdih	18.9.2015	Vanadijeve in cinkove koordinacijske spojine z derivati pikolinske kisline kot potencialni ojačevalci delovanja inzulina
Eva Judež	doc. dr. Nives Kitanovski	18.9.2015	Sinteza in karakterizacija bakrovih(II) spojin z 4-aminosalicilatom
Janez Volavšek	doc. dr. Irena Kozjek Škofic	21.9.2015	Sinteza nedopiranega in s silicijem dopiranega nano TiO <sub>2</sub>
Lana Regent	prof. dr. Alojz Demšar	15.9.2015	Sinteza in karakterizacija novih fluoridooksidovanadov
Melita Velikonja	prof. dr. Anton Meden	18.9.2015	Določevanje anorganskih abrazivov v zobnih pastah z rentgensko praškovo difrakcijo

## UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM BIOKEMIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Ellen Malovrh	prof. ddr. Boris Turk	28.8.2015	Študij <i>in vitro</i> citotoksičnosti mangano-železovih nanodelcev na primarnih mišjih embrionalnih fibroblastih
Barbara Dušak	prof. ddr. Boris Turk	10.7.2015	Inhibicija katepsina C s klopnim cistatinom OmC <sub>2</sub> v diferenciranih celicah U937
Julija Mazej	prof. dr. Roman Jerala	28.8.2015	Medsebojno vplivanje efektorjev TAL pri vezavi na sosednja in prekrivajoča se vezavna mesta
Bojana Lazović	prof. dr. Simon Horvat	2.9.2015	Določanje regulatornih elementov adapterskega proteina naravne imunosti MYD88 za tarčno spreminjanje njegovega izražanja
Zala Gluhic	prof. dr. Kristina Gruden	9.7.2015	Vloga utišanja gena za protein JAZ7/8 na signalizacijo pri imunskem odzivu Solanum venturii na virus PVY
Maruša Prolič - Kalinšek	prof. dr. Jurij Lah	11.9.2015	Vpliv temperature in trifluoroetanol na strukturne značilnosti antitoksina HgA2
Ema Guštin	prof. dr. Igor Križaj	7.9.2015	Vpliv sekretorne fosfolipaze A2 in nenasičenih maščobnih kislin na vsebnost lipidnih kapljic v celicah raka materničnega vratu
Toni Nagode	prof. dr. Igor Križaj	15.9.2015	Vpliv polinenasičenih maščobnih kislin na nastanek lipidnih kapljic pri celicah raka dojke T-47D
Nika Strašek	prof. dr. Jurij Svete	25.8.2015	Trokomponentna sinteza bicikličnih 3-pirazolidinonov
Tajda Buh	prof. dr. Vladka Čurin Šerbec	15.9.2015	Optimizacija pogojev cepitve rekombinantne oblike prionskega proteina s protezo TEV
Jure Fabjan	prof. dr. Janez Plavec	24.8.2015	Študija G-kvadrupleksnih struktur v NRAS mRNA
Peter Prezelj	prof. dr. Kristina Djinović Carugo	7.9.2015	Priprava skrajšane oblike človeškega miotilina in analiza njene vezave na G-aktin
Urša Kapš	doc. dr. Daša Zupančič	11.9.2015	Spreminjanje ogljikovih hidratov med razvojem raka sečnega mehurja pri glodavcih
Aljaž Omahna	doc. dr. Daša Zupančič	11.9.2015	Izražanje kolagena IV v bazalni lamini med razvojem raka sečnega mehurja
Vesna Radić	prof. dr. Mateja Erdani Kreft	24.8.2015	Vpliv inducirane obnove fluorescence na viabilnost celic in nastanek reaktivnih kisikovih zvrsti
Erik Kristian Janežič	doc. dr. Nina Vardjan	15.9.2015	Subcelična lokalizacija lipidnih kapljic v podganjih astrociti v kulturi
Petra Tavčar	doc. dr. Nina Vardjan	14.9.2015	Biogeneza lipidnih kapljic v podganjih astrociti v kulturi
Simon Bolta	prof. dr. Gregor Anderluh	7.9.2015	Merjenje vezave DARPin-a na listeriolizin O z metodo izotermalne titracijske kalorimetrije
Maša Mohar	prof. dr. Gregor Anderluh	27.8.2015	Vpliv točkovnih mutacij na toksičnost NLPPya
Marjeta Horvat	doc. dr. Alja Videtič Paska	15.9.2015	Analiza izražanja kandidatnih genov pri žrtvah samomora
Tjaša Bensa	prof. dr. Damjana Rozman	26.8.2015	Vpliv cirkadianega ritma na presnovo zdravil pri mišji liniji C57BL/6

Eva Oblak Zvonar	prof. dr. Damjana Rozman	15.9.2015	Opredelevitev cirkadianega izražanja genov presnove zdravlil v hibridni liniji miši 129/Sv x C57BL/6
Filip Mihalič	prof. dr. Radovan Komel	11.9.2015	Ugotavljanje citotoksičnih učinkov nano-protiteles, specifičnih za TRIM28, $\beta$ - aktin in faktor 206 na treh celičnih linijah
Ana Cirnski	prof. dr. Dušan Kordiš	8.9.2015	Analiza RNA virusov v transkriptomih in genomih metuljev
Tonja Pavlovič	prof. dr. Dušan Kordiš	15.9.2015	Analiza papainske naddružine pri prokariotih
Mojca Juteršek	prof. dr. Marko Dolinar	28.8.2015	Heterogenost cianobakterijskega rodu <i>Synechocystis</i> na osnovi značilnih nukleotidnih zaporedij za ribosomsko RNA
Vita Vidmar	prof. dr. Marko Dolinar	15.9.2015	Priprava genetskih konstruktov za regulirano izražanje nukleaze NucA in njenega inhibitorja NuiA v cianobakteriji <i>Synechocystis sp.</i> PCC 6803
Boštjan Petrič	doc. dr. Gregor Gunčar	15.9.2015	Priprava fuzijskih proteinov iz razcepljenega EGFP in nanotelesa proti kofeinu
Eva Vidak	doc. dr. Gregor Gunčar	14.9.2015	Priprava rekombinantne N-končne domene proteina MLKL in nanotelesa M33 ter poskus kloniranja zapisa za nujno fuzijo
Vid Jazbec	doc. dr. Marko Novinec	26.8.2015	Karakterizacija interakcij katepsina K s fiziološkimi anioni in polianioni v kislem okolju
Luka Kavčič	doc. dr. Marko Novinec	26.8.2015	Karakterizacija interakcije dipeptida PheThr in katepsina B
Mojca Kostanjevec	prof. dr. Brigita Lenarčič	8.9.2015	Priprava sistema za imunodetekcijo proteinov s C-končno heksahistidinsko oznako
Tim Božič	prof. dr. Simon Horvat	11.9.2015	Analiza genska variabilnosti gena DEPTOR in vpliva na kazalce debelosti pri bolnicah s sindromom policističnih ovarijev
Ana Kunšek	prof. dr. Simon Horvat	8.9.2015	Vpliv različnih agonistov Tollu podobnih receptorjev na aktivacijo dendritičnih celic
Maja Zupančič	prof. dr. Simon Horvat	8.9.2015	Določanje in testiranje promotorskih elementov gena FOXP3 za regulacijo njegovega izražanja z umetnimi transkripcijskimi faktorji
Alja Zgonc	prof. dr. Uroš Petrovič	28.8.2015	Določitev lokusov kvantitativnih lastnosti za vsebnost lipidov v genomu kvasovke <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Jakob Rupert	prof. dr. Boris Rogelj	14.8.2015	Priprava človeških karioferinov alfa v bakterijah <i>E.coli</i>
Jan Rozman	doc. dr. Martina Turk	8.9.2015	Stabilno izražanje heterolognih glivnih amilaz v industrijskih sevih <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Domen Klofutar	doc. dr. Cene Gostinčar	27.8.2015	Izboljšanje aktivnosti amilaze glive <i>Aureobasidium pullulans</i> z naključno mutagenozo
Sara Košenina	prof. dr. Nataša Debeljak	8.9.2015	Opredelevitev izražanja eritropoetinskega in estrogenskih receptorjev na proteinskem nivoju v celičnih linijah raka dojke
Helena Jakše	prof. dr. Tamara Lah Turnšek	21.9.2015	Teoretična analiza proteolizne razgradnje kemokina SDF-1 s katepsinom K
Ana Krišelj	prof. ddr. Boris Turk	27.8.2015	Primerjava poteka apoptoze in nekroptoze na primarnih mišjih embrionalnih fibroblastih
Tomaž Rozmarič	prof. dr. Tanja Kunej	14.9.2015	Primerjava metilacijskih vzorcev v regulatornih regijah gena DEPTOR pri čezmerno prehranjenih otrocih z in brez inzulinske rezistence

## UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM KEMIJSKO INŽENIRSTVO

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Barbara Glasnović	prof. dr. Polona Žnidaršič Plazl	1.9.2015	Uporaba transaminaz v biokatalitskih procesih
Petra Stražar	prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn	4.9.2015	Odstranjevanje farmacevtskih učinkovin

Vivian Erklavec Zajec	doc. dr. Andreja Zupančič Valant	21.9.2015	Reološke lastnosti polimernih talin
Mateja Kastelic	prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn	4.9.2015	Ovrednotenje možnosti onesnaženja površinskih vod z mikroplastiko iz kozmetičnih izdelkov
Simona Tekavec	prof. dr. Igor Plazl	7.9.2015	Fotokatalitske reakcije v mikroreaktorjih
Mateja Konda	prof. dr. Aleksander Pavko	7.9.2015	Sinteza ligninolitičnih encimov s pomočjo glive <i>Dichomitus squalens</i>
Ivan Orlič	doc. dr. Jernej Kajtna	25.9.2015	Sinteza mikrosfernega akrilatnega lepila z dodatkom alfa nanoceluloze
Filip Draković	doc. dr. Blaž Likozar	1.9.2015	Vpliv pogojev nekatalitske deoksigenacije na sestavo tekočih in plinskih produktov reakcij
Mateja Karadža	doc. dr. Blaž Likozar	18.9.2015	Uporaba visokotlačne celice za reakcije pri superkritičnih pogojih
Tanja Mivšek	doc. dr. Aleš Podgornik	1.9.2015	Priprava in karakterizacija metakrilatnih monolitnih nosilcev različne poroznosti
Uroš Hribar	prof. dr. Marjan Marinšek	3.9.2015	Sinteza in karakterizacija katalizatorja na osnovi cinkovega oksida in bakra
Emina Karamujić	prof. dr. Matjaž Krajnc	2.7.2015	Analiza sinteze monoamida maleinske kisline v šaržnem in polšaržnem reaktorju
Amra Husejnović	prof. dr. Matjaž Krajnc	8.9.2015	Kristalizacija razvejanih poliestrov
Urh Pucihar	doc. dr. Aleš Podgornik	18.9.2015	Vpliv porogenov na strukturo monolita
Tjaž Kobal	prof. dr. Urška Šebenik	14.9.2015	Polšaržna emulzija polimerizacija stirena z uporabo kali
Lea Udovč	doc. dr. Jernej Kajtna	14.9.2015	Emulzijska polimerizacija na pritisk občutljivih lepil z dodatkom modificiranih sladkorjev
Miha Andrejčič	doc. dr. Aleš Podgornik	8.9.2015	Vpliv mikrostrukture poroznega nosilca na izračun debeline adsorbiranega sloja
Tadej Menegatti	prof. dr. Urška Šebenik	14.9.2015	Vpliv nečistoč na zamreževanje benzoksazina
Katja Kralj	prof. dr. Aleksander Pavko	18.9.2015	Bioremediacija z glivami bele trahnohe
Gašper Marolt	prof. dr. Aleksander Pavko	18.9.2015	Bioreaktorji za submerzno gojenje
Jaka Orehek	prof. dr. Aleksander Pavko	21.9.2015	Ločevalni postopki pri proizvodnji penicilina
Marko Kregar	prof. dr. Marin Berovič	21.9.2015	Biosinteza karotenoidov z algami
Andreja Pucelj	prof. dr. Marin Berovič	18.9.2015	Proizvodnja farmacevtskih učinkovin medicinskih gliv v bioreaktorjih
Petra Kodrič	prof. dr. Igor Plazl	17.9.2015	Mikrosenzorji: merjenje pH vrednosti v mikroreaktorju
Barbara Hotko	prof. dr. Igor Plazl	17.9.2015	Mikrosenzorji in miniaturizacija
Karin Pivec	prof. dr. Igor Plazl	21.9.2015	Recikliranje mazalnih olj
Jure Svetelj	prof. dr. Igor Plazl	21.9.2015	Zamenjava penilnega sredstva pri trdi poliuretanski peni
Anja Drame	prof. dr. Polona Žnidaršič Plazl	10.9.2015	Ekstrakcija in karakterizacija TiO <sub>2</sub> nanodelcev v žvečilnih gumijih
Luka Gusić	doc. dr. Andreja Zupančič Valant	21.9.2015	Reološke lastnosti šibkih in močnih gelov
Katarina Lapornik	prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn	7.9.2015	Uporaba koncepta Porazdelitve občutljivosti vrst za primerjavo vpliva pesticidov na okolje
Anže Meglen	prof. dr. Marjan Marinšek	17.9.2015	Kinetika sintranja LSCM keramike
Maja Peterkovič	prof. dr. Marjan Marinšek	17.9.2015	Vpliv pogojev žganja na mikrostrukturo tankih plasti (Ba <sub>0,5</sub> Sr <sub>0,5</sub> )TiO <sub>3</sub> , pripravljenih s sintezo iz raztopine
Barbara Repič	prof. dr. Marjan Marinšek	21.9.2015	Razvoj katodnih materialov v visokotemperaturnih gorivnih celicah
Lucija Hladnik	doc. dr. Barbara Novosel	21.9.2015	Raziskave sosežiga indonezijskega premoga in stabiliziranega blaga
Urša Kušar	doc. dr. Klementina Zupan	4.9.2015	Razvoj mikrostrukture anodnega materiala Ni-GDC za keramične gorivne celice
Blaž Tratnik	prof. dr. Danilo Suvorov	18.9.2015	Priprava in dielektrične lastnosti volumenske keramike 0.65Pb(Mg <sub>1/3</sub> Nb <sub>2/3</sub> )O <sub>3</sub> -0.35PbTiO <sub>3</sub> z dodatkom manganovega oksida

## UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM TEHNIŠKA VARNOST

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Andrej Smajila	prof. dr. Marjan Marinšek	29.6.2015	Osebna varovalna oprema in taktika gašenja notranjih požarov
Teja Okoliš	doc. dr. Jože Šrekl	14.10.2015	Naklonjenost javnosti vodikovim tehnologijam z varnostnega vidika
Klemen Trstenjak	prof. dr. Stojan Petelin	21.9.2015	Odkrivanje in gašenje požarov v železniških in cestnih predorih
Urška Podbevšek	prof. dr. Andrej Polajnar	18.9.2015	Ergonomska analiza delovnega mesta tiskarja
Andrej Košir	doc. dr. Barbara Novosel	2.12.2015	Ukrepanje gasilske službe ob grožnjah z bioterorizmom
Nuša Kopavnik	prof. dr. Grega Bizjak	3.9.2015	Nevarnost električnega udara pri gašenju požara
Denis Mlakar	prof. dr. Marija Bešter Rogač	21.9.2015	Kancerogene snovi v zraku
Sebastjan Sotlar	prof. dr. Stojan Petelin	27.11.2015	Sprinklerski sistemi in njihove zasnove v večstanovanjskih družinskih enotah
Kristijan Lorber	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	21.9.2015	Posledice nesreče Enschede Fireworks
Matija Kurnik	doc. dr. Jože Šrekl	17.9.2015	Varnost pri športnem plezanju
Urška Grbec	doc. dr. Boris Jerman	2.12.2015	Požarna odpornost jeklenih konstrukcij
Milan Obradović	doc. dr. Saša Petriček	22.9.2015	Vpliv koncentracije kisika na razpad kreozota iz dimnikov
Robert Kotnik	doc. dr. Barbara Novosel	21.9.2015	Merjenje električne upornosti gorljivih prahov
Tina Job	doc. dr. Jože Šrekl	21.9.2015	Stres pri mentorjih gasilske mladine
Loti Brus	prof. dr. Marjan Bilban	17.9.2015	Ergonomsko oblikovanje sedečega delovnega mesta
Tina Poženel	doc. dr. Boris Jerman	16.9.2015	Analiza nezgode s smrtnim izidom pri delu z mobilno črpalko za beton
Simon Zoran	prof. dr. Simona Jevšnik	21.9.2015	Obremenitve in obremenjenost zaposlenih na primeru dostave v Pošti Slovenije
Tina Bregar	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	17.9.2015	Varnost pri shranjevanju nevarnih snovi
Maja Cepuš	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	17.9.2015	Izpust klora in evakuacija
Maja Junc	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	17.9.2015	Nesreča v Fukušimi
Mate Vlačič	doc. dr. Mitja Robert Kožuh	2.12.2015	Ocena tveganja delovnih mest v termoenergetskem objektu
Miha Žalik	doc. dr. Domen Kušar	16.9.2015	Vizualizacija evakuacijske poti
Tadej Ramšak	doc. dr. Marija Molan	21.9.2015	Počutje gozdarjev v koroških gozdovih
Jure Zrilič	doc. dr. Marija Molan	21.9.2015	Primerjava obremenitev med voznički C in B kategorije v mednarodnem tovornem prometu
Klavdija Femec	doc. dr. Saša Petriček	21.9.2015	Karakterizacija vzorcev iz dimnikov odvzetih pri dveh zaporednih pregledih in primerjava njihove potencialne nevarnosti za požar
Matej Lapi	prof. dr. Andrej Polajnar	18.9.2015	Ergonomske obremenitve krovca/kleparja
Klemen Maček	prof. dr. Marija Bešter Rogač	23.9.2015	Ocena delovnega mesta v lesni industriji
Miha Juvan	doc. dr. Jože Šrekl	21.9.2015	Optimizacija učinkovitosti gasilcev v Mestni občini Ljubljana
Andrej Lanegger	doc. dr. Jože Šrekl	17.9.2015	Problematika nezgod z nevarnimi snovmi
Rudi Leskovec	doc. dr. Jože Šrekl	17.9.2015	Statistika prevozov nevarnega blaga po cesti in železnici
Ljubo Simić	doc. dr. Matija Tomšič	17.9.2015	Zaščita dihal in skrb za dihalne naprave v prostovoljnem gasilstvu
Helena Vidmar	doc. dr. Matija Tomšič	21.9.2015	Varovanje na višini v podjetju elektrotehniške stroke
Matej Žižek	doc. dr. Matija Tomšič	21.9.2015	Osebna varovalna oprema pri preoblikovanju aluminija
Petra Jelenc	doc. dr. Andreja Zupančič Valant	21.9.2015	Mešanje ne-newtonskih tekočin v mešalnih različnih oblikah
Katja Strnad	prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn	8.9.2015	Vpliv odpadne električne in elektronske opreme na okolje in zdravje ljudi

**VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM KEMIJSKA TEHNOLOGIJA**

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Katarina Šalamun	doc. dr. Ana Lakota	3.7.2015	Delovanje kolone z mehurčki v prisotnosti newtonskega medija kot tekoče faze
Jerneja Tratnik	prof. dr. Andrej Petrič	4.2.2015	Sinteza FDDNP
Matjaž Mencin	prof. dr. Janez Cerkovnik	4.6.2015	Modifikacija epoksi skupin na kromatografskih monolitih
Sonja Knaus	doc. dr. Janez Cerar	29.1.2015	Osnovna fizikalno-kemijska karakterizacija vodnih raztopin alkalijskih soli 3-tiofenocetne kisline
Sabina Žužek	doc. dr. Andreja Zupančič Valant	7.7.2015	Reološke lastnosti krvi
Anja Dugar	prof. dr. Amalija Golobič	22.6.2015	Fazna analiza vzorcev s praškovno difrakcijo
Jasna Balažek	doc. dr. Franc Perdih	3.2.2015	Srebrove koordinacijske spojine s trifluoroacetatnim in substituiranimi benzoatnimi ligandi
Maja Mlakar	prof. dr. Bogdan Štefane	27.1.2015	Priprava derivatov hidroksi in metoksi substituiranih benzojskih kislin
Kaja Jerina	prof. dr. Urška Šebenik	30.1.2015	Uporaba nanoceluloze v polimernih kompozitih
Renata Jelić	doc. dr. Jernej Kajtna	25.9.2015	Sinteza mikrosfernih lepil z dodatkom večfunkcionalnih akrilatnih monomerov
Janja Novak	doc. dr. Aleš Podgornik	3.7.2015	Priprava in karakterizacija poroznih metakrilatnih monolitov z dinamično mehansko analizo
Marjetka Hrovat	doc. dr. Uroš Grošelj	12.10.2015	Pretvorbe 10-jodokafre z različnimi amini
Barbara Borštnar	doc. dr. Krištof Kranjc	8.7.2015	Diels-alderjeve reakcije acetilenkarboksilatov s 3-tritilaminskimi derivati 2H-piran-2-onov
Blaž Komic	doc. dr. Krištof Kranjc	17.9.2015	Pretvorbe dianhidridov biciklo[2.2.2.]oktenov z različnimi aminoazini
Emin Bučan	prof. dr. Andrej Petrič	9.9.2015	Sinteza 2-[etil(4-etinilfenil)amino]etanola
Domen Golob	prof. dr. Andrej Petrič	28.8.2015	Sinteza FDDNP
Silva Peternel	prof. dr. Boris Čeh	18.9.2015	Spojina mangana s tiocianatom in nikotinamidom
Tadej Mernik	prof. dr. Iztok Turel	23.9.2015	Sinteze rutenijevih kompleksov z dimetil 6-(piridin-2-il)piridin-3,4-dikarboksilatom
Monika Mulec	doc. dr. Saša Petriček	15.9.2015	Kompleksi kromovega klorida s hidroksipiridini
Anja Cesar	prof. dr. Amalija Golobič	3.7.2015	Fazna analiza različnih vzorcev tal z rentgensko praškovno difrakcijo
Lidija Žugelj	doc. dr. Romana Cerc Korošec	18.9.2015	Sinteza in karakterizacija nekaterih pentafluoridomanganatov(III)
Matic Sušnik	doc. dr. Bojan Kozlevčar	30.1.2015	Kobaltove spojine s heksanojsko kislino
Mitja Vidmar	doc. dr. Andrej Pevec	2.9.2015	Sinteza in karakterizacija nekaterih aminometilpiridinijevih heksafluoridosilikatov
Marko Ključevšek	doc. dr. Franc Perdih	9.7.2015	Strukturne značilnosti koordinacijskih spojin $\beta$ -diketonatov z biperidilaminom
Sanja Nosan	doc. dr. Nives Kitanovski	3.7.2015	Spojine kovin četrte periode z metanoatnim ligandom
Merita Bedžeti	doc. dr. Marija Zupančič	13.10.2015	Monitoring biofilma kot potencialna možnost identifikacije virov onesnaževanja odpadnih voda
Žan Vidrih	doc. dr. Irena Kozjek Škofic	3.9.2015	Vpliv vanadija na temperaturo faznega prehoda anatasa v rutil
Marjan Furdí	prof. dr. Anton Meden	9.9.2015	Fazna analiza elektrofiltrskega pepela iz sežiga premoga in njegova hidratacija
Patricija Marinšek	prof. dr. Aleksander Pavko	3.2.2015	Optimizacija proizvodnje imunosupresanta na industrijskem HPLC sistemu
Tjaša Drolc	prof. dr. Nataša Gros	13.7.2015	Ovrednotenje potenciometričnega senzorja
Marija Gršič	doc. dr. Vojmir Francetič	31.8.2015	Sol-gel priprava in karakterizacija boehmitnih prekursorjev za nanokompozite
Alex Udovč	doc. dr. Franc Perdih	9.11.2015	Vpliv različnih postopkov kristalizacije hidroklorotiazida na učinkovitost mletja

Ilija Popov	doc. dr. Franc Perdih	30.3.2015	Sinteza in karakterizacija kovinskih heksafluoroacetilacetatov z bipiridilaminom
Aljaž Kulovec	doc. dr. Franc Perdih	11.3.2015	Tvorba kokristalov s prisotno halogensko vezjo med organskimi spojinami joda in dušikovimi aromatskimi sistemi
Tadeja Košir	prof. dr. Danilo Suvorov	18.9.2015	Razvoj mikrostrukture pri precipitacijskem utrjevanju aluminija
Jaka Jošt	prof. dr. Miran Gaberšček	15.9.2015	Funkcionalizacija materialov za litij-žveplove akumulatorje
Simon Šorl	prof. dr. Ksenija Kogej	4.9.2015	Kompleksi med polielektroliti in površinsko aktivnimi snovmi v organskih topilih
Matea Požgaj	doc. dr. Črtomir Podlipnik	17.6.2015	Proučevanje interakcij kurkumina in njegovih derivatov z različnimi proteini s pomočjo računalniških simulacij
Damjana Šivavec	doc. dr. Miha Lukšič	30.9.2015	Vpliv NaF in NaI na kritično micelno koncentracijo natrijevega dodecil sulfata
Jasmin Velič	doc. dr. Miha Lukšič	27.1.2015	Volumske lastnosti raztopin etanol-voda, propanol-voda in izopropanol-voda pri različnih temperaturah
Natalija Avbelj	doc. dr. Franc Perdih	22.10.2015	Cinkove spojine z indol-3-acetatnim, indol-3-propionatnim in diatrizoatnim ligandom
Tomaž Jelen	prof. dr. Marjan Marinšek	15.5.2015	Priprava kotlovne vode v termoelektrani Trbovlje
Maja Pintar	prof. dr. Radovan Stanislav Pejovnik	18.9.2015	Delovanje primarnih sušilcev mangana in železa v pigmentiranih alkidnih premazih z dodatkom emulgirane vode
Aleš Keder	prof. dr. Aleksander Pavko	25.5.2015	Optimizacija obarjanja atorvastatin kalcija
Andrej Ocepek	prof. dr. Aleksander Pavko	27.2.2015	Ocena izgub vankomicina pri izolaciji iz fermentacijske brozge med industrijsko proizvodnjo
Iztok Kušar	prof. dr. Marjan Marinšek	17.6.2015	Kinetična analiza sistemov SDC in GDC med sintranjem
Andreja Heric	prof. dr. Nataša Gros	18.9.2015	Metoda redčenja barvila
Amel Murgić	doc. dr. Iztok Prislan	17.9.2015	Določanje koncentracije proteinov, kalorimetrična analiza ter merjenje pH-ja človeške krvne plazme
Michele Kastelic	prof. dr. Tomaž Urbič	8.10.2015	Anomalne lastnosti mešanic vode in alkoholov
Hajdi Dragan	doc. dr. Krištof Kranjc	18.9.2015	Sinteza substituiranih 3-acilamino-2H-piran-2-onov ter njihova uporaba pri Diels-Alderjevih reakcijah z metil 2-butinoatom in drugimi dienofili
Urška Bunta	prof. dr. Iztok Turel	25.9.2015	Optimizacija sinteznih postopkov za organorutenijeve komplekse s fluoriranimi beta-diketonati
Sandra Volč	prof. dr. Amalija Golobič	18.9.2015	Preverjanje fazne sestave reagentov s praškovno difrakcijo
Tamara Andrašec	doc. dr. Romana Cerc Korošec	4.9.2015	Priprava in karakterizacija titanovega dioksida
Marko Hočevnar	doc. dr. Bojan Kozlevčar	18.9.2015	Bakrove in kobaltove spojine s 5-sulfosalicilno kislino
Jerneja Črepinšek	doc. dr. Barbara Modec	17.9.2015	Priprava in karakterizacija bakrovih (II) kompleksov s kinaldinsko kislino
David Vidic	doc. dr. Franc Perdih	16.9.2015	Prisotnost halogenske vezi v kokristalih diatrizoične kisline
Karin Potokar	doc. dr. Irena Kozjek Škofic	21.9.2015	Določitev velikosti delcev TiO <sub>2</sub> z metodo laserske difrakcije
Matej Virant	prof. dr. Alojz Demšar	8.9.2015	Sinteza in karakterizacija 3-aminopiridinijevega pentafluoridooksidovanadata(V)
Sadek Elouissi	prof. dr. Anton Meden	12.11.2015	Analiza vzorcev kamnin in prsti s področja pod Toškim Čelom z rentgensko praškovno difrakcijo
Aljaž Ramšak	prof. dr. Marjan Marinšek	30.1.2015	Priprava perovskitne keramike v sistemu lantan stroncij krom mangan oksida
Barbara Turk	prof. dr. Drago Kočar	3.2.2015	Primerjava spektrofotometričnega in kromatografskega načina določevanja nekaterih barvil v živilih in napitkih
Simon Zakšek	prof. dr. Miran Gaberšček	21.9.2015	Dopiranje titan oksidnih nanocerkov za litij ionske akumulatorje

## BOLONJSKI PROGRAMI 2. STOPNJE

### MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM KEMIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Lara Kobal	doc. dr. Barbara Modec	23.1.2015	Koordinacijske spojine molibdena(V) z različnimi kisikovimi ligandi
Andrej Iskra	prof. dr. Marjan Veber	1.12.2015	Določanje kovin v jedilnih oljih z atomsko emisijsko spektrometrijo z mikrovalovno inducirano plazmo
Urša Osolnik	doc. dr. Romana Cerc Korošec	12.5.2015	Vpliv dodatka dušika in žvepla na fotokatalitske lastnosti tankih plasti TiO <sub>2</sub> pri osvetljevanju z UV in vidno svetlobo
Katja Ferfolja	doc. dr. Nina Lah	1.6.2015	Bakrove koordinacijske spojine s substituiranimi sukcinati
Klara Lombar	prof. dr. Jurij Svete	9.6.2015	Sinteza novih pirazolovih analogov histamina na osnovi 4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-c]pirimidina
Žiga Medoš	prof. dr. Marija Bešter Rogač	3.9.2015	Termodinamika micelizacije karboksilatov v vodnih raztopinah
Špela Planinc	doc. dr. Marija Zupančič	21.12.2015	Vpliv dodatkov na fizikalno-kemijske lastnosti jalovinskega materiala
Boštjan Žener	prof. dr. Barbara Hribar Lee	14.9.2015	Študij kompleksacije kationskih polielektrolitov - ionenov z DNA
Špela Trafela	prof. dr. Bogdan Štefane	10.9.2015	Sinteza in C-H aktivacija izbranih kinazolinskih derivatov z rutenijevimi katalizatorji
Jernej Bobnar	doc. dr. Franc Požgan	25.9.2015	Raziskava Friesove premestitve acetilne skupine na hidroksikolinolnih z in situ FT-IR spektroskopijo
Janja Sotlar	prof. dr. Matevž Pompe	25.9.2015	Določevanje težkih kovin v aerosolnih delcih z več elementnimi tehnikami
Matija Gatalo	prof. dr. Miran Gaberšček	17.9.2015	Optimizacija PtCu <sub>3</sub> /C katalizatorja in stabilizacija z zlatom
Jerneja Ambrožič	doc. dr. Nina Lah	3.9.2015	Koordinacijske spojine z metronidazolom in ronidazolom kot ligandom
Marinka Požar	doc. dr. Vojmir Francetič	28.9.2015	Optimizacija kislega cinkanja vilic kontejnerskih koles
Sara Drvarič Talian	doc. dr. Irena Kralj Cigič	4.9.2015	Določanje citrinina ter lovastatina in njegovih derivatov
Jana Aupič	prof. dr. Tomaž Urbič	4.9.2015	Analitična teorija za pettočkovni model vode
Nina Kogovšek	doc. dr. Nives Kitanovski	23.10.2015	Spojine elementov četrte periode z modeli za lignin
Gregor Žitko	prof. dr. Marjan Veber	5.10.2015	Določevanje hidridotvornih elementov z optično emisijsko spektrometrijo z mikrovalovno vzbujeno plazmo
Miha Drev	prof. dr. Jurij Svete	4.9.2015	Obročne pretvorbe 4-acilamino-3-pirazolidinonov in nova sinteza heksahidropirazolo[1,5-a]piridinov
Veronika Erjavec	doc. dr. Franc Perdih	23.9.2015	Koordinacijske spojine cinka z derivati piridin-2,6-dikarboksilne kisline s potencialnim antidiabetičnim delovanjem
Ida Kraševc	izr. prof. dr. Helena Prosen	31.8.2015	Določanje pentaklorofenola v lesenih izdelkih
Miha Virant	prof. dr. Janez Košmrlj	7.9.2015	Sinteza paladijevih kompleksov s triazolilidenskimi ligandi in njihova uporaba v katalizi
Maja Dragutinovič	izr. prof. dr. Helena Prosen	26.11.2015	Razvoj analitskega postopka za spremljanje kakovosti polisaharidov z ionsko kromatografijo s pulzno amperometrično detekcijo
Lucija Juvan	prof. dr. Marija Bešter Rogač	29.9.2015	Asociacija ionov MgSO <sub>4</sub> v mešanicah tetrahidrofurana in vode
Jerneja Korenč	prof. dr. Marjan Veber	5.10.2015	Primerjava postopkov priprave bioloških vzorcev za določanje bakra, cinka in svinca z elektrotermično atomsko absorpcijsko spektrometrijo
Nejc Pavlin	doc. dr. Irena Kralj Cigič	4.9.2015	Vpliv vsebnosti kovin v kartonu na hlapne organske spojine
Ana Robba	prof. dr. Marjan Veber	23.9.2015	Določitev aminokislin v prehranskih dopolnilih z ionsko kromatografijo visoke ločljivosti

## MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM BIOKEMIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Dino Šćuk	prof. dr. Brigita Lenarčič	21.12.2015	Priprava rekombinantnega človeškega prokatepsina F
Margareta Žlajpah	prof. dr. Igor Križaj	8.10.2015	Karakterizacija CRISP - sekretornih proteinov, bogatih s cisteini - iz strupa modrasa ( <i>Vipera ammodytes ammodytes</i> )
Ana Munda	prof. dr. Vladka Čurin Šerbec	20.11.2015	Opredelevitev monoklonskih protiteles proti C-končnemu delu humanega prionskega proteina
Laura Ogrin	prof. dr. Simon Horvat	11.9.2015	Izražanje genov v celicah makrofagov po aktivaciji receptorja TLR4 z mikrovezikli
Andreja Urlaub	prof. ddr. Boris Turk somentorica: doc. dr. Tina Zavašnik Bergant	31.3.2015	Vežava klopnege cistatina OmC <sub>2</sub> na katepsin C v modelu diferenciranih celic MUTZ-3
Vito Frančič	prof. dr. Helena Haque Chowdhury somentor: prof. dr. Robert Zorec	25.9.2015	Vloga membranskih prenašalcev za laktat v uravnavanju citosolne koncentracije laktata v podganjih astrocitih
Monika Golob	prof. dr. Tamara Lah Turnšek	13.1.2015	Študij mehanizmov interakcije med mezenhimskimi matičnimi celicami in celicami glioblastoma
Aleksandra Damjanovič	doc. dr. Cene Gostinčar	24.9.2015	Izboljšanje lastnosti kvasovke <i>saccharomyces cerevisiae</i> za proizvodnjo etanola
Tjaša Bigec	doc. dr. Andreja Erman	28.9.2015	Študij tumorigeneze na ortotopičnem modelu tumorja sečnega mehurja miši
Maja Kogoj	doc. dr. Andreja Erman	28.9.2015	Uporaba hitosana za lokalno zdravljenje akutnega bakterijskega cistitisa pri miših
Luka Bevc	prof. dr. Dušan Kordiš	19.8.2015	Genomska in transkriptomaska analiza cistatinske naddružine pri vretenčarjih
Natalija Fužir	prof. dr. Damjana Rozman	21.9.2015	Vloga sinteze holesterola pri družinski hiperholesterolemiji: pristop nove generacije sekvenciranja
Tjaša Berčič	prof. ddr. Boris Turk	4.9.2015	Vpliv cistatina C na rast tumorjev pri alograftnem transplantiranem mišjem modelu raka mlečne žleze
Tina Gregorič	prof. dr. Rok Romih	21.9.2015	Receptorji P2X v modelu hemoragičnega cistitisa
Katarina Uršič	doc. dr. Alja Videtič Paska	11.9.2015	Preiskava promotorskega polimorfizma v genu MAOA pri žrtvah samomora in polimorfizmov gena TPH2 pri osebah s sindromom odvisnosti od alkohola
Urban Bezeljak	prof. dr. Roman Jerala	3.9.2015	Priprava in optimizacija cepljenih inteinov za nadzorovanje povezovanja proteinskih domen
Andreja Bratovš	prof. ddr. Boris Turk	9.9.2015	Ciljanje katepsina S z liposomi konjugiranimi s stefinom A pri vnetjih
Tamara Marić	prof. ddr. Boris Turk	6.11.2015	Preučevanje interakcije med človeškim prokatepsinom B in lahko verigo heterotetramernega kompleksa aneksin A2 (p11)
Maja Remškar	prof. dr. Marko Dolinar somentor: prof. dr. Hrvoje Petković	26.10.2015	Preučevanje procesa homologne rekombinacije med usmerjenima ponovitvama v genomu bakterije <i>Streptomyces rapamycinicus</i>

## MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM KEMIJSKO INŽENIRSTVO

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Petra Gale	doc. dr. Jernej Kajtna	12.6.2015	Uporaba akriliranih rastlinskih olj za sintezo na pritisk občutljivih lepil
Anja Lovrenčič	prof. dr. Urška Šebenik	10.12.2015	Sinteza in karakterizacija duromernega kopolimera iz benzoksazina in epoksidne smole
Neja Strah	prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn	2.9.2015	Aerobna biorazgradnja bioplastike na osnovi destrukturnega škroba



Brigita Hočevar	prof. dr. Polona Žnidaršič Plazl	9.9.2015	Uporaba evtektičnih topil za encimske reakcije v mikroreaktorju
Blaž Gartner	prof. dr. Igor Plazl	14.10.2015	Fotokataliza na osnovi titanovega dioksida v mikroreaktorskem sistemu
Anže Rozman	prof. dr. Janvit Golob somentor: prof. dr. Marjan Marinšek	10.3.2015	Povečevalne tehnike v produktnem inženirstvu primer oborjenega kalcijevega karbonata
Damjan Lašič Jurkovič	prof. dr. Urška Šebenik	14.9.2015	Površinska modifikacija celuloze in njena uporaba v polimernih kompozitih
Špela Gradišar	prof. dr. Matjaž Krajnc	24.8.2015	Sinteza, polimerizacija in zamreženje benzoksazina iz obnovljivih virov

### MAGISTRSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM TEHNIŠKA VARNOST

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Aljaž Merše Vičič	doc. dr. Domen Kušar	21.5.2015	Varnost v lesenih montažnih stanovanjskih hišah v Sloveniji
Jožica Bratec	prof. dr. Marija Bešter Rogač	7.10.2015	Meritve nanodelcev nastalih pri laserskem tiskanju
Peter Žužek	doc. dr. Domen Kušar	27.8.2015	Ureditev varovanja pred padci z višine v Sloveniji in tujini
Aleš Jarc	doc. dr. Marija Molan	17.6.2015	Ocena varnostne kulture v podjetju
Katja Tomec	doc. dr. Jože Šrekl	15.7.2015	Analiza poškodb in poklicnih bolezni pri delu
Marko Radak	prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn	15.7.2015	Vrednotenje koncentracij težkih kovin v padavinah na območju velike kurilne naprave
Martin Hreščak	doc. dr. Barbara Novosel	29.9.2015	Hibridne eksplozije

### DOKTORATI – BOLONJSKI PROGRAM

### DOKTORSKI ŠTUDIJSKI PROGRAM KEMIJSKE ZNANOSTI

#### KEMIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Aljoša Bolje	prof. dr. Janez Košmrlj	7.5.2015	Sinteza in koordinativne lastnosti novih triazolskih ligandov
Matej Huš	izr. prof. dr. Tomaž Urbič	24.4.2015	Teoretične raziskave anomalnih lastnosti tekočin in raztopin
Gregor Jakša	izr. prof. dr. Bogdan Štefane somentor: doc. dr. Janez Kovač	5.5.2015	Modifikacija, karakterizacija in aplikacija SiO <sub>2</sub> površin z aminoalkil(aril)silani
Jure Vajs	prof. dr. Janez Košmrlj	22.5.2015	Sinteze in uporaba novih diazenov in triazenov
Tanja Koleša Dobravec	prof. dr. Anton Meden somentor: doc. dr. Franc Perdih	20.4.2015	Koordinacijske spojine prve vrste prehodnih elementov s potencialnim hipoglikemičnim delovanjem
Gregor Marolt	prof. dr. Boris Pihlar	29.5.2015	Študij interakcij med železovimi ioni in fitati
Katerina Naumoska	viš. znan. sod. dr. Irena Vovk somentor: izr. prof. dr. Drago Kočar	12.10.2015	Kromatografske in masno spektrometrične metode za karakterizacijo triterpenoidov in fitosterolov v zelenjavi
Nina Ogrinc Potočnik	prof. dr. Marjan Veber somentor: izr. prof. dr. Primož Pelicon	3.4.2015	Elementna in molekulska karakterizacija bioloških tkiv z visokoenergijskim fokusiranim ionskim žarkom
Luka Rejc	prof. dr. Andrej Petrič	29.9.2015	Iskanje molekulske sonde za označevanje bolezenskih proteinskih agregatov
Gregor Strle	izr. prof. dr. Janez Cerkovnik	26.11.2015	Novi načini priprave divodikovega trioksida in njegova uporaba za oksidacije organskih spojin
Luka Šenica	prof. dr. Jurij Svete	17.4.2015	Sinteza novih vinilov in heterocikličnih analogov peptidov

Miha Trdin	doc. dr. Nina Lah	24.4.2015	Koordinacijske spojine niklja in kobalta s piridil substituiranimi alkoholi
Maja Vidmar	izr. prof. dr. Amalija Golobič somentor: doc. dr. Srečo D. Škapin	2.7.2015	Strukturna karakterizacija lantan - titanatnih keramik s praškovno difrakcijo
Emanuela Žunkovič	viš. znan. sod. dr. Nataša Zabukovec Logar somentor: prof. dr. Anton Meden	10.3.2015	Razvoj kovinsko-organskih poroznih materialov za izboljšanje sorpcije H <sub>2</sub> in CO <sub>2</sub>
Kelly Peeters	znan. svet. dr. Radmila Milačič somentorja: prof. dr. Gaetane Lespes, prof. dr. Marjan Veber	20.4.2015	Raziskave usode organokositrovih spojin v izcednih vodah iz deponij odpadkov
Elizabeta Benigar	doc. dr. Matija Tomšič somentor: prof. dr. David Stopar	17.4.2015	Strukturne raziskave osnovnega matriksa biofilma bakterije <i>Bacillus subtilis</i> z metodami sipanja svetlobe
Gregor Hostnik	doc. dr. Janez Cerar	24.4.2015	Transportne in termodinamične lastnosti vodnih raztopin alkalijskih soli poli(tiofen-3-il očetne kisline)
Jure Gujt	prof. dr. Marija Bešter Rogač	22.5.2015	Računalniške simulacije asociacije enostavnih soli in surfaktantov v vodnih raztopinah
Simona Lavrič	izr. prof. dr. Drago Kočar	14.10.2015	Uporaba kromatografskih tehnik za karakterizacijo modificiranih melaminskih smol

## BIOKEMIJA

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
San Hadži	prof. dr. Jurij Lah, prof. dr. Remy Loris	10.12.2015	Strukturne in termodinamske osnove regulacije prepisovanja genov modula toksin-antitoksin hlgBA iz <i>Vibrio cholerae</i>

## KEMIJSKO INŽENIRSTVO

IME IN PRIIMEK	MENTOR	DATUM ZAKLJUČKA	NASLOV DIPLOME
Erika Švara Fabjan	doc. dr. Andrijana Sever Škapin somentor: prof. dr. Miran Gaberšček	24.6.2015	Funkcionalizacija površine organskih pigmentov za trajne in barvno obstojne premaze
Mitja Linec	prof. dr. Janez Levec	9.10.2015	Hitrost snovnega transporta in kemijske reakcije v reaktorju s katalitično membrano
Tina Simčič	prof. dr. Radovan Stanislav Pejovnik somentor: prof. dr. Geert De Schutter	2.7.2015	Vpliv mineralnih dodatkov na hidracijo, razvoj mikrostrukture ter trajnost betona
Renata Kaplan	prof. dr. Albin Pintar somentor: prof. dr. Janez Levec	6.5.2015	Sinteza in uporaba katalizatorjev na osnovi titanatnih nanocevk za čiščenje modelnih in realnih odpadnih vod
Vida Lapornik	prof. dr. Miran Gaberšček	5.5.2015	Študij nekonvencionalnih komponent za litij žveplove akumulatorje
Martin Očepek	prof. dr. Janvit Golob somentor: doc. dr. Peter Venturini	8.4.2015	Vpliv sinteznih parametrov na lastnosti vodnih poliuretanskih in funkcionaliziranih akrilnih veziv za premaze
Andraž Pavlišič	prof. dr. Miran Gaberšček somentor: prof. dr. Radovan Stanislav Pejovnik	8.9.2015	Optimizacija priprave katalizatorjev iz Pt-zliti na ogljikovem nosilcu za nizkotemperaturne gorivne celice
Aleš Ručigaj	prof. dr. Matjaž Krajnc somentor: doc. dr. Zdenko Časar	12.3.2015	Analiza procesa in matematično modeliranje kinetike encimsko katalizirane sinteze statinskega derivata
Marjeta Čepin	znan. svet. dr. Zorica Crnjak Orel somentor: prof. dr. Radovan Stanislav Pejovnik	7.12.2015	Priprava nanodelcev cinkovega oksida in njihova citotoksičnost
Branko Lah	doc. dr. Blaž Likozar somentor: prof. dr. Janvit Golob	5.2.2015	Transportni pojavi in povečevanje reaktorja pri pirolizi odpadnih gum in plastičnih mas
Miha Grilc	prof. dr. Janez Levec	2.7.2015	Kinetika procesa utekočinjanja in katalitske deoksidacije lignocelulozne biomase



## RAZISKOVALNI PROGRAMI V LETU 2015

### RESEARCH PROGRAMMES IN 2015

<b>NOSILEC / PRINCIPAL RESEARCHER</b>	<b>NASLOV / TITLE</b>
Prof. dr. Peter Bukovec	Kemija za trajnostni razvoj <i>Chemistry for sustainable development</i>
Prof. dr. Marjan Veber	Raziskave in razvoj analiznih metod in postopkov <i>Research and development of analytical methods and procedures</i>
Prof. dr. Anton Meden	Sinteza, struktura, lastnosti snovi in materialov <i>Synthesis, structure, properties of compounds and materials</i>
Prof. dr. Jurij Svete	Sinteze in transformacije organskih spojin. Novi reagenti v stereoselektivni in regioselektivni sintezi aminokislin kot intermediatov v organski sintezi <i>Syntheses and transformations of organic compounds. New reagents in stereoselective and regioselective synthesis of amino acids as intermediates in organic synthesis</i>
Prof. dr. Vojeslav Vlachy	Fizikalna kemija <i>Physical chemistry</i>
Prof. dr. Marijan Kočevar do 30.9.2015 Prof. dr. Janez Košmrlj od 1.10.2015	Organska kemija: sinteza, struktura, aplikacija <i>Organic chemistry: synthesis, structure and application</i>
Prof. dr. Matjaž Krajnc	Kemijsko inženirstvo <i>Chemical engineering</i>
Prof. dr. Janvit Golob	Separacijski in drugi procesi za zmanjševanje toplogrednih plinov na podlagi načel trajnostnega razvoja <i>Separation and other processes for minimisation of greenhouse gases upon the principals of sustainable development</i>
Prof. dr. Dušan Turk*	Strukturna biologija <i>Structural biology</i>
Prof. dr. Igor Križaj*	Toksini in biomembrane <i>Toxins and biomembranes</i>
Prof. ddr. Boris Turk*	Proteoliza in njena regulacija <i>Proteolysis and its regulation</i>

\* Institut "Jožef Stefan" / *Jožef Stefan Institute*



---

# KEMIJA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ CHEMISTRY FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

**PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP**

P1 - 0134

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE / PRINCIPAL RESEARCHER**

prof. dr. Peter Bukovec

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE / RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci / Researchers**

prof. dr. Peter Bukovec

doc. dr. Barbara Modec

doc. dr. Romana Cerc Korošec

doc. dr. Marija Zupančič

doc. dr. Irena Kozjek Škofic

doc. dr. Marjan Jereb

dr. Nataša Čelan Korošin

dr. Darko Dolenc

**Tehniki / Technicians**

Damjan Erčulj

Urška Levec

**Sodelujoče institucije / Participating Institution**

Institut Jožef Stefan

## POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA

### CILJI PROGRAMA

Sintetske poti in procesi, razpoznavni pod imenom **zelena kemija**, so v kemijski skupnosti sprejeti kot ključne rešitve za tehnologije prihodnosti. Funkcionalni **materiali za trajnostne energetske tehnologije in trajnostna kemija okolja sodijo med vodilna področja raziskav v kemiji**. Modelne spojine v bioanorganski in bioorganski kemiji, sinteze novih organskih in anorganskih spojin z biološko aktivnostjo, antioksidanti, kovinske spojine v okolju in njihova imobilizacija, razvoj novih sintetskih metod, študij mehanizmov halogeniranja.

### OSREDNJE TEME PROGRAMA

Kemija molibdenovih klastrov, bioaktivni kompleksi, kovine v okolju, emulzije in zelena kemija, jodiranje z elementarnim jodom, nove metode halogeniranja.

### ZNANSTVENI IN DRUGI RELEVANTNI DOSEŽKI

V raziskovalnem delu preteklega obdobja smo sledili principom, ki so značilni za trajnostne pristope v kemiji, kot so imobilizacija reagentov in katalizatorjev, uporaba vodnih reakcijskih medijev in re-

akcije brez uporabe topil. Pripravili smo fotokatalitsko učinkovite tanke plasti titanovega dioksida, ki so fotokatalitsko aktivni tudi pri osvetljevanju z vidno svetlobo. Nanašali smo enojne in trojne plasti in ugotavljali vpliv posameznih parametrov na fotokatalitsko učinkovitost v vidnem in UV območju obsevanja. Tanke plasti z dodatkom sečnine in organskega polimera hidroksipropil celuloze pri obsevanju z vidno svetlobo kažejo dobre rezultate (razgrajevali smo metil stearat in Plamocorinth B), prahovi pa tudi dobro aktivnost pri razgrajevanju izopropanola. Dopiranim vzorcem se zmanjša učinkovitost (približno 10 %), kadar jih osvetljujemo z UV svetlobo.

Pripravo elektro-katalitskih nanosov nano delcev platine smo izvedli pri nizkih temperaturah z uporabo reducentov v plinski fazi. Protielektrode iz tako pripravljenih plasti so bile uspešno uporabljene pri izdelavi prototipov Graetzlovih sončnih celic.

Luminescentne zemeljskoalkalijske aluminate z nominalno sestavo  $Mg_{0.5}Sr_{0.5}Al_2O_4$  (MSA),  $Ca_{0.5}Mg_{0.5}Al_2O_4$  (CMA) in  $Ca_{0.5}Sr_{0.5}Al_2O_4$  (CSA) dopirane z 0.5 mol%  $Eu^{2+}$  in 0.25 mol%  $Nd^{3+}$  ionov, smo pripravili reduktivni atmosferi pri 900, 1000, 1100 in 1300 °C. V CMA vzorcih, ki vsebujejo monoklinsko fazo  $CaAl_2O_4$ , smo opazili UV-vzbujeno luminescenco v območju modre svetlobe ( $\lambda = 440$  nm), v vzorcih MSA, ki vsebujejo heksagonalno in monoklinsko fazo  $SrAl_2O_4$ , pa v območju zelene svetlobe ( $\lambda = 512$  nm). V CSA vzorcih je poleg luminescence v območju modre svetlobe prisoten še širši trak, ki sega v območje zelene svetlobe, kar potrjuje prisotnost čistih stroncijevih faz. Dodatni  $Nd^{3+}$  ioni ne vplivajo na valovno dolžino emitirane svetlobe, podaljšajo pa čas obstojne luminescence pri sobni temperaturi glede na aluminate, ki so dopirani samo z  $Eu^{2+}$  ioni.

Zaključene so raziskave dvo- in tro-jedrnih modelnih spojin volframa v višjih oksidacijskih stanjih. Pripravili smo monokristale spojin z  $\{W^V_2O_4\}^{2+}$  in  $\{W^{IV}_3O_4\}^{4+}$  strukturnima enotama, kar smo potrdili z rentgensko strukturno analizo. Nadaljevanje raziskav na področju molibdenovih klastrov je vodilo do izolacije do sedaj največjega klastra tj.  $[Mo^V_4Mo^{VI}_{12}O_{50}]^{8-}$ . Z rentgensko strukturno analizo  $(Et_3NH)_8[Mo^V_4Mo^{VI}_{12}O_{50}] \cdot 2Py$  je bila nedvoumno potrjena tako struktura klastra kot tudi prisotnost kovinskih ionov v dveh oksidacijskih stanjih, +5 in +6.

Manganovi(III) kompleksi so strukturne in funkcionalne modelne spojine za metaloencime. Pripravili smo dve novi koordinacijski spojini mangana(III) s salenom (sal) in 4-aminopiridinom (4-apy) in ju strukturno karakterizirali. Koordinacijska sfera Mn(III) iona je pri obeh spojinah edinstvena v skupini Mn(III)-salen koordinacijskih spojin.

Pri študiju fitoekstrakcije kroma z vodno lečo (*L. minor*) iz naravnih vodnih virov smo pokazali pomen prisotnosti huminske kisline pri abiotski redukciji Cr(VI) v Cr(III).

V laboratoriju za organsko in bioorgansko kemijo smo nadaljevali raziskave na področju transformacij organskih spojin pod okolju prijaznejšimi reakcijskimi pogoji. Razvili smo prvo katalitsko aerobno jodiranje, kjer kot aktivni reagent za jodiranje nastopa jodov(I) reagent –  $HICl_2$ , reakcija pa je katalizirana z dušikovimi oksidi in klorovodikovo kislino. Dušikove okside in dušikovo kislino smo raziskali tudi kot katalizatorje za aerobno oksidacijo alkoholov in ugotovili, da uporaba fluoriranih alkoholov kot templatnih katalizatorjev sinergično deluje z dušikovo kislino in jo je možno uporabiti v katalitski aerobni oksidaciji benzilnih alkoholov, pri močnejši aktivaciji pa tudi za druge alkohole.

Razvili smo novo metodo kloriranja in bromiranja organskih molekul preko direktne nukleofilne zamenjave hidroksilne skupine v alkoholih s klorovim ali bromovim atomom z uporabo trimetilsilil-halogenida kot vira halogena. Pokazali smo, da je učinkovito in selektivno transformacijo moč doseči brez uporabe katalitske aktivacije alkohola, v kolikor reakcije potekajo pod reakcijskimi pogoji brez topila. Uporabnost reakcije je omejena na primarne benzilne alkohole z aktiviranim jedrom, sekundarne benzilne alkohole in terciarne alkilne alkohole.

Razvili smo reakcijo pripajanja benzilnih alkoholov in fenil substituiranih alkenov pod pogoji brez uporabe topil. Transformacija je katalizirana z elementarnim jodom in vodi do nastanka 1-fenil-2-benzil alkenov, kjer pride do tvorbe nove vezi ogljik-ogljik med benzilnim ogljikom na alkoholu in vicinalnim ogljikom.

Na področju raziskav sinteze organskih peroksidov kot bioaktivnih molekul smo razvili metodo, kjer vodikov peroksid aktiviramo za reakcijo s ketoni tako, da azeotropno odstranjujemo vodo. Zaradi nevtralnih pogojev reakcije smo uspeli pripraviti zelo občutljive peroksidge, ki so bili do sedaj nedosegljivi. Nadalje smo uspeli izolirati vmesne monohidroperoksidne produkte ali perhidrate in jih tudi strukturno nedvomno dokazati. To je do sedaj prva splošna metoda za tvorbo takšnih perhidratov cikličnih ketonov.

V fenole smo uvedli trifluorometiltilolno skupino s PhNHSCF<sub>3</sub> reagentom v prisotnosti kisline kot promotorja reakcije. Selektivnost reakcij je bila odlična, saj je glede na vplive usmerjanja substituentov nastal en sam produkt, kljub možnima *orto* in *para* izomeroma, je nastal samo slednji.

Tiole smo funkcionalizirali s PhNHSCF<sub>3</sub> v prisotnosti kislega promotorja. Iz aril, benzil in alkil substituiranih tiolov so nastali trifluorometil disulfidi z dobrimi izkoristki. Določili smo relativno reaktivnost aril substituiranih tiolov in ugotovili, da Hammettova reakcijska konstanta  $\rho = -1,65$  kaže dobro korelacijo ( $r^2 > 0,95$ ), kar kaže na razvoj pozitivnega naboja v prehodnem stanju, kar smo potrdili tudi s kvantno kemijskimi izračuni.

## NAJPOMEMBNEJŠE PUBLIKACIJE

1. GRABNER, Sabina, BUKOVEC, Peter. The crystal structure of a novel Pt(II) complex with 2-hydroxy-6-methylpyridine (Hmhp), trans-[PtCl [spodaj] 2(dmsO)(Hmhp)] [times] H [spodaj] 2O. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 389-393, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1433>, doi: 10.17344/acsi.2015.1433. [COBISS.SI-ID 1536352707]
2. PETEK, Urša, BUKOVEC, Peter, KOZJEK-ŠKOFIC, Irena. Preparation of electrically conductive Au thin films by colloid sedimentation. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 281-287, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1056>, doi: 10.17344/acsi.2014.1056. [COBISS.SI-ID 1536348867]
3. MODEC, Barbara, BUKOVEC, Peter. Solid state structures of dinuclear and trinuclear tungsten and molybdenum complexes with single metal-metal bonds. *Inorganica Chimica Acta*, ISSN 0020-1693. [Print ed.], 2015, vol. 424, no. 1, str. 226-234, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020169314005878>, doi: 10.1016/j.ica.2014.09.026. [COBISS.SI-ID 1536063171]
4. ČELAN KOROŠIN, Nataša, BUKOVEC, Nataša, BUKOVEC, Peter. Structural and luminescent properties of Eu [sup] 2+ and Nd [sup] 3+-doped mixed alkaline earth aluminates prepared by the sol-gel method. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 304-311, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1102>, doi: 10.17344/acsi.2014.1102. [COBISS.SI-ID 1536349635]
5. GRABNER, Sabina, BUKOVEC, Peter, LAH, Nina. Two new mononuclear manganese(III) salen complexes. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 255-260, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1022>, doi: 10.17344/acsi.2014.1022. [COBISS.SI-ID 1536348355]
6. SLUBAN, Melita, ROZMAN, Nejc, PREGELJ, Matej, BITTENCOURT, Carla, CERC KOROŠEC, Romana, SEVER ŠKAPIN, Andrijana, MRZEL, Aleš, ŠKAPIN, Srečo D., UMEK, Polona. Transformation of hydrogen titanate nanoribbons to TiO[sub]2 nanoribbons and the influence of the transformation strategies on the photocatalytic performance. *Beilstein journal of nanotechnology*, ISSN 2190-4286, 2015, vol. 6, str. 831-844, doi: 10.3762/bjnano.6.86. [COBISS.SI-ID 28463911]
7. PAVLOVIĆ, Dona, MODEC, Barbara, DOLENC, Darko. Functionalization of epoxy esters with alcohols as stoichiometric reagents. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 362-370, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1306>, doi: 10.17344/acsi.2014.1306. [COBISS.SI-ID 1536350915]
8. MODEC, Barbara. The solid state structure of pyridinium hydrogen squarate. *Journal of molecular structure*, ISSN 0022-2860. [Print ed.], 2015, vol. 1099, str. 54-57, ilustr. <http://www.sciencedirect>.



[com/science/article/pii/S0022286015004640](http://com/science/article/pii/S0022286015004640), doi: [10.1016/j.molstruc.2015.05.056](https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2015.05.056). [COBISS.SI-ID 1536355267]

9. KALČIKOVÁ, Gabriela, ZUPANČIČ, Marija, LEVEI, Erika, MICLEAN, Mirela, ENGLANDE, A. J., ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Application of multiple toxicity tests in monitoring of landfill leachate treatment efficiency. *Environmental monitoring and assessment*, ISSN 0167-6369, 2015, vol. 187, iss. 8, str. 1-14, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10661-015-4670-8>, doi: [10.1007/s10661-015-4670-8](https://doi.org/10.1007/s10661-015-4670-8). [COBISS.SI-ID 1536385219]
10. JEREB, Marjan, GOSAK, Kaja. Acid-promoted direct electrophilic trifluoromethylthiolation of phenols. *Organic and Biomolecular Chemistry*, ISSN 1477-0520. [Print ed.], 2015, vol. 13, iss. 10, str. 3103-3115, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/ob/c4ob02633k#!divAbstract>, doi: [10.1039/C4OB02633K](https://doi.org/10.1039/C4OB02633K). [COBISS.SI-ID 1536205763]
11. JEREB, Marjan, DOLENC, Darko. Electrophilic trifluoromethylthiolation of thiols with trifluoromethanesulfenamide. *RSC advances*, ISSN 2046-2069, 2015, vol. 5, iss. 72, str. 58292-58306, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/ra/c5ra07316b#!divAbstract>, doi: [10.1039/C5RA07316B](https://doi.org/10.1039/C5RA07316B). [COBISS.SI-ID 1536347331]

## DRUGI POMEMBNI ZNANSTVENI DOSEŽKI

Nekateri člani programske skupine so vključeni v centre odličnosti:

- CO NOT – Center odličnosti: Nizkoogljične tehnologije: Peter Bukovec, Irena Kozjek Škofic, Damjan Erčulj.
- CO ENFIST – Center odličnosti: Raziskave na področju zdravja, znanosti o življenju in naprednih novih materialov: Peter Bukovec.

## RESEARCH PROGRAMME REPORT

### PROGRAMME GOALS

Synthetic pathways and processes designated as **Green Chemistry**, have already been recognized in chemical community as key solutions for future technologies. Functional materials for **Sustainable Energy Technologies** and **Chemistry for a Sustainable Environment** belong to frontiers of chemical research.

Model compounds in bioinorganic and bioorganic chemistry, synthesis of new organic and inorganic compounds with biological activity, antioxidants, metal compounds in the environment and their immobilization, new synthetic methods, mechanisms of halogenation.

### RESEARCH TOPICS

Chemistry of molybdenum clusters, bioactive metal complexes, metals in the environment, emulsions and green chemistry, iodination with elemental iodine, new methods of halogenation.

### SCIENTIFIC AND OTHER RELEVANT ACHIEVEMENTS

In our research activities we followed the principles characteristic for sustainable approach in chemistry, such as immobilization of reagents and catalysts, application of aqueous reaction media and solvent-free reactions. We prepared photocatalytically active thin films and powders, active under illumination with visible light. One or three layers were deposited on a substrate and the influence of several parameters was studied in the visible and UV range of illumination. Thin films, doped with urea and with addition of organic polymer hydroxypropyl cellulose, show good results for degrada-

tion of methyl stearate and Plasmocorinth B under visible light illumination. Powders show enhanced activity for isopropanol degradation. Photocatalytic efficiency of doped samples is lower (cca 10%) under UV light illumination compared to undoped ones.

Preparation of electro-catalytic platinum nano-particles layers were prepared at low temperatures using gaseous reducing agents. Counter electrodes were designed using these platinum deposits and successfully used for construction of Graetzel solar cells prototypes.

Luminescent alkaline earth aluminates with the overall nominal compositions  $Mg_{0.5}Sr_{0.5}Al_2O_4$  (MSA),  $Ca_{0.5}Mg_{0.5}Al_2O_4$  (CMA) and  $Ca_{0.5}Sr_{0.5}Al_2O_4$  (CSA) doped with 0.5 mol% of  $Eu^{2+}$  and 0.25 mol% of  $Nd^{3+}$  ions were prepared in a reducing atmosphere at 900, 1000, 1100 and 1300 °C. UV-excited luminescence was observed in the blue region ( $\lambda = 440$  nm) in the samples of CMA containing the monoclinic  $CaAl_2O_4$  phase and in the green region ( $\lambda = 512$  nm) in the samples of MSA containing hexagonal or monoclinic phases of  $SrAl_2O_4$ . The CSA samples, besides the blue region, exhibited an extended shoulder in the green region, which proved the existence of some pure strontium phases. Co-doped  $Nd^{3+}$  ions did not affect the wavelength of the emitted light, but the persistent luminescence at room temperature was greatly extended with respect to the aluminates doped with  $Eu^{2+}$  ions only.

Research on a series of high-valent two- and tri-nuclear tungsten model coordination compounds was completed. Single-crystals of compounds containing the  $\{W^V_2O_4\}^{2+}$  and  $\{W^{IV}_3O_4\}^{4+}$  structural units were prepared, as proved by X-ray structure analysis. The continuation of our research on the molybdenum cluster compounds has resulted in the preparation of the largest cluster species, *i.e.*,  $[Mo^V_4Mo^{VI}_{12}O_{50}]^{8-}$ , prepared so far. The X-ray structure analysis of  $(Et_3NH)_8[Mo^V_4Mo^{VI}_{12}O_{50}] \cdot 2Py$  has unambiguously revealed both the structure of the cluster and the presence of metal ions in two oxidation states, +5 and +6.

Manganese(III) complexes have been studied as structural and functional models for metalloenzymes. Two new Mn(III)-salen complexes with 4-aminopyridine (4-apy) have been prepared and structurally characterized. The coordination environment around the manganese centers in both compounds is unique and has not been observed in any of the related Mn(III)-salen coordination compounds.

Studies of chromium phytoextraction from natural waters using aquatic macrophyte duckweed *Lemna minor* have shown the importance of humic acid in abiotic Cr(VI) to Cr(III) reduction.

In the Laboratory for organic and bioorganic chemistry we continued the investigation on the application of principles of green chemistry to the transformations of organic compounds.

New more eco-friendly approach to the halogenation or oxidation of organic compounds and new method for aerobic oxidative iodination of organic compounds using iodo(I) reagent  $HICl_2$  as the reagent and nitrogen oxides and hydrochloric acid as the catalysts were introduced. Nitrogen oxides and nitric acid were investigated also as the catalysts for aerobic oxidation of alcohols and we established that perfluoro alcohols could be used for these transformations as template co-catalysts enhancing the catalytic power of nitric acid.

The new method for direct catalyst-free and solvent-free nucleophilic substitution of hydroxyl functional group in alcohols by chlorine or bromine using trimethylsilylhalogenides was developed. The scope of the transformations is up to now limited to primary benzyl alcohols with activated aromatic ring, secondary benzyl alcohols and tertiary alkyl alcohols, while no catalyst is needed only in the cases when reactions were performed under solvent-free reaction conditions.

We developed new coupling reaction between benzyl alcohols and phenyl-substituted alkenes catalysed by molecular iodine under solvent-free reaction conditions. The transformations result in the formation of 1-phenyl-2-benzylalkenes.

We developed new method for the synthesis of organic peroxides using hydrogen peroxide, which we activated it for peroxidation of ketones by azeotrope removing of water from reaction mixtures. Reactions are thus neutral and by this innovation a number of sensitive peroxides, which could not be prepared by classic methodology, were thus obtained. We further succeeded to isolate monohydrop-

eroxide or perhydrate intermediates and defined their structure. The method represents original and up to now unique general approach to the synthesis of perhydrates of cyclic ketones.

Acid-promoted direct electrophilic trifluoromethylthiolation of phenols with PhNHSCF<sub>3</sub> reagent was accomplished. The reaction selectivity was excellent, and only one product was formed with regard to the directing effects of the substituents; despite of the two possible *ortho* and *para* isomers, the latter was formed as the sole product.

Thiols were functionalized with PhNHSCF<sub>3</sub> in the presence of acidic promoter. Aryl-, benzyl- and alkyl-substituted thiols were converted into trifluoromethyl disulfides in good yields. A relative reactivity of the aryl-substituted thiols was determined, and the Hammett reaction constant  $\rho = -1.65$  was obtained with a good correlation ( $r^2 > 0.95$ ), thus suggesting formation of a positive charge in the transition state, which was confirmed with the quantum chemical calculations.

## RELEVANT PUBLICATIONS

1. GRABNER, Sabina, BUKOVEC, Peter. The crystal structure of a novel Pt(II) complex with 2-hydroxy-6-methylpyridine (Hmhp), trans-[PtCl [spodaj] 2(dmsO)(Hmhp)] [times] H [spodaj] 2O. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 389-393, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1433>, doi: [10.17344/acsi.2015.1433](https://doi.org/10.17344/acsi.2015.1433). [COBISS.SI-ID [1536352707](https://www.cobiss.si/urn:nbn:si:coibis:1536352707)]
2. PETEK, Urša, BUKOVEC, Peter, KOZJEK-ŠKOFIC, Irena. Preparation of electrically conductive Au thin films by colloid sedimentation. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 281-287, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1056>, doi: [10.17344/acsi.2014.1056](https://doi.org/10.17344/acsi.2014.1056). [COBISS.SI-ID [1536348867](https://www.cobiss.si/urn:nbn:si:coibis:1536348867)]
3. MODEC, Barbara, BUKOVEC, Peter. Solid state structures of dinuclear and trinuclear tungsten and molybdenum complexes with single metal-metal bonds. *Inorganica Chimica Acta*, ISSN 0020-1693. [Print ed.], 2015, vol. 424, no. 1, str. 226-234, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020169314005878>, doi: [10.1016/j.ica.2014.09.026](https://doi.org/10.1016/j.ica.2014.09.026). [COBISS.SI-ID [1536063171](https://www.cobiss.si/urn:nbn:si:coibis:1536063171)]
4. ČELAN KOROŠIN, Nataša, BUKOVEC, Nataša, BUKOVEC, Peter. Structural and luminescent properties of Eu [sup] 2+ and Nd [sup] 3+-doped mixed alkaline earth aluminates prepared by the sol-gel method. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 304-311, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1102>, doi: [10.17344/acsi.2014.1102](https://doi.org/10.17344/acsi.2014.1102). [COBISS.SI-ID [1536349635](https://www.cobiss.si/urn:nbn:si:coibis:1536349635)]
5. GRABNER, Sabina, BUKOVEC, Peter, LAH, Nina. Two new mononuclear manganese(III) salen complexes. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 255-260, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1022>, doi: [10.17344/acsi.2014.1022](https://doi.org/10.17344/acsi.2014.1022). [COBISS.SI-ID [1536348355](https://www.cobiss.si/urn:nbn:si:coibis:1536348355)]
6. SLUBAN, Melita, ROZMAN, Nejc, PREGELJ, Matej, BITTENCOURT, Carla, CERC KOROŠEC, Romana, SEVER ŠKAPIN, Andrijana, MRZEL, Aleš, ŠKAPIN, Srečo D., UMEK, Polona. Transformation of hydrogen titanate nanoribbons to TiO[sub]2 nanoribbons and the influence of the transformation strategies on the photocatalytic performance. *Beilstein journal of nanotechnology*, ISSN 2190-4286, 2015, vol. 6, str. 831-844, doi: [10.3762/bjnano.6.86](https://doi.org/10.3762/bjnano.6.86). [COBISS.SI-ID [28463911](https://www.cobiss.si/urn:nbn:si:coibis:28463911)]
7. PAVLOVIĆ, Dona, MODEC, Barbara, DOLENC, Darko. Functionalization of epoxy esters with alcohols as stoichiometric reagents. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 362-370, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1306>, doi: [10.17344/acsi.2014.1306](https://doi.org/10.17344/acsi.2014.1306). [COBISS.SI-ID [1536350915](https://www.cobiss.si/urn:nbn:si:coibis:1536350915)]
8. MODEC, Barbara. The solid state structure of pyridinium hydrogen squarate. *Journal of molecular structure*, ISSN 0022-2860. [Print ed.], 2015, vol. 1099, str. 54-57, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022286015004640>, doi: [10.1016/j.molstruc.2015.05.056](https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2015.05.056). [COBISS.SI-ID [1536355267](https://www.cobiss.si/urn:nbn:si:coibis:1536355267)]

- 
9. KALČÍKOVÁ, Gabriela, ZUPANČIČ, Marija, LEVEL, Erika, MICLEAN, Mirela, ENGLANDE, A. J., ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Application of multiple toxicity tests in monitoring of landfill leachate treatment efficiency. *Environmental monitoring and assessment*, ISSN 0167-6369, 2015, vol. 187, iss. 8, str. 1-14, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10661-015-4670-8>, doi: [10.1007/s10661-015-4670-8](https://doi.org/10.1007/s10661-015-4670-8). [COBISS.SI-ID [1536385219](https://www.cobiss.si/record/1536385219)]
  10. JEREB, Marjan, GOSAK, Kaja. Acid-promoted direct electrophilic trifluoromethylthiolation of phenols. *Organic and Biomolecular Chemistry*, ISSN 1477-0520. [Print ed.], 2015, vol. 13, iss. 10, str. 3103-3115, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/ob/c4ob02633k#!divAbstract>, doi: [10.1039/C4OB02633K](https://doi.org/10.1039/C4OB02633K). [COBISS.SI-ID [1536205763](https://www.cobiss.si/record/1536205763)]
  11. JEREB, Marjan, DOLENC, Darko. Electrophilic trifluoromethylthiolation of thiols with trifluoromethanesulfenamide. *RSC advances*, ISSN 2046-2069, 2015, vol. 5, iss. 72, str. 58292-58306, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/ra/c5ra07316b#!divAbstract>, doi: [10.1039/C5RA07316B](https://doi.org/10.1039/C5RA07316B). [COBISS.SI-ID [1536347331](https://www.cobiss.si/record/1536347331)]

#### OTHER IMPORTANT SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

Some members of the programme group have been active in two Centers of Excellence:

- CO NOT – Center of Excellence: Low Carbon Technologies: Peter Bukovec, Irena Kozjek Škofic, Damjan Erčulj.
- CO ENFIST – Center of Excellence: Multidisciplinary Research in Life Sciences and Advanced New Materials: Peter Bukovec.

## **RAZISKAVE IN RAZVOJ ANALIZNIH METOD IN POSTOPKOV RESEARCH AND DEVELOPMENT OF ANALYTICAL METHODS AND PROCEDURES**

**PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP**

**P1-0153**

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE / PRINCIPAL RESEARCHER**

**prof. dr. Marjan Veber**

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE / RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci / Researchers**

red. prof. dr. Marjan Veber

izr. prof. dr. Nataša Gros

izr. prof. dr. Helena Prosen

izr. prof. dr. Matevž Pompe

izr. prof. dr. Aleš Podgornik (od 1. 7. 2015)

doc. dr. Irena Kralj Cigić

doc. dr. Vojmir Francetič († 5. 6. 2015)

doc. dr. Polonca Kralj (do 28. 2. 2015)

dr. Gregor Marolt (od 1. 6. 2015)

dr. Robert Susič

dr. Tatjana Zupančič

**Mladi raziskovalci / Young Researchers**

Gregor Marolt (do 1.6. 2015)

Jernej Markelj

Ida Krašovec

**Raziskovalka / Researcher**

Janja Sotlar (od 20. 10. 2015)

**Tehniki / Technicians**

Dušan Komel

Zdenka Držaj

Jolanda Furlan (do 6. 11. 2015)

Mojca Žitko

## **POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA / RESEARCH PROGRAMME REPORT**

### **CILJI, OSREDNJE TEME IN ZNANSTVENI DOSEŽKI PROGRAMA / RESEARCH TOPICS, GOALS AND SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS**

Glede na program dela, so bile raziskave v letu 2015 usmerjene v naslednja raziskovalna področja:

i) temeljne raziskave analiznih metod in postopkov, ii) razvoj metod za karakterizacijo materialov in  
iii) raziskave metod in postopkov za kontrolo kakovosti v industriji in okolju ter varnosti živil.

V omenjenem obdobju smo objavili 15 znanstvenih člankov, predstavili raziskovalne dosežke na številnih konferencah, napisali 1 poglavje v znanstvenih monografijah in prijavi 2 patenta. Z raziskavami smo pomembno prispevali k varovanju zdravja in okolja ter ohranjanju kulturne dediščine. Vpetost naše programske skupine v mednarodne raziskave se kaže tudi v sodelovanju v mednarodnih projektih ter neformalnem sodelovanju s številnimi univerzami in raziskovalnimi inštituti v tujini, kar je razvidno iz naših skupnih publikacij. Podrobnejši opis raziskav v letu 2015 je razdeljen glede na raziskovalna področja. V opisu so navedene le izbrane raziskave z referencami.

Prvo raziskovalno področje je zajemalo naslednje teme:

- a) raziskave elektrokemijskih detekcijskih sistemov,
- b) raziskave kromatografskih tehnik za določevanje biološko pomembnih spojin in makromolekul.

Pri določevanju ravnotežnih konstant protonacije in/ali konstant stabilnosti kovinskih kompleksov s fitati je problem pravilna določitev množine (koncentracije) fitinske kisline. V raziskavi smo predstavili nov pristop za precizno in zanesljivo določevanje fitinske kisline s potenciometrično titracijo, ki temelji na izračunu razlik med ekvivalentnimi točkami. S podrobnejšo analizo titracijskih krivulj, posnetih v prisotnosti  $\text{Ca}^{2+}$  in  $\text{Fe}^{3+}$  ionov, smo napovedali, da se  $\text{Ca}^{2+}$  veže na drugo vezavno mesto na fitatnem ligandu kot  $\text{Fe}^{3+}$  [COBISS.SI-ID 1536349891]. Raziskave kompleksov med fitati in kovina smo nadaljevali tudi v sistemu Fe(III) in Fe(II) ionov. Kompleksiranje železovih ionov s fitati, se odraža na dveh parametrih: (i) premiku voltametričnih vrhov k negativnim potencialom in (ii) povečani ireverzibilnosti voltametričnega odziva. S študijem kinetike elektrodnih procesov smo pokazali, da je redukcija Fe(III)L difuzijsko kontrolirana in poteče v prvi stopnji do močno adsorbiranega Fe(II)Lads intermediata. Analiza kinetičnih parametrov je pokazala, da je redukcija Fe(III)L v Fe(II)L kinetično kontrolirana, pozicija voltametričnega vrha pa ni pravo merilo za stabilnost kompleksa [COBISS.SI-ID 1536395203].

Raziskovali smo tudi razširitev uporabe tankoslojne bizmutove elektrode (BiFE) za določanje Zn in nekaterih drugih kovin z anodno striping voltametrijo v kislem mediju. Pokazalo se je, da meritve v raztopini, ki vsebuje tartrat omogočajo določanje v kislem mediju, ker ta inhibira razvijanje vodika na BiFe elektrodah. Ta pristop omogoča simultano merjenje Zn(II), Pb(II) in Cd(II) ionov v sledovih [COBISS.SI-ID 5639450].

V farmacevtski industriji je potrebno v postopku registracije novega zdravila podrobno ovrednotiti prisotne nečistote. Iz literature je poznana izolacija štirih oksidativnih razgradnih produktov atorvastatina s preparativno visokoločljivostno tekočinsko kromatografijo v najmanj dveh kromatografskih korakih. V tem delu smo dokazali, da je mogoče iste štiri nečistote izolirati iz podobno pripravljenih zmesi v samo enem koraku z uporabo superkritične tekočinske kromatografije. Preparativna superkritična tekočinska kromatografija se je izkazala kot superiorna preparativni HPLC glede na doseženo čistost standardov in glede na manjše število potrebnih kromatografskih in izolacijskih korakov [COBISS.SI-ID 1536354499]. Raziskave kromatografskih tehnik smo izvajali tudi na področju separacije proteinov. Pri čiščenju proteinov je pogosto potrebna zamenjava pufrov, kar pri kromatografiji tolerantni na soli ni potrebno. Slabost slednje tehnike je nepopolno razumevanje separacijskih mehanizmov. V raziskavi smo proučevali separacijo bovinskih serumskih proteinov ob uporabi linearne gradientne elucije. Izsledke raziskave smo primerjali s klasično ionsko izmenjevalno kromatografijo [COBISS.SI-ID 1536812483]. Za separacijo makromolekul se v zadnjem času pogosto uporablja monolitne kolone. Pri izdelavi tovrstnih kolon je eden od pomembnih parametrov stik med monolitom in kolono. V raziskavi smo proučevali poseben način priprave kolone s ciljem izboljšave adhezivnih lastnosti med polipropilensko kolono in monolitom. Izboljšane adhezivne lastnosti kolone smo razlagali s povečanim številom kisikovih funkcionalnih skupin na koloni kot posledica uporabljenih predpriprave kolone [COBISS.SI-ID 3553103].

V drugem raziskovalnem področju smo raziskovali:

- c) vpliv pogojev tekom elektrodepozicije na lastnosti pridobljenih materialov,
- d) fotokatalitične lastnosti modificiranih bombažnih vlaken,

- e) razvoj premazov za potrebe pridobivanja sončne energije,
- f) karakterizacija novih diamondoidnih zvrsti.

Raziskovali smo elektrodepozicijo zlitine Fe-Pd na Au elektrodah v prisotnosti amoniaka in citrata, ki kompleksirata Pd(II) oz. Fe(II) in Fe(III) ione ter s tem omogočata soizločanje obeh kovin. Raziskava je pokazala, da z optimizacijo gostote toka in potenciala delovne elektrode, lahko dosežemo željeno sestavo zlitine in s tem vplivamo na njene magnetne lastnosti [COBISS.SI-ID [1536349891](#)].

Za modifikacijo bombažnih vlaken smo testirali uporabo novih organsko/anorgansko hibridnih materialov ob uporabi titanijevega tetraisopropoksida in aminopropiltrioksisilana. Z novimi modifikatorji smo testirali njihove antimikrobne in fotokatalitične lastnosti na primeru rasti E.coli. Za študij interakcije med modifikatorji in bombažnimi vlakni se je uporabljala ATR tehnika. Raziskovani modifikatorji so kazali fotokatalitične bakteriostatične efekte tudi po 15 pranjih [COBISS.SI-ID [3153520](#)].

Razvoj premazov smo usmerili tudi na področje pridobivanja sončne energije. Razvit je bil cenen črn enoslojen premaz na osnovi sol-gel tehnike, ki je kazal odlično temperaturno stabilnost vendar sredno korozijsko odpornost. Energijska vpojnost materiala je bila odlična (0.905). Premaz predstavlja zanimivo opcijo za pridobivanje toplotne energije iz sonca [COBISS.SI-ID [7094113](#)].

Raziskave novih materialov so bile posvečene tudi novim spojinam, ki so jih odkrili v ventilih na naftnih črpališčih. Gre za diamondoidne spojine, katerih uporabna vrednost še ni popolnoma raziskana. V raziskavah smo se posvetili strukturni karakterizaciji tetramantenov z uporabo visokoločljivostne NMR spektrometrije. V raziskavi smo uspešno okarakterizirali vse možne izomere tetramantena [COBISS.SI-ID [1536615875](#)].

Tretje raziskovalno področje je zajemalo:

- g) študije radioaktivnosti v okolju,
- h) identifikacija biološko pomembnih spojin v živilih,
- i) spremljanje bioloških sistemov ob izpostavitvi nevarnim spojinam in
- j) študij hraniv v okolju.

Določali smo koncentracijo aktivnosti  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  in  $^{210}\text{Po}$  v pitni vodi iz izbranih izvirov ter zasebnih vodnjakov na področju nekdanjega uranovega rudnika na Žirovskem Vrhu. Skupno smo v domovih uporabnikov zbrali 22 vzorcev pitne vode. Rezultati kažejo, da so koncentracije aktivnosti urana v vzorcih vode v območju (0,17–372) mBq/L za  $^{238}\text{U}$  in (0,22–362) mBq/L za  $^{234}\text{U}$ . Koncentracije aktivnosti radija so v območju (0,14–16,7) mBq/L za  $^{226}\text{Ra}$  in (0,9–11,7) mBq/L za  $^{228}\text{Ra}$ . Ugotovili smo, da je predvidena efektivna doza precej pod priporočeno vrednostjo 100  $\mu\text{Sv}/\text{leto}$ , saj je bila v območju 2,3 do 34,3  $\mu\text{Sv}/\text{leto}$  za odrasle, od 3,5 do 32,0  $\mu\text{Sv}/\text{leto}$  za otroke (7–12 let) in od 3,0 do 23,3  $\mu\text{Sv}/\text{leto}$  za dojenčke [COBISS.SI-ID [28527655](#)].

Določevanje biološko pomembnih spojin smo izvedli v različnih oljih. Dielektrično spektroskopijo pri nizkih frekvencah smo uporabili za analizo rastlinskih olj, predvsem bučnega olja. Ugotovili smo, da se olja močno razlikujejo v prevodnosti ter kot prvi uporabili meritve električne prevodnosti (EP) za analizo nerafiniranih olj. Pokazali smo, da se meritve EP uporabijo kot cenovno učinkovita metoda za ugotavljanje potvarjanja bučnih olj, tudi s tistimi olji, ki imajo podobno maščobno kislinsko sestavo. Majhna prevodnost samih triacilglicerolov omogoča, da z meritvami električne prevodnosti zaznamo že majhne koncentracije kovinskih ionov in fosfolipidov [COBISS.SI-ID [4512632](#)]. Poleg s poneverjanjem olj smo se ukvarjali tudi z določevanjem tokoferolov kot predstavnikov naravnih antioksidantov. Reaktivnost tokoferolov z 2,2-difenil-1-picrilhidrazilom (DPPH) smo preučevali v modelnih sistemih z namenom razviti metodo za kvantitativno določitev vitamina E v rastlinskih oljih. Metodo smo optimizirali glede na sestavo topil v testnem mediju, saj ima velik vpliv na potek reakcije tokoferolov z DPPH. Hitrost reakcije  $\alpha$ -tokoferola z DPPH je večja kot pri  $\gamma$ -tokoferolu tako v protičnih kot v aprotičnih topilih. DPPH test v 2-propanolu je primeren za hitro in poceni določitev vsebnosti vitamina E v rastlinskih oljih, pri katerih so tokoferoli glavni antioksidanti [COBISS.SI-ID [4555896](#)].

---

Z infrardečo mikroskopijo s Fourierovo transformacijo smo uspešno izvedli biomolekulske profiliranje, s katerim je bilo mogoče v prebavnih žlezah rakov (*Porcellio scaber*) razlikovati učinke, ki so jih posredovali cinkovi(II) ioni, od učinkov, ki so jih izzvali nanodelci ZnO. Izpostavitve nanodelcem ZnO ali ZnCl<sub>2</sub> (1500 and 4000 µg Zn/g suhe hrane) je sprožila nastanek različnih tipov presnovnih poti: nekatere smo našli v obeh primerih, nekatere zgolj ob ZnCl<sub>2</sub> in druge zgolj ob izpostavitvi nanodelcem ZnO. Raziskava prinaša dokaz, da nanodelci ZnO vzbudijo specifičen presnovni odziv v podtoksičnem območju [COBISS.SI-ID 3553103]. Poleg toksikoloških efektov smo v okviru raziskovalnega programa tudi študirali biodostopnost posameznih kovin, kot sta Co in Fe, iz okolja. Biodostopnost smo proučevali ob prisotnosti citratne kisline. Modelni organizmi so bili *Porcellio scaber*, *Isopoda*, *Crustacea*. Izkazalo se je, da zgolj kemijski model raztapljanja ne opisuje najboljše dejanske akumulacije kovin v modelnih organizmih. Citratna kislina lahko celo zaradi svoje kelatirne sposobnosti oteži proučevane procese akumulacije [COBISS.SI-ID 1536087491].

In the year 2015 we have focused on the three fields in accordance with the research programme: i) fundamental research of new approaches in analytical chemistry, ii) research and development of methods for the characterization of materials and iii) development of methods and procedures for quality control in industry, food safety and environment.

In this period we have published 15 scientific papers and presented our research at several scientific meetings, we have written 1 chapter in scientific monographies, and submitted 2 patents. Through our research, we have significantly contributed to the protection of health and the environment and the preservation of cultural heritage. International collaboration is indicated in participation in several EU and bilateral projects and in informal collaboration with several universities and research institutions abroad. A more detailed description of our research in this period is divided according to the research areas. In the below text only selected topics are described in more details together with references.

The first research field covers the following topics:

- a) research of electrochemical detection systems,
- b) study of chromatographic techniques for the determination of biologically important compounds and macromolecules.

The problem for the determination of the equilibrium constants of protonation and / or the stability constants of metal complexes of phytates is measurements of concentration of phytic acid. In this study we have presented a new approach for the precise and reliable determination of phytic acid by potentiometric titration based on a calculation of the difference between the end-point. The detailed analysis of the titration curves recorded in the presence of Ca<sup>2+</sup> and Fe<sup>3+</sup> ions showed that the Ca<sup>2+</sup> binds to a different binding site on the ligand as Fe<sup>3+</sup> [COBISS.SI ID 1536349891]. Studies of complexes between the metals and phytates were performed with the Fe (III) and Fe (II) ions. The complexing of iron ions with phytates is reflected in two parameters: (i) moving of voltammetric peaks to a negative potential, and (ii) increased irreversibility of voltammetric processes. By studying the kinetics processes we have shown that the reduction of Fe (III) is diffusion controlled process and that the position of the voltammetric peak is not the true measure of the stability of the complex [COBISS.SI ID 1536395203].

The use of thin layer bismuth electrode (BiFe) for the determination of Zn and some other metals by anodic stripping voltammetry in acidic media was investigated. It has been shown that the measurement of the solution containing tartrate, allows the determination in the acidic medium, because it inhibits the development of hydrogen at the BiFe electrode. This approach allows the simultaneous measurement of traces of Zn (II), Pb (II) and Cd (II) ions [COBISS.SI-ID 5639450].

In the pharmaceutical industry it is necessary to evaluate the presence of impurities in the final formulation during the process of registration of new drugs. From the literature, the isolation of four



oxidation products of atorvastatin can be performed in two steps using high-performance liquid chromatography. In this work we have developed procedure using a supercritical fluid chromatography that enables the same isolation of degradation products in the single step. The proposed procedure showed better characteristics also from the point of view of compounds purity [COBISS.SI ID 1536354499]. Separation processes of proteins were studied as well. The replacement of buffers is often performed during the separation of proteins. This step is not needed when chromatography tolerant to salt is used. The disadvantage of the latter technique is an incomplete understanding of the mechanisms of separation. In this study we investigated the separation of bovine serum proteins using a linear gradient elution. The research findings were compared with conventional ion exchange chromatography [COBISS.SI ID 1536812483]. For the separation of macromolecules monolithic column are often used. The contact between the monolith and the column is important parameter during manufacturing process. In this study, we studied a special way of preparing the column with the objective to improve the adhesive properties of the polypropylene column and monolith. The improved adhesive properties of the column are interpreted by an increased number of oxygen functional groups on the column and the applied column preprocessing [COBISS.SI-ID 3553103].

The second research field we have studied:

- c) the impact of conditions during electrodeposition on the properties of the produced materials,
- d) the photocatalytic properties of the modified cotton fibers,
- e) the development of coatings for using solar energy,
- f) characterization of new diamondoid compounds.

We studied the electrodeposition of the alloy Fe-Pd on Au electrode in the presence of ammonia and citrate to complex Pd (II) or Fe (II) and Fe (III) ions, and thus enable co-deposition of the both metals. The research has shown that the optimization of the current density and the working electrode potential, can produce the desired composition of the alloy with specific magnetic properties [COBISS.SI ID 1536349891]. The modification of cotton fiber was tested using the new organic / inorganic hybrid materials, that is, titanium tetraisopropoxide and aminopropyltriethoxysilane. The new modifiers were tested for their antimicrobial and photocatalytic properties in the case of the growth of E. coli. ATR technique was used to study the interaction between modifiers and cotton fiber. The investigated modifiers showed photocatalytic bacteriostatic effects even after 15 washes [COBISS.SI-ID 3153520]. The development of coatings was performed in the field of solar energy. It was developed an inexpensive black single layer coating based on sol-gel techniques, which contains excellent thermal stability but moderate corrosion resistance. The energy absorbing property of the material was excellent (0.905). The coating represents an interesting option for generating thermal energy from the sun [COBISS.SI-ID 7094113]. Research on new materials have been devoted to new compounds that have been discovered in the valves on the oil pumping stations. Diamondoid compounds use value has not yet been fully explored. In this study we focused on structural characterization of tetramantanes using high-resolution NMR spectroscopy. In this study, we successfully characterize all possible isomers tetramantanes [COBISS.SI ID 1536615875].

The third research field contained:

- g) the study of the radioactivity in the environment,
- h) identification of biologically important compounds in food,
- i) monitoring of biological systems upon exposure to hazardous compounds and
- j) studies of nutrients in the environment.

We determined the activity concentrations of  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  and  $^{210}\text{Po}$  in drinking water from selected sources and private wells in the area of the former uranium mine at Žirovski vrh. Altogether, 22 samples of drinking water were collected in the residential homes. The results show that the activity of uranium in water samples is in the range (0.17 to 372) mBq/L for  $^{238}\text{U}$  and (0.22 to 362) mBq/L for  $^{234}\text{U}$ . The activities of radium are in the range (0.14 to 16.7) mBq/L for  $^{226}\text{Ra}$  and (0.9

to 11.7) mBq/L for <sup>228</sup>Ra. We found that the committed effective dose is well below the recommended value of 100 μSv/year, as it was in the range of 2.3 to 34.3 μSv/year for adults, from 3.5 to 32.0 μSv/year for children (7 -12 years) and from 3.0 to 23.3 μSv/year for babies [COBISS.SI-ID 28527655]. Determination of biologically important compounds are made in a variety of oils. Dielectric spectroscopy at low frequencies was used for the analysis of plant oils, in particular, pumpkin oil. We have found that oils vary considerably in the conductivity. For the first time such measurements were used for the analysis of the unrefined oil. The proposed procedure is a cost effective method for the detection of adulteration of pumpkin oils, including those oils that have a similar fatty acid composition. [COBISS.SI-ID 4512632]. The tocopherols as representatives of natural antioxidants were determined in various oils as well. Reactivity of tocopherols with 2,2-diphenyl-1-picrilhidrazilom (DPPH) was studied in model systems in order to develop a method for the quantitative determination of vitamin E in vegetable oils. The method was optimized according to the composition of the solvents in the test medium,. DPPH test in 2-propanol is suitable for quick and inexpensive determination of vitamin E in vegetable oils [COBISS.SI-ID 4555896]. Fourier transformation infrared spectroscopy was successfully used for profiling of biomolecules present in the gland cancers (Porcellio scaber) to investigate the effects of the zinc (II) ions or ZnO nanoparticles. [COBISS.SI-ID 3553103]. The bioavailability of various metals such as Co and Fe from the environment was studied as well. Bioavailability was studied in the presence of citric acid. Model organisms have been Porcellio scaber, Isopoda, Crustacea. It was found out that the mere chemical dissolution model does not describe the actual accumulation of metals in model organisms very well [COBISS.SI ID 1536087491].

## DRUGI POMEMBNI DOSEŽKI / OTHER IMPORTANT ACHIEVEMENTS

Rezultati raziskav programske skupine so v veliki meri uporabni za različne industrijske, kemijske, farmacevtske, živilske, ekološke in druge laboratorije. Z raziskavami smo pomembno prispevali k varovanju zdravja in okolja ter ohranjanju kulturne dediščine. Vpetost naše programske skupine v mednarodne raziskave se kaže tudi v sodelovanju v mednarodnih projektih ter neformalnem sodelovanju s številnimi univerzami in raziskovalnimi inštituti v tujini, kar je razvidno iz naših skupnih publikacij. Spoznanja so bila v veliki meri neposredno prenešana študentom in mlajšim raziskovalcem preko predavanj na dodiplomskem in podiplomskem študiju in mentorstev pri diplomah, magisterijih in doktoratih. V letu 2015 so bili sodelavci programske skupine mentorji pri treh doktoratih, dveh magisterijih, somentorji pri 2 doktoratih, mentorji pri 8 diplomah na univerzitetnem študiju, pri 21 diplomah 1. bolonjske stopnje in 12 diplomah 2. Bolonjske stopnje.

Med pomembna dosežka, ki nista zajeta v opisu raziskovalnih del sodita patenta

- PODGORNIK, Aleš, SMREKAR, Franc, PETERKA, Matjaž, ALEGRO, Anamarija, JANEŽ, Nikolaja. *Bioreaktorski sistem za kontinuirno gojenje bakteriofagov : patent SI 24571(A), 2015-06-30*. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 30. 6. 2015. 11 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1559949]

Predmet izuma je bioreaktorski sistem za kontinuirno gojenje bakteriofagov, ki je sestavljen iz medsebojno povezanega mešalnega in cevnega reaktorja skozi katera konstantno teče tekočina. V mešalnem reaktorju gojimo celice, ki jim konstantni tok tekočine prinaša hranivo, le-te pa se nato prenašajo v cevni reaktor, pri čemer jih na tem prehodu okužimo z očiščenimi bakteriofagi. V cevnem reaktorju poteka namnoževanje bakteriofagov pri čemer vanj ne dovajamo dodatnih hranil ali aktivnega premešavanja.

- JANEŽ, Nikolaja, ZALETEL, Eva, PODGORNIK, Aleš, PETERKA, Matjaž. *Naraščanje koncentracije kisika v bioprocenem mediju kot merilo zaključka proizvodnje bakteriofagov z bakterijami rodu campylobacter : patent SI 24475(A), 2015-03-31*. Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 31. 3. 2015. 12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1559693]

Predstavljen je kriterij določanja trenutka v bioprosesu namnoževanja bakteriofagov specifičnih za rod bakterij *Campylobacter*, ko je dosežena maksimalna koncentracija sporoščenih bakteriofagov. Kriterij je določen na osnovi meritev koncentracije raztopljenega kisika, kar je nenavadno, saj so bakterije rodu *Campylobacter* mikroaerofili. Proces je na osnovi predlaganega kriterija potrebno zaključiti, če koncentracija kisika narašča vsaj s hitrostjo 0.05 %/min in je dosežena koncentracija vsaj 20 % začetne vrednosti.

The results of the studies of our programme group are largely applicable to various industrial, chemical, pharmaceutical, food, ecological and other laboratories. Moreover, the publication of results in the international scientific literature and their presentation at national and international conferences gives interested users access to all the findings that were made by our programme group researchers in their studies. The programme group staff is actively working with many researchers and groups both at home and abroad.

Knowledge obtained through research activities was to a large extent directly passed on to students and young researchers through lectures within graduate and postgraduate courses. In the year 2015, the programme group staff supervised 3 PhD thesis and co-supervised 2 PhD, 2 master theis, 8 university diplomas, 21 diploms of the first Bologna cycle and 12 diplomas the second Bologna cycle.

Among important achievements which are not described above are 2 patents:

- PODGORNIK, Aleš, SMREKAR, Franc, PETERKA, Matjaž, ALEGRO, Anamarija, JANEŽ, Nikolaja. *Bioreactor system for the continuous cultivation of bacteriophages: the patent SI 24571(A), 2015-06-30*. Ljubljana: Office of the Republic of Slovenia for Intellectual Property, 30. 6. 2015. 11 pp. [COBISS.SI-ID [1559949](#)]

The subject of the invention is a bioreactor system for the continuous cultivation of bacteriophages, which is composed of a stirred and a tubular reactors with constant flow. In the stirred reactor the cells are cultured. The constant flow of fluid brings them required nutrients. The cells are then transferred into a tubular reactor. During this transfer they are infected with the purified phages. Bacteriophages multiplication is carried out in the tubular reactor without addition of nutrients.

- JANEŽ, Nikolaja, ZALETEL, Eva, PODGORNIK, Aleš, PETERKA, Matjaž. *The increase in oxygen concentration in the bioprocess medium as a measure of the completion of the production of bacteriophages with bacteria of the genus Campylobacter : patent SI 24475(A), 2015-03-31*. Ljubljana: Office of the Republic of Slovenia for Intellectual Property, 31. 3. 2015. 12 pp. [COBISS.SI-ID [1559693](#)]

The patent presented the criteria for determining the moment of completion of amplification of bacteriophages during bioprocess using bacteria from the genus *Campylobacter*. The criterion is determined based on the measurement of the concentration of dissolved oxygen, which is unusual, because the bacteria of the genus *Campylobacter* microaerofils. The process should be terminate based on the proposed criterion, if the concentration of oxygen increases at least at a rate of 0.05% / min and the concentration of at least 20% of the initial value is achieved.

---

# **SINTEZA, STRUKTURA, LASTNOSTI SNOVI IN MATERIALOV** **SYNTHESIS, STRUCTURE AND PROPERTIES OF COMPOUNDS** **AND MATERIALS**

**PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP**

P1-0175

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE / PRINCIPAL RESEARCHER**

prof. dr. Anton Meden

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE / RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci / *Researchers***

prof. dr. Stane Pejovnik  
izr. prof. dr. Boris Čeh  
prof. dr. Alojz Demšar  
doc. dr. Klementina Zupan  
doc. dr. Saša Petriček  
prof. dr. Iztok Turel  
doc. dr. Amalija Golobič  
doc. dr. Marjan Marinšek  
doc. dr. Bojan Kozlevčar  
dr. Nives Kitanovski  
doc. dr. Andrej Pevec  
doc. dr. Nina Lah  
doc. dr. Franc Perdih  
dr. Boštjan Genorio  
dr. Marta Počkaj  
dr. Tina Skalar

**Mladi raziskovalci / *Young Researchers***

Katja Krančan  
Maja Vidmar  
Tanja Koleša Dobravec  
Miha Trdin  
Sara Seršen  
Petra Kuzman  
Matija Uršič

**Tehniki / *Technicians***

Aleš Knez

## POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA

### CILJI IN OSREDNJE TEME PROGRAMA

Programska skupina ima dve težišči delovanja in sicer koordinacijsko kemijo in nove materiale za različne aplikacije. Oboje pa povezuje ekspertiza in oprema za strukturno analizo, ki omogoča razumevanje povezav med zgradbo in funkcijo sintetiziranih spojin in materialov.

### ZNANSTVENI DOSEŽKI

#### – S strukturo povezane razlike v načinu delovanja protirakavih organorutenijevih kompleksov z $\beta$ -diketonati

American Chemical Society; Journal of medicinal chemistry; 2015; Vol. 58, iss. 9; str. 3984-3996; Impact Factor: 5.447; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.506; A': 1; WoS: DX; Avtorji / Authors: Seršen Sara, Kljun Jakob, Kryeziu Kushtrim, Panchuk Rostyslav, Alte Beatrix, Körner Wilfried, Heffeter Petra, Berger Walter, Turel Iztok

V študiji smo predstavili sintezo in fizikalno-kemijsko karakterizacijo ter študijo načina protirakavega delovanja dveh serij organorutenijevih kompleksov z diketonskimi ligandi. Spojine iz serije A, v kateri je na rutenijev centralni atom vezan labilni klorido ligand povzročajo celično smrt v celičnih linijah osteosarkoma in raka na jajčnikih preko tvorbe

reaktivnih kisikovih zvrsti in poškodb DNK. Substitucijsko inertne spojine serije B, kjer smo v strukturo vpeljali fosfinski pta ligand pa kažejo močan citostatičen učinek, ki je posledica akumulacije spojin v rakavih celicah. Ob tretiranju celic z butionin sulfoksiminom in posledičnem znižanju ravni celične koncentracije antioksidanta glutationa, smo opazili do 27-kratno povečanje toksičnosti spojin z IC50 vrednostmi v nanomolarnem območju. Ta učinek je sicer znan za kovinska zdravila, vendar ne v tolikšni meri. Povečanje toksičnosti je bilo občutno višje v primeru spojin serije B (2-6 krat za spojine A, 4-27 krat za spojine B).

#### – Struktura in protimikrobna aktivnost manganovega(II) sparfloksacinato kompleksa ter njegova vezava na albumin in DNA

RSC Publishing; RSC advances; 2015; Vol. 5, iss. 16; str. 11861-11872; Impact Factor: 3.840; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.441; A': 1; WoS: DY; Avtorji / Authors: Zampakou M., Balala Sofia, Perdih Franc, Kalogiannis Stavros, Turel Iztok, Psomas George

Sintetizirali smo manganove(II) komplekse s kinolonsko antimikrobno učinkovino sparfloksacin (Hsf) v odsotnosti in prisotnosti heterocikličnih dušikovih donorskih ligandov 1,10-fenantrolina (phen), 2,2'-bipiridina (bipy), 2,2'-bipiridilamina (bipyam) ali piridina (py) ter jih okarakterizirali z različnimi fizikalno-kemijskimi in spektroskopskimi tehnikami. Kristalno strukturo spojine  $[\text{Mn}(\text{sf})_2(\text{phen})] \cdot 4\text{MeOH}$  smo določili z rentgensko kristalografijo. V nastalih kompleksih je deprotonirani sparfloksacinato ligand bidentatno vezan na mangan(II) preko piridonskega kisika in karboksilato kisika. Antimikrobno aktivnost kompleksov smo testirali na štirih skupinah mikroorganizmov (*Escherichia coli*, *Xanthomonas campestris*, *Staphylococcus aureus* in *Bacillus subtilis*) in ugotovili, da je podobna ali večja od prostega Hsf. Vezavo kompleksov na (CT DNA) smo spremljali z UV spektroskopijo in viskozimetričnimi meritvami, ki kažejo na interkalacijo kompleksov, nadalje so bile določene tudi konstante vezave na DNA. Prav tako smo raziskali sposobnost kompleksov izpodrivanja etidijevega bromida (EB) iz kompleksa EB-DNA. Fluorescenčno spektroskopijo smo uporabili za ovrednotenje interakcij sintetiziranih kompleksov s človeškim in govejim serumskim albuminom, ki dokazuje visoke vrednosti ravnotežnih konstant.

– **Bazični cinkov karbonat kot prekursor za solvotermalno sintezo nanocinkovega oksida**

Scientific and Technical Press; Materials & design; 2015; Vol. 86; str. 347-353; Impact Factor: 3.501; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.709; A': 1; WoS: PM; Avtorji / Authors: Anžlovar Alojz, Marinšek Marjan, Crnjak Orel Zorica, Žigon Majda

ZnO je bil pripravljen po solvotermalni tehniki ob prisotnosti različni diolov (etilen-glikol, di-etilen-glikol, tetra-etilen-glikol, 1,2 propandiol, 1,4 butandiol) z uporabo bazičnega cinkovega karbonata ( $2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn(OH)}_2$ ) kot izhodne substance. Ker je  $\text{ZnCO}_3$  zgolj zmerno topen v diolih, je bila hitrost transformacije  $\text{ZnCO}_3$  v  $\text{ZnO}$  relativno počasna. Med petimi izbranimi dioli so v etilen-glikolu nastali najmanjši delci  $\text{ZnO}$  (~55 nm) v relativno kratkem času tr (2 h). Ugotovljeno je bilo, da uporaba diolov, ki imajo relativno krajšo verigo, rezultira v pripravi manjših  $\text{ZnO}$  delcev. Dodatek ptoluen- sulfonske- kisline 0,02 M (p-TSA) deluje kot katalizator reakcije transformacije in skrajša reakcijski čas tr iz 8 h v 2 h. Optimalni reakcijski pogoji priprave  $\text{ZnO}$  v mediju etilen-glikol so bili reakcijska temperatura 185 °C in reakcijski čas 2 h. Večji dodatki p-TSA (0.04–0.08 M) rezultirajo v nadaljnjem zmanjšanju velikosti pripravljenih  $\text{ZnO}$  delcev iz 500–800 nm do 50–100 nm oziroma v pripravi kristalitev velikosti 25–30 nm. Benzensulfonska- kislina (BSA) in dodatek alaklnih raztopin LiOH, NaOH ali KOH tudi deluje katalitsko na pretvorbo  $\text{ZnCO}_3$  v  $\text{ZnO}$ . Rezultati Ramanske spektroskopije in meritve fotoluminescence kažejo na visoko koncentracijo defektov na površini pripravljenih  $\text{ZnO}$  delcev, kar je vzrok za nastanek kemisijskih spektrov v vidnem delu elektromagnetnega spektra. Slednje kaže na potencialno uporabnost pripravljenih  $\text{ZnO}$  delcev v optoelektroniki.

– **»Sub-solidus« odnosi med fazami in določitev struktur novih faz v sistemu  $\text{CaO-La}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$**

Elsevier; Journal of the European ceramic society; 2015; Vol. 35, iss. 10; str. 2801-2814; Impact Factor: 2.947; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.994; A'': 1; A': 1; WoS: PK; Avtorji / Authors: Vidmar Maja, Golobič Amalija, Meden Anton, Suvorov Danilo, Škapin Srečo D.

Določeno je bilo fazno ravnotežje na zraku v sistemu  $\text{CaO-La}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$  oziroma ustrezni fazni diagram pri 1400 °C. Večfazni vzorci so bili pripravljeni z reakcijami v trdnem stanju. Enofazni vzorci za strukturno analizo izbranih trdnih raztopin, so bili pripravljeni z mokro kemijsko sintezo, to je z obarjanjem iz raztopin, ki omogoča dobro homogenost začetnih zmesi. Pripravljeni vzorci so bili karakterizirani z rentgensko praškovno difrakcijo (XRD), vrstično elektronsko mikroskopijo (SEM) in energijsko disperzijsko spektroskopijo (EDS). V ravnotežnem stanju oksidi tvorijo sedem ternarnih spojin, več trdnih raztopin (ki obsegajo široka koncentracijska območja) ter veliko enofazno področje trdne raztopine na osnovi  $\text{CaTiO}_3$ . Podrobno so bile določene strukture trdnih raztopin na veznicah  $\text{CaTiO}_3\text{-Ca}_3\text{La}_4\text{Ti}_3\text{O}_{15}$  in  $\text{La}_2\text{TiO}_5\text{-Ca}_3\text{La}_4\text{Ti}_3\text{O}_{15}$ .

– **Priprava aktivnega in stabilnega halkogela  $\text{Co-MoS}_x$  kot pH-univerzalnega katalizatorja za reakcije sproščanja vodika.**

Nature Pub. Group; Nature materials; 2015; str. 1-8; Impact Factor: 36.503; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.709; A'': 1; A': 1; WoS: EI, PM, UB, UK; Avtorji / Authors: Staszak-Jirkovský Jakub, Malliakas Christos D., Lopes Pietro P., Danilovic Nemanja, Kota Subrahmanyam S., Chang Kee-Chul, Genorio Boštjan, Strmčnik Dušan, Stamenkovic Vojislav, Katsizidis Mercouri G., Markovic Nenad M.

Nizka učinkovitost, kratka življenjska doba katalizatorjev in visoka cena materialov so trije osnovni problemi, ki že desetletje ovirajo razvoj elektrokatalize. V tem članku obravnavamo zgoraj omenjene izzive z uvajanjem in raziskovanjem povezave med reaktivnostjo in stabilnostjo kristaliničnih in amorfni  $\text{CoS}_2$  in  $\text{MoS}_2$  katalizatorjev za izločanje vodika.

Predlagali smo, da  $\text{Co}^{2+}$  in  $\text{Mo}^{4+}$  centra spodbujata začetno stopnjo aktivacije vode v bazičnih in hidronijevega iona v kislih raztopinah. Ugotovili smo, da je  $\text{CoS}_2$  kljub višji aktivnosti od  $\text{MoS}_2$ ,

hkrati tudi manj stabilen. Razlog za to naj bi bila aktivna mesta (defekti), ki nastanejo pri raztapljanju Co in Mo-kationov. S kombinacijo visoke aktivnosti  $\text{CoS}_x$  gradnikov in visoke stabilnosti  $\text{MoS}_x$  enot v kompaktno in robustno  $\text{CoMoS}_x$  strukturo, smo razvili poceni alternativo dragim katalizatorjem na osnovi žlahtnih kovin za elektrokatalitsko proizvodnjo vodika v bazičnih in kislih medijih.

## DRUGI POMEMBNI ZNANSTVENI DOSEŽKI

### – Posebna izdaja: Praktične uporabe kovinskih kompleksov

Springer; Molecular Diversity Preservation International; Molecules; 2015; Vol. 20, iss. 5; str. 7951-7956; Impact Factor: 2.416; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.569; WoS: EE; Avtorji / Authors: Turel Iztok

Član programske skupine Iztok Turel je bil urednik posebne številke revije Molecules, ki je obravnavala praktično uporabnost kovinskih kompleksov. Ob izidu sem napisal uvodnik.

### – Boj proti diabetesu: priprava vanadijevih in cinkovih spojin kot protidiabetičnih zdravil

Excel India Publishers; International Conferences on Current Challenges in Drug Discovery Research; 2015; Str. 10; Avtorji / Authors: Perdih Franc

Vabljen plenarno predavanje.

### – Krkina nagrada za disertacijo z naslovom: Koordinacijske spojine prve vrste prehodnih elementov s potencialnim hipoglikemičnim delovanjem

Mlada raziskovalka Tanja Koleša Dobravec je razvila sintezo novih vanadijevih in cinkovih spojin z izboljšanim antidiabetičnim delovanjem. Poseben dosežek njenega dela predstavlja vezava 6-substituiranih analogov piridin-2-karboksilne kisline na V in Zn. Pripravljene koordinacijske spojine se dobro vežejo s plazemskima transportnima proteinoma apo-transferinom in človeškim serumskim albuminom ter in vitro inhibirajo sproščanje prostih maščobnih kislin iz adipocitov. Rezultati dela so bili objavljeni v štirih znanstvenih člankih (Inorg. Chem., 2014, 53, str. 7960; Monatsh. Chem., 2014, 145, str. 1263; New J. Chem., 2015, 39, str. 4265; Acta Chim. Slov., 2015, 62, str. 261). Dr. Tanja Koleša Dobravec je za doktorsko delo prejela Krkino nagrado <https://www.krkinenagrade.si/media/bin?bin.id=5877>.

## RESEARCH PROGRAMME REPORT

### RESEARCH TOPICS AND GOALS

Program group has two main focuses. These are coordination chemistry and novel materials for various applications. Both of them are linked by the expertise and equipment for structural analysis that enables understanding of the dependence of function of the synthesized compounds and materials on their structure.

### SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

#### – Structure-related mode-of-action differences of anticancer organoruthenium complexes with $\beta$ -diketonates

American Chemical Society; Journal of medicinal chemistry; 2015; Vol. 58, iss. 9; str. 3984-3996; Impact Factor: 5.447; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.506; A': 1;

WoS: DX; Avtorji / Authors: Seršen Sara, Kljun Jakob, Kryeziu Kushtrim, Panchuk Rostyslav, Alte Beatrix, Körner Wilfried, Heffeter Petra, Berger Walter, Turel Iztok

A series of organoruthenium(II) chlorido complexes with fluorinated O,Oligands [( $\eta^6$ -p-cymene) Ru(F3C-acac-Ar)Cl] (1a–6a) and their respective 1,3,5-triaza-7-phosphaadamantane (pta) derivatives [( $\eta^6$ -pcymene) Ru(F3C-acac-Ar)pta]PF6 (1b–6b) were synthesized and fully characterized in both solution and solid state. All complexes were inactive against nonmalignant keratinocytes but displayed variable activity against cancer cell models (ovarian, osteosarcoma). Compounds with a ligand containing the 4-chlorophenyl substituent (6a and 6b) exhibited the strongest anticancer effects. Despite a marginally lower cellular Ru accumulation compared to the chlorido complexes, pta analogues showed higher activity especially in the osteosarcoma model. Reduction of glutathione levels by buthionine sulfoximine (BSO) significantly enhanced the activity of all compounds with the most pronounced effects being observed for the pta series resulting in IC50 values down to the nanomolar range. While all chlorido complexes potently induce reactive oxygen species, DNA damage, and apoptosis, the respective pta compounds widely lacked ROS production but blocked cell cycle progression in G0/G1 phase.

– **Structure, antimicrobial activity, albumin- and DNA-binding of manganese(II)-sparfloxacinato complexes**

RSC Publishing; RSC advances; 2015; Vol. 5, iss. 16; str. 11861-11872; Impact Factor: 3.840; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.441; A': 1; WoS: DY; Avtorji / Authors: Zampakou M., Balala Sofia, Perdih Franc, Kalogiannis Stavros, Turel Iztok, Psomas George

Manganese(II) complexes with the quinolone antimicrobial agent sparfloxacin (Hsf) in the absence or presence of the nitrogen-donor heterocyclic ligands 1,10-phenanthroline (phen), 2,2'-bipyridine (bipy), 2,2'-bipyridylamine (bipyam) or pyridine (py) were synthesized and characterized with diverse physicochemical and spectroscopic techniques. The crystal structure of complex [Mn(sf)2(phen)]·4MeOH was determined by X-ray crystallography. In the resultant complexes, the deprotonated sparfloxacinato ligands are bidentately bound to manganese(II) through the pyridone oxygen and a carboxylato oxygen. The antimicrobial activity of the complexes was tested against four different microorganisms (*Escherichia coli*, *Xanthomonas campestris*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis*) and was found to be similar to or higher than free Hsf. The binding of the complexes to calf-thymus DNA (CT DNA) was monitored by UV spectroscopy and DNA viscosity measurements, which indicated intercalation as the most possible mode, and the DNA-binding constants of the complexes were calculated. The ability of the complexes to displace ethidium bromide (EB) from the EB–DNA complex was also investigated. Fluorescence emission spectroscopy was used to evaluate the interaction of the complexes with human or bovine serum albumin proteins revealing their binding with relatively high binding constant values.

– **Basic zinc carbonate as a precursor in the solvothermal synthesis of nano zinc oxide**

Scientific and Technical Press; Materials & design; 2015; Vol. 86; str. 347- 353; Impact Factor: 3.501; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.709; A': 1; WoS: PM; Avtorji / Authors: Anžlovar Alojz, Marinšek Marjan, Crnjak Orel Zorica, Žigon Majda

ZnO nanoparticles were synthesized solvothermally in various diols (ethylene glycol, di(ethylene glycol), tetra(ethylene glycol), 1,2-propanediol, 1,4-butanediol), using basic zinc carbonate (2ZnCO3·3Zn(OH)2) as a precursor for the first time. Since ZnCO3 was sparingly soluble in diols the transformation reaction proceeded at a low reaction rate. Ethylene glycol was found as the most suitable medium among five diols studied yielding the smallest ZnO particles (~55 nm) and short reaction time, tr (2 h). Diols with shorter chain length produced smaller ZnO particles. p-Toluene sulfonic acid (p-TSA) acted as a catalyst and reduced tr from 8 h to 2 h in concentration of 0.02 M. Optimum reaction conditions for the synthesis in ethylene glycol were 185 °C and 2 h. At higher p-TSA concentrations (0.04–0.08 M) the size of ZnO particles was reduced from



500–800 nm to 50–100 nm and crystallite size to 25–30 nm. Benzene sulfonic acid (BSA) and inorganic bases (LiOH, NaOH, and KOH) also showed catalytic activities. Raman and photoluminescence spectroscopies revealed high concentration of defects on ZnO surface causing the emission of visible light and giving this type of ZnO higher potential in various (opto)-electronic application in comparison to Zn(II) acetate based ZnO.

– **Sub-solidus phase relations and a structure determination of new phases in the CaO-La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiO<sub>2</sub> system**

Elsevier; Journal of the European ceramic society; 2015; Vol. 35, iss. 10; str. 2801-2814; Impact Factor: 2.947; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.994; A": 1; A': 1; WoS: PK; Avtorji / Authors: Vidmar Maja, Golobič Amalija, Meden Anton, Suvorov Danilo, Škapin Srečo D.

Sub-solidus phase relations in the ternary CaO–La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–TiO<sub>2</sub> system at 1400 °C in air were determined. The multi-phase samples were prepared by a solid-state reaction method, whereas the single-phase samples for the structure analysis of selected solid solutions were prepared by a wet-precipitation method in order to provide good homogeneity of the starting mixtures. The phases in the prepared samples were characterized by X-ray powder diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM) and energy-dispersive spectroscopy (EDS). The oxides form seven ternary compounds in the equilibrium state, many solid solutions (which extend

across a broad concentration region), and a large, single-phase area based on the CaTiO<sub>3</sub> solid solution. The structures of several new phases – solid solutions on the tie lines CaTiO<sub>3</sub>–Ca<sub>3</sub>La<sub>4</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>15</sub> and La<sub>2</sub>TiO<sub>5</sub>–Ca<sub>3</sub>La<sub>4</sub>Ti<sub>3</sub>O<sub>15</sub> – were determined in detail.

– **Design of active and stable Co-MoS<sub>x</sub> chalcogels as pH-universal catalysts for the hydrogen evolution reaction**

Nature Pub. Group; Nature materials; 2015; str. 1-8; Impact Factor: 36.503; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.709; A": 1; A': 1; WoS: EI, PM, UB, UK; Avtorji / Authors: Staszak-Jirkovský Jakub, Malliakas Christos D., Lopes Pietro P., Danilovic Nemanja, Kota Subrahmanyam S., Chang Kee-Chul, Genorio Boštjan, Strmčnik Dušan, Stamenkovic Vojislav, Kanatzidis Mercouri G., Markovic Nenad M.

Three of the fundamental catalytic limitations that have plagued the electrochemical production of hydrogen for decades still remain: low efficiency, short lifetime of catalysts and a lack of low-cost materials. Here, we address these three challenges by establishing and exploring an intimate functional link between the reactivity and stability of crystalline (CoS<sub>2</sub> and MoS<sub>2</sub>) and amorphous (CoS<sub>x</sub> and MoS<sub>x</sub>) hydrogen evolution catalysts. We propose that Co<sup>2+</sup> and Mo<sup>4+</sup> centres promote the initial discharge of water (alkaline solutions) or hydronium ions (acid solutions). We establish that although CoS<sub>x</sub> materials are more active than MoS<sub>x</sub> they are also less stable, suggesting that the active sites are defects formed after dissolution of Co and Mo cations. By combining the higher activity of CoS<sub>x</sub> building blocks with the higher stability of MoS<sub>x</sub> units into a compact and robust CoMoS<sub>x</sub> chalcogel structure, we are able to design a low-cost alternative to noble metal catalysts for efficient electrocatalytic production of hydrogen in both alkaline and acidic environments.

## OTHER IMPORTANT SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

– **Special issue: practical applications of metal complexes**

Springer; Molecular Diversity Preservation International; Molecules; 2015; Vol. 20, iss. 5; str. 7951-7956; Impact Factor: 2.416; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.569; WoS: EE; Avtorji / Authors: Turel Iztok

Program group member Iztok Turel was an editor of special issue of the journal Molecules, which was devoted to practical uses of metal complexes. He wrote the editorial.

---

– **Fighting diabetes: design of vanadium and zinc compounds as antidiabetic drugs**

Excel India Publishers; International Conferences on Current Challenges in Drug Discovery Research; 2015; Str. 10; Avtorji / Authors: Perdih Franc

Invited plenary lecture.

– **Krka Prize for PhD thesis: Coordination compounds of first row transition metals with potential hypoglycemic activity.**

Young researcher Tanja Koleša Dobravec developed synthesis of novel vanadium and zinc compounds with improved antidiabetic activity. Special achievement of her work is incorporation of 6-substituted analogues of pyridine-2-carboxylic acid on V and Zn. Prepared coordination compounds interact with blood serum proteins apo-transferrine and human serum albumin and in vitro inhibit free fatty acids release from adipocytes. Results were published in four scientific papers (Inorg. Chem., 2014, 53, pp. 7960; Monatsh. Chem., 2014, 145, pp. 1263; New J. Chem., 2015, 39, pp. 4265; Acta Chim. Slov., 2015, 62, pp. 261). Dr. Tanja Koleša Dobravec received Krka Prize for her PhD thesis <https://www.krkinenagrade.si/media/bin?bin.id=5877>.

**SINTEZE IN TRANSFORMACIJE ORGANSKIH SPOJIN. NOVI REAGENTI V STEREOSELEKTIVNI IN REGIOSELEKTIVNI SINTEZI AMINOKISLIN KOT INTERMEDIATOV V ORGANSKI SINTEZI**  
**SYNTHESES AND TRANSFORMATIONS OF ORGANIC COMPOUNDS. NEW REAGENTS IN STEREOSELECTIVE AND REGIOSELECTIVE SYNTHESIS OF AMINO ACIDS AS INTERMEDIATES IN ORGANIC SYNTHESIS**

**PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP**

**P1-0179**

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE / PRINCIPAL RESEARCHER**

prof. dr. Jurij Svete

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE / RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci / *Researchers***

dr. Uroš Grošelj

dr. Tanja Koleša Dobravc (1.5. – 15. 7. 2015)

dr. Giorgio Mirri (1.11. – 31.12. 2015)

doc. dr. Franc Požgan

akad. prof. dr. Branko Stanovnik (upokojeni raziskovalec / *retired researcher*)

dr. Gregor Strle (1.12. – 31.12. 2015)

prof. dr. Jurij Svete

dr. Luka Šenica (1.5. – 15.8. 2015)

doc. dr. Bogdan Štefane

**Mladi raziskovalci / *Young Researchers***

Miha Drev (od 1. 10. 2015)

Jona Mirnik

Eva Pušavec

Sebastijan Ričko

Luka Šenica (do 30. 4. 2015)

Urša Tomažin

**Podiplomska študentka / *Postgraduate Student***

Helena Brodnik

**Tehnica / *Technician***

Tatjana Toporiš Stipanovič

---

## **POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA / RESEARCH PROGRAMME REPORT**

### **CILJI PROGRAMA / PROGRAMME GOALS**

Osnovni cilj raziskovalnega programa je bila nadgradnja in izboljšava obstoječega programa. Pri tem smo izhajali iz rezultatov naših predhodnih študij na področju novih reagentov in metod v organski in heterociklični sintezi predvsem pa iz novo začrtanih smernic raziskovalnega programa 2015–2019. Bistveno novost, preusmeritev in posodobitev programa predstavlja večja usmerjenost k razvoju in uporabi katalitskih metod in k aplikaciji rezultatov. Pri tem je posebna pozornost posvečena tako katalizi s kovinami prehoda kot tudi organokatalizi, naše raziskave pa so usmerjene v razvoj novih reagentov in sinteznih metod v skladu z moderno paradigmo in modernimi pristopi v organski sintezi. V tem kontekstu smo razvijali nove reagente iz lahko dostopnih izhodnih spojin, kot so amino kisline, enostavni heterocikli, terpeni, ipd. s poudarkom na enamionih, heterociklih, azometin iminih in sorodnih reagentih. Usmerjeni smo bili v iskanje selektivnih, praviloma kataliziranih reakcij pod blagimi pogoji. Poudarek je bil zlasti na (ciklo)adicijah in C–H aktivaciji. V nadaljevanju je podano vsebinsko poročilo o realizaciji programskih sklopov v letu 2015.

*The main goal of the research programme was further development and upgrade of the existing research programme. In the context of a general plan of the research programme, we continued previous studies on novel reagents and methods in organic and heterocyclic synthesis following new directions of the research programme 2015–2019. The main novelty, change, and update of the programme is emphasis on orientation towards development and application of catalytic methods and towards application of research results in general. Special attention was dedicated to transition metal catalysis as well as organocatalysis. Our research was directed into development of new reagents and synthetic methods taking into account all paradigms of modern organic synthetic chemistry. Within this context, new reagents from easily available starting materials, such as amino acids, simple heterocycles, terpenes, etc., with emphasis on enamines, heterocycles, azomethine imines, and related reagents were studied and developed. We are particularly focused in selective transformations that take place under mild conditions, with (cyclo)additions and C–H activation as our favorite topics. In continuation, a brief report on the results achieved in 2015 is given.*

### **OSREDNJE TEME PROGRAMA / MAIN RESEARCH TOPICS**

V okviru načrtovanega raziskovalnega programa smo se osredotočili na naslednje tematike / *In the context of a general plan of the research programme, we were focused on the following main research topics:*

- Enaminonski vinilogni peptidi in oligomerni enamiononi / *Enaminone-based vinylogous peptides and oligomers,*
- uporaba enamionov v katalizi / *application of enamines in catalysis,*
- funkcionalizacija heterociklov preko katalitske tvorbe C–C vezi / *functionalization of heterocycles by catalyzed C–C bond formation,*
- asimetrična organokataliza in / *asymmetric organocatalysis, and*
- regio- in stereoselektivne cikloadicije / *regio- in stereoselective cycloadditions.*

## ZNANSTVENI DOSEŽKI PROGRAMA / SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

### Enaminoni v organski sintezi: sinteza heterocikličnih sistemov, funkcionaliziranih heterociklov, analogov peptidov in oligomernih enaminonov. / *Enaminones in organic synthesis: synthesis of heterocyclic systems, functionalized heterocycles, peptide analogues, and oligomeric enaminones.*

Po objavi sinteze prvih predstavnikov novega tipa vinilognih peptidov s C=C fragmentom vrinjenim v peptidno vez (L. Šenica et al, *Eur. J. Org. Chem.* **2014**, 3067), ki je bila ta raziskovalna tematika lani tudi predstavljena v obliki dveh vabljenih predavanj na mednarodnih konferencah. V nadaljevanju smo študirali sintezo drugega tipa analogov peptidov na osnovi aril-heteroaril skeleta. Po enamionski metodologiji smo sintetizirali knjižnico novih derivatov 5-(2-nitrofenil)-1-aril-1*H*-pirazol-4-karboksilne kisline kot gradnikov in ključnih intermediatov za pripravo atropizomernih mimetikov zavoja peptidov (analogija z mimetiki bifenilnega tipa). Z vezavo (*S*)-alaninskega estra na karboksilno skupino smo pripravili zmesi diastereomernih atropizomerov, katerih obstoj smo dokazali z NMR spektroskopijo. Z variiranjem substituentov na pirazolskem obroču smo z NMR metodami študirali vpliv položaja in števila substituentov na hitrost rotacije okrog osi kiralnosti. Izmerjene vrednosti rotacijske bariere, ca. 85 kJ/mol, so bile skladne z vrednostmi, ki smo jih izračunali z DFT metodo. Žal je bila izomerizacija pri sobni temperaturi prehitra za preparativno ločbo atropizomerov. Omenjena študija je bila koncem lanskega leta sprejeta v tisk, objavljena pa v januarju letos (L. Šenica et al, *J. Org. Chem.* **2016**, *81*, 146). Na področju kemije enaminonov smo tudi uspešno zaključili študije na področju 2+2 cikloadicij enaminonov na elektronsko revne acetilene, pri čemer so bili na tej tematiki po predhodno opravljenih študijah lani objavljeni trije članki, in sicer članek o enostavni 'metal-free' sintezi trisubstituiranih piridinov iz metil ketonov in heteroarenkarboksamidov (B. Prek et al, *Australian Journal of Chemistry*, **2015**, *68*, 184), članek o tvorbi benzociklobutenov iz substituiranih oksociklookta-2,8-dien-1,2-dikarboksilatov (J. Bezenšek et al, *Tetrahedron letters*, **2015**, *56*, 5705) in članek o 2+2 cikloadicijah enaminonov na elektronsko revne acetilene, ki so vodile do razširitve obroča (J. Bezenšek et al, *Tetrahedron*, **2015**, *71*, 7209). Poleg tega pa smo nadaljevali z uporabo enaminonov v (kombinatorni) sintezi funkcionaliziranih heterocikličnih sistemov, kot so konformacijsko omejeni pirazolovi analogi histamina. Iz te tematike sta bila objavljena dva originalna članka. Prvi (U. Grošelj et al, *Tetrahedron*, **2015**, *71*, 109) opisuje šeststopenjsko sintezo 4-okso-4,5-dihidro-1*H*-pirazolo[4,3-*c*]piridin-7-karboksamidov, funkcionaliziranih na položajih 1, 5 in 7. Sinteza izhaja iz komercialno dostopnih dialkil acetona-1,3-dikarboksilatov in omogoča pripravo večjih knjižnic naslovnih spojin. Drugi članek (K. Lombar et al, *Synthesis*, **2015**, *47*, 497) opiše razvoj dveh sinteznih različic za pripravo tetrahidropirazolo[1,5-*c*]pirimidin-3-karboksamidov. Prva devet stopenjska sintezna pot izhaja iz metil akrilata in primarnih aminov, nastale estre beta-alanina pa v sedmih stopenjih pretvorimo v tetrahidropirazolo[1,5-*c*]pirimidin-3-karboksilno kislino, ki jo nato amidiramo v ciljne spojine. Druga sintezna pot temelji na pretvorbi Boc-beta-alanina v 6-nesubstituiran benzilni ester 4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-*c*]pirimidin-3-karboksilne kisline, ki ga nato z N-alkiliranjem, O-debenziliranjem in amidiranjem pretvorimo v ciljne spojine. Na ta način je bila pripravljena knjižnica 18 spojin z dobrimi celokupnimi izkoristki. V lanskem letu smo objavili tudi rezultate raziskav o mikrovalovnem direktnem amidiranju pirazon-karboksilatov (M. Milošević et al., *J. Heterocycl. Chem.* **2015**, *52*, 556). Zadnji sklop raziskav na področju uporabe enaminonov v organski sintezi predstavlja petstopenjska sinteza novih (*S*)-N-Boc-3-pirazolilalaninov iz L-piroglutaminske kisline, ki vključuje di-*terc*-butil (*S*)-4-(dimetilaminometilen)piroglutamat kot ključni intermediat (U. Grošelj, J. Svete, *Heterocycles*, **2015**, *91*, 2315).

*After the publication of the synthesis of the first representatives of a novel type of the vinylogous peptides with a C=C fragment is embedded in an peptide bond (L. Šenica et al, Eur. J. Org. Chem. 2014, 3067), which has been a research topic last also presented in the form of two lectures at international conferences. In addition, we have studied the synthesis of another type of peptide analogues on the basis of an aryl-heteroaryl skeleton. After enamionone methodology was synthesized library of new derivatives of 5-(2-nitrophenyl)-1-aryl-1*H*-pyrazole-4-carboxylic acid as building blocks and*

key intermediates for preparing atropizomernih mimetics bend peptides (analogy with the mimetics of the biphenyl type). Binding of (S) -alaninskega ester to a carboxyl group, we prepared mixtures of diastereomeric atropizomerov, the existence of which was proved by NMR spectroscopy. By varying the substituents on the pyrazole ring by NMR methods, we studied the influence of the position and number of substituents on the rate of rotation about an axis of chirality. The measured value of the rotary barrier, ca. 85 kJ/mol, were consistent with the values that were calculated by DFT method. Unfortunately, the isomerization at room temperature was too fast and prevented the preparative separation of atropizomers. At the end of last year, this study was submitted to publication and published in January this year (Šenica L. et al, *J. Org. Chem.* **2016**, 81, 146). In the field of the chemistry of enamionones we also successfully completed studies on 2+2 cycloaddition enamionones to electron-poor acetylenes. After previously conducted studies, three articles have been published last year. First, the article about simple »metal-free synthesis of trisubstituted pyridines from methyl ketones and heterocyclohexanecarboxamides (B. Prek et al, *Australian Journal of Chemistry*, **2015**, 68, 184), an article on the formation of benzocyclobutenes from substituted oxocycloocta-2,8-dien-1,2-dicarboxylates (Bezenšek J. et al, *Tetrahedron Letters*, **2015**, 56, 5705), and an article on 2+2 cycloadditions of enamionones to electron-poor acetylenes, which led to ring-expansion (Bezenšek J. et al, *Tetrahedron*, **2015**, 71, 7209). In addition, we have continued to use the enamionones in combinatorial synthesis of functionalized heterocyclic systems, such as conformationally restricted pyrazole analogs of histamine. Out of this topic two original articles were published. The first one (U. Grošelj et al, *Tetrahedron*, **2015**, 71, 109) describes the synthesis of 4-oxo-4,5-dihydro-1H-pyrazolo[4,3-c]pyridine-7-carboxamides, functionalized at the positions 1, 5 and 7. Synthesis derived from commercially available dialkyl acetone-1,3-dikarboksilatov and enables the preparation of large libraries of the title compounds. The second article (Lombar K. et al, *Synthesis*, 2015, 47, 497) describes the development of the two versions of the synthesis of tetrahydropyrazolo [1,5-c]pyrimidine-3-carboxamides. The first variation comprises nine steps starting from methyl acrylate and primary amines. The resulting ester of beta-alanine is converted in seven steps to tetrahydropyrazolo[1,5-c] pyrimidine-3-carboxylic acid, which is then amidated to afford the target compounds. Another synthetic route is based on the conversion of Boc-beta-alanine in the 6-unsubstituted benzyl ester of 4,5,6,7-tetrahydropyrazolo [1,5-c] pyrimidine-3-carboxylic acid, which is then transformed by N-alkylation, O-debenzylation, and amidation into title compounds. In this way, the library of compounds 18 was prepared in good overall yields. Last year we also published the results of research on the microwave direct amidation of pyrazolone-carboxylates (M. Milošević et al., *J. Heterocycl. Chem.* **2015**, 52, 556). The last set of research into the use of enamionones in organic synthesis represents a five-step synthesis of new (S)-N-Boc-3-pirazolilalanines from L-pyroglutamic acid including di-tert-butyl (S)-4-(dimethylaminomethylene) pyroglutamate as a key intermediate (U. Grošelj, *J. Svete, Heterocycles*, **2015**, 91, 2315).

#### **Uporaba enamiononov v katalizi. / Utilization of enamionones in catalysis.**

Enaminoni kot stabilni enamino maskirani 1,3-dikarbonili so izredno uporabni reagenti in gradniki v organski in heterociklični sintezi. V nadaljevanju programa smo v skladu z načrti začeli študijo sinteze bis-enaminonskih spojin iz diaminov in enamiononov, omenjene spojine pa smo uporabili kot ligande za tvorbo koordinacijskih spojin s kovinami. Pripravljena je bila knjižnica 18 modelnih bis-enaminonov s tremi modelnimi enamiononi (enamino ester, enamino amid in enamino keton) in s šestimi modelnimi diamini (1,2-, 1,3- in 1,4-alkilendiamini in ustreznimi fenilenskimi ekvivalenti). Poskusi koordinacije kovinskih ionov (Cu, Ni, Mn, Fe, Co) so pokazali, da so bis-enamino ketonski ligandi primerni za koordinacijo kovin. Omenjeni ligandi so tudi bližnji strukturni sorodniki Salenov, ki so široko uporabljani ligandi v organski sintezi (npr. Jacobsenov katalizator za asimetrično epoksidiranje). Trenutno ciljano kombinatorno širimo nabor modelnih enamiononov in diaminov za pripravo ligandov. In situ tvorjene komplekse 1,2-diaminov in enamino ketonov smo testirali kot katalizatorje v 3+2 cikloadicijah azometin iminov na terminalne alkine. V pripravi je tudi članek iz te tematike.

*Enamionones as stable enamino masked 1,3-dicarbonyl are extremely useful reagents and building blocks in the organic and heterocyclic synthesis. The continuation of the programme was in line with*

plans – we began to study the synthesis of bis-enaminone compounds from diamines and enaminones and the so formed bis-nemaninones were used as a ligands to form coordination compounds with metals. A library of 18 was prepared three model bis enaminones (enamino ester, amide, and enamino ketone) and six model diamines (1,2-, 1,3- and 1,4-alkylenediamines, and the corresponding phenylene equivalents). Attempts to coordinate the metal ions (Cu, Ni, Mn, Fe, Co) have shown, that only the bis-enamino ketone ligands are suitable for the coordination of the metal. Title ligands are close structural analogues of Salens and Acacens, which are widely used ligands in organic synthesis (eg. Jacobsen's catalyst for asymmetric epoxidation). Currently, combinatorial library of ligands is being prepared from expanded number of model enaminones and diamines. In situ formed complexes of 1,2-diamines and enamino ketones were tested as catalysts in a 3+2 cycloaddition of azomethine imines to terminal alkynes. An article on this topic is in preparation.

### **Funkcionalizacija heterociklov preko katalitske tvorbe C–C vezi. / Functionalization of heterocycles via catalytic C–C bond formation.**

Med najbolj uporabnimi reakcijami za selektivno tvorbo nesimetričnih biarilov so t. i. "cross-coupling" reakcije organokovinskih reagentov z aril halidi, ki so katalizirane s kovinami prehoda. Dostopnost in prevelika reaktivnost organokovinskih reagentov sta glavni omejitvi klasičnih "cross-coupling" reakcij, zato direktna funkcionalizacija C–H vezi predstavlja atraktivnejšo strategijo za pripravo biarilov. Pokazali smo že, da lahko selektivno ariliramo petčlenske heteroaromate preko aktivacije C–H vezi v prisotnosti paladija v zelo nizkih koncentracijah. V nadaljevanju smo v skladu z načrti raziskovali reakcije tvorbe C–C vezi za funkcionalizacijo različnih (dušikovih) heteroaromatskih sistemov v prisotnosti kovin prehoda kot katalizatorjev. Sintetizirali smo primerne heterociklične substrate, ki so preko keliranja zagotavljali regioselektivnost C–H aktivacije. Študirali smo tudi sekvenčne reakcije, kjer z istim katalizatorjem izvedemo več zaporednih reakcij brez izolacije vmesnih produktov. Tako smo razvili Pd-katalizirano sintezo 8-heteroaril substituiranih kinolinov na osnovi Suzukijevega pripajanja, kjer so (benzo)tienilni in (benzo)furanilni substituenti omogočali nadaljnjo direktno C–H funkcionalizacijo petčlenskega obroča z aril bromidi. Omenjena sintezna metoda omogoča enostavno pripravo 8-ariliranih analogov nitroksolina. Ta študija je bila koncem lanskega leta sprejeta v tisk in objavljena letos (H. Brodnik, F. Požgan, B. Štefane, *Org. Biomol. Chem.* **2016**, *14*, 1969).

*Transition metal-catalyzed cross-coupling reactions of organometallic reagents with aryl halides are one of the most useful reactions for the selective formation of unsymmetrical biaryls. Availability and excessive reactivity of organometallic reagents are the main limitation of the classical cross-coupling reactions, so direct functionalization of C-H bond represents a more attractive strategy for preparing biaryls. We have already shown that five-membered heteroaromatics can be selectively arylated via the activation of C-H bonds in the presence of a very low concentration of palladium catalyst. In line with the research plans we continued to study the transition metal-catalyzed reactions of C–C bond formation between various functionalized nitrogen heteroaromatics. Suitable heterocyclic substrates were synthesized to ensure regioselectivity of C–H activation by chelation. The sequential reactions, where the same catalyst is used to carry out two or more consecutive reactions without isolating the intermediate products were also studied. Thus, a Pd-catalyzed synthesis of 8-substituted heteroaryl quinoline based on the Suzuki coupling step, wherein the (benzo) thienyl, and (benzo) furanyl substituents allow subsequent direct C–H functionalization of the five-membered ring with the aryl bromides was developed. This synthetic method allows the easy preparation of 8-arylated analogues nitroksoline. This study was, the end of last year, submitted to publication and published this year (H. Brodnik, F. Požgan, B. Štefane, *Org. Biomol. Chem.* **2016**, *14*, 1969).*

### **Asimetrična organokataliza / Asymmetric organocatalysis**

Asimetrična organokataliza je pomembna metodologija v sintezi kiralnih neracemnih molekul. Njena ključna prednost je uporaba lahko dostopnih ne-toksičnih malih organskih molekul kot katalizatorjev v odsotnosti kovine. Ker univerzalnih katalizatorjev ni, je potreba po sintezi novih katalizatorjev ali

izboljšavi že obstoječih katalizatorjev vedno prisotna, študij reakcijskih mehanizmov pa omogoča racionalno načrtovanje le-teh. Bi-funkcionalni tiosečninski organokatalizatorji na osnovi terpenov so znani, a ne na osnovi kafre kot izključnega kiralnega ogrodja. V nadaljevanju prehodno začete študije sinteze novih organokatalizatorjev na osnovi kafre smo sintetizirali nove serije neracemnih diaminskih gradnikov, ki so služili kot ogrodje za pretvorbo z izotiocianati v ustrezne tiosečnine. Novi tiosečninski organokatalizatorji so bili testirani v modelni reakciji asimetrične Michaelove adicije dimetil malonata na *trans*-nitrostiren. Vsi potencialni organokatalizatorji so bili tudi natančno strukturno okarakterizirani, objavljen je bil tudi članek iz te tematike (S. Ričko et al, *Chirality*, **2015**, 27, 39). Koncem leta 2015 smo dosegli preboj na tem področju, saj nam je uspelo z modifikacijo diaminskega gradnika doseči izredno visoko enantioselektivnost (do 99% ee) v modelni reakciji. Takoj smo nadaljevali s sistematično študijo, ki jo zaključujemo, v pripravi pa je ustrezni znanstveni članek.

*Asymmetric organocatalysis is an important methodology in the synthesis of chiral non-racemic molecules. Its key advantage is the use of readily available non-toxic small organic molecules as catalysts in the absence of metal. In the absence of a universal catalyst, there is a need for synthesis of new catalysts or for improvement of the existing catalysts, where studies of the reaction mechanism allow for the rational design of these. Bi-functional thiourea organocatalysts based on terpenes are known, but not on the basis of camphor as the sole chiral scaffold. In continuation of our ongoing study on the synthesis of new camphor-based organocatalysts, a new series of non-racemic camphor-based diamine building blocks that serve as the framework for the conversion of the isothiocyanates in the corresponding thiourea have been synthesized. New thiourea organocatalysts were tested in the model reaction of asymmetric Michael additions of dimethyl malonate to the trans-nitrostyrene. All potential organocatalysts were also structurally carefully characterised and published in an article (S. Ričko et al, *chirality*, **2015**, 27, 39). At the end of 2015, we achieved a breakthrough in this field because we have succeeded in modifying the diamine building blocks to achieve extremely high enantioselectivity (99% ee) in a model reaction. We then continued with a systematically study, which is now finalized and the scientific article on this topic is currently prepared.*

### **Regio- in stereoselektivne cikloadicije / Regio- in stereoselective cycloadditions.**

V sklopu naših predhodnih raziskav na tem področju smo razvili sintezo pirazolo[1,2-*a*]pirazolonskih peptidomimetikov, ki temelji na termični 3+2 cikloadiciji pri povišani temperaturi >100 °C. Ostri reakcijski pogoji so omejevale sedanje sintezne metode, saj zaradi epimerizacije uporaba neracemnih dipolov za sintezo neracemnih produktov ni možna. S katalizo smo načrtovali doseči željeno omilitev reakcijskih pogojev in to nam je v lanskem letu dokončno uspelo. Raziskave so bazirale na kombinatnem testiranju modelnih cikloadicij azometin iminov na terminalne inone, v prisotnosti različnih Cu(I) in Cu(0) katalizatorjev. Posebno pozornost smo posvetili cikloadicijam neracemnih inonov, ki so lahko dostopni iz  $\alpha$ -amino kislin. Tako smo v letu 2015 sistematično preučili s Cu(0) katalizirane cikloadicije azometin iminov na terminalne inone. Elementarni baker je skoraj idealen katalizator, tako zaradi dostopnih oblik (prah, žica, ostružki, ipd.) kot tudi zaradi enostavne odstranitve s filtracijo. Pripravili smo knjižnico 16 fluorescentnih modelnih spojin, fluorescentno označili polistiren in pokazali tudi uporabnost različnih oblik bakra. Z NMR spektroskopijo smo izmerili kinetske profile reakcij v prisotnosti različnih Cu-katalizatorjev in tako dobili tudi vpogled v možen reakcijski mehanizem. Članek, ki obravnava te raziskave je pripravljen za objavo. V sklop cikloadicijskih reakcij sodi tudi članek o študiji sinteze novih triazolskih ligandov in njihovih kompleksov s Zn in Ni v dušikovem donorskem okolju. Trije novi 1,2,3-triazolski ligandi z N,N,N koordinacijskim jedrom so bili pripravljene s konvergenčno sintezo iz racemnega 2-amino-1-feniletanola in s 3+2 cikloadicijo azid-alkin v ciklizacijski stopnji. Ciljne spojine kot potencialni strukturni modeli za enojedra aktivna mesta so bili testirani kot kelatorji biorelevantnih ionov (B. Štefane et al, *New. J. Chem.* **2015**, 39, 566).

*As part of our previous studies in this field, we have developed the synthesis of pyrazolo[1,2-*a*]pyrazolone peptidomimetics based on thermal 3+2 cycloaddition in an elevated temperature > 100 ° C. Harsh reaction conditions are serious limitation of the present synthetic method, therefore the use*



*nonracemic dipoles for the synthesis of nonracemic products does not make sense due to epimerization of reactants and products. We planned to achieve cycloaddition reaction under mild reaction conditions by catalysis and last year we finally succeeded in this respect. Studies were based on the combinatorial testing of model azomethine cycloaddition of imines to the terminal ynones in the presence of various Cu(I) and Cu(0) catalysts. Special attention was paid to cycloadditions of non-racemic ynones, which are easily accessible from  $\alpha$ -amino acids. Thus, in 2015 Cu(0)-catalyzed cycloadditions of azomethine imines to the terminal ynones were systematically investigated. Elemental copper is almost ideal catalyst, due to variety of available forms (powder, wire, chips, etc.), as well as due to the easy removal by filtration. A library of 16 fluorescent model compounds was prepared and the usefulness of different forms of copper was demonstrated by preparation of fluorescently labeled polystyrene. Kinetic profiles of the reactions in the presence of various Cu catalysts was measured by NMR spectroscopy to get an insight into the possible reaction mechanism. The article, which deals with this study has recently been submitted to publication. Our results on cycloaddition chemistry also include an article on the synthesis of new triazole ligands and their complexes with the Zn and Ni in the donor nitrogen environment. Three new 1,2,3-triazole ligands with N, N, N coordinating core were prepared by convergent synthesis from racemic 2-amino-1-phenylethanol and an azide-alkyne 3+2 cycloaddition in the cyclization step. Target compounds as potential structural models for the mononuclear active sites were tested as chelators for biorelevant ions (Štefane B. et al, New J. Chem. 2015, 39, 566).*

## NAJPOMEMBNEJŠI ZNANSTVENI REZULTATI PROGRAMSKE SKUPINE V LETU 2015 MOST IMPORTANT SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS IN 2015

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANKI / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLES:

- ČAVAR ZELJKOVIĆ, Sanja, TOPČAGIĆ, Anela, POŽGAN, Franc, ŠTEFANE, Bogdan, TARKOWSKI, Petr, MAKSIMOVIC, Milka. Antioxidant activity of natural and modified phenolic extracts from *Satureja montana* L. *Industrial crops and products*, ISSN 0926-6690, 2015, vol. 76, str. 1094-1099, doi: 10.1016/j.indcrop.2015.08.009. [COBISS.SI-ID 1536425155]

Antioksidacijska aktivnost naravnega in modificiranega ekstrakta iz *Satureja montana* L.

*Antioxidant activity of natural and modified phenolic extracts from *Satureja montana* L.*

S fenoli bogati ekstrakti *Satureje montane* L. so bili pridobljeni s kontinuirno ekstrakcijo, ekstrakcijskim čiščenjem in delno kemijsko modifikacijo z diazometanom. Osem ekstraktov je bilo ovrednotenih glede na vsebnost fenolov in testiranih na antioksidacijsko aktivnost. Na splošno so porsintezni ekstrakti pokazali boljše antioksidacijsko aktivnost kot naravni ekstrakti.

*Phenolic-rich extracts from *S. montana* were obtained by continuous Soxhlet extraction following with liquid-liquid extraction clean-up and partial chemical modification with diazomethane. Eight extracts were subjected for quantification of total phenolic and flavonoid content, as well as for testing of their antioxidant activity. In general, chemically modified extracts showed better antioxidant activity than the natural ones.*

Elsevier Science Publishers; *Industrial crops and products*; 2015; Vol. 76; str. 1094-1099; Impact Factor: 2.837; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.264; A': 1; WoS: AE, AM; Avtorji / Authors: Čavar Zeljković Sanja, Topčagić Anela, Požgan Franc, Štefane Bogdan, Tarkowski Petr, Maksimović Milka

- ŠTEFANE, Bogdan, PERDIH, Franc, VIŠNJEVAC, Aleksander, POŽGAN, Franc. Novel triazole-based ligands and their zinc(II) and nickel(II) complexes with a nitrogen donor environment as potential structural models for mononuclear active sites. *New journal of chemistry*, ISSN 1144-0546, no. 1, 2015, str. 566-575, ilustr. doi: 10.1039/c4nj01642d. [COBISS.SI-ID 1536036291]

Novi triazolski ligandi in njihovi kompleksi s cinkom(II) in nikljem(II) v dušikovem donorskem okolju kot potencialni strukturni modeli za enojedrna aktivna mesta

*Novel triazole-based ligands and their zinc(II) and nickel(II) complexes with a nitrogen donor environment as potential structural models for mononuclear active sites*

Trije novi 1,2,3-triazolski ligandi z N,N,N koordinacijskim jedrom so bili pripravljene s konvergenčno sintezo iz racemnega 2-amino-1-feniletanola in testirani kot kelatorji biorelevantnih Zn(II) in Ni(II) ionov. N,N,N ligand s terminalno aminske skupine je koordiniral Zn(II) na bidentatni način brez vključitve triazolskega dušika, medtem ko je ligand z dvema 2-piridilnima skupinama deloval kot tridentatni ligand, kjer se N(2) triazola ni koordiniral na Zn(II) hkrati pa je ligand z eno piridilno skupino deloval kot inverzni-klik kelator za nikljeve(II) ione.

*Three new 1,2,3-triazole-based ligands with an N,N,N coordination core were prepared using a convergent synthetic protocol starting from racemic 2-amino-1-phenylethanol. They were tested as chelators for biorelevant Zn(II) or Ni(II) ions. An N,N,N ligand with a terminal amino functionality coordinated the Zn(II) in a bidentate fashion, not including the triazole nitrogen. The ligand with two pendant 2-pyridyl groups acted as a tridentate ligand without an N2-triazole coordination to Zn(II), while the ligand containing one 2-pyridyl group acted as an inverse-click chelator for Ni(II) ions.*

[Centre national de la recherche scientifique]; Gauthier-Villars; New journal of chemistry; 2015; Vol. 39, 2015; str. 566-575; Impact Factor: 3.086; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.441; WoS: DY; Avtorji / Authors: Štefane Bogdan, Perdih Franc, Višnjevac Aleksander, Požgan Franc

- GROŠELJ, Uroš, PUŠAVEC, Eva, GOLOBIČ, Amalija, DAHMANN, Georg, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Synthesis of 1,5-disubstituted-4-oxo-4,5-dihydro-1H-pyrazolo[4,3-c]pyridine-7-carboxamides. *Tetrahedron*, ISSN 0040-4020. [Print ed.], 2015, vol. 71, issue 1, str. 109-123, doi: 10.1016/j.tet.2014.11.034. [COBISS.SI-ID 1536061891]

Sinteza 1,5-disubstituiranih-4-okso-4,5-dihidro-1H-pirazolo[4,3-c]piridin-7- karboksamidov

*Synthesis of 1,5-disubstituted-4-oxo-4,5-dihydro-1H-pyrazolo[4,3-c]pyridine-7-carboxamides*

Razvita je bila šeststopenjska sinteza 1,5-disubstituiranih-4-okso-4,5-dihidro-1H-pirazolo[4,3-c]piridin-7-karboksamidov, funkcionaliziranih na položajih 1, 5 in 7, ki izhaja iz komercialno dostopnih dialkil aceton-1,3-dikarboksilatov. Zaradi nestabilnosti pod bazičnimi hidrolitskimi pogoji je bilo treba po daljši poti pripraviti vmesne benzilne estre, ki so nato omogočali hidrogenolitsko odščito do ustreznih karboksilnih kislin. Amidiranje slednjih je v zadnji stopnji vodilo do ciljnih karboksamidov. Ta sintezna pot omogoča pripravo večjih knjižnic 1,5-disubstituiranih-4-okso-4,5-dihidro-1H-pirazolo[4,3-c]piridin-7-karboksamidov.

*1,5-Disubstituted-4-oxo-4,5-dihydro-1H-pyrazolo[4,3-c]pyridine-7-carboxamides functionalized at positions 1, 5, and 7 were prepared in six straightforward steps from cheap, commercially available dialkyl acetone-1,3-dicarboxylate. Due to the instability of methyl 1-benzyl-substituted pyrazolo[4,3-c]pyridine-7-carboxylates under basic hydrolytic conditions (LiOH/H<sub>2</sub>O), a detour via the corresponding benzyl esters was introduced to deliver the final 1-benzyl-substituted-bicyclic carboxamides in seven steps. The designed synthetic route is suitable for the construction of a larger library of compounds.*

Pergamon Press; Tetrahedron; 2015; Vol. 71, issue 1; str. 109-123; Impact Factor: 2.641; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.569; WoS: EE; Avtorji / Authors: Grošelj Uroš, Pušavec Eva, Golobič Amalija, Dahmann Georg, Stanovnik Branko, Svete Jurij

- RIČKO, Sebastijan, GOLOBIČ, Amalija, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko, GROŠELJ, Uroš. Synthesis of novel camphor-derived bifunctional thiourea organocatalysts. *Chirality*, ISSN 1520-636X, jan. 2015, vol. 27, iss. 1, str. 39-52. doi: 10.1002/chir.22386. [COBISS.SI-ID 1536178883]

Sinteza novih bifunkcionalnih tiosečninskih organokatalizatorjev na osnovi kafre

*Synthesis of novel camphor-derived bifunctional thiourea organocatalysts*

Izvedli smo sintezo in preizkus katalitske aktivnosti tiosečninskih bifunkcionalnih katalizatorjev tipa B-D. Sinteza katalizatorjev tipa B dosedaj še ni bila izvedena, medtem ko so bili katalizatorji tipa C pripravljene iz (+)-kafre po šeststopenjskem sinteznem postopku. Podobno so bili pripravljene tudi katalizatorji tipa D v osmih stopnjah iz (+)-kafre. Vsi potencialni organokatalizatorji so bili natančno strukturno okarakterizirani. Tiosečninski organokatalizatorji pa so bili testirani v modelni reakciji asimetrične Michaelove adicije dimetil malonata na trans nitrostiren.

*Synthesis and catalyst performance of 2,3- (tip B, C) and 2,8-disubstituted (tip D) thiourea bifunctional organocatalysts was attempted. The synthesis of catalyst of type B has, so far, not been realized, while catalysts of type C, i.e., the 2,3-exo- and the 2-endo-3-exo-thiourea catalysts, were prepared in six steps starting from (+)-camphor. The catalysts of type D were prepared from (+)-camphor in eight steps. All the potential catalysts as well as most of the intermediate products were carefully structurally characterized. The thiourea bifunctional organocatalysts were tested in a model reaction of Michael addition of dimethyl malonate to trans- $\beta$ -nitrostyrene.*

Alan R. Liss, Inc.; Chirality; 2015; Vol. 27, iss. 1; str. 39-52; Impact Factor: 1.886; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.203; Avtorji / Authors: Ričko Sebastijan, Golobič Amalija, Svete Jurij, Stanovnik Branko, Grošelj Uroš

- LOMBAR, Klara, GROŠELJ, Uroš, DAHMANN, Georg, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Synthesis of 6-alkyl-7-oxo-4,5,6,7-tetrahydropyrazolo[1,5-c]pyrimidine-3-carboxamides. *Synthesis*, ISSN 0039-7881, 2015, vol. 47, iss. 4, str. 497-506, doi: 10.1055/s-0034-1379547. [COBISS. SI-ID 1536061635]

Sinteza 6-alkil-7-okso-4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-c]pirimidin-3-karboksamidov

*Synthesis of 6-alkyl-7-oxo-4,5,6,7-tetrahydropyrazolo[1,5-c]pyrimidine-3-carboxamides*

Razviti sta bili dve sintezni različici za pripravo 6-alkil-7-okso-4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-c]pirimidin-3-karboksamidov. Prva devet stopenjska sintezna pot izhaja iz metil akrilata in primarnih aminov, ki jih z 1,4-adicijo pretvorimo v ustrezne estre beta-alanina. Sledi sedem stopenjska pretvorba v 6-benzil-7-okso-4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-c]pirimidin-3-karboksilno kislino, ki jo nato amidiramo v ciljne spojine. Druga sintezna pot temelji na pretvorbi boc-beta-alanina v 6-nesubstituiran benzilni ester 4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-c]pirimidin-3-karboksilne kisline. Tega nato z N-alkiliranjem, O-debenziliranjem in amidiranjem pretvorimo v ciljne spojine. Na ta način je bila pripravljena knjižnica 18 spojin z dobrimi celokupnimi izkoristki.

*Two variants of the synthesis of 6-alkyl-7-oxo-4,5,6,7-tetrahydropyrazolo[1,5-c]pyrimidine-3-carboxamides have been developed. The first pathway comprises nine steps starting with the introduction of the 6-alkyl group ( $R^1$ ) via addition of a primary alkylamine to methyl acrylate followed by a seven-step transformation into the 6-benzyl-7-oxo-4,5,6,7-tetrahydropyrazolo[1,5-c]pyrimidine-3-carboxylic acid, which is then amidated into title compounds. The other variation is based on an analogous four-step transformation of Boc- $\beta$ -alanine into a 6-unsubstituted benzyl ester as the key intermediate. The 6-alkyl group ( $R^1$ ) is then introduced by N-alkylation with alkyl halides, followed by O-debenzylation to give the carboxylic acids, and amidation. A library of 18 title carboxamides was prepared in very good yields.*

Thieme-Stratton;Thieme; Synthesis; 2015; Vol. 47, iss. 4; str. 497-506; Impact Factor: 2.689; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.569; WoS: EE; Avtorji / Authors: Lombard Klara, Grošelj Uroš, Dahmann Georg, Stanovnik Branko, Svete Jurij

## DRUGI RELEVANTNI REZULTATI PROGRAMSKE SKUPINE V LETU 2015 / OTHER RELEVANT ACHIEVEMENTS IN 2015

### A) NAJPOMEMBNEJŠI SOCIO-EKONOMSKI REZULTATI PROGRAMSKE SKUPINE V LETU 2015 MOST IMPORTANT SOCIO-ECONOMIC ACHIEVEMENTS OF THE PROGRAMME IN 2015

#### VABLJENO PREDAVANJE / INVITED LECTURE

- STANOVNIK, Branko. Enaminones in the thermal [2+2]cycloadditions. Synthesis of heterocyclic systems, ring expansions, rearrangements and other transformations : [plenary lecture]. V: Pjattaja Meždunarodnaja konferencija CBC2015, posvjaščennaja 100-letiju profesora A. H. Kosta, Sankt-Peterburg, 31 avgusta - 3 sentjabrja 2015. KARTSEV, Viktor Georgievich (ur.). *Himija geterocikličeskikh soedinenij. Sovremenyje aspekty : zbornik tezisov*. Moskva: ICSPF, 2015, str. 59-62, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536548547]

Enaminoni v termičnih [2+2] cikloadicijah. Sinteza heterocikličnih sistemov, razširitve obročev, premestitve in ostale transformacije

*Enaminones in the thermal [2+2]cycloadditions. Synthesis of heterocyclic systems, ring expansions, rearrangements and other transformations*

Vabljeno predavanje o enaminonih v termičnih [2+2] cikloadicijah. Sinteza heterocikličnih sistemov, razširitve obročev, premestitve in ostale transformacije

*Invited lecture on enaminones in the thermal [2+2]cycloadditions. Synthesis of heterocyclic systems, ring expansions, rearrangements and other transformations*

ICSPF; Himija geterocikličeskikh soedinenij. Sovremenyje aspekty; 2015; Str. 59-62; Avtorji / Authors: Stanovnik Branko

Na konferenci International Scientific Partnership Foundation Lomonosov Moscow State University Mendeleev Russian Chemical Society je prejel **akad. prof. dr. Branko Stanovnik medaljo z diplomom imenovano "100th Anniversary of Prof. A. N. Kost"** za izredne dosežke na področju **heterociklične kemije**. *Akad. prof. dr. Branko Stanovnik received a medal and diploma "100th Anniversary of Prof. A. N. Kost" from the International Scientific Partnership Foundation Lomonosov Moscow State University Mendeleev Russian Chemical Society for his outstanding achievements in the field of heterocyclic chemistry.*

- SVETE, Jurij. Some recent synthetic applications of [alpha]-amino acid-derived ynones : [invited lecture]. V: 11. Tagung über Iminiumsalze, 22.-25. September 2013 in Goslar : Tagungshotel "Der Achtermann". Frankfurt: Gesellschaft Deutscher Chemiker, 2013, str. 52. [COBISS.SI-ID 1536521667]

Nedavne sintezne aplikacije inonov pripravljenih iz alfa-amino kislin

*Some recent synthetic applications of [alpha]-amino acid-derived ynones*

Predavanje in pregled rezultatov programske skupine o sinteznih aplikacijah inonov pripravljenih iz alfa-amino kislin

*Invited lecture and survey on results of programme group on synthetic applications of [alpha]-amino acid-derived ynones*

Gesellschaft Deutscher Chemiker; 11. Tagung über Iminiumsalze, 22.-25. September 2013 in Goslar; 2015; Str. 52; Avtorji / Authors: Svete Jurij

## UREDNIK / ASSOCIATE EDITOR

*Monatshefte fuer Chemie*. Svete, Jurij (član uredniškega odbora 2014- / *Monatshefte fuer Chemie*. Svete, Jurij (član uredniškega odbora 2014-). Wien; New York: Springer, 1968-. ISSN 0026-9247. [COBISS.SI-ID 1914628]). Wien; New York: Springer, 1968-. ISSN 0026-9247. [COBISS.SI-ID 1914628]

## MENTOR / ADVISOR

ŠENICA, Luka. *Sinteza novih vinilov in heterocikličnih analogov peptidov / Synthesis of novel vinylogues and heterocyclic analogues of peptides: doktorska disertacija / PhD Thesis*. Ljubljana: [L. Šenica], 2015. 175 str., [COBISS.SI-ID 279315456] (mentor / advisor: J. Svete)

## B) DRUGI POMEMBNI REZULTATI PROGRAMSKE SKUPINE V LETU 2015 / OTHER IMPORTANT ACHIEVEMENTS IN 2015

### VABLJENA PREDAVANJA / INVITED LECTURES

GROŠELJ, Uroš. Reactive intermediates in organocatalysis with imidazolidinones and diarylprolinol ethers : synthesis, isolation, and X-ray structures :

[invited lecture]. V: *TRAMECH VIII*. [S. l.: s. n., 2015], str. 32, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536644547]

GROŠELJ, Uroš. Synthesis and structures of reactive intermediates of organocatalysis with diarylprolinol ethers and imadizolidinones : [invited lecture]. V: *FloHet-2015*. [S. l.: s. n., 2015?], str. 115, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536234435]

PREK, Benjamin, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko. Enaminones as key intermediates in microwave-assisted syntheses of aromatic and heteroaromatic systems : [Blue Danube lecture]. V: 16th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry, June 14-17, 2015, Balatonalmádi, Hungary. *Programme & book of abstracts*. [S. l.]: Hungarian Chemical Society, 2015, str. 30. [COBISS.SI-ID 1536342979]

STANOVNIK, Branko. Metal-free syntheses of polysubstituted [!] heterocyclic systems based on [2+2] cycloadducts of enaminones and cyclic enaminones : [invited lecture]. V: *TRAMECH VIII*. [S. l.: s. n., 2015], str. 25, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536644291]

STANOVNIK, Branko. [2+2]Cycloadditions of enaminones and cyclic enaminones : [invited lecture]. V: *12. Tagung über Iminiumsalze, 14. - 17. September 2013 in Goslar : [Programm und Referate] : Tagungshotel "Der Achtermann"*. [Frankfurt]: Gesellschaft Deutscher Chemiker, 2015, str. 40. [COBISS.SI-ID 1536521411]

STANOVNIK, Branko. Enaminones in the metal-free synthesis of polysubstituted heterocyclic systems. [2+2]cycloadditions, ring expansion reactions and other transformations : [plenary lecture]. V: 21st ISCB International Conference (ISCBC-2015), 25th - 28th February at Central Drug Research Institute, Lucknow, India. *Current trends in drug discovery and developments : abstract book*. [S. l.: s. n., 2015], str. 3-4, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536215491]

STANOVNIK, Branko. [2+2]cycloadditions of electron-poor acetylenes to enaminones and the metal-free synthesis of heterocyclic systems : [keynote lecture]. V: 13th Ibn Sina International Conference on Pure and Applied Heterocyclic Chemistry, Hurgada, Egypt, 14 - 17 February 2015. *Heterocyclic chemistry for sustainable future : abstract book*. [S. l.: s. n., 2015], str. 23, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536217027]

ŠENICA, Luka, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Synthesis of novel enaminonic vinylogous peptides : [Blue Danube lecture]. V: 16th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry, June 14-17, 2015, Balatonalmádi, Hungary. *Programme & book of abstracts*. [S. l.]: Hungarian Chemical Society, 2015, str. 31. [COBISS.SI-ID 1536342723]

## PREGLIEDNI ČLANEK / REVIEW ARTICLE

GROŠELJ, Uroš, SVETE, Jurij. Recent advances in the synthesis of polysubstituted 3- pyrazolidinones. *ARKIVOC*, ISSN 1551-7004, 2015, iss. 6, str. 175-205, ilustr. doi: 10.3998/ark.5550190.p009.129. [COBISS.SI-ID 1536332227]

GROŠELJ, Uroš. Camphor-derivatives in asymmetric organocatalysis - synthesis and application. *Current organic chemistry*, ISSN 1385-2728, 2015, vol. 19, no. 21, str. 2048-2074. doi: 10.2174/1385272819666150713180204. [COBISS.SI-ID 1536503235]

## MONOGRAFIJA / MONOGRAPH

DEKLEVA, Tatjana, KASTELIC-SUHADOLC, Tatjana, KAUCIC, Venceslav, KOBAL, Edvard (avtor, urednik), OSET, Željko, PETERLINNEUMAIER, Tanja (avtor, urednik), SAMEC, Drago, SITAR, Sandi, STANOVNIK, Branko (avtor, glavni urednik), BARTOL, Vladimir, KAVCIC, Rajko, PAULI, Wolfgang, REBEK, Marij, OSET, Željko (urednik). *Maks Samec (1881-1964) : življenje in delo : [zbornik ob 50-letnici smrti]*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015. 311 str., ilustr. ISBN 978-961-93849-0-9. [COBISS.SI-ID 279944192]

## NAGRADE / AWARDS

STANOVNIK, Branko. Medalja z diplomom "100th Anniversary of Prof. A. N. Kost" za izredne dosežke na področju heterociklične kemije. Scientific Partnership Foundation Lomonosov Moscow State University Mendeleev Russian Chemical Society.

PREK, Benjamin. Sinteza enamionov iz metil ketonov in njihova nadaljnja pretvorba v aromatske in heteroaromske sisteme / *Synthesis of enamiones from methyl ketones and their conversion to aromatic and heteroaromatic systems*. V: PLEVNIK, Miha (ur.). 45. *Krkine nagrade : znanost povezuje : zbornik povzetkov*. Novo mesto: Krka, 2015, str. 59. [COBISS.SI-ID 1536588483] (mentor B. Stanovnik).

Klara Lombar: Sinteza novih pirazolovih analogov histamina na osnovi 4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-c]pirimidina / *Synthesis of novel pyrazole analogues of histamine based on 4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-c]pyrimidine scaffold*. V: PLEVNIK, Miha (ur.). 45. *Krkine nagrade : znanost povezuje : zbornik povzetkov*. Novo mesto: Krka, 2015, str. 72. (<https://www.krkinenagrade.si/sl/zborniki>) (mentor: J. Svete)

### **Nagrada za najboljši poster za mlade raziskovalce / Best poster award for young researcher**

BRODNIK, Helena, POŽGAN, Franc, ŠTEFANE, Bogdan. Direct functionalization of 2-phenylquinazoline. 16th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry, June 14-17, 2015, Balatonalmádi, Hungary.

## **FIZIKALNA KEMIJA** **PHYSICAL CHEMISTRY**

**PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP**  
**P1-0201**

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE / PRINCIPAL RESEARCHER**  
**prof. dr. Vojeslav Vlachy**

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE / RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci / *Researchers***

prof. dr. Marija Bešter-Rogač  
doc. dr. Matjaž Bončina  
doc. dr. Janez Cerar  
viš. pred. dr. Andrej Godec  
prof. dr. Barbara Hribar-Lee  
prof. dr. Andrej Jamnik  
prof. dr. Ksenija Kogej  
prof. dr. Jurij Lah  
doc. dr. Miha Lukšič  
doc. dr. Črtomir Podlípnik  
doc. dr. Iztok Prislán  
izr. prof. dr. Jurij Reščič  
doc. dr. Bojan Šarac  
izr. prof. dr. Matija Tomšič  
izr. prof. dr. Tomaž Urbič  
prof. dr. Vojeslav Vlachy

**Upokojeni profesorji / *Professors Emeriti (retired)***

prof. dr. Jože Koller, zaslužni profesor / Emeritus  
prof. dr. Gorazd Vesnaver, zaslužni profesor / Emeritus  
prof. dr. Ciril Pohar

**Mladi raziskovalci / *Young Researchers***

Elizabeta Benigar  
Jure Gujt  
Gregor Hostnik  
Matej Huš  
Miha Kastelic  
Tadeja Janc  
Žiga Medoš  
Tomaž Mohorič

**Ostali podiplomski študenti, ki niso v rednem delovnem razmerju / *Other Postgraduate Students***

San Hadži: doktorski študij (mentor J. Lah)

**Tehniki / *Technicians***

Vesna Arrigler  
Anton Kelbl  
Mirzet Čuskić

# POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA

## CILJI IN OSREDNJE TEME PROGRAMA

Poročilo se nanaša na prvo leto delovanja programske skupine Fizikalna kemija, ki je financirana za obdobje 1. 1. 2015 – 31. 12. 2020. Skupina je v letu 2015 ob rednem pedagoškem delu objavila 33 znanstvenih člankov, večino v mednarodnih revijah z visokim faktorjem vpliva. En članek je bil objavljen v reviji z  $IF=9,674$ , drugi pa se je zaradi svoje aktualnosti znašel na naslovnici ugledne revije Langmuir. Poleg tega so imeli člani PS pet predavanj na tujih univerzah, na konferencah doma in tujini pa so sodelovali s 44 prispevki. Oddana je bila ena patentna prijava. V tem času so izdali tudi pet visokošolskih in sodelovali pri pisanju treh srednješolskih učbenikov. Štirje mladi raziskovalci so v roku zaključili izpopolnjevanje, opravljeno je bilo tudi večje število diplomskih del (20). Naši raziskovalci so sodelovali pri pripravah študentov za kemijsko olimpijado, tehnologijado in podobnih aktivnostih v srednjih šolah. Kot je razvidno iz poročila, je tudi letos več članov skupine dobilo priznanja za svoje pedagoško ali raziskovalno delo. Vključeni smo v štiri COST in en Evropski FP7 projekt. Pridobili smo nove bilateralne in tuje projekte (NIH, ZDA, podaljšan do konca 2019; Proteus, bilateralna z ZDA). Sodelovali smo tudi s podjetjema Krka in Lek, ter pridobili projekt »Po kreativni poti do praktičnega znanja«, katerega izvajalec je Javni sklad RS za razvoj kadrov in štipendije. V lanskem letu smo gostili več tujih raziskovalcev ter doktorskih študentov (skupno 19 mesecev). Uspešni smo bili tudi pri prijavi za sofinanciranje raziskovalne opreme pri ARRS (Sistem za absorpcijsko in emisijsko spektropolarimetrijo). Oprema nam bo v kombinaciji z obstoječo omogočila boljši vpogled v strukturne lastnosti (bio)polimerov v raztopinah.

## ZNANSTVENI DOSEŽKI

1. Nadaljevali smo z raziskavami raztopin proteinov ob dodatku soli. Predlagali smo model raztopine, kjer so sile med molekulami proteina kratkosežne in usmerjene. Molekule se med seboj povezujejo preko vezavnih mest na površini. Model napove tvorbo verig in gruč ter pravilno opiše eksperimentalno določen fazni diagram za soobstoj dveh tekočih faz v primeru raztopine lizocima. Pristop odlikuje napovedna moč, saj lahko iz meritev temperature, kjer se agregacija prične, izračunamo fazni diagram in količino, ki napoveduje možnost kristalizacije. Rezultati so bili objavljeni v prestižni ameriški reviji *PNAS* ("Stabilnost raztopin globularnih proteinov", avtorji: Miha Kastelic, Yuriy V. Kalyuzhnyi, Barbara Hribar Lee, Ken A. Dill, Vojko Vlachy; [COBISS.SI-ID 1536295363]). Mlada raziskovalca M. Kastelic (teoretična obravnava proteinov) in T. Janc (meritve točke zmotnitve raztopine lizocima v prisotnosti trehaloze in soli v vodi) sta o svojem delu na tem področju poročala na eni domači (poster in predavanje) in štirih mednarodnih konferencah.
2. Vpliv povišane rotacijske temperature na vodo in vodne raztopine smo proučevali v večih člankih [COBISS.SI-ID 1536357059], [COBISS.SI-ID 1536260291]. Ugotovili smo, da povišanje rotacijske temperature vodi do znatnega porušnja vodikovih vezi med molekulami vode, medtem ko je vpliv translacijske temperature bistveno manjši. Najpomembnejši rezultati so objavljeni v članku z naslovom "Fast rotational motion of water molecules increases ordering of hydrophobes in solutions and may cause hydrophobic chains to collapse" v reviji *J. Chem. Phys.* [COBISS.SI-ID 1536690627]. To delo kaže, da vpliv mikrovalov lahko povzroči znatno spremembo konformacije hidrofobnega polimera v smeri globularne strukture. Mladi raziskovalec T. Mohorič je o svojem delu poročal na domači konferenci.
3. S pomočjo merjenja optičnega Kerrovega efekta v vodnih raztopinah ionen bromidov in ionen fluoridov z različno gostoto naboja smo raziskali vpliv hidrofobnosti topljenca na strukturo in dinamiko vodikovih vezi v hidratacijskem plašču topljencev. Dinamika vodikovih vezi je v prisotnosti ionenov upočasnjena, vendar je vpliv premajhen, da bi ga lahko označili kot hidrofobno interakcijo. Glavni vpliv na dinamiko gre na račun hidratacije bromidnih in fluoridnih protiionov.



Avtorji so Palombo, F., Heisler, I. A., Hribar-Lee, B., Meech, S. R. in naslov članka je “*Tuning the hydrophobic interaction: ultrafast optical Kerr effect study of aqueous ionene solutions*” objavljen pa je v *The Journal of Physical Chemistry B*, 2015 [COBISS.SI-ID [1536297923](#)].

4. Z metodama ozkokotnega nevtronskega sipanja in nuklearne magnetne resonance smo raziskali vodne raztopine ionenov z različno gostoto naboja na polimerni verigi in različnih protiionov. Rezultate smo obravnavali v smislu odstopanj od napovedi poznanih teoretičnih pristopov in izpostavili potrebo po uskladitvi teoretičnih konceptov z opaženimi ionspecifičnimi trendi v raztopinah polielektrolitov [COBISS.SI-ID [1536162243](#)].
5. Podobno smo s pomočjo metode ozkokotnega rentgenskega sipanja (SAXS) raziskali tudi polimerne vodne sisteme različnih polisaharidov in izpostavili težave pri interpretaciji tovrstnih SAXS rezultatov. Pri tem smo sistematično preizkusili klasični pristop k analizi SAXS rezultatov polimernih gelirajočih raztopin [COBISS.SI-ID [1536537539](#)] in tudi modeliranje teh sistemov z modelom biserne verižice [COBISS.SI-ID [4564088](#)]. Uspeli smo tudi modificirati klasični inštrument za merjenje dinamičnega sipanja laserske svetlobe (DLS) in z inačico DLS metode, ki zaobide problem večkratnega sipanja svetlobe, raziskali počasno dinamiko ujetih nanostrukturiranih delcev v hierarhično organiziranem neergodičnem gelu [COBISS.SI-ID [1536331203](#)].
6. Na področju raziskav polielektrolitov smo s kalorimetrično metodo proučevali raztopine konjugiranih anionskih polielektrolitov in specifičen vpliv dodane soli k tem polielektrolitom [COBISS.SI-ID [1536129219](#)] ter pri tem zaznali značilno različen vpliv dodatka alkalijskih in tetraalkilamonijevih kloridov. Pri raziskavah fullerenskih elektrolitov smo opazili, da pri njihovi sintezi lahko kot stranska reakcija poteče hidroksilacija fullerenskega ogrodja [COBISS.SI-ID [1536331971](#)], kar je prvo opažanje tovrstne reakcije pri tako milih reakcijskih pogojih. Raziskave kinetike tvorbe koordinacijske spojine med  $\text{Cr}^{3+}$  ionom in EDTA ligandom s spremljanjem absorpcijskih spektrov v ultravijoličnem in vidnem območju nakazujejo, da prevladujoča obstoječa razlaga mehanizma te reakcije ni pravilna in da hitrost te reakcije v kisljih raztopinah omejuje inertnost heksaakvakromovega(III) iona [COBISS.SI-ID [1536537795](#)].
7. Študirali smo interakcijo med hialuronatom (HA) in kationskim surfaktantom na osnovi lizina (MKM) s potenciometrijo in fluorescenčno spektroskopijo. Določili smo kritično micelno koncentracijo v raztopinah čistega surfaktanta in kritično koncentracijo asociacije v raztopinah s polielektrolitom, oboje v odvisnosti od koncentracije NaCl. Anomalne izoterme vezanja MKM na HA smo razložili z ravnotežjem med protonirano in deprotonirano obliko surfaktanta in razlago podprli s teoretičnimi računi, ki upoštevajo micelno ravnotežje in kompetitivno vezanje obeh oblik MKM na površino elektrodne membrane [COBISS.SI-ID [19020310](#)].
8. Z merjenjem sipanja svetlobe smo študirali naravo agregatov med verigami izotaktične polimetakrilne kisline (PMA) v vodni raztopini v prisotnosti CsCl [COBISS.SI-ID [1536531139](#)] in pokazali, da imajo značilnosti mikrogelov. S sipanjem svetlobe smo analizirali tudi obliko eksosomov [COBISS.SI-ID [5754138](#)]. Pokazali smo, da so eksosomi z radijem okrog 25 nm okrogli z manjšo gostoto v sredini in večjo na površini, medtem ko je masa večjih (radij nad 100 nm) bolj enakomerno porazdeljena. Sipanje svetlobe smo uporabili še za študij porazdelitve velikosti nanodelcev ZnO [COBISS.SI-ID [3553103](#)] in  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  [COBISS.SI-ID [1536087491](#)] v vodnih suspenzijah ter njihove toksičnosti za organizme.
9. Ukvarjali smo se z modeliranjem alkoholom podobnih modelov z mehko sredico. S pomočjo Monte Carlo simulacij smo preučevali lastnosti mešanic vodi podobnega modela ter analognega modela metanola in ugotovili, da imata modela podobne lastnosti mešanja kot prava voda in metanol [COBISS.SI-ID [38057221](#)]. Model metanola smo razširili tudi na model etanola in propanola ter za napoved njunih lastnosti uporabili teorijo integralskih enačb [COBISS.SI-ID [1536329411](#)]. S simulacijami Monte Carlo smo preučevali lastnosti dvodimenzionalnih elektrolitov in raziskovali alternativne možnosti za določitev črte faznega prehoda izolator-prevodnik [COBISS.SI-ID [1536146371](#)].

10. Z raziskavami na področju raztopin biopolimerov smo pokazali, kako lahko termodinamiko uporabimo za napoved gonilnih sil konformacijskih sprememb z gvanini bogatih struktur DNA (G-kvadrupleksov), ki so sklopljene z vezanjem  $K^+$  in  $Na^+$  ionov in aromatskih ligandov (potencialnih zdravilnih učinkovin) [COBISS.SI-ID 1536354243], [COBISS.SI-ID 1536627907]. Naše napovedi so v skladu s strukturnimi značilnostmi DNA predvidenimi s pomočjo NMR, rentgenske strukturne analize in molekulskega modeliranja. Razumevanje delovanja bakterijskih modulov toksin-antitoksin in vivo in obnašanje toksina in antitoksina v raztopinah prav tako zahteva strukturne podatke, ki smo jih za proteine modula iz *Vibrio cholerae* pridobili s pomočjo rentgenske strukturne analize [COBISS.SI-ID 1536596419]. Rezultate raziskav smo predstavili s predavanji [COBISS.SI-ID 1536431555] na znanstvenih srečanjih.
11. Sistematično smo proučili vodne raztopine sintetičnih penicilinov in ugotovili, da se v vodi obnašajo kot kisle soli dvobaznih kislin [COBISS.SI-ID 1536385731], podobno kot smo predhodno ugotovili za natrijeve soli naravnih penicilinov. Iz meritev viskoznosti raztopin NaCl v mešanicah 1,4-dioksana in vode smo določili vrednosti B-viskozni koeficientov pri različnih sestavah in temperaturah, iz katerih smo sklepali na prevladujoče interakcije med ioni in molekulami topila [COBISS.SI-ID 1536371907]. Raziskave na področju raztopin elektrolitov smo razširili na mešanice ionskih tekočin in nevodnih topil ter v celotnem območju sestav proučili fizikalno kemijske lastnosti mešanic 1-butyl-1-metilpirolidinijevega dicianamida in gama-butirolaktona. Ugotovili smo, da razlika v velikosti in obliki med molekulami komponent verjetno vodi v mešanici do ugodnejšega urejanja od tistega v čistih komponentah [COBISS.SI-ID 1536412611]. Vpliv dolžine verige in protiiona na micelizacijo anionskih surfaktantov smo proučevali v vodnih raztopinah karboksilatov [COBISS.SI-ID 1536125379]. Opazili smo nekaj razlik med anionskimi in kationskimi surfaktanti z enako dolžino verige, ki smo jih pojasnili s specifičnim vplivom protiionov na micelizacijo.

## DRUGI POMEMBNI ZNANSTVENI DOSEŽKI

Mladi raziskovalec dr. Matej Huš je za doktorsko delo “*Teoretične raziskave anomalnih lastnosti tekočin in raztopin*” (mentor izr. prof. dr. Tomaž Urbič), prejel Samčevo nagrado za leto 2015.

Nagrada Maksa Samca za promocijo študijev FKKT za leto 2015 je prejel doc. dr. Iztok Prislan.

Mladi raziskovalec dr. Jure Gujt je bil za raziskovalno delo “*Computer simulations of association of simple salts and surfactants in aqueous solutions*” (mentorica prof. dr. Marija Bešter-Rogač) nagrajen s Krkino nagrado za leto 2015.

Objava v Proceedings of the National Academy of Sciences (IF 9,674), z naslovom “*Stabilnost raztopin globularnih proteinov*”, avtorji: Miha Kastelic, Yuriy V. Kalyuzhnyi, Barbara Hribar Lee, Ken A. Dill, Vojko Vlachy, je bila uvrščena med 10 najodmevnejših znanstvenih rezultatov Univerze v Ljubljani.

Oddana je bila patentna prijava “*Elektrokromna celica, sestavljena iz dveh neprosojnih elektrod ter nosilca elektrolita z dodanim elektrokromnim barvilom*”, avtorji: Martin Rozman, Miha Lukšič, Miran Gabersček, Primož Jovanovič.

Miha Lukšič je prejel Priznanje FKKT za najboljšega pedagoga za študijsko leto 2014/2015 na študijski smeri Kemijska tehnologija.

Jurij Lah je imel vabljen predavanje z naslovom “*Global thermodynamic analysis of biomolecular folding and binding based on DSC and ITC data*” na konferenci 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, ki je potekala od 25. do 28. avgusta v Ljubljani.

Andrej Godec je bil mentor slovenske ekipe na 47. mednarodni kemijski olimpijadi v Azerbajdžanu ter vodja Poletne šole kemijskih znanosti 2015, ki je bila organizirana na naši fakulteti.

V okviru Dneva odprtih vrat FKKT je Iztok Prislan organiziral in vodil okroglo mizo s predstavniki podjetij na temo zaposlovanja naših študentov.

Iztok Prislan je pripravil in spremljal ekipo FKKT na tekmovanje v znanstvenem delu Tehnologijade 2015, ki je potekala na Hrvaškem. Študentje FKKT so v posamični in ekipni razvrstitvi osvojili prvo mesto.

Miha Lukšič je bil v sklopu projekta z ameriškimi inštituti za zdravje (NIH), GM063592-2016-2020, na gostovanju na Stony Brook University, Laufer Center for Physical and Quantitative Biology, Stony Brook, New York, ZDA.

Sodelovali smo v 4 COST projektih (CM1101 “*Colloidal Aspects of Nanoscience for Innovative Processes and Materials*”, CM1206 “*EXIL – Exchange on Ionic Liquids*”, MP1307 “*Stable Next-Generation Photovoltaics: Unraveling degradation mechanisms of Organic Solar Cells by complementary characterization techniques (StableNextSol)*”, BM1405 “*Non-globular proteins – from sequence to structure, function and application in molecular physiopathology (NGP-NET)*”) in enem evropskem FP7 projektu (“*Enhancement of the innovation potential in SEE through new molecular solutions in research and development- InnoMoI*”).

Sodelovali smo v bilateralnem projektu z ZDA (»Molekulska prepoznavanje DNA«): 2014-2015.

Na obisku je bilo nekaj uglednih raziskovalcev iz tujine, med njimi prof. dr. Yuriy Kalyuzhnyi iz Ukrajine ter prof. dr. Miguel Esteso iz Španije.

Projekt z naslovom »Sklopitev kalorimetričnih in kromatografskih tehnik v aplikativne in razvojne namene« je bil dne 25. 2. 2015 izbran za prejemnika sredstev v okviru programa »Po kreativni poti do praktičnega znanja«, katerega izvajalec je Javni sklad RS za razvoj kadrov in štipendije. Za namene projekta je bilo odobrenih 20.220,00 evrov. Vodja projekta je bil Iztok Prislan.

Marija Bešter-Rogač je imela vabljeno predavanje z naslovom »*Influence of ion size and structure on the association processes and mobility of ions in solutions*«, Ivanovo, Rusija. *Tezisy dokladov*, 2015, str. 5-6.

Marija Bešter-Rogač je bila med organizatorji znanstvenega srečanja »*Slovenski kemijski dnevi 2015*« v Ljubljani.

Vojko Vlachy je imel na mednarodni znanstveni konferenci *Frontiers in Water Biophysics*, ki je potekala od 7. do 12. septembra v Ericeju, Italija, predavanje z naslovom “*Explicit solvent theory for protein-salt mixtures in water*”.

Vojko Vlachy je imel na konferenci o kemiji v raztopinah (34<sup>th</sup> ICSC), ki je bila v času od 30. 8. do 3. 9. 2015 v Pragi predavanje z naslovom: “*Civilized model of protein-salt mixtures in water*”.

## RESEARCH PROGRAMME REPORT

### PROGRAMME GOALS

This report covers the first year of Physical Chemistry Program financed for the period from 1.1. 2015 to 31.12. 2020. Our group in 2015 published 33 scientific papers, mostly in international journals with high impact. One paper was published in the journal with IF=9,674, while another one was, because of its actuality, advertised on the cover page of *Langmuir*. Group members had five lectures at foreign universities and participated on conferences (home and abroad) with 44 contributions. We submitted one patent for registration. In this time we published five University textbooks and contributed in writing of three textbooks for lower level of education. This year four of our young researchers suc-

---

successfully completed their education toward the PhD in Chemistry Sciences. In addition, 20 students got their Diploma degree in our Laboratory. Our researchers were engaged in coaching the students for International Chemistry Olympiad and other similar events on University or lower level. Several members of the group have been recognized for their achievements in scientific or pedagogical work. We participated in four COST and one European FP7 project. We were awarded new bilateral (Proteus, USA) and other projects – NIH project, entitled “*Solvation in Biology*” has been extended till 31. 12. 2019. Our researchers collaborated with pharmaceutical companies Krka and Lek. For the Government (Slovenian Human Resources Development and Scholarship Fund) we realized the project “*Creative Way toward Practical Knowledge*”. We hosted several foreign researchers and doctoral students (19 month in total). We were successful in application for co-financing of the system for “*Absorption and emission spectro-polarimetry*”(ARRS). The instrument will allow us, in combination with the existing ones, to obtain the valuable information on structural properties of biopolymers in solution.

## RESEARCH TOPICS AND SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

1. We continued the research on proteins in salt solutions. We proposed a model, where forces among protein molecules are short ranged and directional. Molecules are connected to each other via their binding sites located on the surface. Model predicts the formation of chains and clusters and correctly describes the experimental phase diagram for the coexistence of two liquid phases in the case of lysozyme solution. The approach is perspective due to its predictive power – if we know the temperatures where the aggregation occurs, we can then calculate the phase diagram and the quantity, which indicates the possibility of crystallization. Results were published in a prestigious American Journal PNAS (“*Protein aggregation in salt solutions*”, authors: Miha Kastelic, Yuriy V. Kalyuzhnyi, Barbara Hribar Lee, Ken A. Dill, Vojko Vlachy; [COBISS.SI-ID [1536295363](#)]). PhD students M. Kastelic (theoretical treatment of proteins) and T. Janc (cloud point measurements of lysozyme solutions in presence of trehalose and salts in water) reported about their work on one domestic (poster and oral presentation) and four international conferences.
2. We have studied the non-thermal microwave effect on water and aqueous solutions by adopting a simple model where the solution’s rotational temperature exceeded the translational one [COBISS.SI-ID [1536357059](#)], [COBISS.SI-ID [1536260291](#)]. We have found out that faster rotational motion of water molecules significantly perturbs hydrogen bonding among water molecules, while the effect of faster translational motion was considerably weaker. The most important finding entitled »*Fast rotational motion of water molecules increases ordering of hydrophobes in solutions and may cause hydrophobic chains to collapse*« was published in the *J. Chem. Phys.* [COBISS.SI-ID [1536690627](#)]. In this work we have shown that microwaves could induce a collapse of hydrophobic polymers. Young researcher T. Mohorič reported about these and other findings on one domestic conference.
3. The dynamics of aqueous ionene solutions of different charge density and with two different counterions (F<sup>-</sup> and Br<sup>-</sup>) were probed using the ultrafast optical Kerr effect, to obtain the information on the structural dynamics within the water hydrogen-bonded network in the hydration shell. In all cases the ionene solute retards the structural dynamics, compared to bulk water. However, the effect is small and cannot be assigned specifically to water–hydrophobe interactions. The slow-down of the water dynamics could be assigned mainly to the effect of anion solvation [COBISS.SI-ID [1536297923](#)].
4. Aqueous solutions of ionene polyelectrolytes with varying chain charge density and different counterions were studied by means of neutron scattering and NMR. The results were discussed in a sense of discrepancies from the predictions of the existing theory and the need for a theoretical framework encompassing the wealth of phenomena occurring in polyelectrolyte solutions [COBISS.SI-ID [1536162243](#)].

5. Similarly, we investigated aqueous systems of various polysaccharides utilizing the small-angle X-ray scattering (SAXS) and pointed out some issues in the evaluation of such SAXS data. In this manner, we have systematically tested the classical approach to polymer gelling solutions [COBISS.SI-ID 1536537539] and the modelling of such systems by the “string-of-beads” model [COBISS.SI-ID 4564088]. We have also succeeded to modify a classical instrument for dynamic light scattering (DLS) to perform a variant of DLS experiment solving the multiple scattering problem and investigated the slow dynamics of the nanostructured particles arrested in the hierarchically organized non-ergodic gel [COBISS.SI-ID 1536331203].
6. In the field of polyelectrolytes, solutions of conjugated anionic polyelectrolytes and specific effect of added simple salts to these polyelectrolyte solutions were studied. In these studies [COBISS.SI-ID 1536129219] distinctively different influence of tetraalkylammonium ions over those of alkali-metal ones was found. During investigations of fullerene-based electrolytes it was detected, that in the course of their synthesis (in the final stage) as a side reaction hydroxylation of the fullerene core occurs [COBISS.SI-ID 1536331971]. This is the first observation of this type of reaction at such mild conditions. Chemical kinetics studies of formation of coordination compound between  $\text{Cr}^{3+}$  ion and EDTA ligand revealed that the prevailing explanation of the mechanism of this reaction is not correct. In this case it was shown by evolution of absorption spectra in UV and visual part of the spectrum that the rate-determining step in acidic solution is stability of hexaaquachromium(III) ion [COBISS.SI-ID 1536537795].
7. Interactions between hyaluronate (HA) and cationic surfactant derived from lysine (abbreviation MKM) were studied by potentiometry and fluorescence spectroscopy. The critical micelle concentration in pure surfactant solutions and the critical association concentration in polyelectrolyte solutions were determined, both in dependence on NaCl concentration. Anomalous binding isotherms of MKM binding by HA were interpreted by taking into account equilibrium between the protonated and deprotonated MKM form in solution. The explanation was supported by theoretical model calculations of the mixed-micelle equilibrium and the competitive binding of the two MKM forms to the surface of the electrode membrane [COBISS.SI-ID 19020310].
8. Light scattering (LS) was used to study the nature of aggregates between isotactic poly(methacrylic acid) (iPMA) chains in aqueous solutions with added CsCl [COBISS.SI-ID 1536531139]. It was demonstrated that the aggregates have characteristics of microgel-like particles. LS was further used to investigate the shape of exosomes [COBISS.SI-ID 5754138]. It was shown that the smaller exosomes (radius around 25 nm) are spherical with a lower density in the interior and a higher one on the surface, whereas mass distribution in the larger ones (radius around 100 nm) is more uniform. Size distribution of ZnO [COBISS.SI-ID 3553103] and  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  [COBISS.SI-ID 1536087491] nanoparticles in aqueous suspensions was investigated with the purpose to relate particle size with their toxicity for living organisms.
9. We studied model of alcohols with soft core. Monte Carlo simulations were run to calculate properties of mixtures of water-like model and analog methanol-like model and figured out that models have properties like real water and methanol [COBISS.SI-ID 38057221]. Methanol model was extended to models for ethanol and propanol and their properties were studied with usage of site-site integral equations [COBISS.SI-ID 1536329411]. Monte Carlo simulations were used to study properties of two dimensional electrolytes. Alternative options to determine line of conductor-insulator were tested [COBISS.SI-ID 1536146371].
10. Our research in the field of biopolymer solutions suggests how thermodynamics can be used to predict the driving forces of conformational changes of guanine-rich DNA structures (G-quadruplexes), which are coupled to binding of  $\text{K}^+$  and  $\text{Na}^+$  ions and aromatic ligands (potential drugs) (*Biophys. J.* [COBISS.SI-ID 1536354243], *Nucleic Acids Res.*, [COBISS.SI-ID 1536627907]). The predictions are in line with the DNA structural features obtained by NMR, X-ray structural analysis and molecular modeling. Understanding how bacterial toxin-antitoxin modules func-

---

tion in vivo and the behavior of the toxin and the antitoxin in solutions also requires structural data. In this light, structures of proteins from the module from *Vibrio cholerae* were obtained by X-ray structural analysis [COBISS.SI-ID 1536596419]. Results of the research were presented in several lectures (one invited [COBISS.SI-ID 1536431555]) at scientific meetings.

11. The aqueous solution of synthetic penicillins were investigated systematically. It has been found out that they behave in water as acidic salts of the dibasic acids [COBISS.SI-ID 1536385731], as has been observed previously for sodium salts of natural penicillins also. From viscosity measurements of NaCl solution in a mixture of 1,4-dioxane and water values of viscosity B-coefficients for NaCl for the different compositions of solvent and temperatures were estimated and linked to the dominant interactions between ions and solvent molecules [COBISS.SI-ID 1536371907]. Research in the area of electrolyte solutions has been expanded to a mixture of ionic liquids and non-aqueous solvents. The physicochemical properties of the mixtures of 1-butyl-1-methylpyrrolidinium dicyanamide and gamma-butyrolactone in the entire range of compositions in a broad temperature range were studied. We have found that the difference in size and shape between the molecules of the components is likely to lead to a more favorable mixing than in pure components [COBISS.SI-ID 1536412611]. The influence of the chain length and the counter ion on the micellization process at anionic surfactants was studied in aqueous solutions of carboxylates [COBISS.SI-ID 1536125379]. We noticed some differences between anionic and cationic surfactants of the same chain length, which were explained by the specific impact of counterions.

## OTHER IMPORTANT SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

Young researcher dr. Matej Huš has received the Maks Samec award for the best doctoral thesis in year 2015.

Doc. dr. Iztok Prislan received the Maks Samec award for the promotion of FKKT studies in 2015.

Young researcher dr. Jure Gujt received Krka's 2015 award for his doctoral thesis »*Computer simulations of association of simple salts and surfactants in aqueous solutions*« (mentor: prof. dr. Marija Bešter Rogač).

Publication »*Protein aggregation in salt solutions*« in Proceedings of the National Academy of Sciences by the authors Miha Kastelic, Yuriy V. Kalyuzhnyi, Barbara Hribar-Lee, Ken A. Dill and Vojko Vlachy, was ranked among the 10 most notable achievements of University of Ljubljana in 2015.

Patent application »*Electrochromatic cell composed of two non-transparent electrodes and electrolyte carrier with added electrochromatic ink*« by the authors Martin Rozman, Miha Lukšič, Miran Gabršček and Primož Jovanovič was registered.

Miha Lukšič received the FKKT award for the best teacher in Chemical Technology studies in year 2014/15.

Jurij Lah had the invited lecture entitled »*Global thermodynamic analysis of biomolecular folding and binding based on DSC and ITC data*« at 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry conference held in Ljubljana between the 25th and 28th of August 2015.

Andrej Godec was the mentor of Slovenian team that attended 47th International Chemistry Olympiad in Azerbaijan. He also led the Summer school of chemical sciences in 2015, that was organized at our faculty.

Within the Open door day of our Faculty Iztok Prislan organized a round table discussion with the representative of companies about employing of our students.

Iztok Prislan prepared and accompanied the FKKT team on the international competition Tehnologija 2015, which was held in Croatia. Our team won the 1st place.

Within the NIH project (GM063592-2016-2020) Miha Lukšič visited the Stony Brook University, Laufer Center for Physical and Quantitative Biology in New York, USA.

We participated in 4 COST (CM1101 "*Colloidal Aspects of Nanoscience for Innovative Processes and Materials*", CM1206 "*EXIL – Exchange on Ionic Liquids*", MP1307 "*Stable Next-Generation Photovoltaics: Unraveling degradation mechanisms of Organic Solar Cells by complementary characterization techniques (StableNextSol)*", BM1405 "*Non-globular proteins – from sequence to structure, function and application in molecular physiopathology (NGP-NET)*") and 1 European FP7 project ("*Enhancement of the innovation potential in SEE through new molecular solutions in research and development- InnoMol*").

We participated in bilateral project with USA ("*Molecular recognition of DNA*"): 2014-2015.

We hosted two distinguished professors from abroad: prof. dr. Yuriy Kalyuzhnyi from Ukraine and prof. dr. Miguel Esteso from Spain.

Project lead by Iztok Prislan and entitled "*Coupling of calorimetric and chromatographic techniques for applicative and development purposes*" received the funding in the amount of 20.220,00 EUR by the Slovenian Human Resources Development and Scholarship Fund.

Marija Bešter-Rogač had a plenary lecture entitled "*Influence of ion size and structure on the association processes and mobility of ions in solutions*" at the international scientific conference in Ivanovo, Russia. *Tezisy dokladov, 2015*, pp. 5-6

Marija Bešter-Rogač was co-organizer of the scientific meeting "*Slovene chemical days 2015*" held in Ljubljana.

Vojko Vlachy had an oral presentation entitled "*Explicit solvent theory for protein-salt mixtures in water*" at the international scientific conference Frontier in Water Biophysics that was held between September 7th and 12th in Erice, Italy.

Vojko Vlachy had an oral presentation entitled "*Civilized model of protein-salt mixtures in water*" at 34<sup>th</sup> ICSC held in Prague, from 30. 8. to 3. 9. 2015.

---

# ORGANSKA KEMIJA: SINTEZA, STRUKTURA IN APLIKACIJA

## ORGANIC CHEMISTRY: SYNTHESIS, STRUCTURE, AND APPLICATION

**PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP**

P1-0230

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE / PRINCIPAL RESEARCHER**

prof. dr. Marijan Kočevar do 30. 9. 2015 / until 30 September 2015

prof. dr. Janez Košmrlj od 1. 10. 2015 / since 1 October 2015

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE / RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci / Researchers**

prof. dr. Marijan Kočevar

prof. dr. Janez Košmrlj

prof. dr. Andrej Petrič

izr. prof. dr. Janez Cerkovnik

doc. dr. Krištof Kranjc

dr. Damijana Urankar

dr. Martin Gazvoda

dr. Marko Krivec

**Mladi raziskovalci / Young Researchers**

Aljoša Bolje

Luka Rejc

Gregor Strle

Jure Vajs

Miha Virant

**Tehniki / Technicians**

Irena Povalej

## POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA

### CILJI PROGRAMA

Glavni cilj raziskovalnega dela naše programske skupine je razvoj zelo učinkovitih sodobnih kemijskih metod, ki vključujejo organsko in kovinsko katalizo. Naše raziskave vključujejo razvoj novih sinteznih metod in strategij, še posebej takšnih, ki potekajo z veliko atomsko ekonomičnostjo in so skladne z načeli trajnostnega razvoja in zelene kemije. Nove sintezne metode razvijamo z namenom priprave novih katalizatorjev, njihove aplikacije in priprave novih spojin za biomedicinsko uporabo. Te cilje dosegamo z lastnim kreativnim delom, s sodelovanjem z znanstveniki iz več kot enajst držav po svetu (ZDA, Združenega kraljestva, Avstrije, Japonske, Belgije, Nemčije, Italije, Češke, Romunije, Vietnam in Hrvaške), kot tudi z raziskovalci z več domačih akademskih in raziskovalnih institucij (UL, Medicinska fakulteta; IJS; Kemijski inštitut; Nacionalni forenzični laboratorij) in industrijskih



ustanov (Lek, Sandoz - Avstrija). Član naše programske skupine je vodil 18-mesečni podoktorski projekt (dr. M. Gazvoda). V naši raziskovalni skupini je deloval doktorski študent iz tujine (Univerza v Benetkah).

## OSREDNJE TEME PROGRAMA IN ZNANSTVENI DOSEŽKI

### GLAVNI POUČENI IZ PROGRAMA

#### A. Posebni poudarki

Predstavili smo enostavno in učinkovito metodo za pripravo zelo čistih raztopin vodikovega trioksida (HOOH), ki se sprosti pri nizkotemperaturni metiltrioksorenij(VII)-katalizirani transformaciji ozoniranega z dimetilfenilsilanom derivatiziranega polistirenskega nosilca. Čiste raztopine vodikovega trioksida v dietil etru, brez prisotnih reaktantov in stranskih produktov ter ločene od polimernega nosilca, lahko shranjujemo celo pri temperaturah do  $-20$  stopinj Celzija več tednov. Z odstranitvijo topila v vakuumu lahko HOOH izoliramo v zelo čisti obliki ali pa ga prenesemo v druga topila, kar pomembno povečuje njegovo širšo uporabno vrednost. Delo smo objavili v *Angewandte Chemie* **2015**, *54*, 9917–9920. Prispevek je bil v *Angewandte Chemie* **2015**, *54(34)* uvrščen v najvišjo kategorijo “Hot Paper” in izpostavljen s sliko na platnici revije. Prispevek je bil tudi izbran med 10 najpomembnejših raziskovalnih dosežkov Univerze v Ljubljani v letu 2015.

Pripravili smo prve komplekse osmija s kelatnimi piridiltriazolilidenskiimi ligandi in objavili prve sistematične študije vpliva substituentov triazolilidenskih ligandov na spektroskopske in katalitske lastnosti njihovih kompleksov nasploh. Ugotovili smo, da so pripravljene osmijeve kompleksi izjemno učinkoviti predkatalizatorji za redukcijo s prenosom vodika več tipov karbonilnih spojin. Najboljši katalizator je bil sposoben katalitski cikel ponoviti tudi do 10.000-krat. Študirali smo mehanizem redukcije s prenosom vodika in potrdili predhodno predvidene hidridne species. Delo smo objavili v *Chemistry* **2015**, *21*, 6756–6764. Članek je bil izpostavljen na zadnji strani tiskane revije *Chemistry* **2015**, *21*.

Razvili smo prvo praktično pretvorbo kiralnih  $\beta$ -aminokislin v ustrezne  $\beta'$ -hidroksi- $\beta$ -aminokislinske derivate. Metoda temelji na principih Evansove aldolne reakcije in omogoča neodvisno sintezo obeh možnih izomerov,  $\alpha,\beta$ -sin in  $\alpha,\beta$ -anti, ločeno, v stereokemijsko čisti obliki in z odličnimi izkoristki. Gre za blag in robusten proces, ki omogoča enostavno pripravo do sedaj nedostopnih  $\beta'$ -hidroksi- $\beta$ -aminokislinskih derivatov. Skelet, ki pri tem nastane, je ključnega pomena v kemiji  $\beta$ -aminokislin in ustreznih peptidov,  $\beta$ -aminolaktonov in  $\beta$ -laktamov. Na področju  $\beta$ -laktamov je poenoten pristop do  $\beta'$ -hidroksi- $\beta$ -aminokislin izjemnega pomena za SAR študije v razvoju novih antibiotikov, ki bodo boljši od tienamicina in drugih učinkovitih karbapenamov, karbapenemov in karbacefemov. Delo smo objavili v *Organic Letters* **2015**, *17*, 512–515. Izpostavljeno je bilo na HighBeam Research portalu. Opisano metodologijo apliciramo pri stereokontroli izredno zahtevne več kot 20-stopenjske sinteze nekaterih  $\beta$ -laktamov, za katero se zanima podjetje Sandoz Austria.

Študirali smo koordinacijske sposobnosti 1,3-diariltriazenov na rutenij(II). V okviru tega smo pripravili nove rutenij(II)-*p*-cimen 1,3-diariltriazenidne komplekse kot potencialne protitumorske učinkovine. Antiproliferativne lastnosti pripravljenih kompleksov smo študirali na različnih humanih tumorskih celičnih linijah in rezistentnih podlinijah. Kompleksi so pokazali izjemno citotoksičnost z  $IC_{50}$  vrednostmi v mikromolarnem območju. Pomemben dosežek je, da smo s koordinacijo 1,3-diariltriazenov na rutenij(II) pripravili derivate, ki so do 560-krat bolj aktivni od izhodnih spojin. V članku, objavljenem v *Journal of Inorganic Biochemistry* **2015**, *153*, 42–48 smo predstavili preliminarne rezultate študije mehanizma delovanja preiskovanih spojin na tumorske celice. Gre za prvo študijo biološke aktivnosti rutenij-triazenidnih kompleksov.

Razvili smo nove iridijeve(III) komplekse s kelatnimi “klik” 1,2,3-triazolskimi in 1,2,3-triazolilidenskiimi ligandi. To je bil prvi opisan primer, kjer je monometiliran triazol-triazolilidenski N/C-donor

koordiniran na kelatni način na samo en kovinski center. Komplekse smo študirali kot potencialne katalizatorje za oksidacijo ciklooktana v ciklooktanon. Slednjega smo lahko tvorili pod blagimi reakcijskimi pogoji, pri sobni temperaturi, z visokimi izkoristki in z uporabo majhnih količin katalizatorja (1 mol%). Članek, objavljen v *Dalton Transactions* **2015**, *44*, 686–693, je bil septembra/oktobra 2015 po Web of Science uvrščen med »Highly Cited Papers«, kar pomeni, da je dobil toliko citatov, da ga je v letu 2015 mogoče uvrstiti v zgornji 1% objav na področju.

## B. Drugi poudarki

Na področju raziskav sinteze in aplikacije piridil 1,2,3-triazolijevih soli smo pripravili serijo s piridinom funkcionaliziranih 1,2,3-triazolijevih kationov: substituirane 1-(2-pikolil)-, 4-(2-pikolil)-, 1-(2-piridil)- in 4-(2-piridil)-3-metil-1,2,3-triazolijeve soli. Dodatna funkcionalizacija so bili z elektron-donorskimi in elektron-akceptorskimi skupinami substituirani aromatski obroči. Pri študiju protitumorske aktivnosti pripravljenih spojin smo ugotovili, da kažejo odlično citotoksičnost na humane celične linije materničnega vratu (HeLa). Študirali smo mehanizem delovanja in ugotovili, da triazolijeve soli ne interagirajo s tumorsko DNK. Raziskave smo izvajali v sodelovanju z biološkim laboratorijem Instituta Ruđer Bošković iz Zagreba, v okviru bilateralnega projekta BI-HR/14-15-007.

V nadaljevanju naših raziskav na področju katalize s kovinskimi katalizatorji in dušikovim organokatalizatorjem DABCO smo raziskali vpliv različnih katalizatorjev, na kloriranje anizola in sorodnih spojin s trikloroizocianurno kislino. Ugotovili smo, da topila in aditivi pomembno vplivajo na regio-selektivnost (*Monatshefte für Chemie*, **2015**, 697–704).

V zvezi z raziskavami substituiranih biciklo[2.2.2]oktenov kot primernih gradnikov za tvorbo koordinacijskih spojin smo pripravili nove produkte, ki vsebujejo 3-piridilno oz. 3-piridazilno skupino. Uspešno smo določili kristalno strukturo enega od produktov in s tem potrdili predpostavljeno tridimenzionalno strukturo.

Na področju derivatov gramina smo s predlagano sintezno potjo uspešno pripravili nekaj novih substituiranih indolov, vendar pa je bila priprava željenih graminov za sedaj uspešna le v enem primeru (6-acetil-5-metilgramin).

V nadaljevanju študije derivatov boskalida smo pripravili in karakterizirali 14 novih analogov (*Journal of Heterocyclic Chemistry*, rokopis sprejet v objavo).

Na področju zelene kemije in trajnostnega razvoja smo, v sodelovanju z znanstveniki iz Romunije in Vietnama, raziskovali sintezo serije cikloaduktov z Diels–Alderjevo reakcijo med antracenskimi derivati ter maleinanhidridom in študirali nadaljnje hidrogeniranje tovrstnih pripojenih aromatskih spojin ob katalizi z mezoporoznimi bifunkcionalnimi katalizatorji. Cilj je bil razviti metodo za eliminacijo takih spojin iz dizelskih goriv in pripraviti bolj čista goriva ter tako zmanjševati okoljske probleme (*ChemCatChem*, v tisku).

V skladu s predlogom raziskav na področju molekularnih sond za nedestruktivno diagnostiko nevrodegenerativnih bolezni smo pripravili serijo spojin, pri katerih smo elektronprivlačno skupino v FD-DNP formalno zamenjali s pet- ali šestčlenskim heterocikličnim obročem. Ugotovili smo, da spojine s ciklično sulfonamidno ali piranonkarbonitrilno skupino absorbirajo v vidnem delu spektra UV/vis, pri ostalih pa je maksimum absorpcije v področju pod 400 nm (sprejeto v objavo v *Molecules*). Z vrinjenjem fenilenske skupine med naftalenski obroč in elektronprivlačno skupino v FDDNP smo pripravili analoge, pri katerih je razdalja med donorskim in akceptorskim centrom 15,1 Å, kar je 3,2 Å več kot pri FDDNP. Sprememba strukture spojine vodnice sicer ni drastično spremenila optičnih lastnosti, a pričakujemo, da se bodo spojine učinkoviteje vezale v vzdolžne kanale proteina tau. Rezultati so pripravljeni za objavo.

Znanstvena žurnala *Current Organic Chemistry* in *Current Green Chemistry* sta uvedla nov tip uredniških člankov. Tako so predstavili M. Kočevarja v članku s kratkim opisom biografije in pregledom izbranih znanstvenih prispevkov pod naslovom Meet the editorial board (*Current Organic Chemistry*

2015, 19, 289–290) in pod naslovom Meet the editorial board member (*Current Green Chemistry* 2015, 2, 339–340).

Študirali smo neposredno nukleofilno adicijo -OH skupin na C60 skelet pri bazični hidrolizi etilnega estra Th-simetrične fulerenheksamalonske kisline (Th-FHMA). Pri tem nastane hibridna molekula, ki ima lastnosti tako Th-FHMA kot tudi fulerenola. Hidroksiliranje poteka pri bistveno milejših pogojih, kot se običajno uporabljajo pri sintezi C60 fulerenolov. Pokazali smo, da lahko UV/vis in IR spektroskopski metodi uporabimo za hitro in učinkovito spremljanje adicij na skelet C60 molekul z značilnim absorpcijskim spektrom (*Acta Chimica Slovenica*, 2015, 62, 518–523).

Opisali smo povezavo med strukturo 2,3-diarilpropenojskih kislin in njihovo sposobnostjo zaviranja delovanja encimov iz družine aldo-keto reduktaz. Za selektivno inhibicijo AKR1C3 encima je ključna metilsulfonilna skupina na para mestu fenilnega obroča ob dvojni vezi 2,3-diarilpropenojskih kislin (*Česká a Slovenská Farmacie*, 2015, 64, 294–295).

## DRUGI RELEVANTNI DOSEŽKI

### POSEBNI DOSEŽKI

**Krkina nagrada za posebne dosežke za disertacijo z naslovom: Sinteza in koordinativne lastnosti novih triazoljskih ligandov in Krkina nagrada za disertacijo z naslovom: Sinteze in uporaba novih diazenov in triazenov**

- 1) Naš mladi raziskovalec Aljoša Bolje je študiral sintezo in koordinativne lastnosti novih triazoljskih in triazolilidenskih ligandov do osmija, rutenija, iridija, bakra in paladija. Poseben dosežek njegovega dela predstavlja uvedba heteroaromske skupine v molekulo, ki v kombinaciji s triazolom, kot enim od vezavnih mest, omogoča doslej povsem neznane arhitekture v koordinacijski kemiji. Pripravljene koordinacijske spojine so pokazale izjemne katalitske lastnosti v akademsko in industrijsko pomembnih reakcijah, kot so oksidacijsko-redukcijske pretvorbe, C–H aktivacija in tvorbo vezi ogljik–ogljik pod okolju zelo prijaznimi pogoji. Rezultati dela so bili objavljeni v šestih znanstvenih člankih v zelo kvalitetnih revijah, vsi v prvem kvartilu. Eno od del je bilo po izboru uredništva izpostavljeno na naslovnici revije *Chemistry*, 2015, 21(18), drugo (*Organic Letters*, 2013, 15, 5084–5087) je bilo kot izjemni dosežek izpostavljeno v reviji *Chemistry & Industry* (December 2013, 77(12), str. 57). Članek v *Organometallics* 2014, 33, 2588–2598 je bil junija 2014 uvrščen med 20 najbolj branih člankov. Dr. Aljoša Bolje je za doktorsko delo dobil Krkino nagrado za posebne dosežke.
- 2) Naš mladi raziskovalec Jure Vajs je razvil derivate 1,3-diariltriazena, ki so potencialno uporabni za zdravljenje smrtonosnih bakterijskih okužb, predvsem infekcij z MRSA ter za zdravljenje tuberkuloze in raka. Njegovi pomembni objavi na to temo sta: *Journal of Inorganic Biochemistry*, 2015, 153, 42–48 in *European Journal of Medicinal Chemistry*, 2014, 77, 193–203. Jure Vajs je za doktorsko delo dobil Krkino nagrado.

### Organizacija znanstvenega srečanja

M. Kočevar je organiziral znanstveno srečanje »Pure and applied organic synthesis: a greener and more sustainable approach,« s serijo predavanj Ljubljana - Benetke, UL FKKT, Ljubljana, 9. in 10. 4. 2015, v katerem sta gostujoča profesorja iz Univerze v Benetkah Stefano Paganelli in Oreste Piccolo opravila tri plenarna predavanja, naši mladi raziskovalci pa so predstavili rezultate svojih raziskav. Srečanje je bilo financirano iz sredstev EU.

### Podoktorski projekt – Raziskovalci na začetku kariere: Razvoj novih, visokoučinkovitih katalitskih sistemov za tvorbo ogljik-ogljik vezi

Razvili smo nov tip vodotopnega in termično obstojnega Pd-NHC kompleksa z bidentatnim piridil-1,2,3-triazol-5-ilidenskim ligandom. Kompleks je enostaven za pripravo in je zelo učinkovit pred-

katalizator za Sonogashira reakcije. Omogoča tvorbo vezi C–C med aril bromidi in terminalnimi acetileni, ki jih lahko izvajamo v vodni raztopini, v prisotnosti zraka ter ne zahtevajo dodatka amina, bakra, fosfina ali drugih spojin. To je prvi primer Sonogashira katalize s kationskim paladijevim kompleksom. Preliminarne raziskave so pokazale, da potečejo reakcije preko dveh povezanih paladijevih katalitskih ciklov, v katerih sodelujejo bis-karbenske paladijeve species. Tak mehanizem za Sonogashira reakcijo še ni bil opisan.

### Patent

Iz podeljene patentne družine WO 2010/086438 A1 so bili leta 2015 podeljeni trije patenti: Evropski (EP 2 391 609 B1), Ruski (EA 021733 B1) in Avstralski (AU 2010209650 B2). Skupaj s kitajskim in japonskim, ki sta bila podeljena v letu 2014, je sedaj podeljenih pet patentov, v katerih opisujemo pripravo ključnih intermediatov za sintezo rosuvastatina in njegovih farmacevtsko sprejemljivih soli. Patenti so rezultat skupnih projektov med J. Košmrljem in farmacevtsko družbo Lek na področju sinteze statinov. Razvili smo novo sintezo rosuvastatina, ki je za razliko od obstoječih veliko bolj učinkovita, ekonomična in okoljsko sprejemljiva v laboratorijskem in industrijskem merilu. Nov pristop, ki temelji na uporabi laktonskega intermediata, ne zahteva kriogenih reakcijskih pogojev in je boljši od vseh do sedaj opisanih načinov. Omeniti je potrebno, da je Lek prvi v Sloveniji ponudil generični rosuvastatin kot zdravilo za zniževanje holesterola (pod imenom Coupet).

### VKLJUČEVANJE V RAZISKOVALNE PROGRAME EVROPSKE UNIJE IN V DRUGE MEDNARODNE RAZISKOVALNE IN RAZVOJNE PROGRAME TER DRUGO MEDNARODNO SODELOVANJE

- (1) Projekt EU: "Collect, analyse, organize, evaluate, share - a response to challenges in forensic drugs analyses -RESPONSE« JUST/2013/ISEC/DRUGS/AG/6413 (Koordinator: MNZ RS POLICIJA; partner UL FKKT, nosilec: J. Košmrlj).
- (2) Podoktorski projekt - Raziskovalci na začetku kariere: Razvoj novih, visokoučinkovitih katalitskih sistemov za tvorbo ogljik-ogljik vezi (18 mesecev) iz EU sredstev (nosilec: M. Gazvoda).
- (3) V sodelovanju z Univerzo v Benetkah (Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca' Foscari, Venezia) in podjetjem v Italiji (Studio di Consulenza Scientifica, 23896 Sirtori (LC), Italy) je doktorski študent iz Benetk Vikas D. Rathod dva meseca raziskoval v Ljubljani. V okviru svojih raziskav je sintetiziral optično čisto učinkovino, ki je že v prodaji kot kalcimimetik. Stroške njegovega bivanja v Ljubljani je po pogodbi med obema institucijama krila Univerza iz Benetk (koordinator: M. Kočevar).

### BILATERALNI PROJEKT

M. Kočevar: Projekt med Slovenijo in Hrvaško, BI-HR/14-15-007: Novi rutenijevi kompleksi kot potencialne učinkovine proti raku, 2014-15.

### ČLANSTVO UREDNIŠKIH ODBOROV MEDNARODNIH REVIJ

M. Kočevar: *Periodica polytechnica. Chemical engineering*

M. Kočevar: *American journal of chemistry*

M. Kočevar: *Current organic chemistry*

M. Kočevar: *E-Journal of Chemistry*

M. Kočevar: *Pure and Applied Chemical Sciences*

M. Kočevar: *Current Green Chemistry*

J. Košmrlj: *Acta Chimica Slovenica*.

### UREDNIK

J. Cerkovnik: *Acta Chimica Slovenica (član uredniškega sveta)*.

K. Kranjc: *Acta Chimica Slovenica (član uredniškega sveta)*.

## VKLJUČENOST V PROJEKTE ZA UPORABNIKE

- (1) J. Košmrlj: Pogodba med UL FKKT in LEK/Sandoz (2015).
- (2) J. Košmrlj, A. Petrič: Pogodba med UL FKKT in podjetjem I-Nova Medicinska Istraživanja d.o.o., Vukovar, Hrvaška.

## DRUGI DOSEŽKI

### UČBENIKI IN UČNA GRADIVA

- (1) CERKOVNIK, Janez. Metode izolacije, čiščenja in karakterizacije (predavanja - 1. del): Moderne metode separacije in identifikacije organskih spojin, Tekstilstvo, grafika in tekstilno oblikovanje - doktorski študij. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536336323]
- (2) CERKOVNIK, Janez. Organska analitika in spektroskopija (predavanja 1. del) : Organska analitika in spektroskopija, VŠŠ Kemijska tehnologija - izredni študij. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536337091]
- (3) CERKOVNIK, Janez. Organska analitika in spektroskopija (predavanja 2. del) : Organska analitika in spektroskopija, VŠŠ Kemijska tehnologija - izredni študij. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536337347]
- (4) CERKOVNIK, Janez. Organska kemija IV : vaje : interno študijsko gradivo za študente magistrskega programa Kemija. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536338115]
- (5) CERKOVNIK, Janez. Seminar iz Spektroskopije v organski kemiji : Moderne metode separacije in identifikacije organskih spojin, Tekstilstvo, grafika in tekstilno oblikovanje - doktorski študij. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536336835]
- (6) CERKOVNIK, Janez. Seminarji iz Organske analitike in spektroskopije : Organska analitika in spektroskopija, VŠŠ Kemijska tehnologija - izredni študij. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536337603]
- (7) CERKOVNIK, Janez. Sintezna organska kemija : interno študijsko gradivo za vaje : [Kemija - 1. stopenjski bolonjski študij]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536338627]
- (8) CERKOVNIK, Janez. Spektroskopija v organski kemiji (predavanja - 2. del) : Moderne metode separacije in identifikacije organskih spojin, Tekstilstvo, grafika in tekstilno oblikovanje - doktorski študij. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536336579]
- (9) CERKOVNIK, Janez. Supramolekularna kemija : predavanja za študente magistrskega študijskega programa Kemija : interno študijsko gradivo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536338883]
- (10) CERKOVNIK, Janez. Teoretične osnove tiskarskih procesov : predavanja za študente VŠŠ Grafične in interaktivne komunikacije (GMT) : interno študijsko gradivo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536339139]
- (11) CERKOVNIK, Janez. Vaje iz Organske analitike in spektroskopije : Organska analitika in spektroskopija, VŠŠ Kemijska tehnologija - izredni študij. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536337859]

## **NAGRADE IN PRIZNANJA**

- (1) G. Strle in J. Cerkovnik: objava izbrana med 10 najpomembnejših raziskovalnih dosežkov Univerze v Ljubljani v letu 2015.
- (2) K. Kranjc: nagrada za najboljšega pedagoga v šolskem letu 2014–2015 po izboru študentov.
- (3) M. Virant: Prešernova nagrada FKKT.
- (4) M. Gazvoda: Nagrada za najboljšo ustno predstavitev (Science behind the Living), Cutting Edge, 22. 9. 2015.

## **PLENARNA IN VABLJENA PREDAVANJA**

Člani programske skupine smo opravili več plenarnih in vabljenih predavanj na mednarodnih in domačih konferencah ter univerzah in drugih institucijah.

### **PLENARNA PREDAVANJA**

- (1) J. Košmrlj: »Chemistry and biological application of selected diazene derivatives« 44th Conference »Drug Synthesis and Analysis«, Brno, Češka republika.
- (2) M. Kočevár: »The potential of 2*H*-pyran-2-one derivatives in organic synthesis«, FloHet-2015, Florida, ZDA.
- (3) K. Kranjc: »Diels–Alder reaction as an efficient and versatile approach in drug discovery«, International Conferences on Current Challenges in Drug Discovery Research, Jaipur, Rajasthan, Indija.

### **IZBRANA VABLJENA PREDAVANJA NA KONFERENCAH**

- (4) M. Gazvoda: »A completely stereocontrolled synthesis of  $\beta'$ -hydroxy- $\beta$ -amino acids«, 2. Srečanje slovenskih farmacevtskih kemikov, UL FFA, Ljubljana.

### **VABLJENA PREDAVANJA NA UNIVERZAH IN DRUGIH INSTITUCIJAH**

- (5) J. Košmrlj se je v okviru programa ERASMUS+ STA 2014–15, mobilnost osebja z namenom poučevanja (STA) udeležil »TBU International Week, Tomas Bata University in Zlin«, kjer je imel predavanje z naslovom »Synthesis and application of some nitrogen rich organic compounds«.

## **DRUGE AKTIVNOSTI**

Sodelavca programske skupine (A. Petrič in J. Košmrlj) sta intenzivno sodelovala pri organizaciji in delovanju Infrastrukturnega centra na UL FKKT, kar omogoča nemoteno in kvalitetno podporo pedagoškemu delu in znanstveno-raziskovalnemu delu članov, projektov in programov FKKT.

## **RESEARCH PROGRAMME REPORT**

### **PROGRAMME GOALS**

The goal of our programme group was focused on the development of highly effective state-of-the-art chemical methods that include organo- and metal based catalysis. Our research includes the development of novel synthetic methods and strategies, the syntheses of target molecules for scientific purposes and their applications including biomedical chemistry, with the emphasis on eco-friendly conditions (i.e., microwaves, high-pressure, use of green media) and high atom economy. We were pursuing these goals by our creative work, through cooperation with scientists from more than eleven foreign countries (USA, UK, Austria, Japan, Belgium, Germany, Italy, Czech Republic, Romania, Vietnam, and Croatia), as well as by cooperation with several academic, research and industrial partners.

One of our researchers received an 18-month postdoctoral project and we hosted a doctoral student from abroad (University of Venice, Italy).

## RESEARCH TOPICS AND SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

### THE MAIN ACHIEVEMENTS FROM THE PROGRAMME

#### A. *Special achievements*

A simple and efficient method for the synthesis of solutions of high-purity hydrogen trioxide (HOOOH), released in the low-temperature methyltrioxorhenium(VII)-catalyzed transformation of the ozonized polystyrene-supported dimethylphenylsilane, has been developed. High-purity hydrogen trioxide solutions in diethyl ether, separated from the polymer, and free of any reactants and by-products, can be stored at  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  for weeks. By removing the solvent in vacuo, HOOOH could be isolated in a highly pure form or transferred to other solvents, thus significantly extending the research perspectives of HOOOH for novel applications. The work has been published in *Angewandte Chemie* **2015**, *54*, 9917–9920. The article was selected as a “Hot Paper” and featured on the outside cover of the printed journal *Angewandte Chemie* **2015**, *54*(34). This work was selected among 10 most important research achievements of the University of Ljubljana in year 2015.

We have prepared the first examples of osmium complexes with chelating pyridyltriazolylienes. Furthermore, this is the first example where electronic effects of the substitution patterns on a triazolyliene ligand have been systematically investigated for their spectroscopic signature and catalytic properties. These complexes are very efficient precatalysts for the reduction of several carbonyls under transfer hydrogenation conditions. A TONs of around 10,000 were reached in selected cases. Studying the mechanism, we could confirm the presence of hydride species, which are believed to be the true active catalysts in the transfer hydrogenation catalysis. This work has been published in *Chemistry* **2015**, *21*, 6756–6764. The article was featured on the inside cover of the printed journal *Chemistry* **2015**, *21*.

We have developed the first transformation of chiral  $\beta$ -amino acids into the corresponding  $\beta'$ -hydroxy- $\beta$ -amino acid derivatives. The method utilizes the principles of Evans aldol reaction and enables an independent synthesis of both the  $\alpha,\beta$ -syn and the  $\alpha,\beta$ -anti isomers separately, in stereochemically pure form and in excellent yields. The methodology is mild and robust, readily affording  $\beta'$ -hydroxy- $\beta$ -amino acid derivatives that were previously inaccessible. This scaffold is of prime importance in the chemistry of  $\beta$ -amino acids, the corresponding peptides,  $\beta$ -aminolactones, and  $\beta$ -lactams. In the context of  $\beta$ -lactams a unified access to  $\beta'$ -hydroxy- $\beta$ -amino acid derivatives is increasingly important for SAR studies in a search for new lead antibiotics, superior to thienamycin and other potent carbapenams, carbapenems, and carbacephems. The work has been published in *Organic Letters* **2015**, *17*, 512–515. The article was highlighted on HighBeam Research portal. This methodology is being used for a stereocontrolled, more than 20-step synthesis of some  $\beta$ -lactams that are of interest of the pharmaceutical company Sandoz Austria.

We studied the coordination abilities of 1,3-diaryltriazenes to ruthenium(II) and prepared novel ruthenium(II)-*p*-cymene 1,3-diaryltriazenide complexes as potential anti-cancer drugs. Antiproliferative activity of the resulting compounds was studied against several human carcinoma cell lines and drug-resistant sublines. These were found to possess a remarkable cytotoxic activity against human carcinoma cells with  $\text{IC}_{50}$  values generally in sub micro-molar range. Notably, an up to 560-times higher activity was recorded in comparison to the parent non-coordinated 1,3-diaryltriazenes. We also presented a preliminary insight into the molecular mechanism involved in the cytotoxicity of the investigated compounds. This work, disclosed in *Journal of Inorganic Biochemistry* **2015**, *153*, 42–48, is the first report on biological properties of ruthenium-triazenide complexes.

We have reported on new iridium(III) complexes with chelating “click”-derived 1,2,3-triazoles and 1,2,3-triazolylienes. This is the first report of a complex where a monomethylated triazol-tria-

---

zolylidene N/C-donor is bound to only one metal centre in a chelating fashion. The complexes were tested towards their catalytic activity in the direct oxidation of cyclooctane. We were able to produce cyclooctanone in high yields, using mild conditions, at room temperature, and low catalyst loadings (1 mol%). The work has been published in *Dalton Transactions* **2015**, 44, 686–693. According to the Web of Science, for 2015 the paper was ranked as a »Highly Cited Paper«. As of September/October 2015, this highly cited paper received enough citations to place it in the top 1% of its academic field based on a highly cited threshold for the field and the publication year.

### ***B. Other achievements***

In connection to the synthesis of 1,2,3-triazole derivatives with potential anticancer activity, we prepared a series of pyridyl-functionalized 1,2,3-triazolium cations, in particular: 1-(2-picoyl)-, 4-(2-picoyl)-, 1-(2-pyridyl)-, and 4-(2-pyridyl)-3-methyl-1,2,3-triazolium cations. These compounds have shown an excellent anticancer activity on human cervical carcinoma cells (HeLa). The mechanism of action has been studied, showing that 1,2,3-triazolium salts do not interact with DNA. The research work was conducted in collaboration with bio-lab from the Ruđer Bošković Institute in Zagreb, in the framework of the bilateral project BI-HR/14-15-007.

As a continuation of our research activity in the field of catalysis with metal catalysts and nitrogen organocatalyst DABCO, we investigated the influence of a variety of catalysts including organocatalysts (DABCO and other tertiary amines) on the chlorination of anisole and related compounds with trichloroisocyanuric acid. It was concluded that solvents and additives strongly influence the regioselectivity of the chlorination of anisole, when trichloroisocyanuric acid was applied. (*Monatshefte für Chemie*, **2015**, 697–704).

Regarding the investigations on substituted bicyclo[2.2.2]octenes as suitable building blocks for the formation of coordination compounds, new products containing 3-pyridyl or 3-pyridazine groups were prepared. Three-dimensional structure of one of these products was unequivocally determined by X-Ray diffraction study.

According to the synthetic pathway towards gramine derivatives, that we have suggested previously, a few intermediary indoles were synthesized, however the preparation of the desired gramines was successful only in one case (6-acetyl-5-methylgramine).

Further studies on the derivatives of boscalid were conducted and 14 new analogues were synthesized (*Journal of Heterocyclic Chemistry*, accepted manuscript).

In the field of green chemistry and sustainable development, we investigated a synthesis of a series of anthracene cycloadducts with maleic anhydride and further studies of hydrogenation of such condensed aromatic compounds over mesoporous bifunctional catalysts in order to develop a method of elimination of such compounds from diesel products and thus diminish the environmental concerns by developing cleaner fuels. (*ChemCatChem*, **2016**, in press).

In accordance with our research proposal in the field of molecular probes for non-destructive diagnostics of neurodegenerative diseases we have prepared a series of compounds in which electron-accepting group in FDDNP was formally replaced by a five- or six-membered heterocyclic ring. We have found that compounds containing a cyclic sulphonamide or a pyranonecarbonitrile group absorb in the visible range; compounds with other heterocyclic substituents absorb at shorter wavelengths. (The manuscript was accepted for publication in *Molecules*). The insertion of a phenylene group between the naphthalene ring and the electron-accepting group led to a new FDDNP with the distance between the electron donating and electron accepting centers around 15.1 Å; this is 3.2 Å longer as in FDDNP. The introduced structural change did not cause drastic changes of optical properties; however we expect that the elongation of the molecule will lead to increase the binding to the longitudinal channels in the tau protein aggregates. These results are being prepared for publication.



Scientific journals *Current Organic Chemistry* and *Current Green Chemistry* started with the new types of editorial papers. So, they introduced the editorial board member M. Kočevar in a short communication describing a short CV and selected major research contributions from his group under the title *Meet the editorial board* (*Current Organic Chemistry* **2015**, *19*, 289–290) and the title *Meet the editorial board member* (*Current Green Chemistry* **2015**, *2*, 339–340).

Direct nucleophilic addition of –OH groups on the C60 skeleton in the basic hydrolysis of ethyl ester of Th-symmetric fullerenehexamalononic acid (Th-FHMA), leading to the formation of a hybrid with features of Th-FHMA and fulleranol, has been observed as an important side reaction. The hydroxylation takes place at considerably milder conditions as those usually used in the synthesis of C60 fullerenols. UV/Vis and IR spectroscopy were successfully used as a fast monitoring tool which might be of help also in other investigations where additions on C60 skeleton of molecules with distinct absorption spectra take place (*Acta Chimica Slovenica*, **2015**, *62*, 518–523).

The structure-activity relationship of 2,3-diarylpropenoic acids and their inhibitory abilities of aldoketoreductase family were described. We found that methylsulfonyl moiety at the para position of the phenyl ring of 2,3-diarylpropenoic acids is the key for the selective inhibition of AKR1C3 enzyme (*Česká a Slovenská Farmacie*, **2015**, *64*, 294–295).

## OTHER IMPORTANT SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

### SPECIAL ACHIEVEMENTS

***Krka Prize for Special Achievements for PhD thesis: Synthesis and coordinative properties of new triazole ligands and Krka Prize for PhD thesis: Synthesis and application of novel diazenes and triazenes***

- 1) Our Young researcher Aljoša Bolje studied synthesis and coordination properties of novel triazole and triazolylidene ligands towards osmium, ruthenium, iridium, copper and palladium. A special achievement of his work is the introduction of a heteroaryl group into the ligand molecule, which in combination with triazole as the second dent, enables a novel architecture in the coordination chemistry. Thus prepared coordination compounds exhibit remarkable catalytic properties in transformations that are highly important in academia and industry. These include oxido-reductive processes, C–H activation, and formation of carbon–carbon bond under green conditions. The results were published in six scientific papers in high-quality journals, all in the first quartile (Q1). One article was featured on the inside cover of the printed journal *Chemistry*, **2015**, *21*(18). One article (*Organic Letters* **2013**, *15*, 5084–5087) was highlighted in *Chemistry & Industry* (December **2013**, *77*(12), p 57). One article (*Organometallics* **2014**, *33*, 2588–2598) was listed in June 2014 among the “journal’s top 20 most downloaded articles”. In 2015, Dr. Aljoša Bolje received Krka Prize for special achievements.
- 2) Our Young researcher Jure Vajs developed derivatives of 1,3-diaryltriazene, which could potentially be used to treat lethal bacterial infections, especially infections with MRSA, as well as for the treatment of tuberculosis and cancer. His important publications in the field are: *Journal of Inorganic Biochemistry*, **2015**, *153*, 42–48 and *European Journal of Medicinal Chemistry* **2014**, *77*, 193–203. In 2015, Dr. Jure Vajs received Krka Prize.

### ***Organizing a scientific meeting***

M. Kočevar organized a scientific meeting entitled “Pure and applied organic synthesis: a greener and more sustainable approach”, Ljubljana - Venice, UL FKKT, Ljubljana, 9.–10. 4. 2015 consisting of a series of lectures. Guest professors from the University of Venice, Stefano Paganelli and Oreste Piccolo, delivered three plenary lectures, and our Young researchers communicated results from their research work. The meeting was financed from the EU.

---

### **Postdoctoral project – Researches at the beginning of their carrer: Development of new and highly-efficient catalytic systems for carbon-carbon bond formation**

We have developed a novel type of water-soluble and thermally stable Pd-NHC complex with two bidentate pyridyl-1,2,3-triazol-5-ylidene ligands. The complex is easy to prepare and is a very efficient precatalyst for the Sonogashira cross-coupling reaction. It enables C-C bond formation between aryl bromides and terminal acetylenes in water solutions in the presence of air and without the presence of amines, copper, phosphines or any other additives. This is the first example of the Sonogashira reaction catalysed by a cationic palladium catalyst. Preliminary studies have shown that the cross-coupling reactions proceed via two connected palladium catalytic cycles in which only bis-carbene palladium species are involved. This is the first report of this type of the mechanism for the Sonogashira reaction.

#### **Patent**

In 2015, three new patents have been granted from the patent family WO 2010/086438 A1: European (EP 2 391 609 B1), Russian (EA 021733 B1) in Australian (AU 2010209650 B2). Along with the Chinese and Japanese patents, which were granted in 2014, we have currently five patents describing the preparation of key intermediates for the synthesis of rosuvastatin and its pharmaceutically acceptable salts. The patents are the result of joint projects between J. Košmrlj and Lek Pharmaceuticals on the synthesis of statins. We have developed a new synthesis of rosuvastatin, which is superior to the other known methods in terms of economic and environmental concerns in both, laboratory and industrial scale. This new approach is based on the application of lactone intermediate and is free of any steps requiring cryogenic conditions. It is noteworthy that Lek Pharmaceuticals is the first offering rosuvastatin as a drug for decreasing an increased level of cholesterol (Coupet).

#### **PARTICIPATION IN RESEARCH PROGRAMMES OF EU AND OTHER INTERNATIONAL RESEACH AND DEVELOPING PROGRAMMES AS WELL AS OTHER INTERNATIONAL COOPERATION**

- (1) Project EU: “Collect, analyse, organize, evaluate, share - a response to challenges in forensic drugs analyses -RESPONSE” JUST/2013/ISEC/DRUGS/AG/6413 (Coordinator: MNZ RS POLICIJA; partner UL FKKT, principal investigator: J. Košmrlj).
- (2) Postdoctoral project – Researches at the beginning of their carrer: Development of new and highly-efficient catalytic systems for carbon-carbon bond formation (18 months) EU founding (principal investigator: M. Gazvoda).
- (3) In the cooperation with the University of Venice (*Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca’ Foscari, Venezia*) and the company in Italy (*Studio di Consulenza Scientifica, 23896 Sirtori (LC), Italy*), a doctoral student Vikas D. Rathod from Venice carried out his 2-months research activity in Ljubljana. In the frame of research work, he synthesized an optically-active drug, which is on the market as a calcimimetic. The cost of his stay in Ljubljana was covered by the University of Venice on the basis of the agreement between both institutions.

#### **BILATERAL PROJECT**

M. Kočevar: Project between Slovenia and Croatia, BI-HR/14-15-007: Novel ruthenium complexes with potential anti-cancer activity, 2014-15.

#### **MEMBERSHIP IN EDITORIAL BOARDS OF INTERNATIONAL JOURNALS**

M. Kočevar: *Periodica polytechnica. Chemical engineering*

M. Kočevar: *American journal of chemistry*

M. Kočevar: *Current organic chemistry*

M. Kočevar: *E-Journal of Chemistry*

M. Kočevar: *Pure and Applied Chemical Sciences*

M. Kočevar: *Current Green Chemistry*  
J. Košmrlj: *Acta Chimica Slovenica*.

#### EDITOR

J. Cerkovnik: *Acta Chimica Slovenica (associate editor)*.  
K. Kranjc: *Acta Chimica Slovenica (associate editor)*.

#### PARTICIPATION IN APPLIED PROJECTS:

- (1) J. Košmrlj: Contract between UL FKKT in LEK/Sandoz (2015).
- (2) J. Košmrlj, A. Petrič: Contract between UL FKKT and I-Nova Medicinska Istraživanja d.o.o., Vukovar, Croatia.

#### OTHER ACHIEVEMENTS

#### TEXTBOOKS AND STUDY MATERIALS

- (1) J. Cerkovnik: *Methods of Isolation, Purification and Characterization - Lectures (Part 1)*: modern separation and identification methods for organic compounds; Textiles, Graphics and Textile Design - PhD studies; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536336323]
- (2) J. Cerkovnik: *Analysis and Spectroscopy in Organic Chemistry - Lectures (Part 1)*: analysis and spectroscopy in organic chemistry for part-time students of Chemical Technology; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536337091]
- (3) J. Cerkovnik: *Analysis and Spectroscopy in Organic Chemistry - Lectures (Part 2)*: analysis and spectroscopy in organic chemistry for part-time students of Chemical Technology; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536337347]
- (4) J. Cerkovnik: *Organic Chemistry IV - Exercises*: an internal study material for Master program of Chemistry; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536338115]
- (5) J. Cerkovnik: *Spectroscopy in Organic Chemistry - Seminars*: modern separation and identification methods for organic compounds; Textiles, Graphics and Textile Design - PhD studies; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536336835]
- (6) J. Cerkovnik: *Analysis and Spectroscopy in Organic Chemistry - Seminars*: analysis and spectroscopy in organic chemistry for part-time students of Chemical Technology; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536337603]
- (7) J. Cerkovnik: *Synthetic Organic Chemistry*: an internal study material for Bachelor program of Chemistry; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536338627]
- (8) J. Cerkovnik: *Spectroscopy in Organic Chemistry - Lectures (Part 2)*: modern separation and identification methods for organic compounds; Textiles, Graphics and Textile Design - PhD studies; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536336579]
- (9) J. Cerkovnik: *Supramolecular Chemistry – Lectures*: an internal study material for Master program of Chemistry; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536338883]

- 
- (10) J. Cerkovnik: *Theoretical Basics of Printing Processes (Chemistry)*: an internal study material for students of Graphic and Interactive Communications (GIC); Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536339139]
  - (11) J. Cerkovnik: *Analysis and Spectroscopy in Organic Chemistry – Exercises*: analysis and spectroscopy in organic chemistry for part-time students of Chemical Technology; Ljubljana: University of Ljubljana, Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [COBISS.SI-ID 1536337859]

#### PRIZES AND AWARDS

- (1) G. Strle and J. Cerkovnik: Publication selected among the 10 most important research achievements of the University of Ljubljana in the year 2015.
- (2) K. Kranjc: Prize for the best teacher in the academic year 2014–2015.
- (3) M. Virant: Prešeren Award FKKT.
- (4) M. Gazvoda: Award for the best oral presentation (Science behind the Living), Cutting Edge, 22.9. 2015.

#### PLENARY AND INVITED LECTURES

Programme group members carried out a series of plenary and invited lectures at international and domestic conferences and universities or other institutions.

#### PLENARY LECTURES

- (1) J. Košmrlj: »Chemistry and biological application of selected diazene derivatives« 44th Conference “Drug Synthesis and Analysis”, Brno, Czech Republic.
- (2) M. Kočevár: »The potential of 2*H*-pyran-2-one derivatives in organic synthesis«, FloHet-2015, Florida, USA.
- (3) K. Kranjc: »Diels–Alder reaction as an efficient and versatile approach in drug discovery«, International Conferences on Current Challenges in Drug Discovery Research, Jaipur, Rajasthan, India.

#### SELECTED INVITED LECTURES AT CONFERENCES

- (4) M. Gazvoda: »A completely stereocontrolled synthesis of  $\beta'$ -hydroxy- $\beta$ -amino acids«, 2nd meeting of Slovenian pharmaceutical chemists, Faculty of Pharmacy, University of Ljubljana, Ljubljana.

#### INVITED LECTURES AT UNIVERSITIES AND OTHER INSTITUTIONS:

- (5) J. Košmrlj attended »TBU International Week, Tomas Bata University in Zlin«, in the framework of ERASMUS+ STA 2014–15, Mobility of Staff in higher education - Staff mobility for teaching and training activities, delivering lecture entitled: »Synthesis and application of some nitrogen rich organic compounds«.

#### OTHER ACTIVITIES

Members of the research group (A. Petrič and J. Košmrlj) were involved in the organisation and operation of the Center for Research Infrastructure (IC) at the Faculty of Chemistry and Chemical Technology (FCCT).

## **KEMIJSKO INŽENIRSTVO** **CHEMICAL ENGINEERING**

**PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP**

**P2-0191**

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE / PRINCIPAL RESEARCHER**

**prof. dr. Matjaž Krajnc**

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE / RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci / *Researchers***

red. prof. dr. Matjaž Krajnc  
red. prof. dr. Marin Berovič  
red. prof. dr. Aleksander Pavko  
red. prof. dr. Igor Plazl  
izr. prof. dr. Urška Šebenik  
izr. prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn  
izr. prof. dr. Polona Žnidaršič Plazl  
doc. dr. Andreja Zupančič Valant  
doc. dr. Aleš Ručigaj  
viš. pred. dr. Branko Alič  
dr. Martin Lubej  
dr. Gabriela Kalčikova  
doc. dr. Mitja Lakner (UL FGG)

**Mladi raziskovalci / *Young Researchers***

Rok Ambrožič  
Natalija Pokeržnik  
Žiga Štirn

**Tehniki / *Technicians***

Vesna Delalut  
Klemen Birtič  
Janez Malovrh

**Sodelujoče institucije / *Participating Institution***

UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

## **POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA**

### **CILJI PROGRAMA**

Osnovni cilji raziskovalnih vsebin programske skupine so razvoj stroke, poglobljanje znanj, ki vnašajo sodobne vsebine v raziskovalni in posredno študijski program, in mednarodna uveljavitev. Smatramo, da mora vsebina programa vsebovati tiste elemente, ki bodo omogočali osvajanje in integracijo novih znanj ter strokovno odličnost programske skupine. Vsebina programa zagotavlja kontinuiteto raziskav, ki obsega naslednja področja: modeliranje in procesno inženirstvo, reologija in aplikacije,

polimerno inženirstvo in tehnologija, biokemijsko inženirstvo in biotehnologija ter okoljsko inženirstvo in aplikacije. Zaradi bistvenih sprememb na slovenskem in svetovnem tržišču, ki so posledica vse večjih potreb po tehnološko naprednih materialih, materialih iz obnovljivih virov (biomase), večje ekološke osveščenosti in večjih zahtev po varnosti zaposlenih in potrošnikov, se mora razvoj kemijsko inženirske stroke tako kot razvoj kemijske in procesne industrije nadgrajevati na specifičnih kompleksnih sistemih, ki zahtevajo obvladovanje znanj, tako na procesnem kot na produktnem področju. Razvoj takšnih znanj zahteva integriran multidisciplinaren sistematičen pristop, ki bo omogočil modeliranje kompleksnih, simultanih in ponavadi povezanih transportnih fenomenov in kinetičnih procesov, ki potekajo na različnih nivojih od molekularnega do industrijskega merila. Zato tudi za prihodnje vsebinsko izhodišče programa Kemijsko inženirstvo predlagamo: študij transportnih pojavov v heterogenih reakcijsko-difuzijskih sistemih, ki vključuje matematično-fizikalni zapis procesov na različnih nivojih opazovanja od molekularnega do makroskopskega, razvoj nelinearnih sistemov za opis procesov ter razvoj produktov za aplikacije, ki zahtevajo podrobno poznavanje kompleksnih transportnih mehanizmov. Raziskovalni program omogoča tovrsten integriran multidisciplinaren sistematičen pristop, s katerim bo mogoče razvijati osnovna kemijsko inženirska znanja in jih aplicirati na specifičnih kemijsko inženirskih področjih, kot so kemijsko procesno inženirstvo z reologijo, polimerno inženirstvo, biokemijsko inženirstvo in ekološko inženirstvo. Predlagani raziskovalni program je usklajen z usmeritvami Ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo za financiranje raziskovalnih programov, v katerih so posebej izpostavljene naslednje tematske prioritete s področja kemijskega inženirstva: raziskovanje materialov, novih proizvodnih postopkov in tehnologij ter raziskave, vpete v razvojne potrebe slovenskih podjetij. V prihodnjem obdobju bodo nove raziskave usmerjene predvsem uporabi obnovljivih virov za nove materiale in tehnologije. Ob tem smo upoštevali tudi dejstvo, da morajo biti področje, obseg in rezultati raziskav podlaga za kvalitetno izvedbo prenovljenega študijskega programa Kemijsko inženirstvo.

## **OSREDNJE TEME PROGRAMA**

### Kemijsko procesno inženirstvo z reologijo:

- Mikrofluidika
- Transportni pojavi v mikro in nano tehnologiji
- Raziskave in razvoj znanj za tehnološko in okoljsko optimizacijo procesov
- Sinteze in aplikacije inženirskih nanomaterialov
- Izolacija aktivnih farmacevtskih učinkovin
- Analiza procesa in matematično modeliranje kinetike encimsko katalizirane sinteze
- Reologija reološko kompleksnih tekočin

### Polimerno inženirstvo:

- Sinteza, polimerizacija in zamreževanje benzoksazinov
- Kopolimeri benzoksazinov in epoksidnih smol
- Polimeri iz obnovljivih virov
- Superabsorbcijski polimeri
- Polisiloksanske emulzije na vodni osnovi
- Sinteza, karakterizacija in optimizacija procesa sinteze akrilatnih lepil
- Polimerizacijski procesi v mikroreaktorjih
- Sinteza, priprava in karakterizacija nanokompozitnih materialov
- Mehanske lastnosti polimernih materialov in kompozitov

### Biokemijsko inženirstvo:

- Raziskave in razvoj področja biosinteze medicinskih učinkovin višjih gliv s submerzno kultivacijo in kultivacijo na trdnih gojiščih

- Raziskave in razvoj procesnega inženirstva v vinarstvu
- Raziskave s področja aplikativne nano-biotehnologije
- Raziskave in razvoj biotransformacij in izolacije bioproduktov v mikrofluidnih sistemih
- Pridobivanje encimov z nitastimi glivami
- Adsorpcija farmacevtskih učinkovin v koloni s polnilom

Ekološko inženirstvo:

- Bioremediacija z glivami bele trohnobe
- Čiščenje močno onesnaženih odpadnih vod z naprednimi oksidacijskimi postopki
- Spremljanje učinkovitosti čiščenja odpadnih vod z biotesti
- Vrednotenje vpliva kemikalij in odpadnih vod na okolje

## RESEARCH PROGRAMME REPORT

### PROGRAMME GOALS

The main goals of program content are to develop chemical engineering profession, to deepen the knowledge, which will enable incorporation of modern contents and concepts in the research and new study program, and to reach international relevant results. The program content and concept includes crucial elements, which make possible achievement and integration of new knowledge and professional excellence of program group. The content of the research program in progress covers the following main topics of interest: Modeling and Process Engineering, Rheology and Applications, Polymer Engineering, Biochemical Engineering and Biotechnology, and Environmental Engineering. However, chemical and related industries are evolving considerably at the beginning of this new century, because of unprecedented market demands and constrain stemming from public concern over environmental and safety issues, and sustainable considerations. In response, development of new materials from renewable sources (biomass replacing petrochemicals) and respective technologies seems one of the most promising R&D areas. At the same time the same market demands new technological demanding products. To respond to these demands several challenges are faced by the chemical and process industries and therefore chemical engineering science itself, involving complex systems both at the process and at the product scale. Therefore, the development of necessary knowledge requires an integrated multidisciplinary systematic approach, which would enable modeling of complex, simultaneous and usually correlated transport phenomena and kinetic processes occurring at different levels, from molecular to industrial. Based on these facts the following research topics for the future program are proposed: Studies of transport phenomena in heterogeneous reaction-diffusion systems, which include mathematical and physical description of processes at different levels of observation, from molecular to macroscopic, development of nonlinear systems for process description, and tailor-made product development for specific applications, which requires detailed knowledge of complex transport mechanisms. These research contents will enable the integrated multidisciplinary systematic approach, the development of fundamental chemical engineering science knowledge and its application in the specific fields or branches of chemical engineering, such as chemical process engineering with rheology, polymer engineering, biochemical engineering and environmental engineering.

The proposed contents belong to the priority research fields of chemical engineering: new materials from renewable sources, new production methods and technologies relevant for Slovenian industry. At the same time the proposed research fields, contents, extent, and research results support and have an essential effect on successful realization of new Undergraduate and Graduate Study Program of Chemical Engineering.

---

## RESEARCH TOPICS

### Chemical process engineering with rheology:

- Microfluidics
- Transport Phenomena in Micro-& Nano- technology
- Synthesis and Application of Engineered Nanomaterials
- Optimization Research in the Field of Process and Environmental Technology
- Process Analysis and Mathematical Modeling of Kinetics of Enzyme-catalyzed Synthesis
- Rheology of complex fluids

### Polymer engineering:

- Synthesis, Polymerization and Crosslinking of benzoxazines
- Copolymers of Benzoxazines and Epoxy Resins
- Polymers from Renewable Resources
- Superabsorbent polymers
- Polysiloxane Water-Based Emulsions
- Synthesis, Characterization and Synthesis Process Optimization of Acrylic Adhesives
- Polymerization Processes in Microreactors
- Synthesis, Preparation and Characterization of Nanocomposite Materials
- Mechanical Properties of Polymer Materials and Composites

### Bioengineering and biotechnology:

- Research on pharmaceutically active products of medicinal fungi by submerged and solid state cultivation
- Research in wine process engineering
- Research on Aplicative Nano-Biotechnology
- Research and Development of Biotransformations and Downstream Processes within Microfluidic Systems
- Enzyme production with filamentous fungi
- Adsorption of Pharmaceutical Compounds in a Packed Bed Column

### Environmental engineering:

- Bioremediation with White Rot Fungi
- Advanced Oxidation Processes for Treatment of Heavily Polluted Wastewaters
- Evaluation of Wastewater Treatment Efficiency Using Biotests
- Assessment of environmental impact of compounds and wastewaters

## **DRUGI POMEMBNI ZNANSTVENI DOSEŽKI / OTHER IMPORTANT SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS**

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

1. RUČIGAJ, Aleš, KRAJNC, Matjaž. Kinetic modeling of a crude DERA lysate-catalyzed process in synthesis of statin intermediates. The chemical engineering journal, ISSN 1385-8947. [Print ed.], 2015, vol 259, no. 1, str. 11-24, ilustr. [http://ac.els-cdn.com/S1385894714010286/1-s2.0-S1385894714010286-main.pdf?\\_tid=f6a7fc42-23aa-11e4-a233-00000aacb35e&acdnat=1408017971\\_ad83f1e14a64e32c90bb1e14f3180944](http://ac.els-cdn.com/S1385894714010286/1-s2.0-S1385894714010286-main.pdf?_tid=f6a7fc42-23aa-11e4-a233-00000aacb35e&acdnat=1408017971_ad83f1e14a64e32c90bb1e14f3180944), doi: 10.1016/j.cej.2014.07.124. [COBISS.SI-ID 1752623]
2. JOVANOVIĆ, Goran N., ATWATER, James E., ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona, PLAZL, Igor. Dechlorination of polychlorinated phenols on bimetallic Pd/Fe catalyst in a magnetically stabi-



- lized fluidized bed. The chemical engineering journal, ISSN 1385-8947. [Print ed.], 2015, vol. 274, str. 50-60, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894715004039>, doi: 10.1016/j.cej.2015.03.087. [COBISS.SI-ID 1536255171]
3. KALČIKOVÁ, Gabriela, TRATAR-PIRC, Elizabeta, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Aerobic and anaerobic biodegradation potential of leachate from old active landfill. Desalination and water treatment, ISSN 1944-3994. [Print ed.], 2016, vol. 57, iss. 19, str. 8619-8625, ilustr. <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19443994.2015.1024749#abstract>, doi: 10.1080/19443994.2015.1024749. [COBISS.SI-ID 1536242883]
  4. KALČIKOVÁ, Gabriela, ZUPANČIČ, Marija, LEVEI, Erika, MICLEAN, Mirela, ENGLANDE, A. J., ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Application of multiple toxicity tests in monitoring of landfill leachate treatment efficiency. Environmental monitoring and assessment, ISSN 0167-6369, 2015, vol. 187, iss. 8, str. 1-14, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10661-015-4670-8>, doi: 10.1007/s10661-015-4670-8. [COBISS.SI-ID 1536385219]
  5. POKERŽNIK, Natalija, KRAJNC, Matjaž. Synthesis of a glucose-based surfmer and its copolymerization with n-butyl acrylate for emulsion pressure sensitive adhesives. European Polymer Journal, ISSN 0014-3057. [Print ed.], 2015, vol. 68, no. 1, str. 558-572, ilustr. [http://ac.els-cdn.com/S0014305715001731/1-s2.0-S0014305715001731-main.pdf?\\_tid=f6965234-2490-11e5-b5f8-00000aab0f26&acdnat=1436264253\\_8b01aa2364b5d3be37513d7e67d4edfb](http://ac.els-cdn.com/S0014305715001731/1-s2.0-S0014305715001731-main.pdf?_tid=f6965234-2490-11e5-b5f8-00000aab0f26&acdnat=1436264253_8b01aa2364b5d3be37513d7e67d4edfb), doi: 10.1016/j.eurpolymj.2015.03.038. [COBISS.SI-ID 1536260035]
  6. RUČIGAJ, Aleš, ALIČ, Branko, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Curing of bisphenol A-aniline based benzoxazine using phenolic, amino and mercapto accelerators. Express polymer letters, ISSN 1788-618X, 2015, vol. 9, no. 7, str. 647-657, ilustr. <http://www.expresspolymlett.com/>, doi: 10.3144/expresspolymlett.2015.60. [COBISS.SI-ID 1536286915]
  7. BEROVIČ, Marin, ŠVAGELJ, Mirjan, HABIJANIČ, Jožica, GREGORI, Andrej, BOH PODGORNIK, Bojana, PANKL, Mojca, WRABER-HERZOG, Branka. Cultivation of medicinal mushrooms *Ganoderma lucidum* and *Grifola frondosa* mycelia and polysaccharides in bioreactors. International journal of chemical engineering, 2015, vol. 2, iss. 1, str. 53-57. <http://seekdl.org/nm.php?id=6861>. [COBISS.SI-ID 1536628419]
  8. GERBEC, Blaž, TAVČAR BENKOVIĆ, Eva, GREGORI, Andrej, KREFT, Samo, BEROVIČ, Marin. Solid state cultivation of *Hericium erinaceus* biomass and erinacine : a production. Journal of Bioprocessing & Biotechniques, ISSN 2155-9821, 2015, vol. 5, iss. 3, str. 1-5, ilustr. <http://omicsonline.org/open-access/solid-state-cultivation-of-hericium-erinaceus-biomass-and-erinacine-a-production-2155-9821.1000210.php?aid=40841>, doi: 10.4172/2155-9821.1000210. [COBISS.SI-ID 1536261059]
  9. LUBEJ, Martin, NOVAK, Uroš, LIU, Mingqiang, MARTELANC, Mitja, FRANKO, Mladen, PLAZL, Igor. Microfluidic droplet-based liquid-liquid extraction : online model validation. Lab on a chip, ISSN 1473-0197, 2015, vol. 15, iss. 10, str. 2233-2239, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/lc/c4lc01460j#!divAbstract>, doi: 10.1039/C4LC01460J. [COBISS.SI-ID 1536245187]
  10. SKALAR, Tina, LUBEJ, Martin, MARINŠEK, Marjan. Optimization of operating conditions in a laboratory SOFC testing device = Optimizacija obratovalnih razmer laboratorijske gorivne celice SOFC. Materiali in tehnologije, ISSN 1580-2949. [Tiskana izd.], št. 5, 2015, str. 731-738. <http://mit.imt.si/Revija/mit155.html>. [COBISS.SI-ID 1536546755]
  11. NOVAK, Uroš, LAKNER, Mitja, PLAZL, Igor, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Experimental studies and modeling of [alpha]-amylase aqueous two-phase extraction within a microfluidic device. Microfluidics and nanofluidics, ISSN 1613-4982, 2015, vol. 19, iss. 1, str. 75-83, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10404-015-1550-z>, doi: 10.1007/s10404-015-1550-z. [COBISS.SI-ID 1536190147]
  12. HABIJANIČ, Jožica, BEROVIČ, Marin, BOH PODGORNIK, Bojana, PLANKL, Mojca, WRABER-HERZOG, Branka. Submerged cultivation of *Ganoderma lucidum* and the effects of its polysaccharides on the production of human cytokines TNF-[alpha], IL-12, IFN-[gamma], IL-2,

- IL-4, IL-10 and IL-17. *New biotechnology*, ISSN 1871-6784, 2015, vol. 32, no. 1, str. 85-95, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871678414021281>, doi: 10.1016/j.nbt.2014.07.007. [COBISS.SI-ID 1753647]
13. RUČIGAJ, Aleš, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Polymerization of octamethylcyclotetrasiloxane between montmorillonite nanoplatelets initiated by surface anions. *Polymer bulletin*, ISSN 0170-0839, 2015, vol. 72, iss. 8, str. 1863-1878, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00289-015-1377-5>, doi: 10.1007/s00289-015-1377-5. [COBISS.SI-ID 1536273859]
  14. ŠUŠTERŠIČ, Ema, NIKONOV, Anatolij, ZUPANČIČ-VALANT, Andreja. Influence of ageing on viscoelastic properties of PMMA/ATH modified bitumen. *Polymer composites*, ISSN 0272-8397. [Print ed.], Sep. 2015, vol. 36, iss. 9, str. 1738-1747. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pc.23085/pdf>, doi: 10.1002/pc.23085. [COBISS.SI-ID 5486618]
  15. AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Synthesis, curing kinetics, thermal and mechanical behavior of novel cardanol-based benzoxazines. *Polymer*, ISSN 0032-3861. [Print ed.], 2015, vol. 76, no. 1, str. 203-212, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032386115302044>, doi: 10.1016/j.polymer.2015.08.065. [COBISS.SI-ID 1536463299]
  16. LAKNER, Mitja, PETEK, Peter, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. Different bases in investigation of [root] 3 [of] 2. *Scientific Bulletin. Series A, Applied mathematics and physics*, ISSN 1223-7027, 2015, vol. 77, iss. 2, str. 151-162. [http://www.scientificbulletin.upb.ro/rev\\_docs\\_arhiva/rezde3\\_461261.pdf](http://www.scientificbulletin.upb.ro/rev_docs_arhiva/rezde3_461261.pdf). [COBISS.SI-ID 17335897]
  17. NEMANIČ, Vincenc, ŽUMER, Marko, LAKNER, Mitja. Ultimate limits in the gas composition determination within small sealed volumes by quadrupole mass spectrometry. *Vacuum*, ISSN 0042-207X. [Print ed.], 2015, vol. 119, str. 112-118, doi: 10.1016/j.vacuum.2015.05.005. [COBISS.SI-ID 28626215]

#### **PREGLIEDNI ZNANSTVENI ČLANEK / REVIEW ARTICLE**

18. LAKNER, Mitja, PETEK, Peter, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. Vrnitev Arnoldove mačke. *Obzornik za matematiko in fiziko*, ISSN 0473-7466, 2015, letn. 62, št. 2, str. 41-52, ilustr. [COBISS.SI-ID 17352025]
19. LAKNER, Mitja, PETEK, Peter, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. Kaotičnost hiperboličnih avtomorfizmov torusa. *Obzornik za matematiko in fiziko*, ISSN 0473-7466, 2015, letn. 62, št. 6, str. 201-209. [COBISS.SI-ID 17593433]
20. WOHLGEMUTH, Roland, PLAZL, Igor, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona, GERNAEY, Krist V., WOODLEY, John M. Microscale technology and biocatalytic processes : opportunities and challenges for synthesis. *Trends in biotechnology*, ISSN 0167-7799. [Print ed.], May 2015, vol. 33, iss. 5, str. 302-314, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167779915000487>, doi: 10.1016/j.tibtech.2015.02.010. [COBISS.SI-ID 1536258243]

#### **OBJAVLJEN ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION**

21. BEROVIČ, Marin, ŠVAGELJ, Mirjan, HABIJANIČ, Jožica, GREGORI, Andrej, BOH PODGORNIK, Bojana, PANKL, Mojca, WRABER-HERZOG, Branka. Cultivation of medicinal mushrooms *Ganoderma lucidum* and *Grifola frondosa* mycelia and polysaccharides in bioreactors. V: KUMAR, Rakesh (ur.). *ASEE'15*. New York: The IRED, 2015, str. 12-16. [COBISS.SI-ID 1536285891]
22. ČEHOVIN, Matej, SCHEIDELER, Jens, RIED, Achim, MIELCKE, Joerg, STAPEL, Harald, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, MEDIC, Alojz, KOMPARE, Boris. Effects of cavitating water jets on advanced oxidation processes in an annular photolytic reactor : [long oral presentation]. V: *Ozone and Advanced Oxidation Leading-edge science and technologies : proceedings : 22nd World Congress & Exhibition*, 28 June - 3 July 2015, Barcelona, Spain. [S. l.: s. n., 2015], str. 22.1-1 - 22.1-9, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536382659]

23. DROBNE, Samo, LAKNER, Mitja. Intramax and constraints. V: 13th International Symposium on Operational Research in Slovenia, Bled, Slovenia, September 23-25, 2015. ZADNIK STIRN, Lidija (ur.), et al. SOR '15 proceedings. Ljubljana: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research, 2015, str. 433-438, ilustr. [COBISS.SI-ID 7174241]
24. ČEHOVIN, Matej, MEDIC, Alojz, KASTELIC, Gregor, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Čiščenje odpadne vode iz farmacevtske industrije z MBR in ozonom : [predavanje]. V: CERKVENIK, Stanka (ur.), ROJNIK, Enisa (ur.). Zbornik referatov : simpozij z mednarodno udeležbo. Ljubljana: Slovensko društvo za zaščito voda, 2015, str. 99-109, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536577731]
25. PRAŠNIKAR, Anže, URBIČ, Tomaž, PLAZL, Igor. Povečevanje sistema mikroreaktorjev za proizvodnjo večjih količin produktov = Enlarging system of microreactors for the production of large quantities of products. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. Zbornik referatov in povzetkov. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-5], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536638659]
26. STRNIŠA, Filip, PLAZL, Igor, URBIČ, Tomaž. Simulacija tokov z mrežno Boltzmannovo metodo = Simulation of flows using the Lattice Boltzmann method. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. Zbornik referatov in povzetkov. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-6], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536638403]
27. PRIBEC, Ivan, PLAZL, Igor, URBIČ, Tomaž. Modeliranje reakcijsko-difuzijske dinamike v mikrosistemih z mrežno Boltzmannovo metodo = Modelling reaction-diffusion dynamics in microsystems with the lattice Boltzmann method. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. Zbornik referatov in povzetkov. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-7]. [COBISS.SI-ID 1536638147]

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

28. PLAZL, Igor. Fenomeni prijenosa na mikro i multi razinama modeliranja = Transport phenomena at the micro scale and the multiscale modeling concept : [invited lecture]. V: XXIV. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 21.-24. travnja 2015 = XXIV Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers, Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb, April 21-24, 2015. UKIĆ, Šime (ur.), BOLANČA, Tomislav (ur.). Knjiga sažetaka = Book of abstracts. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2015, str. 47. [COBISS.SI-ID 1536307651]
29. BEROVIČ, Marin, ŠVAGELJ, Mirjan, BOH PODGORNIK, Bojana, PLANKL, Mojca, WRABER-HERZOG, Branka, TAVČAR BENKOVIĆ, Eva, KREFT, Samo. Advances in cultivation of medicinal fungi biomass and pharmaceutical compounds in bioreactors : [plenary lecture]. V: The 8th International Medicinal Mushrooms Conference, August 24 to 27, 2015, Manizales (Caldas), Colombia. WASSER, Solomon Pavlovich (ur.), HERNÁNDEZ, Susana (ur.), JARAMILLO, Carmenza (ur.). Medicinal mushrooms : entrepreneurial opportunities for young people and healthcare trends in the 21st century : abstracts book. Bogotá: Editorial Kimpres S. A. S., [2015], str. 35-36. [COBISS.SI-ID 1536530627]

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

30. URBIČ, Tomaž, PRIBEC, Ivan, PLAZL, Igor. Chemical reactions in microflow reactor by Lattice Boltzmann method : [lecture]. V: 24th International Conference on Discrete Simulation of Fluid Dynamics : 13th - 17th July 2015, The Royal Society of Edinburgh. [S. l.: s. n., 2015], str. 85. [COBISS.SI-ID 1536374211]

31. RUČIGAJ, Aleš. Analiza procesa in matematično modeliranje kinetike encimsko katalizirane sinteze statinskega derivata = Process analysis and mathematical modelling of kinetics of enzyme-catalyzed synthesis of statin derivative. V: PLEVNIK, Miha (ur.). 45. Krkine nagrade : znanost povezuje : zbornik povzetkov. Novo mesto: Krka, 2015, str. 61. [COBISS.SI-ID 1536617667]
32. MILOŽIČ, Nataša, STOJKOVIČ, Gorazd, VOGEL, Andreas, BOUWES, Dominique, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Development of microreactors with surface-immobilized [omega]-transaminases for continuous synthesis of chiral amines : [lecture]. V: International Conference on Chemical and Biochemical Engineering, 20-22 July 2015, Paris, France. Abstracts book. [S. l.: s. n.], 2015, str. 66. [COBISS.SI-ID 1536390083]
33. PLAZL, Igor. Modeling of chemical and biochemical processes at the micro scale : [lecture]. V: International Conference on Chemical and Biochemical Engineering, 20-22 July 2015, Paris, France. Abstracts book. [S. l.: s. n.], 2015, str. 181. [COBISS.SI-ID 1536390595]  
kategorija: SU
34. URBIČ, Tomaž, PRIBEC, Ivan, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona, PLAZL, Igor. Enzyme-catalyzed reactions in microreactors : multiscale modeling concept. V: BIOTRANS 2015 : July 26th - 30th, 2015, Vienna, Austria. Gumpoldskirchen: Book-of-Abstracts, cop. 2015, str. 520. [COBISS.SI-ID 1536391107]
35. STOJKOVIČ, Gorazd, MARINŠEK, Marjan, DROBNE, Damjana, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Whole-cell biotransformation within magnetic-field assisted microreactor using magnetic nanoparticles. V: BIOTRANS 2015 : July 26th - 30th, 2015, Vienna, Austria. Gumpoldskirchen: Book-of-Abstracts, cop. 2015, str. 555, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536391363]
36. MILOŽIČ, Nataša, STOJKOVIČ, Gorazd, VOGEL, Andreas, BOUWES, Dominique, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Transaminations in microreactors with various surface-immobilized biocatalysts. V: BIOTRANS 2015 : July 26th - 30th, 2015, Vienna, Austria. Gumpoldskirchen: Book-of-Abstracts, cop. 2015, str. 574. [COBISS.SI-ID 1536391619]
37. RUČIGAJ, Aleš, GRADIŠAR, Špela, KRAJNC, Matjaž. Kinetic studies of a complex polymerization behaviour of guaiacol based benzoxazine. V: 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 25-28 August 2015, Ljubljana, Slovenia. ROTARU, Andrei (ur.), CERC KOROŠEC, Romana (ur.). Book of abstracts : CEEC-TAC3. [S. l.]: Central and Eastern European Committee for Thermal Analysis and Calorimetry, cop. 2015, str. 186. [COBISS.SI-ID 1536433091]
38. AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Curing behaviour and thermomechanical properties of benzoxazine-epoxy based copolymers reinforced with cellulose. V: 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 25-28 August 2015, Ljubljana, Slovenia. ROTARU, Andrei (ur.), CERC KOROŠEC, Romana (ur.). Book of abstracts : CEEC-TAC3. [S. l.]: Central and Eastern European Committee for Thermal Analysis and Calorimetry, cop. 2015, str. 266. [COBISS.SI-ID 1536434115]
39. POKERŽNIK, Natalija, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Glass transition temperature of emulsion pressure sensitive adhesives with modified glucose. V: 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 25-28 August 2015, Ljubljana, Slovenia. ROTARU, Andrei (ur.), CERC KOROŠEC, Romana (ur.). Book of abstracts : CEEC-TAC3. [S. l.]: Central and Eastern European Committee for Thermal Analysis and Calorimetry, cop. 2015, str. 357. [COBISS.SI-ID 1536436163]
40. RUČIGAJ, Aleš, ŠEBENIK, Urška. Thermal degradation of polydimethylsiloxane as a function of molecular weights. V: 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 25-28 August 2015, Ljubljana, Slovenia. ROTARU, Andrei (ur.), CERC KOROŠEC, Romana (ur.). Book of abstracts : CEEC-TAC3. [S. l.]: Central and Eastern European Committee for Thermal Analysis and Calorimetry, cop. 2015, str. 358. [COBISS.SI-ID 1536436419]
41. ŠTIRN, Žiga, KRAJNC, Matjaž. Investigation of the Diels-Alder reaction between furan containing benzoxazine and N-phenylmaleimide. V: 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 25-28 August 2015, Ljubljana, Slovenia. ROTARU, Andrei

- (ur.), CERC KOROŠEC, Romana (ur.). Book of abstracts : CEEC-TAC3. [S. l.]: Central and Eastern European Committee for Thermal Analysis and Calorimetry, cop. 2015, str. 359. [COBISS.SI-ID 1536436675]
42. AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Thermal and viscoelastic properties of benzoxazine-epoxy composites reinforced with cellulose. V: Chemical engineering and biochemical engineering for a new sustainable process industry in Europe : abstract book. [S. l.: s. n., 2015], str. 1526. <http://reg.livebyglevents.com/Download.axd?FileID=9b986587-52ff-4a43-be4f-26a05cb329c4>. [COBISS.SI-ID 1536543683]
  43. POKERŽNIK, Natalija, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. The effect of pH on the swelling behavior of pressure sensitive adhesive hydrogels with modified glucose. V: Chemical engineering and biochemical engineering for a new sustainable process industry in Europe : abstract book. [S. l.: s. n., 2015], str. 1579. <http://reg.livebyglevents.com/Download.axd?FileID=9b986587-52ff-4a43-be4f-26a05cb329c4>. [COBISS.SI-ID 1536544707]
  44. ČHOVIN, Matej, KOMPARE, Boris, MEDIC, Alojz, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Enhancement of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV AOP with Hydrodynamic Cavitation. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 14, ilustr. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 7169121]
  45. HOČEVAR, Brigita, NOVAK, Uroš, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Application of deep eutectic solvents in biotransformations : [oral presentation]. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 15, ilustr. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536524739]
  46. RAČIČ KOZMUS, Aleksandra, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, LOBNIK, Aleksandra, NOVAK, Nina, KLASINC, Aljaž, ZUPANČIČ, Gregor Drago. Sludge and wastewater digestion from graphic paper mill with deinking. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 32. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536527043]
  47. STRAH, Neja, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Composting of starch-based bioplastics. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 35, ilustr. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536523203]
  48. DERCO, Ján, DUDÁŠ, Jozef, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, ŠIMKOVIČ, Karol, URMINSKÁ, Barbora. Removal of selected specific substances by ozone based processes. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 37. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536527555]
  49. DRAME, Anja, LORENZETTI, Martina, NOVAK, Saša, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Extraction and characterization of TiO<sub>2</sub> nanoparticles in chewing gums. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 41, ilustr. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536507587]
  50. KALČIKOVÁ, Gabriela, ENGLANDE, A. J., ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Humic acid - an important factor in toxicity of metals. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.),

- DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 48. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536522435]
51. LAMPELJ, Ema, LEVSTEK, Marjetka, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Electrocoagulation of liquid wastes. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 49. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536522179]
52. ŽAGAR, Jaka, NOVOSEL, Barbara, ZUPAN, Klementina, SKALAR, Tina, KALČÍKOVÁ, Gabriela, CARVALHO, Ana Paula, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Characterisation of biochar produced from waste sewage sludge. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 52, ilustr. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536520643]
53. KORICA, Predrag, CIRMAN, Andreja, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Assessment of packaging waste generation. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 57. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536528579]
54. KUNEJ, Urban, KALČÍKOVÁ, Gabriela, DROBNE, Damjana, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, JEMEC, Anita. The potential impact of microplastic on the freshwater test organisms. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 91. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 3602511]
55. KOLŠEK, Sabina, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, JEMEC, Anita, DROBNE, Damjana, KALČÍKOVÁ, Gabriela. The impact of copper nanoparticles on the composting process. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.), DRVARIČ TALIAN, Sara (ur.). Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 92, ilustr. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID 1536516035]
56. PRIBEC, Ivan, URBIČ, Tomaž, PLAZL, Igor. Lattice Boltzmann investigation of chemical kinetics in microflow reactor : [lecture]. V: Flowing matter : applications, dissemination and outreach : international workshop. [S. l.: s. n., 2015], str. 24. [COBISS.SI-ID 1536292035]
57. PAVKO, Aleksander, KAMNIKAR, Aleš, TISU, Matjaž. Analysis of oxygen transfer in a five-liter stirred tank bioreactor during cultivation. V: 12th International Conference on Gas-Liquid & Gas-Liquid-Solid Reactor Engineering, June 28 - July 1, 2015, Crowne Plaza Time Square, Manhattan, New York, NY. GLS 12. [S. l.: s. n., 2015], str. 106-107. [COBISS.SI-ID 1536810435]
58. NOVAK, Uroš, BAJIĆ, Marijan, VOGEL, Andreas, STLOUKAL, Radek, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Development of a miniaturized packed bed reactor integrated with in-line HPLC analytics for [omega]-transaminase catalyzed synthesis of acetophenone. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 40-41, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536300739]
59. MILOŽIČ, Nataša, LUBEJ, Martin, LAKNER, Mitja, PLAZL, Igor. Enzyme kinetics modelling in microreactors with surface-immobilized biocatalysts. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13

- May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 42-43, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536300995]
60. BAJIĆ, Marijan, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Production of potential biocatalyst carriers by microfluidic-based emulsification and ex situ gelation. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 50-51, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536301251]
61. MILOŽIČ, Nataša, STOJKOVIČ, Gorazd, VOGEL, Andreas, BOUWES, Dominique, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Development of microreactors with surface-immobilized [omega]-transaminases for continuous synthesis of chiral amines : [oral presentation]. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 63-64. [COBISS.SI-ID 1536299459]
62. LUBEJ, Martin, NOVAK, Uroš, LIU, Mingqiang, MARTELANC, Mitja, FRANKO, Mladen, PLAZL, Igor. Microfluidic droplet-based liquid-liquid extraction : online model validation with thermal lens microscopy : [oral presentation]. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 91-92, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536299715]
63. RADOVANOVIĆ, Tatjana, NOVAK, Uroš, KRALJ, Slavko, LIU, Mingqiang, FANETTI, Mattia, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona, FRANKO, Mladen. Microfluidic magnetic nanobead-based ELISA assay with thermal lens microscopic detection for measurement of NGAL : a biomarker of contrast-induced acute kidney injury. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 98-99, ilustr. [COBISS.SI-ID 3889915]
64. NOVAK, Uroš, LAVRIC, Daniela, LUBEJ, Martin, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Continuous lipase B catalysed isoamyl acetate synthesis in a two-liquid phase system using a Corning [sup] R AFRTM module coupled with a membrane : [oral presentation]. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 116-117, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536300483]
65. PRAŠNIKAR, Anže, URBIČ, Tomaž, PLAZL, Igor. Design of microreactor technology : Scale-up/Scale-out vs Numbering-up. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 120, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536301763]  
kategorija: SU
66. SERUČNIK, Mojca, LUBEJ, Martin, SCHULZ, Ingo, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona, PLAZL, Igor. Evaluation of a microfluidic chip with integrated thermoregulation for diffusion coefficient determination. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 121-122, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536302275]
67. NOVAK, Uroš, NUJIĆ, Marija, TIŠMA, Marina, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Evaluation of microfluidic approaches for aqueous two-phase extraction of laccase from *Trametes versicolor* culture filtrate. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 123-124, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536302787]

68. SYED, Kamran, LUBEJ, Martin, NOVAK, Uroš, PRIBEC, Ivan, CERKOVNIK, Janez, URBIČ, Tomaž, PLAZL, Igor. Mesoscopic description of homogeneous process at the microscale : the case study of antibiotic degradation by ozone. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 127. [COBISS.SI-ID 1536303043]
69. STRNIŠA, Filip, PLAZL, Igor, URBIČ, Tomaž. Simulation of flows using the Lattice Boltzmann method. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 128, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536303811]
70. PRIBEC, Ivan, PLAZL, Igor, URBIČ, Tomaž. Simulation of reactive flows using the Lattice Boltzmann method. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 129, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536304067]
71. MICHAEL, Kingston Michael Rayappan, MEUCCI, Sandro, VIEFHUES, Martina, VALERO, Angel, FERNANDEZ, Jorge, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona, VROUWE, Elwin. Magnetic trapping of nanoparticles in resealable flow cells. V: MILOŽIČ, Nataša (ur.), et al. Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015, str. 134-135, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536307139]
72. SKALAR, Tina, LUBEJ, Martin, MARINŠEK, Marjan. Optimizacija obratovalnih pogojev za testiranje SOFC gorivne celice. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 5-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536210883]
73. KORICA, Predrag, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Different approaches of calculating the decoupling of waste generation from economic growth. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 7-8, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536211139]
74. POKERŽNIK, Natalija, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Polšaržna emulzijska kopolimerizacija n-butil akrilata z modificirano glukozo. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 11-12, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536211395]
75. KALČIKOVÁ, Gabriela, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Vpliv okoljskih dejavnikov na spremembo strupenosti kovin. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 19-20. [COBISS.SI-ID 1536213187]
76. BENIGAR, Elizabeta, DOGŠA, Iztok, KRALJ CIGIĆ, Irena, ZUPANČIČ-VALANT, Andreja, SRETENOVIĆ, Simon, STOPAR, David, JAMNIK, Andrej, TOMŠIČ, Matija. Strukturne raziskave vodnih raztopin komponent biofilma bakterije *Bacillus subtilis*. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 21-22, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536213699]
77. ČEHOVIN, Matej, KOMPARE, Boris, MEDIC, Alojz, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Hidrodinamična kavitacija in napredni oksidacijski postopki. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 25-26, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536217539]
78. AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Benzoksazini na osnovi kardanola. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 39-40, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536220355]



79. BAJIĆ, Marijan, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Production of alginate particles by microfluidic-based emulsification and ex situ gelation. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 41-42, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536220611]
80. RUČIGAJ, Aleš, ALIČ, Branko, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Vpliv različnih akceleratorjev na zamreževanje benzoksazina na osnovi bisfenola-A. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 47-48, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536221635]
81. RUČIGAJ, Aleš, KRAJNC, Matjaž. Matematično modeliranje kinetike encimsko katalizirane sinteze statinskega intermediata. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 49-50, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536221891]
82. MILOŽIČ, Nataša, STOJKOVIČ, Gorazd, PLAZL, Igor, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Razvoj mikroreaktorja z površinsko imobiliziranim encimom omega-transaminazo. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 61-62, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536224451]
83. NOVAK, Uroš, SERUČNIK, Mojca, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Uporabnost mikrofluidnih naprav v kemijski tehnologiji. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 79-80, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536228547]
84. LUBEJ, Martin, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, PLAZL, Igor. Intenzifikacija heterogene katalize v mikrofluidni napravi z uporabo ogljikovih nanovlaken. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 99-100, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536230851]
85. ALIČ, Branko, RUČIGAJ, Aleš, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Kinetika zamreževanja epoksidiranega sojinega olja z malein anhidridom v odprtem sistemu. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 105-106, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536231363]
86. KAJTNA, Jernej, ALIČ, Branko, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Reološke lastnosti UV zamrežljivih lepil občutljivih na pritisk z različnim deležem akrilne kisline. V: KLJUN, Jakob (ur.), KLEMENČIČ, Marina (ur.). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015, str. 113-114, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536232387]
87. MARQUES, S., MESTRE, A.S., DIAS, R., ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, CARVALHO, Ana Paula. Removal of oxytetracycline chloride by porous carbon materials. V: XIII Reunión del Grupo Español del Carbón, [Alicante, 18-21 octubre de 2015]. LOZANO CASTELLÓ, Dolores (ur.). *Libro de resúmenes*. Alicante: Universidad de Alicante, 2015, str. 378-379, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536691395]
88. POKERŽNIK, Natalija, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Pressure sensitive adhesive hydrogel films with a glucose-based surfmer : [oral presentation]. V: PPS2015 : [book of abstracts]. [S. l.: s. n., 2015], str. 292. [COBISS.SI-ID 1536545475]
89. ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, KALČIKOVÁ, Gabriela, LUBEJ, Martin. Greener fenton processes for removal of persistent organic pollutants from wastewaters. V: Proceedings of 2nd International Conference on Past and Present Research Systems of Green Chemistry, September 14-16, 2015, Orlando, USA, (Organic chemistry, ISSN 2161-0401, Vol. 4, iss. 2). Henderson: OMICS, 2015, str. 81. [COBISS.SI-ID 1536533955]
90. ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Environmental impact assessment and bio-treatability potential of deep eutectic solvent based on holine chloride : [lecture]. V: Proceedings of 2nd International Conference on Past and Present Research Systems of Green Chemistry, September 14-16, 2015, Orlando, USA, (Organic chemistry, ISSN 2161-0401, Vol. 4, iss. 2). Henderson: OMICS, 2015, str. 84. [COBISS.SI-ID 1536534211]

91. KALČÍKOVÁ, Gabriela, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Reduction of chromium toxicity to duckweed Lemna minor in presence of humic acid. V: SETAC Europe 25th Annual Meeting : 3-7 May 2015, Barcelona. [S. l.: 2015, str. [1]. <https://meetings.setac.org/frontend.php/presentation/listForPublic>. [COBISS.SI-ID 1536296131]
92. ČEHOVIN, Matej, KOMPARE, Boris, MEDIC, Alojz, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Stranski produkti pri čiščenju pitne vode z ozonom in napredno oksidacijo v kombinaciji s kavitacijo : [predavanje]. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. Zbornik referatov in povzetkov. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1]. [COBISS.SI-ID 1536555971]

**SAMOSTOJNI ZNANSTVENI SESTAVEK ALI POGlavJE V MONOGRAFski PUBLIKACIJI**  
 INDEPENDENT SCIENTIFIC COMPONENT PART OR A CHAPTER IN A MONOGRAPH

93. KORICA, Predrag, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Models for evaluating prevention of waste on a macroeconomic level. V: JACKSON, Carla H. (ur.). Landfills and recycling centers : processing systems, impact on the environment and adverse health effects, (Environmental remediation technologies, regulations and safety). New York: Nova Science Publishers, cop. 2015, str. 167-197, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536284099]
94. KALČÍKOVÁ, Gabriela, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. From dumping to sustainable landfilling : the concept of aerobic landfills. V: JACKSON, Carla H. (ur.). Landfills and recycling centers : processing systems, impact on the environment and adverse health effects, (Environmental remediation technologies, regulations and safety). New York: Nova Science Publishers, cop. 2015, str. 199-221, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536284355]
95. ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, PAVKO, Aleksander. Perspectives on biological treatment of sanitary landfill leachate. V: SAMER, Mohamed (ur.). Wastewater treatment engineering. Rijeka: InTech, 2015, str. 115-151, ilustr. <http://www.intechopen.com/books/wastewater-treatment-engineering/perspectives-on-biological-treatment-of-sanitary-landfill-leachate>. [COBISS.SI-ID 1536576195]

**PRISPEVEK NA KONFERENCI BREZ NATISA / CONTRIBUTION AT SCIENTIFIC CONFERENCE WITHOUT PUBLICATION**

96. RUČIGAJ, Aleš, ALIČ, Branko, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Influence of various accelerators on the bisphenol A-aniline based benzoxazine curing process : poster presentation at 10th European Congress of Chemical Engineering, September 27th - October 1st 2015, Nice, France. [COBISS.SI-ID 1536546243]  
 kategorija: SU
97. RUČIGAJ, Aleš, ALIČ, Branko, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Model development and simulation of the enzyme catalyzed reaction in semi-batch and flow reactors : poster presentation at 10th European Congress of Chemical Engineering, September 27th - October 1st 2015, Nice, France. [COBISS.SI-ID 1536546499]  
 kategorija: SU
98. JEMEC, Anita, DROBNE, Damjana, KOS, Monika, KALČÍKOVÁ, Gabriela, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, SINGH, Shashi. Validation of the protocol with brine shrimp Artemia sp. nanotoxicity testing : EuroNanoForum 2015, 10-12 June 2015, Riga, Latvia. Riga, 2015. [COBISS.SI-ID 3629391]  
 kategorija: SU
99. ČEHOVIN, Matej, KOMPARE, Boris, MEDIC, Alojz, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Vpliv hidrodinamične kavitacije na napredne oksidacijske postopke : predavanje na 34. Goljevščkovem spominskem dnevu, Ljubljana, 12. marec 2015. [COBISS.SI-ID 1536240323]  
 kategorija: SU

## DRUGI RELEVANTNI DOSEŽKI / OTHER RELEVANT ACHIEVEMENTS

### PATENT / PATENT

100. OSMAK, Maja, POLANC, Slovenko, ČIMBORA, Tamara, BROZOVIĆ, A., KOČEVAR, Marijan, MAJCE, Vita, ALIČ, Branko. Analogues of 1, 3-bis(4-nitrophenyl)triazenes, their pharmaceutically acceptable salts and N-acyl derivatives for tumor treatment : patent : US 8217022 (B2), 2012-07-20. [S. l.]: World Intellectual Property Organization, 2012. 7 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30639621]  
kategorija: 2E; tipologijo je verificiral OSICT

### UREDNIŠTVO / EDITORIAL WORK

101. Acta chimica slovenica. Pavko, Aleksander (glavni urednik 2006-). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo: =Slovenian Chemical Society, 1993-. ISSN 1318-0207. <http://acta.chem-soc.si/>. [COBISS.SI-ID 14086149]
102. International journal of adhesion and adhesives. Krajnc, Matjaž (član uredniškega odbora 2011-). [Print ed.]. Oxford: Elsevier Science, 1980-. ISSN 0143-7496. [COBISS.SI-ID 25636096]
103. Biotechnology annual review. Berovič, Marin (član uredniškega odbora 2002-). Amsterdam; Lausanne; New York; Oxford; Shannon; Tokyo: Elsevier. ISSN 1387-2656. [COBISS.SI-ID 23725061]
104. Chemical and biochemical engineering quarterly. Plazl, Igor (urednik 2009-), Žnidaršič Plazl, Polona (član uredniškega odbora 2009-, gostujoči urednik 2014). Zagreb: Croatian Society of Chemical Engineers, 1987-. ISSN 0352-9568. [COBISS.SI-ID 49186]
105. Food technology and biotechnology. Pavko, Aleksander (član uredniškega odbora 2004-). Zagreb: Faculty of Food Technology and Biotechnology, 1996-. ISSN 1330-9862. <http://www.ftb.com.hr/>. [COBISS.SI-ID 40116737]
106. International journal of medicinal mushrooms. Berovič, Marin (član uredniškega odbora 2010-). New York, NY: Begell House. ISSN 1521-9437. [COBISS.SI-ID 1979418]
107. Journal of biotechnology & biomaterials. Berovič, Marin (član uredniškega odbora 2011-). Henderson: OMICS Publishing Group. <http://www.omicsonline.org/AimsandScopeJBtBM.php>. [COBISS.SI-ID 35604485]
108. Kemija u industriji. Plazl, Igor (član uredniškega odbora 2009-). [Print ed.]. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 1952-. ISSN 0022-9830. <http://nippur.irb.hr/hrv/kui>. [COBISS.SI-ID 747524]
109. Phytomedicine. Berovič, Marin (član uredniškega odbora 2010-). Stuttgart; Jena; New York: Fischer, 1994-. ISSN 0944-7113. [COBISS.SI-ID 17566981]
110. MILOŽIČ, Nataša (urednik), NUJIĆ, Marija (urednik), SUDAR, Martina (urednik), ZELIĆ, Bruno (urednik), ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona (urednik). Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [VI], 145 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-58-7. [COBISS.SI-ID 279288064]

### PREDAVANJE NA TUJI UNIVERZI ALI RAZISKOVALNI INSTITUCIJI / LECTURES AT FOREIGN UNIVERSITIES OR RESEARCH INSTITUTIONS

111. BEROVIČ, Marin, MAKOVEC, Darko. Application of magnetic nano particles for separation of wine yeast biomass from the sparkling wine II : invited lecture at Stellenbosch University, Department of Viticulture and Oenology, Stellenbosch, 13 August 2015. [COBISS.SI-ID 1536542403]
112. ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Are green solvents always green? : invited lecture at Slovak Technical University, Department of Environmental Engineering, Bratislava, April 14th, 2015. [COBISS.SI-ID 1536282307]

113. ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Biotransformation processes in micro-scale structures : invited lecture at University of Idaho, College of Science, Department of Physics, Moscow, Idaho, January 26th, 2015. [COBISS.SI-ID 1536179651]
114. BEROVIČ, Marin. Cultivation of medicinal mushrooms mycelia and polysaccharides in bio-reactors : invited lecture at UiT Norges Arktiske Universitet, June 5th 2015, Tromsø, Norway. [COBISS.SI-ID 1536352963]
115. ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Industrial wastewater characterization and treatment : invited lecture at Slovak Technical University, Department of Environmental Engineering, Bratislava, April 14th, 2015. [COBISS.SI-ID 1536281795]
116. ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Perspectives in landfill leachate treatment : invited lecture at Slovak Technical University, Department of Environmental Engineering, Bratislava, April 14th, 2015. [COBISS.SI-ID 1536282051]
117. ŠEBENIK, Urška. Thermochemical properties of clay-polymer nanocomposites : invited lecture at Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Trieste on 17th December 2015. [COBISS.SI-ID 1536682947]
118. ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Whole-cell immobilization in microreactors : invited lecture at Institut für Biotechnologie und Bioprozesstechnik, Technische Universität Graz, Österreich, 18th of September 2015. [COBISS.SI-ID 1536548803]

#### **MENTOR PRI DOKTORSKIH DISERTACIJAH / PHD SUPERVISOR**

119. RUČIGAJ, Aleš. Analiza procesa in matematično modeliranje kinetike encimsko katalizirane sinteze statinskega derivata : doktorska disertacija. Ljubljana: [A. Ručigaj], 2015. XVII, 147 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536243139]. Mentor: KRAJNC, Matjaž.

#### **UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO / REVIEWED UNIVERSITY, HIGHER EDUCATION OR HIGHER VOCATIONAL EDUCATION TEXTBOOK**

120. LAKNER, Mitja, PETEK, Peter, ŠKAPIN-RUGELJ, Marjeta. Diskretni dinamični sistemi, (Podiplomski seminar iz matematike, 28). Ljubljana: DMFA - založništvo, 2015. 157 str., ilustr. ISBN 978-961-212-263-8. [COBISS.SI-ID 279069952]
121. ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, KALČIKOVÁ, Gabriela, ZAGORC-KONČAN, Jana. Industrijski procesi in trajnostni razvoj : praktikum. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Katedra za kemijsko, biokemijsko in ekološko inženirstvo, 2015. 59 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-44-0. [COBISS.SI-ID 280192000]
122. ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja (avtor, fotograf, ilustrator), ZAGORC-KONČAN, Jana. Osno ve okoljskega inženirstva : praktikum. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 42 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-41-9. [COBISS.SI-ID 280192256]
123. ŠEBENIK, Urška. Osno ve polimernega inženirstva : zbirka nalog. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 41 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-29-7. [COBISS.SI-ID 279529216]

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

124. AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Diferenčna dinamična kalorimetrija in dinamična mehanska analiza polimerne smole za Melamin d.d. : poročilo o opravljenih analizah. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 8 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536463555]
125. AMBROŽIČ, Rok, DEBEVEC, Peter, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Diferenčna dinamična kalorimetrija in dinamična mehanska analiza polimernih filmov za Melamin d.d. : poročilo o opravljenih analizah. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 12 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536549827]
126. AMBROŽIČ, Rok, DEBEVEC, Peter, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Diferenčna dinamična kalorimetrija in dinamična mehanska analiza polimernih filmov za Melamin d.d. : poro-

- čilo o opravljenih analizah. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 9 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536464323]
127. AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Mehanska analiza polimernih filmov za Melamin d.d. za mesec december : poročilo o opravljenih analizah. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 7 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536677315]
128. AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Mehanska analiza polimernih filmov za Melamin d.d. za mesec november : poročilo o opravljenih analizah. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 7 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536677059]
129. KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška, ALIČ, Branko. Poročilo o DSC analizi smole Melapret PAE/AXM in smole Melapret PAE/A-1. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 8 f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536677571]

#### **NAGRADE, PRIZNANJA / AWARDS, RECOGNITIONS**

130. RUČIGAJ, Aleš. Analiza procesa in matematično modeliranje kinetike encimsko katalizirane sinteze statinskega derivata = Process analysis and mathematical modelling of kinetics of enzyme-catalyzed synthesis of statin derivative. V: PLEVNIK, Miha (ur.). 45. Krkine nagrade : znanost povezuje : zbornik povzetkov. Novo mesto: Krka, 2015, str. 61. [COBISS.SI-ID 1536617667]
131. Polona Žnidaršič Plazl, prejemnica Fulbrightove štipendije / Fulbright Grant
132. Brigita Hočevar, študentska Prešernova nagrada za leto 2015 za magistrsko delo Uporaba eutektičnih topil za encimske reakcije v mikoreaktorju. Ljubljana: [B. Hočevar], 2015. XI, 62 str. (mentorica Polona Žnidaršič Plazl) / *student Prešeren award for Master Thesis: Application of deep eutectic solvents in enzymatic reactions in a microreactor. Ljubljana: [B. Hočevar], 2015. XI, 62 p. (mentor Polona Žnidaršič Plazl)*
133. Ema Lamplelj, prejemnica 4. Saubermacherjeve okoljske nagrade 2015 za najboljšo diplomsko delo Elektrokoagulacija tekočih odpadkov (mentorica A. Žgajnar Gotvajn) / *4th Saubermacher environmental award 2015 for excellent diploma thesis entitled Electrocoagulation of liquid wastes (mentor A. Žgajnar Gotvajn)*
134. Katja Strnad, prejemnica III nagrade Avgusta Kuharja 2015 za najboljšo diplomsko delo na področju tehniške varnosti Vpliv odpadne električne in elektronske opreme na okolje in zdravje ljudi (mentorica A. Žgajnar Gotvajn) / *III award of Avgust Kuhar 2015 for excellent diploma thesis in the field of technical safety entitled The impact of waste electric and electronic equipment on environment and health (mentor A. Žgajnar Gotvajn)*

#### **APLIKATIVNI PROJEKTI / APPLIED RESEARCH**

- L4-2024 Vpliv tehnoloških postopkov na ohranjanje aromatskega potenciala v tehnologiji pridelave vin / *Influence of Process Technology on Aromatic Potential in Wine Fermentation*  
Nosilec / *Principal Researcher*: M. Berovič  
Sofinancer / *Co-sponsored by*: Perutnina Ptuj

#### **RAZVOJNI PROJEKTI / INDUSTRIAL RESEARCH AND DEVELOPMENT**

Vrednotenje polimernih materialov / *Characterization of polymer materials*  
Nosilec / *Principal Researcher*: M. Krajnc  
Financer / *Sponsored by*: Krka d.d.

Aplikativne raziskave na področju adsorpcije / *Applied Research in the Field of Adsorption*  
Nosilec / *Principal Researcher*: A. Pavko  
Financer / *Sponsored by*: Lek d.d., Ljubljana

Razvoj programskega orodja za napoved delovanja komunalne čistilne naprave / *Development of numerical tools for simulation of wastewater treatment plant operation*

Nosilec / *Principal Researcher*: I. Plazl

Financer / *Sponsored by*: Riko d.o.o., Ljubljana

Raziskave procesa depolimerizacije / *Research of depolymerization processes*

Nosilec / *Principal Researcher*: I. Plazl

Sofinancer / *Co-sponsored by*: JULON d.d.

Določanje stopenosti in razgradljivosti industrijske odpadne vode, ki vsebuje benzensulfonat, tiosečnino in antibiotično učinkovino / *Toxicity and biodegradability study of industrial wastewater, containing benzenesulfonate, thiourea and antibiotic substance*

Nosilec / *Principal Researcher*: A. Žgajnar Gotvajn

Sofinancer / *Co-sponsored by*: Lek d.d.

## **EU PROJEKTI / EU PROJECTS**

Projekt 7OP / *FP7 Project* BIOINTENSE – *Mastering bioprocess Integration and intensification across scales*

Vodja / *Principal Researcher*: P. Žnidaršič Plazl.

Projekt 7OP / *FP7 Project* EUROMBR – *European network for innovative microbioreactor applications in bioprocess development*

Vodja / *Principal Researcher*: P. Žnidaršič Plazl.

## **BILATERALNI PROJEKTI / BILATERAL PROJECTS**

Slovenija–Kitajska  
*Slovenia–China*

Sinteza nanodelcev v mikrokanalih pod vplivom mikrovalov  
*Microwave-assisted nanoparticles synthesis in microchannels*

Nosilec / *Principal Researcher*: I. Plazl

Slovenija–Rusija  
*Slovenia–Russia*

Modeliranje dinamičnih pojavov v ne-newtonskih viskozni tekočinah  
*Modelling of dynamic processes in non-newtonian viscous fluids*

Nosilec / *Principal Researcher*: A. Zupančič Valant

Slovenija–ZDA  
*Slovenia–USA*

Biokatalitski procesi v mikroreaktorjih z integriranimi nanovzmetmi  
*Biocatalytic processes in microreactors with integrated nanosprings*

Nosilec / *Principal Researcher*: P. Žnidaršič Plazl

Slovenija–ZDA  
*Slovenia–USA*

Razvoj protokola za izbiro načina odstranjevanja aktualnih problematičnih onesnaževal iz odpadnih vod  
*Development of a treatability protocol for Contaminants of Emerging Concern*

Nosilec / *Principal Researcher*: A. Žgajnar Gotvajn

## **SEPARACIJSKI IN DRUGI PROCESI ZA ZMANJŠEVANJE TOPLOGREDNIH PLINOV NA PODLAGI NAČEL TRAJNOSTNEGA RAZVOJA**

### **SEPARATION AND OTHER PROCESSES OF GREENHOUSE GASES MINIMIZATION ON PRICIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

**PROGRAMSKA SKUPINA / RESEARCH PROGRAMME GROUP**

P2-0346

**VODJA PROGRAMSKE SKUPINE / PRINCIPAL RESEARCHER**

prof. dr. Janvit Golob

**SODELAVCI PROGRAMSKE SKUPINE / RESEARCH PROGRAMME STAFF**

**Raziskovalci / *Researchers***

prof. dr. Janvit Golob

doc. dr. Dušan Klinar

dr. Aleksandra Pivec

dr. Klavdija Rižnar

dr. Štefan Čelan

**Mladi raziskovalci / *Young Researchers***

Nataša Belšak Šel

Franci Malin

**Sodelujoča institucija / *Participating Institution***

Znanstveno-raziskovalno središče Bistra Ptuj

## **POROČILO O REALIZACIJI PROGRAMA / RESEARCH PROGRAMME REPORT**

### **CILJI IN OSREDNJE TEME PROGRAMA**

V okviru raziskovalnega programa na področju kemijskega inženirstva razvijamo osnovna znanja, ki omogočajo prenos raziskovalnih dosežkov iz laboratorija v gospodarstvo na nivojih produkta, procesa in opreme. Kot faza v navedenih aktivnostih je pilotska naprava, ki omogoča nelinearno povečanje kapacitete in analizo specifičnih značilnosti pri prenosu. V tej metodi smo ugotovili univerzalne specifičnosti in specifičen razvoj rešitev značilnih za posamezni tehnološki proces.

Kemijsko in procesno inženirstvo je za kemijo in druge produktne usmeritve nujna podlaga za kvaliteten in ekonomsko utemeljen prenos znanj iz laboratorija na pilotno merilo ter industrijsko merilo (TRL 6). Temeljito delo, s katerim smo uveljavljali napovedi prof. dr. Jean-Claude Charpentier-ja v 90. letih prejšnjega stoletja, se potrjuje v sedanjem konceptu napovedanih raziskav, ki podpirajo rast gospodarstva. Novi koncepti raziskovalno-tehnoloških perspektiv, izraženih v Slovenski strategiji pametne specializacije (S4) v okviru krožnega gospodarstva (2.2.1), so nam potrdili našo dosedanjo usmeritev, ki je bila uspešna tako na področju varovanja okolja, materialov, gospodarnega ravnanja z viri in prehoda na produktno inženirstvo.

---

Znanstvena spoznanja raziskovalnega programa so bila dosežena na več ravneh:

– **Raziskave povečevalnih kriterijev procesa uplinjanja v povezanem lebdečem sloju:**

Na podlagi uspešno izvedena so-uplinjanja plastike in biomase na 100 kW pilotni napravi v lebdečem sloju so bili izdelani povečevalni kriteriji za načrtovanje osem krat večje pol-industrijske naprave. Linearno povečanje snovnih in toplotnih tokov se ne odraža v toplotnih izgubah, saj so le te že v modelu manjše. Vpliv zmanjšanja izgub je bil predmet študije z modelom ravnotežja. Tri različne situacije so bile simulirane z naslednjimi stalnimi vrednostmi izgub: 70 kW, 11kW in 160 kW. Model je pokazala povečanje pretvorbe goriva, ko so se zmanjšale izgube.

– **Monitoring poliuretanske disperzije po sintezi:**

Kemijski in fizikalni parametri vodne poliuretanske disperzije (PUD) po sintezi so bili predmet raziskav. Uporabljen je bil proces mešanja pre-polimera z limitirano verigo ekstenzijskega koraka za proučevanje polimera in obnašanje disperzije glede na čas staranja. Meritve prostih izocianitnih skupin smo izvedli s pomočjo Fourier-jeve transformacije infrardeče spektroskopije. Predlagana je bila kinetika psevdo prvega reda za NCO izginotje in določena je bila vrednost ustrezne konstante. Nadalje smo spremljali in primerjali velikost delcev, porazdelitev velikosti delcev, pH, prevodnosti in molekulska maso.

– **Optimiziranje medija trdne fermentacije za produkcijo *Pleurotus ostreatus* encimov:**

Namen raziskovalnega dela je bilo povečanje proizvodnje encimov glive *Pleurotus ostreatus* PLAB z optimizacijo gojitvenega medija trdnega gojišča. Povečane aktivnosti encimov smo pridobili s pomočjo načrtovanja eksperimenta po Taguchi ortogonalni matriki. Taguchi zasnova je bila uspešno uporabljena za testiranje relativnega pomena medij. komponent pri proizvodnji encimov. Taguchi metodologija je zagotovila sistematični in učinkoviti matematični pristop k razumevanju kompleksnega proizvodnega procesa encimov za optimizacijo optimalnih parametrov načrtovanja skozi le nekaj natančno določenih eksperimentalnih nizov. Nadalje, proizvodnja encima pod SSF nudi prednost pri zmanjševanju proizvodnih stroškov in maksimiranju stopnje rasti micelija, saj je najvišjo vrednost encimov mogoče dobiti z uporabo agro-industrijskimi odpadki kot so pšenični otrobi in lignocelulozna biomasa.

– **Ekstrakcija nepolarnih molekul iz zelene alge *Chlorella vulgaris* z elektroporacijo in ekstrakcija raztopine sladkorja iz sladkorne pese z elektroporacijo in tlačno obremenitvijo.**

Rezultati so dosegli zastavljene cilje programa in potrdili koristnost zveze med donatorjem (kreatorjem) raziskovalnih dosežkov v raziskovalni sferi in akceptorjem (prejemnikom) v industriji, kar potrjujejo pogodbeno sodelovanje z industrijo (Krka d.d., Silkem d.o.o., Talum d.d., Helios d.d., Komunalno podjetje Ptuj d.d., Wienerberger Opekarna Ormož d.d.).

Objave znanstvenih člankov so se potrdile z interesom uporabnikov, raziskovalcev in inženirjev. Zaposlitve mladih doktorjev znanosti in inženirjev, ki so pridobili znanje v okviru programa, so v javni sferi in gospodarstvu. Izgradnja industrijskih konceptov s preverjenimi pilotnimi napravami, načrtovanje in postavitev polindustrijskih naprav.

Sodelovanje s tujimi partnerji: TUV Dunaj in Güssing na področju testiranja na pilotni napravi uplinjanja z vodno paro ter preverjanje rezultatov procesnega modela.

## **OPIS REALIZACIJE RAZISKOVALNEGA PROGRAMA V 2015**

Po naši oceni in na podlagi poročila o realizaciji je stopnja realizacije programa dela na raziskovalnem programu visoka, saj v veliki meri presega merjenje kvaliteta s publikacijo in prehaja tudi na področja implementacije doseženih znanj v realnem gospodarskem prostoru. Kljub težkemu stanju kemijske



in procesne industrije raziskovalni programa generira ustvarjalno moč, krepi inovacijski potencial in omogoča vsebinske povezave s potencialnimi partnerji v gospodarstvu.

Razvita znanja omogočajo diverzifikacijo produktov in njihovo nadgradnja s storitvami (znanja za načrtovanje in inženiring), kar omogoča umeščanje produktov v kategorije višje dodane vrednosti in pridobivanje referenčnih rezultatov na pilotnih napravah in industrijsko izvedenih projektov z znanstveno potrjenimi rezultati. Diverzifikacija omogoča vstopanje v različne tržne niše:

- zeoliti kot adsorbenti za organske onesnaževalce v odpadnem zraku iz zahtevnih tehnoloških procesov,
- nova generacija polimernih veziv za izdelovanje premazov nove generacije,
- elektroporacija v organskih mehanskih tehnologijah (alge, sladkorna pesa),
- uvajanje tehnologije pirolize kot novejša metoda za uporabo različnih biomas in biooglja kot novega produkta na področju kmetijstva in kmetijskih tehnologij za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

## **ZNANSTVENI DOSEŽKI**

### **RAZISKAVE POVEČEVALNIH KRITERIJEV PROCESA UPLINJANJA V POVEZANEM LEBDEČEM SLOJU**

**OBJAVLJENO V:** Slovensko kemijsko društvo =Slovenian Chemical Society; Acta chimica slovenica; 2015; Vol. 62, no. 2; str. 394-402; Impact Factor: 0.686;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.441; WoS: DY; Avtorji / Authors: Narobe Miha, Golob Janvit, Mele Jernej, Sekavčnik Mihael, Senegačnik Andrej, Klinar Dušan

**OPIS:** Na podlagi uspešno izvedena so-uplinjanja plastike in biomase na 100 kW pilotni napravi v lebdečem sloju so bili izdelani povečevalni kriteriji za načrtovanje osem krat večje pol-industrijske naprave. Linearno povečanje snovnih in toplotnih tokov se ne odraža v toplotnih izgubah, saj so le te že v modelu manjše. Vpliv zmanjšanja izgub je bil predmet študije z modelom ravnotežja. Tri različne situacije so bile simulirane z naslednjimi stalnimi vrednostmi izgub: 70 kW, 11kW in 160 kW. Model je pokazala povečanje pretvorbe goriva, ko so se zmanjšale izgube.

### **MONITORING DISPERZIJE POLIURETANA PO SINTEZI**

**OBJAVLJENO V:** Inštitut za kovinske materiale in tehnologije; Materiali in tehnologije; 2015; Letn. 49, št. 4; str. 495-501; Impact Factor: 0.548;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.709; WoS: PM; Avtorji / Authors: Ocepek Martin, Zabret Joži, Kecelj Janez, Venturini Peter, Golob Janvit

**OPIS:** Kemijski in fizikalni parametri vodne poliuretanske disperzije (PUD) po sintezi so bili predmet raziskav. Uporabljen je bil proces mešanja pre-polimera z limitirano verigo ekstenzijskega koraka za proučevanje polimera in obnašanje disperzije glede na čas staranja. Meritve prostih izocianitnih skupin smo izvedli s pomočjo Fourier-jeve transformacije infrardeče spektroskopije. Predlagana je bila kinetika psevdoprvega reda za NCO izginotje in določena je bila vrednost ustrezne konstante. Nadalje smo spremljali in primerjali velikost delcev, porazdelitev velikosti delcev, pH, prevodnosti in molekulske maso.

### **OPTIMIZIRANJE MEDIJA TRDNE FERMENTACIJE ZA PRODUKCIJO PLEUROTUS OSTREATUS ENCIMOV**

**OBJAVLJENO V:** Slovensko kemijsko društvo =Slovenian Chemical Society; Acta chimica slovenica; 2015; Vol. 62, no. 4; str. 932-939; Impact Factor: 0.686;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.441; WoS: DY; Avtorji / Authors: Belšak Nataša, Gregori Andrej, Leitgeb Maja, Klinar Dušan, Čelan Štefan

**OPIS:** Namen tega dela je bilo povečanje proizvodnje encimov glive *Pleurotus ostreatus* PLAB z optimizacijo gojitvenega medija trdnega gojišča. Povečane aktivnosti lakaz smo pridobili s pomočjo načrtovanja eksperimenta po Taguchi ortogonalni matriki. Izbrali smo sedem faktorjev, od teh so bile vrednosti lignoceluloze, glukoze, kvasnega ekstrakta, peptona,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  in  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  izbrane na treh nivojih in vrednosti pH na dveh nivojih. Za načrtovanje eksperimenta smo izbrali predlagano ortogonalno matriko L18 (21 x 37) in programsko opremo Minitab 17. Analiza rezultatov izvedenega eksperimenta je pokazala, da sta imeli lignoceluloza (20 %) in glukoza (10 g L<sup>-1</sup>) pozitivni učinek, medtem ko  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  in  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  niso imeli pomembnega vpliva na produkcijo lakaz. Analiza rezultatov Taguchi ortogonalne matrike je pokazala, da so pH 6, lignoceluloza 20 %, glukoza 10 g L<sup>-1</sup>, kvasni ekstrakt 6 g L<sup>-1</sup>, pepton 15 g L<sup>-1</sup>,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  3 g L<sup>-1</sup>,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0,5 g L<sup>-1</sup> in  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  0,1 g L<sup>-1</sup> optimalni pogoji za maksimalno produkcijo lakaz. Po modelu je bila napovedana produkcija lakaz 30,37 U g<sup>-1</sup> suhe snovi pri optimalnih pogojih, eksperimentalno smo dosegli aktivnost lakaz 29,15 U g<sup>-1</sup> suhe snovi, kar je v skladu s napovedano vrednostjo po modelu.

## RESEARCH PROGRAMME REPORT

### PROGRAMME GOALS AND RESEARCH TOPICS

In the framework of a research programme on chemical engineering (in the field of chemical engineering), we aim to develop basic knowledge, which will enable us to transfer research results from laboratories into economy on a level of product, process and equipment. One phase of research activities will involve designing a pilot plant, enabling a nonlinear increasement of the capacity and analysis of specific characteristics of the transfer. Using this methodology, we discovered universal specifics and specific development of solutions, typical for individual technological process.

Chemical and Process engineering is a necessary basis in chemistry and in other orientations of product for a quality and economically justified transfer of knowledge from laboratory onto a pilot benchmark and industrial benchmark (TRL 6). Our meticulous work of establishing Professor Jean-Claude Charpentier's predictions in 1990's is confirming in the current planned research underpinning the growth of the economy.

New concepts of research and technological perspectives in Slovenian smart specialization strategy (S4) in a context of the circular economy (2.2.1) confirmed our directions/guidelines, which were a success in the areas of environmental protection, materials, resource efficiency and transition to product engineering.

Scientific acknowledgements of the research programme were achieved on following levels:

#### – **Scale-up research in a dual fluidized bed gasification process**

A successful co-gasification of plastics and biomass was achieved in the 100 kW dual fluidized bed (DFB) gasification pilot plant. The results of a pilot plant experiment were used as a sound basis for scale-up prediction to 750 kW semi-industrial DFB plant. By an eightfold increase of mass and heat flows, a rather simplified co-gasification process was predicted. Namely, the losses occurring in gasification plants are expected to be relatively smaller in larger plants. The effect of decreased losses was studied with an equilibrium model. Three different situations were simulated with the following fixed values of losses: 70 kW, 115 kW and 160 kW. The model showed an increase in fuel conversion when losses were reduced.

#### – **Monitoring of polyurethane dispersions after the synthesis:**

Chemical and physical parameters of the aqueous polyurethane dispersion (PUD) were studied after the synthesis. A prepolymer mixing process with a limited-chain extension step was used in order to

examine the polymer and dispersion behaviour with respect to the ageing time. Measurements of free isocyanate groups were performed with the aid of Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR). The pseudo-first-order kinetics of NCO disappearance was proposed and the value of the corresponding constant was determined. Additionally, particle size, particle size distribution, pH, conductivity and molecular mass were monitored and compared.

– **Effect of solid-state fermentation medium optimization on *Pleurotus ostreatus* laccase production**

The objective of this work was to increase laccase production by *Pleurotus ostreatus* PLAB through culture medium optimization using solid-state culture conditions. Increased laccase activity was obtained through the design of experiments (DOE) using the Taguchi orthogonal array (OA). Seven factors, viz. lignocellulose, glucose, yeast extract, peptone,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  at three levels and pH at two levels with OA layout of L18 ( $21 \times 37$ ) were selected for the proposed experimental design using Minitab 17 software. Data analysis showed that lignocellulose (20%) and glucose (10 g L<sup>-1</sup>) had a positive effect, whereas  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  did not have a significant effect on laccase production. Taguchi OA analysis showed that pH 6, lignocellulose 20%, glucose 10 g L<sup>-1</sup>, yeast extract 6 g L<sup>-1</sup>, peptone 15 g L<sup>-1</sup>,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  3 g L<sup>-1</sup>,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.5 g L<sup>-1</sup> and  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  0.1 g L<sup>-1</sup> were the optimal conditions to maximize laccase production. The model predicted a 30.37 U g<sup>-1</sup> dry wt., which agreed with the experimentally obtained laccase activity 29.15 U g<sup>-1</sup> dry wt. at optimal conditions.

– **Extraction of non-polar molecules from green alga *Chlorella vulgaris* by electroporation, extraction of sugar solution from beet sugar beet by electroporation and pressure load**

Objectives of the research programme have been achieved and the results have confirmed that relationship between the creator of the research and its users in industry is beneficial. Thus, many partnerships with business in industry were established (Krka d.d., Silkem d.o.o., Talum d.d., Helios d.d., Komunalno podjetje Ptuj d.d., Wienerberger Opekarna Ormož d.d.).

Users, researchers and engineers have shown strong interest in the published scientific papers. In addition, recent PhD graduates and engineers, which were participating in the research programme, have launched careers in public and private sector. An industrial concept with verifying pilot plants, design and development of semi-industrial DFB plants were made.

Foreign partner participants: TUV Dunaj in Güssing providing experiments of the steam gasification pilot plant and verifying the results of the model, used in process.

## ACHIEVED RESEARCH RESULTS IN 2015

The level of realisation of the research programme is high as evident in the realisation report, and it exceeds the quality measured only by scientific papers. It gives also implementation of research achievements in the industry.

Research programme despite the difficult economic situation in which chemical industry and industry of process engineering is in still manages to generate creative strength, strengthen the innovative potential and enable substantive connection with potential partners in economy.

Attained knowledge enables product diversification and products to be upgraded with services (skills for designing and engineering), which than positions them as a high value-added products, also it enables obtaining referenced results on pilot devices and scientific valued results in industrial projects. Diversification gives possibilities of entering different market niches:

- zeolite as adsorbent for organic emitters in wasted air during the complex technological processes
- new generation of polymeric binders designed for application of new generation coating
- electroporation in organic mechanical technologies (algae, beet)
- introducing pyrolysis technology as a newer method in using biomass and biochar as products in agriculture and agricultural technologies to reduce greenhouse gas emissions.

---

## SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

### SCALE-UP RESEARCH IN A DUAL FLUIDIZED BED GASIFICATION PROCESS

**Published:** Slovensko kemijsko društvo =Slovenian Chemical Society; Acta chimica slovenica; 2015; Vol. 62, no. 2; str. 394-402; Impact Factor: 0.686;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.441; WoS: DY; Avtorji / Authors: Narobe Miha, Golob Janvit, Mele Jernej, Sekavčnik Michael, Senegačnik Andrej, Klinar Dušan

**DESCRIPTION:** A successful co-gasification of plastics and biomass was achieved in the 100 kW dual fluidized bed (DFB) gasification pilot plant. The results of a pilot plant experiment were used as a sound basis for scale-up prediction to 750 kW semiindustrial DFB plant. By an eightfold increase of mass and heat flows a rather simplified co-gasification process was predicted. Namely, the losses occurring in gasification plants are expected to be relatively smaller in larger plants. The effect of decreased losses was studied with an equilibrium model. Three different situations were simulated with the following fixed values of losses: 70 kW, 115 kW and 160 kW. The model showed an increase in fuel conversion when losses were reduced.

### MONITORING OF POLYURETHANE DISPERSIONS AFTER THE SYNTHESIS

**Published:** Inštitut za kovinske materiale in tehnologije; Materiali in tehnologije; 2015; Letn. 49, št. 4; str. 495-501; Impact Factor: 0.548;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 2.709; WoS: PM; Avtorji / Authors: Ocepek Martin, Zabret Joži, Kecelj Janez, Venturini Peter, Golob Janvit

**DESCRIPTION:** Chemical and physical parameters of the aqueous polyurethane dispersion (PUD) were studied after the synthesis. A prepolymer mixing process with a limited-chain extension step was used in order to examine the polymer and dispersion behavior with respect to the ageing time. Measurements of free isocyanate groups were performed with the aid of Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR). The pseudo-first-order kinetics of NCO disappearance was proposed and the value of the corresponding constant was determined. Additionally, particle size, particle size distribution, pH, conductivity and molecular mass were monitored and compared.

### EFFECT OF SOLID STATE FERMENTATION MEDIUM OPTIMIZATION ON PLEUROTUS OSTREATUS LACCASE PRODUCTION

**Published:** Slovensko kemijsko društvo =Slovenian Chemical Society; Acta chimica slovenica; 2015; Vol. 62, no. 4; str. 932-939; Impact Factor: 0.686;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.441; WoS: DY; Avtorji / Authors: Belšak Nataša, Gregori Andrej, Leitgeb Maja, Klinar Dušan, Čelan Štefan

**DESCRIPTION:** The objective of this work was to increase laccase production by *Pleurotus ostreatus* PLAB through culture medium optimization using solid-state culture conditions. Increased laccase activity was obtained through the design of experiments (DOE) using the Taguchi orthogonal array (OA). Seven factors, viz. lignocellulose, glucose, yeast extract, peptone,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  at three levels and pH at two levels with OA layout of L18 ( $21 \times 37$ ) were selected for the proposed experimental design using Minitab 17 software. Data analysis showed that lignocellulose (20%) and glucose (10 g L<sup>-1</sup>) had a positive effect, whereas  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  did not have a significant effect on laccase production. Taguchi OA analysis showed that pH 6, lignocellulose 20%, glucose 10 g L<sup>-1</sup>, yeast extract 6 g L<sup>-1</sup>, peptone 15 g L<sup>-1</sup>,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  3 g L<sup>-1</sup>,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.5 g L<sup>-1</sup> and  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  0.1 g L<sup>-1</sup> were the optimal conditions to maximize laccase production. The model predicted a 30.37 U g<sup>-1</sup> dry wt., which agreed with the experimentally obtained laccase activity 29.15 U g<sup>-1</sup> dry wt. at optimal conditions.

## DRUGI POMEMBNI ZNANSTVENI DOSEŽKI / OTHER IMPORTANT SCIENTIFIC ACHIEVEMENTS

### Izvirni znanstveni članek / *Original scientific article*

1. NAROBÉ, Miha, GOLOB, Janvit, MELE, Jernej, SEKAVČNIK, Mihael, SENEGAČNIK, Andrej, KLINAR, Dušan. Scale-up research in a dual fluidized bed gasification process. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 394-402. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1060>, doi: 10.17344/acsi.2014.1060. [COBISS.SI-ID 18783254]
2. BELŠAK, Nataša, GREGORI, Andrej, LEITGEB, Maja, KLINAR, Dušan, ČELAN, Štefan. Effect of solid state fermentation medium optimization on *Pleurotus ostreatus* laccase production. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 4, str. 932-939, doi: 10.17344/acsi.2015.1764. [COBISS.SI-ID 19268374]
3. OCEPEK, Martin, ZABRET, Joži, KECELJ, Janez, VENTURINI, Peter, GOLOB, Janvit. Monitoring of polyurethane dispersions after the synthesis = Spremljanje poliuretanskih disperzij po sintezi. *Materiali in tehnologije*, ISSN 1580-2949. [Tiskana izd.], 2015, letn. 49, št. 4, str. 495-501, ilustr. <http://mit.imt.si/Revija/izvodi/mit154/ocepek.pdf>. [COBISS.SI-ID 37967877]

### Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci / *Published scientific conference contribution*

4. ELERŠEK, Tina, KAPUN, Aleks, GOLOB, Janvit, FLISAR, Karel, MIKLAVČIČ, Damijan. Extraction of non-polar molecules from green alga *Chlorella vulgaris* by electroporation. V: JARM, Tomaž (ur.), KRAMAR, Peter (ur.). *1st World Congress on Electroporation and Pulsed Electric Fields in Biology, Medicine and Food & Environmental Technologies (WC 2015) : Portorož, Slovenia, September 6-10, 2015*, (IFMBE proceedings, ISSN 1680-0737, vol. 53). Singapore: Springer, cop. 2016, str. 379-383, ilustr. [COBISS.SI-ID 3575887]
5. GJÖREK, Jan, FLISAR, Karel, MIKLAVČIČ, Damijan, POKLAR ULRIH, Nataša, GOLOB, Janvit. Extraction of sugar solution from sugar beet cossettes by electroporation and compressive load. V: JARM, Tomaž (ur.), KRAMAR, Peter (ur.). *1st World Congress on Electroporation and Pulsed Electric Fields in Biology, Medicine and Food & Environmental Technologies (WC 2015) : Portorož, Slovenia, September 6-10, 2015*, (IFMBE proceedings, ISSN 1680-0737, vol. 53). Singapore: Springer, cop. 2016, str. 384-387, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536553411]
6. BELŠAK, Nataša, GREGORI, Andrej, LEITGEB, Maja, KLINAR, Dušan, ČELAN, Štefan. Uporaba fermentacije v trdnem stanju za proizvodnjo lignocelulolitičnih encimov z glivo *Pleurotus ostreatus* = Lignocellulolytic enzymes production by *Pleurotus ostreatus* solid state fermentation. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-7]. [COBISS.SI-ID 18979350]
7. MISLEJ, Vesna, NOVOSEL, Barbara, KLINAR, Dušan, ZALAR SERJUN, Vesna, ZUPAN, Klementina, MARINŠEK, Marjan, GRILC, Viktor, ŽNIDARŠIČ PONGRAC, Vida, NOVAK, Robert. Piroliza posušenega odvečnega blata komunalne čistilne naprave = Pyrolysis of dried sewage sludge. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-9], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536547779]

### Objavljeni strokovni prispevek na konferenci / *Published professional conference contribution*

8. KLINAR, Dušan. Trajnostne tehnologije pridobivanja biooglja = Sustainable technologies for biochar production. V: *Strokovno posvetovanje Kako do nič odpadkov v Sloveniji?, Kongresni center v Dominikanskem samostanu, Muzejski trg 1, Ptuj 9. in 10. april 2015*. Ljubljana: Zveza ekoloških gibanj Slovenije, 2015, str. 199-212, ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 25232440]

---

**Objavljeni povzetek prispevka na konferenci / *Published scientific conference contribution abstract***

9. GJÖREK, Jan, FLISAR, Karel, MIKLAVČIČ, Damijan, POKLAR ULRIH, Nataša, GOLOB, Janvit. Extraction of sugar solution from sugar beet cosettes by electroporation and compressive load. V: 1st World Congress on Electroporation and Pulsed Electric Fields in Biology, Medicine and Food & Environmental Technologies incorporating Bioelectrics 2015 - The 12th International Bioelectrics Symposium and BFE2015 - The 3rd International Bio & Food Electrotechnologies Symposium, Portorož, Slovenija, September 6 to 10, 2015. MIKLAVČIČ, Damijan (ur.), KRAMAR, Peter (ur.), JARM, Tomaž (ur.). *Programme and book of abstracts*. 1. izd. Ljubljana: Založba FE, 2015, str. 100, Tue-D2-P7. [COBISS.SI-ID [4563832](#)]

**1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji / *Independent scientific component part or a chapter in a monograph***

10. ČELAN, Štefan. Razvojna pokrajina - učinkovita organizacija za obvladovanje globalnih razvojnih izzivov. V: NARED, Janez (ur.), POLAJNAR HORVAT, Katarina (ur.), RAZPOTNIK VISKOVIĆ, Nika (ur.). *Globalni izzivi in regionalni razvoj*, (Regionalni razvoj, ISSN 1855-5780, 5). 1. izd. Ljubljana: Založba ZRC, 2015, str. 89-97, ilustr., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [39061549](#)]

**MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA / MONOGRAPHS AND OTHER FINALISED WORKS**

**2.08 Doktorska disertacija / *Doctoral Dissertation***

12. BELŠAK, Nataša. Razgradnja lignoceluloznega materiala trdnih organskih odpadkov z glivo *Pleurotus ostreatus* pred procesom anaerobne fermentacije v trdnem stanju : doktorska disertacija. Maribor: [N. Belšak Šel], 2015. X, 105 str., ilustr. <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?id=55586>. [COBISS.SI-ID [19250710](#)]

**2.14 Projektna dokumentacija (idejni projekt, izvedbeni projekt) / *Project Documentation (preliminary design, implementation project)***

13. ČELAN, Štefan, ŠIBILA, Mojca, RIŽNAR, Klavdija. Razvoj poslovnega modela kratkih verig in proizvodnje ABC in PBC rekatorjev za pridobivanje biooglja za agro živilsko industrijo in kmetijstvo : faza I : dokument identifikacije investicijskega projekta (DIIP). Ptuj: ZRS Bistra Ptuj, 2015. 46 str., ilustr., tabele. [COBISS.SI-ID [25123896](#)]

**SEKUNDARNO AVTORSTVO / SECONDARY AUTHORSHIP**

**Mentor pri doktorskih disertacijah / *PhD Supervisor***

14. OCEPEK, Martin. Vpliv sinteznih parametrov na lastnosti vodnih poliuretanskih in funkcionaliziranih akrilnih veziv za premaze : doktorska disertacija. Ljubljana: [M. Ocepek], 2015. 132 f., ilustr. [COBISS.SI-ID [279155968](#)]

**Mentor pri magistrskih delih (bolonjski študij) / *Master Thesis Supervisor (2<sup>nd</sup> Cycle Study Programmes)***

15. ROZMAN, Anže. Povečevalne tehnike v produktnem inženirstvu : primer oborjenega kalcijevega karbonata : magistrsko delo. Ljubljana: [A. Rozman], 2015. XII, 51 f., ilustr. [COBISS.SI-ID [1536242371](#)]

**Mentor pri diplomskih delih / *Diploma Thesis Supervisor***

16. GJÖREK, Jan. Ekstrakcija raztopine sladkorja iz rezancev sladkorne pese z elektroporacijo in tlačno obremenitvijo : diplomsko delo. Ljubljana: [J. Gjörek], 2015. IX, 62 f., ilustr. [COBISS.SI-ID [1536689603](#)]

17. HAJDINJAK, Ajda. *Gojenje mikroalge Chlorella vulgaris na pilotnem fotobioreaktorju in ekstrakcija lipidov iz alge z elektroporacijo : diplomsko delo*. Ljubljana: [A. Hajdinjak], 2015. IV, 85 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536600259]

**Vključenost v projekte za uporabnike, ki so v letu 2015 potekali izven financiranja ARRS**

**i) Industrijski projekti:**

- 1) Bazni inženiring za izgradnjo adsorbentov (Krka d.d.), dr. Janvit Golob
- 2) Načrtovanje pilotske adsorpcijske naprave za testiranje adsorbentov (Silkem d.o.o.), dr. Janvit Golob
- 3) Elektroporacija sladkorne pese za ekstrakcijo sladkorja (ZPSP Ormož), dr. Janvit Golob
- 4) Priprava strokovnih podlag za študijo možnosti uporabe uplinjanja biomase (Wienerberger Opekarna Ormož d.d.), dr. Dušan Klinar

**ii) Projekti za druge naročnike:**

- 1) Pilotno pirolitska proizvodnja nadomestkov bitumna iz odpadnih gum, dr. Dušan Klinar
- 2) Študija možnosti uvajanja uplinjanja lokalne biomase za uporabo pri žganju opeke, dr. Dušan Klinar
- 3) Študija in pregled tehnologij ravnanja in predelave muljev čistilnih naprav, dr. Dušan Klinar

---

## **ENOTE SKUPNE DEJAVNOSTI**

Infrastrukturni center FKKT UL, Enota za športno vzgojo, Knjižnica fakultete, Založba fakultete in Tajništvo (dekanat) fakultete, so enote, ki izvajajo skupno dejavnost fakultete.

### **INFRASTRUKTURNI CENTER**

Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani (IC FKKT UL) deluje v sklopu Mreže raziskovalnih infrastrukturnih centrov Univerze v Ljubljani (MRIC UL) in je namenjen podpori raziskovalnega dela na področju kemije, biokemije, farmacije, kemijske tehnologije in kemijskega inženirstva. Izvajanje dejavnosti zagotavlja javna agencija za raziskovalno dejavnost RS (ARRS). Oprema IC FKKT UL je na razpolago raziskovalcem, pedagoškim delavcem in študentom UL ter ostalih izobraževalnih in raziskovalnih ustanov. Dostop do meritev z opremo IC FKKT UL je omogočen tudi raziskovalcem državnih ustanov in proizvodnih organizacij, ki ustrezne opreme nimajo.

### **ENOTA ZA ŠPORTNO VZGOJO**

skrbi za izvajanje športne vzgoje študentov fakultete

### **KNJIŽNICA FAKULTETE**

skrbi za izposajo, nabavo in katalogizacijo strokovne literature ter za vnos biografskih in bibliografskih podatkov visokošolskih učiteljev, znanstvenih delavcev in sodelavcev fakultete v COBISS.

### **ZALOŽBA FAKULTETE**

skrbi za izdajo učbenikov in drugega strokovnega gradiva potrebnega za izvajanje izobraževalne ter znanstveno-raziskovalne in razvojne dejavnosti.

### **TAJNIŠTVO (DEKANAT) FAKULTETE**

skrbi za razreševanje organizacijskih in pravnih zadev, za vodenje strokovno-administrativnih opravil s študijskega, znanstveno-raziskovalnega in razvojnega, personalnega, gospodarsko-finančnega in računovodskega področja, za knjižnico, izdajanje in prodajo učbenikov ter učnih pripomočkov, za vodenje habilitacijskih postopkov, področja varnosti in zdravja pri delu, podporo mednarodnemu sodelovanju, promocijske aktivnosti, izvajanje postopkov javnega naročanja, vzdrževanje nepremičnin, vzdrževanje spletnih strani fakultete, vzdrževanje stavb in opreme, delovanje računalniške opreme fakultete in za administrativno-tehnična dela pri izvajanju nacionalnega programa visokega šolstva in nacionalnega raziskovalnega in razvojnega programa. Tajništvo sestavljajo naslednje podenote:

- pisarna (P),
- računovodska služba (RS),
- finančno-poslovna služba (FPS),
- kadrovska služba (KS),
- služba za varstvo pri delu (SVPD),
- študentski referat (ŠR):
- služba za dodiplomski in magistrski študij (SDMŠ),
- služba za doktorski študij (SDŠ),
- služba za raziskovalne zadeve in mednarodno sodelovanje (SRMS),
- služba za promocijo in javna naročila (SPJN),
- služba za vzdrževanje opreme in inventarja (SVOI):
- finomehanična delavnica,
- steklopihaška delavnica,
- računalniški center (RC) in
- služba za vzdrževanje prostorov (SVP).





---

**KATEDRE V LETU 2015**  
**CHAIRS IN 2015**



---

# KATEDRA ZA ANALIZNO KEMIJO CHAIR OF ANALYTICAL CHEMISTRY

## PREDSTOJNIK KATEDRE / HEAD

prof. dr. Marjan Veber

## SODELAVCI KATEDRE / PERSONNEL

### Visokošolski učitelji / *Faculty*

izr. prof. dr. Nataša Gros  
izr. prof. dr. Matevž Pompe  
izr. prof. dr. Helena Prosen  
prof. dr. Marjan Veber

### Upokojeni visokošolski učitelji / *Retired Faculty*

prof. dr. Boris Pihlar  
(zaslužni profesor / *Professor Emeritus*)

### Visokošolski sodelavci / *Assistants*

doc. dr. Vojmir Francetič († 5. 6. 2015)  
doc. dr. Polonca Kralj (do 28. 2. 2015)  
doc. dr. Irena Kralj Cigić  
dr. Gregor Marolt (od 1. 6. 2015)  
dr. Robert Susič  
dr. Tatjana Zupančič

### Raziskovalka / *Researcher*

Janja Sotlar (od 20. 10. 2015)

### Tehniki / *Technicians*

Zdenka Držaj  
Jolanda Furlan (do 6. 11. 2015)  
Dušan Komel  
Mojca Žitko

### Mladi raziskovalci

#### *Young Researchers*

Ida Kraševc  
Jernej Markelj  
Gregor Marolt

Mentor

*Mentor*

H. Prosen  
M. Pompe  
M. Veber  
(do 31. 5. 2015)

Čas usposabljanja

*Programme Duration*

2015–2018  
2012–2016  
2012–2015

Oblika usposabljanja

*Degree*

doktorski študij / *PhD*  
doktorski študij / *PhD*  
doktorski študij / *PhD*

## IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST KATEDRE / EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES

### IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES

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

##### Bolonjski programi 1. stopnje / Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes

Kemija / Chemistry – UN:

Analizna kemija I, II / *Analytical Chemistry I, II*

Praktikum iz analizne kemije / *Practical course in analytical chemistry*

Instrumentalna analiza / *Instrumental analysis*

Praktikum iz instrumentalnih metod in instrumentalne analize / *Practical course in instrumental methods and instrumental analysis*

Kemija okolja (izbirni predmet) / *Environmental Chemistry (elective course)*

Praktični pristopi v analizni kemiji (izbirni predmet) / *Practical approaches in analytical chemistry (elective course)*

Biokemija / Biochemistry – UN:

Instrumentalne metode analize / *Instrumental Analytical Methods*

Kemijska analiza živil (izbirni predmet) / *Chemical analysis of foodstuffs (elective course)*

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering* – UN:

Intrumentalne metode analize / *Instrumental Analytical Methods*

Praktikum iz instrumentalnih metod analize / *Practicals in Instrumental Analysis*

Tehniška varnost / *Technical Safety* – UN:

Meritve v delovnem okolju (izbirni predmet) / *Measurements in Work Environment (elective course)*

Kemijska tehnologija / *Chemical Technology* – VS:

Analizna kemija I, II, III / *Analytical Chemistry I, II, III*

Praktikum iz kemije / *General practical courses*

Kemija okolja / *Environmental Chemistry*

Zagotavljanje kakovosti v analiznem laboratoriju (izbirni predmet) / *Quality assurance in analytical laboratory (elective course)*

##### Bolonjski programi 2. stopnje / Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Study Programmes

Kemija / Chemistry – UN:

Analizne metode za karakterizacijo materialov in bioloških sistemov / *Analytical methods for characterization of materials and biological systems*

Vode kot hidrogeološki, ekološki in analizni sistem (izbirni predmet) / *Water as a hydrogeological, ecological and analytical system (elective course)*

Kemometrija (izbirni predmet) / *Chemometrics (elective course)*

Spektrokemijska analiza (izbirni predmet) / *Spectrochemical Analysis (elective course)*

Uporabna elektrokemija (izbirni predmet) / *Applied electrochemistry (elective course)*

Karakterizacija in stabilnost materialov kulturne dediščine (izbirni predmet) /

*Characterization and stability of materials of cultural heritage (elective course)*

Kemijsko izobraževanje / *Chemical education*

Analizna kemija v šoli / *Analytical Chemistry in schools*

Biokemija / Biochemistry – UN:

Bioanalizna kemija (izbirni predmet) / *Bioanalytical chemistry (elective course)*

Tehniška varnost / *Technical Safety*:

Instrumentalna analiza in monitoring (izbirni predmet) / *Instrumental Analysis and Monitoring (elective course)*

Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Nova področja v analizni kemiji / *New Fields in Analytical Chemistry*

Pristopi v sodobni analizni kemiji / *Approaches in Modern Analytical Chemistry*

## **IZVEN FKKT / EXTRAMURAL COURSES**

Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Analizna kemija, FFA – Farmacija UN in Laboratorijska biomedicina UN / *Analytical Chemistry / Uniform Master Study Programme in Pharmacy and Undergraduate Study Programme in Laboratory Biomedicine*

Analizna kemija / *Analytical Chemistry*, PEF – UN

Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Analizna kemija v kontroli okolja / *Analytical Chemistry in Environmental Control – UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Varstvo okolja / UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Environmental Protection*

Kemijski procesi v okolju / *Chemical Processes in the Environment – UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Varstvo okolja / UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Environmental Protection*

## **RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITIES**

Temeljna raziskovalna dejavnost Katedre za analizno kemijo je razvoj novih analiznih metod in instrumentacije za analizo in karakterizacijo materialov, razvoj metod in postopkov za kontrolo kakovosti v industriji in okolju ter varnosti živil, študij procesov, ki so pomembni za stabilnost in razgradnjo zgodovinskih dokumentov in pisne kulturne dediščine ter študij reakcijskih sistemov in ravnotežij, pomembnih v analizni kemiji. Med pomembnejša raziskovalna področja spadajo kromatografija, spektroskopija, elektroanalizne tehnike, pretočna analiza, kemometrija ter avtomatizirana in robotizirana analiza.

Področja, ki jim posvečamo več pozornosti, so zlasti študij interakcij med pesticidi in huminskimi substancami; raziskave povezane z določevanjem biološko pomembnih snovi (aminokislina, vitamini, farmacevtske učinkovine), raziskave in opredeljevanje kemijskih zvrsti; raziskave vloge prehodnih kovin v oksidativnih medijih; karakterizacija in stabilizacija organskih materialov, zlasti polimernih; študij elektrodnih procesov in razvoj voltametričnih analiznih tehnik ter senzorjev; študij separacijskih in predkoncentracijskih postopkov (dializa, ekstrakcija na trdni fazi); analitika živil, (vina, mesa in sira); analitika sledov kovin; razvoj postopkov atomske spektroskopije (AAS, ICP-MS); atmosferska kemija ter konzervacijska kemija; uporabe kemometričnih pristopov v analizni kemiji.

*Research activities of the Department of Analytical Chemistry are focused on the development of new analytical methods and instrumentation for the analysis and characterization of materials, quality control in industry and environment, food safety, as well as the study of processes important for stability and degradation of historic documents, and studies of important equilibria in analytical chemistry. The main research topics include chromatography, spectroscopy, electroanalytical techniques, flow injection analysis, chemometry, automated analysis and robotics in analytical chemistry.*

*Our research focuses on studying interactions between pesticides, humic substances, development of analytical procedures for the determination of biologically active organic compounds (vitamins, amino acids, active pharmaceutical ingredients), speciation studies and the role of transition elements in oxidative media, characterization and stabilization of organic matter with special focus on polymers, studies of processes on electrodes and development of new voltammetric techniques and sensors, studies of separation and preconcentration procedures (dialysis, solid phase extraction), food analysis (wine products, meat products and cheese), development of methods and procedures in atomic spectroscopy (AAS ICP-MS), atmospheric chemistry and chemical studies of preservation of cultural heritage; the application of chemometric approaches in analytical chemistry.*

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

- M. Veber, B. Pihlar, H. Prosen *Acta Chimica Slovenica*
- M. Veber, *Chemia Analytyczna*
- N. Gros, *Chemical Sensors journal*
- I. Kralj Cigić, *Heritage science*

## **RAZISKOVALNA OPREMA / RESEARCH EQUIPMENT**

- Plinski kromatograf s kvadrupolnim masnim spektrometrom GC: Agilent Technologies 7890A, MS: Agilent Technologies 5975C / *Gas Chromatograph with Mass-Spectrometric Detection Agilent Technologies 7890A, MS Agilent Technologies 5975C*
- Sklopljeni instrument plinski kromatograf- masni spektrometer Thermo Scientific Focus/ISQ/ GC-MS / *Gas Chromatograph with Mass-Spectrometric Detection Thermo Scientific Focus/ISQ / GC – MS*
- Plinski kromatograf z ECD in FID detektorjema HP 6890 / *Gas Chromatograph with ECD and FID Detectors HP 6890*
- Robotski sistem Zymark Prelude / *Benchtrop Robotic System Zymark Prelude*
- Kemiluminometer / *Chemilluminoimeter*
- 6 HPLC kromatografski sistemi HP 1100 / *3 HPLC- Systems (Hewlett Packard 1100 Series)*
- HPLC/UHPLC sistem Thermo Ultimate 3000
- Potenciostat/Galvanostat M283, M273, EG&G PARC
- Atomski absorpcijski spektrometer Perkin-Elmer AAnalyst 600 / *AAS Spectrometer Perkin Elmer AAnalyst 600*
- Atomski absorpcijski spektrometer Varian AA 240
- Emisijski spektrometer z mikrovalovno plazmo Agilent Technologies 4100 MP-AES MIP/ *Microwave plasma emission spectrometer Agilent Technologies 4100 MP-AES MIP*
- Ionski kromatograf-Dionex DX 500 / *Ion Chromatograph*
- Kapilarna elektroforeza-Applied Biosystems, 270A-HT / *Capillary Electrophoresis*
- Klimatska komora / *Climate Chamber Vötsch 0030*
- Avtotitator Metrohm, Tinet / *Autotitrator*
- FTIR Perkin Elmer 1000
- IR spektrometer ADS Labspec 5000 / *IR Spectrometer ADS Labspec 5000*
- UV-VIS Varian Cary 50 spektrofotometer / *Spectrophotometer*
- Skupaj z NUK / *Shared with the National and University Library:*
- FT-NIR-MidIR-IR Perkin Elmer GX/ z DRIFT NIR celico / *with a DRIFT NIR Cell*
- Pretočni analizni sistem za viskozimetrijo / *Flow Analysis System for Viscometry*
- Spektrofluorimeter Varian Cary Eclipse / *Spectrofluorimeter Varian Cary Eclipse*
- Skupaj s KI / *Shared with the National Institute of Chemistry: ICP-MS-LA Agilent 7500 CE - UP-213*

- Skupaj z UNG in Kmetijskim inštitutom Slovenije / *Shared with the University of Nova Gorica and the Agricultural Institute of Slovenia*
- Sklopljeni tekočinski kromatograf/ masni spektrometer / *HPLC-MS /MS (Perkin Elmer Series 200, Applied Biosystems 3200 Q Trap)*

## RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI / RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

### RAZISKOVALNI PROGRAMI / RESEARCH PROGRAMMES

- P1-0153 Raziskave in razvoj analiznih metod in postopkov / *Research and Development of Analytical Methods and Procedures*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: M. Veber

### MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE / INTERNATIONAL RESEARCH COOPERATION

#### Bilateralno mednarodno sodelovanje / *Bilateral Cooperation*

- Slovenija–Turčija Vpliv dodatka naravnih antioksidantov in antimikrobnih spojin na BI-  
*Slovenia–Turkey* podaljšanje življenjske dobe in kvalitete ribjih juh / *Investigating the of fortified fish soup with natural antioxidant and antimicrobial compounds to improve its shelf life effects*  
Nosilec / *Principal Researcher*: M. Veber

## BIBLIOGRAFIJA 2015 / REFERENCES 2015

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

- AL1. MAROLT, Gregor, PIHLAR, Boris. Potentiometric determination of phytic acid and investigations of phytate interactions with some metal ions. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 319-327, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1127>, doi: 10.17344/acsi.2014.1127. [COBISS.SI-ID 1536349891]
- AL2. KLOBČAR, Slavko, PROSEN, Helena. Isolation of oxidative degradation products of atorvastatin with supercritical fluid chromatography. *Biomedical chromatography*, ISSN 1099-0801, 2015, vol. 29, iss. 12, str. 1901-1906, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/bmc.3513/abstract>, doi: 10.1002/bmc.3513. [COBISS.SI-ID 1536354499]
- AL3. TOMŠIČ, Brigita, JOVANOVSKI, Vasko, OREL, Boris, MIHELČIČ, Mohor, KOVAČ, Janez, FRANČETIČ, Vojmir, SIMONČIČ, Barbara. Bacteriostatic photocatalytic properties of cotton modified with TiO<sub>2</sub> and TiO<sub>2</sub>/aminopropyltriethoxysilane. *Cellulose*, ISSN 0969-0239, 2015, vol. 22, no. 5, str. 3441-3463. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10570-015-0696-x>, doi: 10.1007/s10570-015-0696-x. [COBISS.SI-ID 3153520]
- AL4. MAROLT, Gregor, ŠALA, Martin, PIHLAR, Boris. Voltammetric investigation of iron(III) interactions with phytate. *Electrochimica Acta*, ISSN 0013-4686. [Print ed.], 2015, vol. 176, no. 1, str. 1116-1125, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001346861530030X#>, doi: 10.1016/j.electacta.2015.06.120. [COBISS.SI-ID 1536395203]
- AL5. BENEDIK, Ljudmila, ROVAN, Leja, KLEMENČIČ, Hiacinta, GANTAR, Ivan, PROSEN, Helena. Natural radioactivity in tap waters from the private wells in the surroundings of the former Žirovski Vrh uranium mine and the age-dependent dose assessment. *Environmental science and pollution research international*, ISSN 0944-1344. [Print ed.], 2015, vol. 22, issue 16, 12062-12072, doi: 10.1007/s11356-015-4481-z. [COBISS.SI-ID 28527655]
- AL6. PREVC, Tjaša, ŠEGATIN, Nataša, KRALJ, Polonca, POKLAR ULRIH, Nataša, CIGIČ, Blaž. Influence of metal ions and phospholipids on electrical properties : a case study on pumpkin seed oil. *Food control*, ISSN 0956-7135. [Print ed.], 2015, vol. 54, str. 287-293, ilustr., doi: doi:10.1016/j.foodcont.2015.01.040. [COBISS.SI-ID 4512632]
- AL7. BALABAN, Alexandru T., YOUNG, Donald C., PLAVEC, Janez, PEČNIK, Klemen, POMPE, Matevž, DAHL, Jeremy E., CARLSON, Robert M. K. NMR spectral properties of the tetramantanes - nanometer-sized diamondoids. *Magnetic resonance in chemistry*, ISSN 0749-1581, vol. 53, issue 12, str. 1003-1018, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mrc.4289/full>, doi: 10.1002/mrc.4289. [COBISS.SI-ID 1536615875]
- AL8. PREVC, Tjaša, LEVART, Alenka, KRALJ CIGIČ, Irena, SALOBIR, Janez, POKLAR ULRIH, Nataša, CIGIČ, Blaž. Rapid estimation of tocopherol content in linseed and sunflower oils-reactivity and assay. *Molecules*, ISSN 1420-3049, 2015, vol. 20, str. 14777-14790, ilustr., doi: 10.3390/molecules200814777. [COBISS.SI-ID 4555896]
- AL9. ROMIH, Tea, JEMEC, Anita, NOVAK, Sara, VACCARI, Lisa, FERRARIS, Paolo, ŠIMON, Martin, KOS, Monika, SUSIČ, Robert, KOGEJ, Ksenija, ZUPANC, Jernej, DROBNE, Damjana. FTIR microscopy reveals distinct biomolecular profile of crustacean digestive glands upon subtoxic exposure to ZnO nanoparticles. *Nanotoxicology*, ISSN 1743-5390, 2015, vol. , no. , 9 str., [in press], doi: 10.3109/17435390.2015.1078853. [COBISS.SI-ID 3553103]
- AL10. ROMIH, Tea, DRAŠLER, Barbara, JEMEC, Anita, DROBNE, Damjana, NOVAK, Sara, GOLOBIČ, Miha, MAKOVEC, Darko, SUSIČ, Robert, KOGEJ, Ksenija. Bioavailability of cobalt and iron from citric-acid-adsorbed CoFe[sub]2O[sub]4 nanoparticles



in the terrestrial isopod *Porcellio scaber*. *Science of the total environment*, ISSN 0048-9697, 2015, vol. 508, no. 1, str. 76-84, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971401674X>, doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.11.080. [COBISS.SI-ID 1536087491]

- AL11. MIHELČIČ, Mohor, FRANCETIČ, Vojmir, KOVAČ, Janez, ŠURCA VUK, Angela, OREL, Boris, KUNIČ, Roman, PEROS, Dimitrios. Novel sol-gel based selective coatings : from coil absorber coating to high power coating. *Solar energy materials and solar cells*, ISSN 0927-0248. [Print ed.], Sep. 2015, vol. 140, str. 232-248. [http://ac.els-cdn.com/S0927024815001658/1-s2.0-S0927024815001658-main.pdf?\\_tid=dd3da7f6-20a8-11e5-91e4-00000aacb35e&acdnat=1435834714\\_02bd20e755094257c795915c28e2aaf2](http://ac.els-cdn.com/S0927024815001658/1-s2.0-S0927024815001658-main.pdf?_tid=dd3da7f6-20a8-11e5-91e4-00000aacb35e&acdnat=1435834714_02bd20e755094257c795915c28e2aaf2), doi: 10.1016/j.solmat.2015.04.010. [COBISS.SI-ID 7094113]
- AL12. D. Pečko, N. Kostevšek, B. Pihlar, Z. Samardžija, S. Kobe, K. Žužek Rožman: Electrochemical studies of Fe and Pd deposition and their influence on the co-deposition of the Fe-Pd alloy, *J. Electroanal. Chem.*, **738** (2015) 51–60. [COBISS.SI-ID 28199975].
- AL13. S. Dal Borgo, V. Jovanovski, B. Pihlar, S.B. Hočevar: Operation of bismuth film electrode in more acidic medium, *Electrochim. Acta*, **155**(2015) 196–200. [COBISS.SI-ID 5639450].

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

- AL14. PUŠNIK, Klementina, MAROLT, Gregor, GYERGYEK, Sašo, MAKOVEC, Darko. Amino-acid-iron-oxide-nanoparticles: adsorption studies and colloidal properties. V: 7. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 7th Jožef Stefan International Postgraduate School Students' Conference, 20.-22. 5. 2015, Ljubljana. REŠETIČ, Andraž (ur.), et al. *Zbornik : 2. del = Proceedings : part 2*. Ljubljana: Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2015, zv. 1, str. 228-240. [COBISS.SI-ID 29249575]
- AL15. LEVART, Alenka, REZAR, Vida, KRALJ CIGIČ, Irena, ČOLOVIČ, Dušica, ČOLOVIČ, Radmilo, KENDA, Nina, SALOBIR, Janez. Oksidacija maščob v krmnih mešanica = Lipid oxidation in animal feed. V: ČEH, Tatjana (ur.). *Zbornik predavanj = Proceedings of the 24th International Scientific Symposium on Nutrition of Farm Animals [being] Zadravec-Erjavec Days 2015, 12th and 13th November 2015*. Murska Sobota: Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod, 2015, str. 109-114. [COBISS.SI-ID 3653512]

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

- AL16. GROS, Nataša. Quality of water quality data - consistency of the results of chemical analyses and sources of uncertainty. V: LEE, Teang Shui (ur.). *Research and practices in water quality*. Rijeka: InTech, 2015, str. 113-147, ilustr. <http://www.intechopen.com/books/research-and-practices-in-water-quality/quality-of-water-quality-data-consistency-of-the-results-of-chemical-analyses-and-sources-of-uncertainty>, doi: 10.5772/59012. [COBISS.SI-ID 1536532163]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO/ REVIEWED UNIVERSITY AND ACADEMIC TEXTBOOK

- AL17. GROS, Nataša (avtor, ilustrator). *Analizna kemija : univerzitetni študijski program Laboratorijska biomedicina, Učbenik za laboratorijski del predmeta*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 140 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-64-8. [COBISS.SI-ID 283342848]

## DRUGO UČNO GRADIVO / OTHER EDUCATIONAL MATERIAL

- AL18. SUSIČ, Robert. *Laboratorijski seminar iz Analizne kemije I : delovni listi k 2. vaji : [za 1. letnik univerzitetnega študija Kemija]*. Ljubljana: R. Susič, 2015. 82 str., ilustr. [http://abra.fkkt.uni-lj.si/susic/arhiv/Delovni\\_listi\\_V2\\_2015.pdf](http://abra.fkkt.uni-lj.si/susic/arhiv/Delovni_listi_V2_2015.pdf). [COBISS.SI-ID 1536274115]
- AL19. SUSIČ, Robert. *Laboratorijski seminar iz Analizne kemije I : delovni listi k 3. vaji : [za 1. letnik univerzitetnega študija Kemija]*. Ljubljana: R. Susič, 2015. 82 str., ilustr. [http://abra.fkkt.uni-lj.si/susic/arhiv/Delovni\\_listi\\_V3\\_2015.pdf](http://abra.fkkt.uni-lj.si/susic/arhiv/Delovni_listi_V3_2015.pdf). [COBISS.SI-ID 1536274371]
- AL20. SUSIČ, Robert. *Laboratorijski seminar iz Analizne kemije I : delovni listi k 4. vaji : [za 1. letnik univerzitetnega študija Kemija]*. Ljubljana: R. Susič, 2015. 82 str., ilustr. [http://abra.fkkt.uni-lj.si/susic/arhiv/Delovni\\_listi\\_V4\\_2015.pdf](http://abra.fkkt.uni-lj.si/susic/arhiv/Delovni_listi_V4_2015.pdf). [COBISS.SI-ID 1536274627]
- AL21. KOROŠEC, Mojca, ČADEŽ, Neža, STROJNIK, Lidija, JERŠEK, Barbara, STRMEC, Matjaž, PROSEN, Helena, FRANCETIČ, Vojmir, KOŠMERL, Tatjana (urednik, avtor). *Specifična kakovost vina : študijsko gradivo za dodatno izobraževanje pokaševalcev vina, mošta in drugih proizvodov iz grozdja in vina*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo, 8. apr. 2015. 37 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 4533368]
- AL22. KOSTEVŠEK, Nina, PEČKO, Darja, PIHLAR, Boris, KOBÉ, Spomenka, ŽUŽEK ROŽMAN, Kristina, et al. Controlling the composition of electrodeposited Fe-Pd nanowires and thin films via determination of the diffusion and electrode kinetic parameters. V: 7. študentska konferenca Mednarodne podiplomske šole Jožefa Stefana = 7th Jožef Stefan International Postgraduate School Students' Conference, 20.-22. 5. 2015, Ljubljana. REŠETIČ, Andraž (ur.), et al. *Zbornik : 2. del = Proceedings : part 2*. Ljubljana: Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, 2015, zv. 1, str. 207-217. [COBISS.SI-ID 28611367]

## KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV / FINAL RESEARCH REPORT

- AL23. MAROLT, Gregor, POMPE, Matevž. *Določevanje natrijevega metabisulfitu : šifra razvojnega poročila: UL-FKKT-2015-03 : šifra postopka: UL-FKKT-2015-04 : [poslovna skrivnost]*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Katedra za analizo kemijo, 2015. 14 f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536414147]

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

**AL24.** POMPE, Matevž. *Nontarget analysis and multidimensional separation in food analysis : invited lecture at Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey, 1st October 2015*. [COBISS.SI-ID [1536616899](#)]

## **UREDNIK / EDITORSHIP**

**AL25.** *Acta chimica slovenica*. Veber, Marjan (član uredniškega odbora 1998-), Prosen, Helena (član uredniškega sveta 2012-). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo: =Slovenian Chemical Society, 1993-. ISSN 1318-0207. <http://acta.chem-soc.si/>. [COBISS.SI-ID [14086149](#)]

**AL26.** *Heritage science*. Kralj Cigić, Irena (član uredniškega odbora 2015-). London: Chemistry Central, 2013-. ISSN 2050-7445. <http://www.heritagesciencejournal.com/>. [COBISS.SI-ID [36621317](#)]

**AL27.** Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015, KAUČIČ, Venčeslav (urednik), BEŠTER-ROGAČ, Marija (urednik), VEBER, Marjan (urednik), GANTAR, Marjana (urednik). *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015. 1 USB ključ. ISBN 978-961-93849-1-6. [COBISS.SI-ID [281286912](#)]

**AL28.** *Acta chimica slovenica*. Pihlar, Boris (član uredniškega odbora 1998-). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo: =Slovenian Chemical Society, 1993-. ISSN 1318-0207. <http://acta.chem-soc.si/>. [COBISS.SI-ID [14086149](#)]

## KATEDRA ZA ANORGANSKO KEMIJO CHAIR OF INORGANIC CHEMISTRY

### PREDSTOJNIK KATEDRE / HEAD

prof. dr. Iztok Turel

### SODELAVCI KATEDRE / PERSONNEL

#### Visokošolski učitelji / *Faculty*

prof. dr. Peter Bukovec, znanstveni svetnik (upokojen 50% / *retired 50%*)

doc. dr. Romana Cerc Korošec

izr. prof. dr. Boris Čeh (do 31. 10. 2015)

prof. dr. Alojz Demšar (do 13. 7. 2015)

prof. dr. Anton Meden

doc. dr. Barbara Modec

doc. dr. Saša Petriček

prof. dr. Iztok Turel

#### Visokošolski sodelavci / *Assistants*

dr. Nataša Čelan Korošin

izr. prof. dr. Amalija Golobič

dr. Sabina Grabner

doc. dr. Nives Kitanovski

doc. dr. Irena Kozjek Škofic

doc. dr. Bojan Kozlevčar

doc. dr. Nina Lah (do 8. 3. 2015)

doc. dr. Franc Perdih

doc. dr. Andrej Pevec

dr. Marta Počkaj

doc. dr. Marija Zupančič

#### Podoktorski raziskovalec / *Postdoctoral Researcher*

dr. Jakob Kljun

#### Tehniki / *Technicians*

Damjan Erčulj

Karmen Klančar

Aleš Knez

Urška Levec Jazbinšek

Jasna Mikola

Igor Ponikvar

Petra Vuković Vesel

<b>Mladi raziskovalci</b> <i>Young Researchers</i>	Mentor <i>Mentor</i>	Čas usposabljanja <i>Programme Duration</i>	Oblika usposabljanja <i>Degree</i>
Maja Vidmar	A. Golobič (do 30. 4. 2015)	2010–2015	doktorski študij / <i>PhD</i>
Sara Seršen	I. Turel	2011–2016	doktorski študij / <i>PhD</i>
Tanja Koleša Dobravc	A. Meden do 30. 4. 2015)	2011–2015	doktorski študij / <i>PhD</i>
Miha Trdin	A. Golobič (do 30. 4. 2015)	2011–2015	doktorski študij / <i>PhD</i>

Katja Traven	I. Turel	2012–2016	doktorski študij / <i>PhD</i>
Petra Kuzman	A. Meden	2013–2017	doktorski študij / <i>PhD</i>
Matija Uršič	A. Meden	2014–2017	doktorski študij / <i>PhD</i>
Boštjan Žener	R. Cerc Korošec	2015–2018	doktorski študij / <i>PhD</i>

## IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST KATEDRE EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES

### IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES

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

Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Kemija / *Chemistry* – UN:

Splošna kemija / *General Chemistry*

Praktikum iz splošne in anorganske kemije / *Laboratory Practice in General and Inorganic Chemistry*

Anorganska kemija / *Inorganic Chemistry*

Zgradba in lastnosti trdnin / *Structure and Properties of Solids*

Spektroskopija / *Spectroscopy*

Anorganska kemija II (izbirni predmet) / *Inorganic Chemistry II (elective course)*

Biokemija / *Biochemistry* – UN:

Splošna kemija / *General Chemistry*

Kemijski praktikum / *Practicals in Chemistry*

Anorganska kemija / *Inorganic Chemistry*

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering* – UN:

Splošna kemija / *General Chemistry*

Anorganska kemija / *Inorganic Chemistry*

Praktikum iz splošne in anorganske kemije / *Laboratory Practice in General and Inorganic Chemistry*

Tehniška varnost / *Technical Safety* – UN:

Kemija / *Chemistry*

Gorenje in dinamika požarov / *Fire and Fire Dynamics*

Kemijska tehnologija / *Chemical Technology* – VS:

Splošna kemija I / *General Chemistry I*

Splošna kemija / *General Chemistry*

Splošna kemija II / *General Chemistry II*

Praktikum iz splošne kemije / *Laboratory Practice in General Chemistry*

Anorganska kemija I / *Inorganic Chemistry I*

Anorganska kemija II / *Inorganic Chemistry II*

Praktikum iz kemije / *General Laboratory Practice*

Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Study Programmes*

Kemija / *Chemistry* - MAG:

Anorganska kemija / *Inorganic Chemistry*

Koordinacijska kemija (izbirni predmet) / *Coordination Chemistry (elective course)*

Termična analiza (izbirni predmet) / Thermal analysis (*elective course*)  
Sodobni anorganski materiali in katalizatorji (izbirni predmet) / *Advanced Inorganic Materials and Catalysts (elective course)*

Biokemija / Biochemistry – MAG  
Bioanorganska kemija / Bioinorganic Chemistry

Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Doktorski študijski program Kemijske znanosti  
Izbrana poglavja iz anorganske kemije / *Selected Topics in Inorganic Chemistry*  
Sodobne metode sinteze v anorganski kemiji / *Synthesis and Reactivity of Inorganic Compounds*  
Sodobne difrakcijske tehnike / *Contemporary Diffraction Techniques*

### IZVEN FKKT / EXTRAMURAL COURSES

Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Kemija / *Chemistry*, FS – UN  
Kemija I, II / *Chemistry I, II*, NTF – UN  
Anorganska kemija I, II / *Inorganic Chemistry I, II*, NTF – UN  
Kemija / *Chemistry*, FMF – UN in VS  
Osnove kemije / *Fundamentals of Chemistry*, FGG – UN  
Splošna kemija / *General Chemistry*, BF – UN  
Splošna in anorganska kemija / *General and Inorganic Chemistry*, FFA – UN  
Splošna in organska kemija / *General and Organic Chemistry*, FFA – UN  
Anorganska kemija / *Inorganic Chemistry*, NTF – VS  
Osnove kemije / *Fundamentals of Chemistry*, NTF – VS  
Splošna kemija / *General Chemistry*, PEF – UN  
Anorganska kemija / *Inorganic Chemistry*, PEF – UN  
Kemija I, II / *Chemistry I, II*, FMF – UN

### RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITIES

- Sinteze kovinskih karboksilatov in njihovih derivatov ter raziskave njihove uporabe kot zaščitnih premazov za les ter načina vezave kovinskih ionov na les. Uporaba novih škorpionatnih tipov ligandov v spojinah – modelih za aktivna mesta v encimih / *Syntheses of Metal Carboxylates and their Derivatives; Research into their Application as Protecting Layers for Wood, and Type of Metal Ion Bonding in Wood. Application of New Scorpionate-type Ligands in compounds – models for the enzyme active sites.*
- Kemija rutenijevih spojin. Sinteza, fizikalno-kemijska in biološka karakterizacija. Praktične aplikacije (kataliza, barvila za sončne celice, itd) / *Chemistry of Ruthenium Compounds. Synthesis, Physico-Chemical and Biological Characterization. Practical Applications (catalysis, dyes for solar cells, etc)*
- Študij interakcij kovinskih ionov z biološko aktivnimi ligandi / *Studies of Interactions of Metal Ions with Biologically Active Ligands*
- Raziskave v kemiji kroma, molibdena in volframa: koordinacijske spojine in okso skupki / *Chemistry of Chromium, Molybdenum and Tungsten: Coordination Compounds and Oxo-Clusters*
- Organokovinske spojine: raziskave novih organokovinskih fluoridov in njihove uporabe v katalizi / *Metal-Organic Compounds: Research into Novel Metal-Organic Fluorides and their Applications in Catalysis*
- Sinteza koordinacijskih spojin vanadija in cinka, potencialnih ojačevalcev inzulina / *Synthesis of Vanadium and Zinc Coordination Compounds, Potent Insulin Enhancers.*

- Rentgenska strukturna analiza monokristalov (koordinacijske in organske spojine) ter prahov (keramika) / *X-Ray Structure Analysis of Single Crystals (Coordination and Organic Compounds) and Powders (Ceramics)*
- Sol-gel priprava in karakterizacija fotokatalitsko aktivnih tankih plasti in prahov TiO<sub>2</sub> / *Preparation and Characterization of Photocatalytically Active Titania Thin Films and Powders, Prepared by Sol-Gel Route*
- Koordinacijske spojine kovin prehoda in redkih zemelj s kurkuminom in njegovimi derivati / *Coordination Compounds of transition and rare-earth metals with curcumin and its derivatives*
- Kemijska stabilizacija kovin v onesnaženih tleh in trdnih odpadkih / *Chemical Stabilization of Metals in Contaminated Soil and Solid Waste*
- Študij nanosa in strukture tankih plasti / *Studies on the Deposition of Thin Films*
- Termična analiza / *Thermal Analysis*
- Sinteza in karakterizacija novih kovinsko organskih ogrodnih materialov, ki vsebujejo hidrido anione lahkih elementov / *Synthesis and characterization of new metal organic framework materials, containing hydrido anions of light elements*

## **POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV KATEDRE / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF THE CHAIR STAFF**

### **Krke nagrade 2015 / Krka Prize 2015**

Tanja Koleča Dobravec (mentor: prof. dr. Anton Meden, somentor: doc. dr. Franc Perdih): Koordinacijske spojine prve vrste prehodnih elementov s potencialnim hipoglikemičnim delovanjem / *Coordination compounds of first row transition metals with potential hypoglycemic activity.*

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

- I. Turel, regionalni urednik / *Regional Editor of "Molecules", A Journal of Synthetic Organic Chemistry and Natural Product Chemistry*
- I. Turel, član uredniškega odbora / member of review board "Frontiers in chemistry".
- F. Perdih, sourednik / *Associate Editor, Acta Chimica Slovenica*

### **DRUGO / OTHER**

- I. Turel, Finalist izbora za Mentorja leta 2015 (*Društvo mladih raziskovalcev Slovenije*) / *Finalist of the Supervisor of the year 2015 event (Society of young researchers of Slovenia)*
- I. Turel, gostujoči urednik posebne številke revije Molecules (Practical applications of metal complexes) / *guest editor of special issue of journal Molecules (Practical applications of metal complexes)*
- F. Perdih, predsednik Državne predmetne komisije za splošno maturo iz kemije / *Chairman of the Subject Testing Committee for the Matura Exam in Chemistry*
- F. Perdih, član mednarodnega znanstvenega odbora Mednarodne conference "Current Challenges in Drug Discovery Research" CCDDR 2015, Jaipur, Indija / *Member of International Advisory Board of International Conference on "Current Challenges in Drug Discovery Research" CCDDR 2015, Jaipur, India.*
- I. Kozjek-Škofic, članica skupine za izvedbo delavnice za osnovnošolce Igrajmo se znanost! Kemijski eksperimenti v živo / *team member at the workshop: Lets play science! Chemical experiments.*
- I. Kozjek-Škofic, članica skupine Poletna šola kemijskih znanosti / *team member at Summer school of chemical sciences.*

- Š. Peršič (mentor: I. Turel): udeležba na tekmovanju XIX. mednarodna Tehnologijada (Sinteza in karakterizacija organorutenijevih kompleksov s 5-halo substituiranimi 8-hidroksikinolini) / *participation at the competition XIX. international Tehnologijada (Synthesis and characterization of organoruthenium complexes with 5-halo substituted 8-hydroxyquinolines)*.
- G. Koderman Podboršek (mentorica: I. Kozjek-Škofic): udeležba na tekmovanju XIX. mednarodna Tehnologijada (Priprava prevodnih plasti platine) / *participation at the competition XIX. international Tehnologijada (Preparation of conductive platinum films)*.

## RAZISKOVALNA OPREMA / RESEARCH EQUIPMENT

- Modularni sistem za termično analizo - Mettler Toledo (TGA/SDTA 851, DSC 1, sklopjen z digitalnim optičnim mikroskopom Olympus Navitar, HP DSC 827 + modul za termoluminiscenco s CCD kamero PRO. sensicam) / *Modular System for Thermal Analysis - Mettler Toledo (TGA/SDTA 851, DSC 1, coupled with digital Optical Microscope Olympus Navitar, HP DSC 827 + Module for Thermoluminescence with CCD Camera PRO. sensicam)*
- Modularni sistem za termično analizo – Mettler Toledo (TGA/DSC 1), sklopljen s kvadrupolnim masnim spektrometrom Pfeiffer Vacuum Thermostar oziroma FTIR spektrometrom Nicolet 6700 + / *Modular System for Thermal Analysis Mettler Toledo (TGA/DSC 1), coupled with quadrupole Mass Spectrometer Pfeiffer Vacuum Thermostar or FTIR Spectrometer Nicolet 6700*
- HPLC kromatograf / *HPLC Chromatograph*
- Polarizacijski mikroskop / *Polarisation Microscope*
- Stereomikroskop / *Stereomicroscope*
- Difraktometer za monokristale Nonius Kappa CCD + kriostat za tekoči dušik Oxford Cryosystem 700 / *Single-Crystal Diffractometer Nonius Kappa CCD + Oxford Cryosystem 700 for Liquid Nitrogen*
- Difraktometer za monokristale Agilent SuperNova z dvema valovnima dolžinama in Atlas detektorjem + kriostat za tekoči dušik Cryojet - Oxford Instruments (lastnik CO EN-FIST) / *Single-Crystal Diffractometer Agilent SuperNova (Dual Wavelength) with Atlas detector + Liquid Nitrogen Cryojet - Oxford Instruments (property of CO EN-FIST)*
- Visoko ločljivi rentgenski praškovni difraktometer s  $\text{CuK}_{\alpha 1}$  radiacijo (50% solastništvo s Kemijskim inštitutom) / *High Resolution X-ray Powder Diffractometer with  $\text{CuK}_{\alpha 1}$  radiation (Shared with the National Institute of Chemistry)*
- Spektrometer Perkin Elmer SPECTRUM 100 / *Perkin Elmer SPECTRUM 100 Spectrometer*
- ATR Specac Diamond Golden Gate z grelnim upravljalnikom WEST 6100<sup>+</sup> / *ATR Specac Diamond Golden Gate with heated controller WEST 6100<sup>+</sup>*.
- Spektrometer Perkin Elmer Lambda 750 / *Perkin Elmer Lambda 750 Spectrometer*
- Spektrometer Perkin Elmer UV/VIS/NIR Lambda 19 / *Perkin Elmer UV/VIS/NIR Lambda 19 Spectrometer*
- Fluorimeter Perkin Elmer LS 55 / *Perkin Elmer Fluorescence Spectrometer LS 55*
- Magnetna tehtnica AVTO, Sherwood Scientific / *Magnetic Susceptibility Balance AVTO, Sherwood Scientific*
- Suha komora MBraun Unilab / *Dry Box MBraun Unilab*
- Planetarni mlin PM100 Retsch / *Planetary Mill PM100 Retsch*
- OxiTop WTW / *OxiTop WTW*
- Spektrometer Varian Carry 50 z zunanjo optično sondo / *Spectrometer Varian Carry 50 with Optical Probe*
- Cevna peč Carbolite CTF 12/65/550 / *Tube Furnance Carbolite CFT 12/65/550*

---

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

### **RAZISKOVALNI PROGRAMI / RESEARCH PROGRAMMES**

- P1-0175 Sinteza, struktura, lastnosti snovi in materialov / *Synthesis, Structure and Properties of Compounds and Materials*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: A. Meden
- P1-0134 Kemija za trajnostni razvoj / *Chemistry for sustainable development*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: P. Bukovec

### **TEMELJNI PROJEKTI / BASIC RESEARCH**

- J1-4131 Sinteza, karakterizacija in uporaba novih rutenijevih spojin v elektrokemoterapiji tumorjev / *Synthesis, Characterisation and Use of Novel Ruthenium Compounds in Electrochemotherapy of Tumors*  
Nosilec / *Principal Researcher*: I. Turel
- J2-6753 Načrtovanje strukturnih in mikrostrukturnih značilnosti v naprednih dielektrikih in ferroelektrikih s perovskitno in perovskitom-podobno kristalno strukturo / *Planning of structural and microstructural characteristics in advanced dielectrics and ferroelectrics with perovskite and perovskite-like crystal structure*  
Nosilec / *Principal Researcher*: D. Suvorov (IJS); vodja udeležene skupine na FKKT / *head of the participating group at FCCT*: A. Meden

### **APLIKATIVNI PROJEKTI / APPLIED RESEARCH**

- L2-5484 Protikorozijske prevleke za elektronska vezja / *Anticorrosion Coatings for Electronic Circuits*  
Nosilec / *Principal Researcher*: P. Bukovec  
Sofinancer / *Co-sponsored by*: Iskratel d.o.o.

### **SODELOVANJE Z INDUSTRIJSKIMI IN DRUGIMI PARTNERJI V RS / COLLABORATION WITH INDUSTRIAL AND OTHER PARTNERS IN SLOVENIA**

- **Krka d.d.**: Ekspertne storitve (letna pogodba) / *Expert Services (Annual Contract)*

### **PODOKTORSKI RAZISKOVALNI PROJECT / POSTDOCTORAL RESEARCH PROJECT**

- Z1-6735 Nove tarče za stare učinkovine – organorutenijevi derivati hidroksikinolinov in beta-karbolinov kot potencialna protirakava sredstva / *New targets for old drugs – organoruthenium derivatives of hydroxyquinolines and beta-carbolines as potential anticancer drugs*  
Vodja projekta / *Principal researcher*: J. Kljun

### **MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE / INTERNATIONAL RESEARCH COOPERATION**

#### **VEČSTRANSKO MEDNARODNO SODELOVANJE / MULTILATERAL COOPERATION**

- COST CM1105 Functional metal complexes that bind to biomolecules.  
Nosilec / *Principal Researcher*: I. Turel
- COST CM1305 *Explicit control over spin-states in technology and biochemistry (ECOSTBIO)*.  
Nosilec in član upravnega odbora / *Principal Researcher and Management Committee Member*: I. Turel



IZ73Z0\_152397/1 Kovinsko-hidridno-organska ogrodja (HOF) – nove trdnine za adsorpcijo in separacijo plinov / *Metal-Hydride Organic Frameworks (HOF)-new solids for gas adsorption and separation*  
Nosilec na FKKT / *Principal Researcher at FCCT*: A. Meden

#### **BILATERALNO MEDNARODNO SODELOVANJE / BILATERAL INTERNATIONAL COOPERATION**

Slovenija – LR Kitajska Novi Ru(II) kompleksi: bioaktivnost in luminescenčno zasledovanje v živih sistemih

*Slovenia – PR of China Novel Ru(II) complexes: bioactivity and luminescence tracking in living systems*  
Nosilec / *Principal Researcher*: I. Turel

Slovenija – Hrvaška Katalitske in biološke lastnosti kovinskih kompleksov z dušikovimi ligandi

*Slovenia – Croatia Catalytic and biological properties of metal complexes with nitrogen ligands*  
Nosilec / *Principal Researcher*: I. Turel

Slovenija – Hrvaška Nekonvencionalni multiferoiki / *Nonconventional multiferroics*

*Slovenia – Croatia* Nosilec / *Principal Researcher*: B. Kozlevčar

#### **DRUGE OBLIKE MEDNARODNEGA SODELOVANJA / OTHER FORMS OF INTERNATIONAL COOPERATION**

- Sebastian Pompe, Erasmus+ izmenjava, doktorski študent, od 5. marca do 4. maja 2015 tema: Strukturna analiza anorganskih sulfidov z rentgensko praškovno difrakcijo – A. Meden.
- Andreas Gierlinger, Erasmus+ izmenjava, magistrski študent, od 1. oktobra 2015 do 29. februarja 2016, tema: Organsko-kovinska ogrodja z vključenimi hidrido anioni lahkih kovin – A. Meden.
- Zoran Kokan, podoktorski študent (Inštitut Rudjer Bošković) od 1. oktobra do 1. novembra 2015 – I. Turel.
- Marija Živković, Basileus izmenjava, podoktorska študentka, (Univerza Kragujevac) od 15. decembra 2014 do 15. maja 2015 – I. Turel.

#### **VABLJENA PREDAVANJA TUJCEV NA FKKT / INVITED LECTURERS AT FKKT**

- Prof. Dr. Nils Metzler-Nolte, Chair of Inorganic Chemistry I – Bioinorganic Chemistry, Faculty of Chemistry and Biochemistry, Ruhr-University Bochum, Germany, *Drug discovery and development from the inorganic chemistry perspective*, 18. marec 2015.

#### **OSTALA (NEFORMALIZIRANA) MEDNARODNA SODELOVANJA / OTHER INFORMAL WAYS OF INTERNATIONAL COOPERATION**

##### **A. Golobič in M. Počkaj**

- *Department of Chemistry, Guru Nanak Dev University, Amritsar, India*; doc. dr. Ritu Bala. Strukturna karakterizacija koordinacijskih spojin / *Structural characterisation of coordination compounds*

##### **F. Perdih**

- *Department of Analytical & Bioinorganic Chemistry, Kyoto Pharmaceutical University, Japan*; prof. dr. Hiroyuki Yasui. Evalvacija antiadiabetičnih lastnosti Zn in V spojin / *Antidiabetic evaluation of Zn and V compounds*.
- *Department of Chemistry, Bharathidasan University, India*; prof. dr. P. Thomas Muthiah. Kristalografija / *Crystallography*.

A. Pevec

– Leiden Institute of Chemistry, Gorlaeus Laboratories, Leiden University, The Netherlands; prof. dr. Jan Reedijk. Kristalografija / Crystallography

## BIBLIOGRAFIJA 2015 / REFERENCES 2015

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

- AK1. TRAVEN, Katja, SINREIH, Maša, STOJAN, Jure, SERŠEN, Sara, KLJUN, Jakob, BEZENŠEK, Jure, STANOVNIK, Branko, TUREL, Iztok, LANIŠNIK-RIŽNER, Tea. Ruthenium complexes as inhibitors of the aldo-keto reductases AKR1C1-1C3. V: BHATNAGAR, Aruni (ur.), LANIŠNIK-RIŽNER, Tea (ur.). *17th International Workshop on the Enzymology and Molecular Biology of Carbonyl Metabolism, [July 8 and 13, 2014 at Skytop Lodge in the Poconos, Pennsylvania, USA]*, (Chemico-Biological Interactions, ISSN 0009-2797, Vol. 234, Jun. 2015). [S. l.]: Elsevier, 2015, str. 319-359, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009279714003548>, doi: 10.1016/j.cbi.2014.11.005. [COBISS.SI-ID 31698649]
- AK2. GRABNER, Sabina, BUKOVEC, Peter, LAH, Nina. Two new mononuclear manganese(III) salen complexes. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 255-260, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1022>, doi: 10.17344/acsi.2014.1022. [COBISS.SI-ID 1536348355]
- AK3. KOLEŠA DOBRAVC, Tanja, MEDEN, Anton, PERDIH, Franc. Supramolecular potential of vanadium [beta]-diketonate and picolinate compounds and the first one-dimensional oxidovanadium(IV) complex with [beta]-diketonate ligand. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 261-271, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1041>, doi: 10.17344/acsi.2014.1041. [COBISS.SI-ID 1536348611]
- AK4. POČKAJ, Marta, KOZLEVČAR, Bojan, KITANOVSKI, Nives. Stability of the compounds with the octahedral [M (sup) II(kappa) (sup) 3-L] [sub] 2 coordination building blocks of late 3d elements via solvate water supramolecular arrangement. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 272-280, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1048>, doi: 10.17344/acsi.2014.1048. [COBISS.SI-ID 1536349123]
- AK5. PETEK, Urša, BUKOVEC, Peter, KOZJEK-ŠKOFIC, Irena. Preparation of electrically conductive Au thin films by colloid sedimentation. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 281-287, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1056>, doi: 10.17344/acsi.2014.1056. [COBISS.SI-ID 1536348867]
- AK6. PEVEC, Andrej. Synthesis and structural study of some pyrimidinium hexafluoridosilicates. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 297-303, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1069>, doi: 10.17344/acsi.2014.1069. [COBISS.SI-ID 1536349379]
- AK7. ČELAN KOROŠIN, Nataša, BUKOVEC, Peter. Structural and luminescent properties of Eu (sup) 2+ and Nd (sup) 3+-doped mixed alkaline earth aluminates prepared by the sol-gel method. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 304-311, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1102>, doi: 10.17344/acsi.2014.1102. [COBISS.SI-ID 1536349635]
- AK8. DOJER, Brina, PEVEC, Andrej, BELAJ, Ferdinand, KRISTL, Matjaž. Two new zinc(II) acetates with 3- and 4-aminopyridine : syntheses and structural properties. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 312-318, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1111>, doi: 10.17344/acsi.2014.1111. [COBISS.SI-ID 1536350147]
- AK9. TUREL, Iztok, GOLOBIČ, Amalija, KLJUN, Jakob, SAMASTUR, Petra, BATISTA, Urška, SEPČIČ, Kristina. New synthetic routes for ruthenium-1,10-phenanthroline complexes : tests of cytotoxic and antibacterial activity of selected ruthenium complexes. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 337-345. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1130>, doi: 10.17344/acsi.2014.1130. [COBISS.SI-ID 3331151]
- AK10. PETRIČEK, Saša, DEMŠAR, Alojz. Syntheses and crystal structures of vanadium and iron chloride complexes with diglyme. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 354-361, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1210>, doi: 10.17344/acsi.2014.1210. [COBISS.SI-ID 1536350659]
- AK11. PAVLOVIČ, Dona, MODEC, Barbara, DOLENC, Darko. Functionalization of epoxy esters with alcohols as stoichiometric reagents. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 362-370, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1306>, doi: 10.17344/acsi.2014.1306. [COBISS.SI-ID 1536350915]
- AK12. GRABNER, Sabina, BUKOVEC, Peter. The crystal structure of a novel Pt(II) complex with 2-hydroxy-6-methylpyridine (Hmhp), trans-[PtCl (spodaj) 2(dmso)(Hmhp)] [times] H (spodaj) 2O. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 389-393, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1433>, doi: 10.17344/acsi.2015.1433. [COBISS.SI-ID 1536352707]
- AK13. BUKOVEC, Polona, MEDEN, Anton, SMRKOLJ, Matej, VREČER, Franc. Influence of crystal habit on the dissolution of simvastatin single crystals. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 4, str. 958-966, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1849>, doi: 10.17344/acsi.2015.1849. [COBISS.SI-ID 4013681]
- AK14. KARTHIKEYAN, Ammasai, SWINTON DARIOUS, Robert, MUTHIAH, Packianathan Thomas, PERDIH, Franc. Supramolecular hydrogen-bonding patterns in two cocrystals of the N(7)-H tautomeric form of N (sup) 6-benzoyladenine : N (sup) 6-benzoyladenine-3-hydroxypyridinium-2-carboxylate (1/1) and N (sup) 6-benzoyladenine-DL-tartaric acid (1/1). *Acta crystallographica. Section C, Structural chemistry*, ISSN 2053-2296, 2015, vol. 71, iss. 11, str. 985-990 (10 str. suppl.), ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S2053229615018094/epdf>, doi: 10.1107/S2053229615018094. [COBISS.SI-ID 1536610755]
- AK15. PREK, Benjamin, GROŠELJ, Uroš, KASUNIČ, Marta, ZUPANČIČ, Silvo, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko. Reactions of methyl ketones and (hetero)arylcarboxamides with N,N-dimethylacetamide dimethyl acetal. A simple metal-free synthesis of 2,4,6-trisubstituted pyridines. *Australian Journal of Chemistry*, ISSN 0004-9425, 2015, vol. 68, no. 2, str. 184-195, ilustr. <http://www.publish.csiro.au/nid/51/paper/CH14349.htm>, doi: 10.1071/CH14349. [COBISS.SI-ID 1767471]
- AK16. SLUBAN, Melita, ROZMAN, Nejc, PREGELJ, Matej, BITTENCOURT, Carla, CERC KOROŠEC, Romana, SEVER ŠKAPIN, Andrejana, MRZEL, Aleš, ŠKAPIN, Srečo D., UMEK, Polona. Transformation of hydrogen titanate nanoribbons to TiO<sub>2</sub> nanoribbons and the influence of the transformation strategies on the photocatalytic performance. *Beilstein journal of nanotechnology*, ISSN 2190-4286, 2015, vol. 6, str. 831-844, doi: 10.3762/bjnano.6.86. [COBISS.SI-ID 28463911]

- AK17.** RIČKO, Sebastijan, GOLOBIČ, Amalija, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko, GROŠELJ, Uroš. Synthesis of novel camphor-derived bifunctional thiourea organocatalysts. *Chirality*, ISSN 1520-636X, jan. 2015, vol. 27, iss. 1, str. 39-52. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/chir.22386/full>, doi: 10.1002/chir.22386. [COBISS.SI-ID 1536178883]
- AK18.** KALČIKOVÁ, Gabriela, ZUPANČIČ, Marija, LEVEI, Erika, MICLEAN, Mirela, ENGLANDE, A. J., ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Application of multiple toxicity tests in monitoring of landfill leachate treatment efficiency. *Environmental monitoring and assessment*, ISSN 0167-6369, 2015, vol. 187, iss. 8, str. 1-14, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10661-015-4670-8>, doi: 10.1007/s10661-015-4670-8. [COBISS.SI-ID 1536385219]
- AK19.** KOZLEVČAR, Bojan, JAKOMIN, Klemen, POČKAJ, Marta, JAGLIČIČ, Zvonko, BEYER, Andreas, BURZLAFF, Nicolai, KITANOVSKI, Nives. Dinuclear nitrate coordination compounds with bis(3,5-tert-butylpyrazol-1-yl)acetate. *European Journal of Inorganic Chemistry*, ISSN 1434-1948, 2015, no. 22, str. 3688-3693, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejic.201500368/abstract>, doi: 10.1002/ejic.201500368. [COBISS.SI-ID 1536510147]
- AK20.** MODEC, Barbara, BUKOVEC, Peter. Solid state structures of dinuclear and trinuclear tungsten and molybdenum complexes with single metal-metal bonds. *Inorganica Chimica Acta*, ISSN 0020-1693. [Print ed.], 2015, vol. 424, no. 1, str. 226-234, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020169314005878>, doi: 10.1016/j.ica.2014.09.026. [COBISS.SI-ID 1536063171]
- AK21.** MILENKOVIĆ, Milica, PEVEC, Andrej, TUREL, Iztok, MILENKOVIĆ, M., ČOBELJIČ, B. R., SLADIČ, Dušan M., KRSTIČ, Natalija, ANDELKOVIĆ, Katarina. Synthesis, crystal structures and antimicrobial activity of square-planar chloride and isocyanate Ni(II) complexes with the condensation product of 2-(diphenylphosphino)benzaldehyde and Girard's T reagent. *Journal of coordination chemistry*, ISSN 0095-8972, 2015, vol. 68, no. 16, str. 2858-2870, ilustr. <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00958972.2015.1055260#abstract>, doi: 10.1080/00958972.2015.1055260. [COBISS.SI-ID 1536315587]
- AK22.** VAJS, Jure, STEINER, Ivana, BROZOVIĆ, A., PEVEC, Andrej, AMBRIOVIĆ RISTOV, Andreja, MATKOVIĆ, Marija, PIANTANIDA, I., URANKAR, Damijana, OSMAK, Maja, KOŠMRLJ, Janez. The 1,3-diaryltriazenido(p-cymene)ruthenium(II) complexes with a high in vitro anticancer activity. *Journal of inorganic biochemistry*, ISSN 0162-0134. [Print ed.], 2015, vol. 153, no. 1, str. 42-48, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0162013415300805>, doi: 10.1016/j.jinorgbio.2015.09.005. [COBISS.SI-ID 1536509635]
- AK23.** SERŠEN, Sara, KLJUN, Jakob, KRYEZIU, Kushtrim, PANCHUK, Rostyslav, ALTE, Beatrix, KÖRNER, Wilfried, HEFFETER, Petra, BERGER, Walter, TUREL, Iztok. Structure-related mode-of-action differences of anticancer organoruthenium complexes with  $\beta$ -diketonates. *Journal of medicinal chemistry*, ISSN 0022-2623, 2015, vol. 58, iss. 9, str. 3984-3996, ilustr. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jmedchem.5b00288>, doi: 10.1021/acs.jmedchem.5b00288. [COBISS.SI-ID 1536265667]
- AK24.** HOJNIK, Nuša, KRISTL, Matjaž, GOLOBIČ, Amalija, JAGLIČIČ, Zvonko, DROFENIK, Mihael. Hydrolytic synthesis of novel lanthanide(III) complexes with pyridine-2,6-dicarboxylic acid. *Journal of molecular structure*, ISSN 0022-2860. [Print ed.], 5 Jan. 2015, vol. 1079, str. 54-60, ilustr., doi: 10.1016/j.molstruc.2014.09.029. [COBISS.SI-ID 18148118]
- AK25.** MODEC, Barbara. The solid state structure of pyridinium hydrogen squarate. *Journal of molecular structure*, ISSN 0022-2860. [Print ed.], 2015, vol. 1099, str. 54-57, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022286015004640>, doi: 10.1016/j.molstruc.2015.05.056. [COBISS.SI-ID 1536355267]
- AK26.** ŠPEC, Tanja, RETKO, Klara, ROPRET, Polonca, MEDEN, Anton, BERNARD, Janez. The influence of UV-Vis radiation, and oscillations of temperature and relative humidity, on malachite alteration in the presence of different organic binders and varnishes. *Journal of Raman spectroscopy*, ISSN 0377-0486, 2014, vol. 45, issue 11-12, str. 1068-1075, ilustr. <http://www.spectroscopynow.com/details/earlyview/10.1002/jrs.4518/The-influence-of-UV-Vis-radiation-and-oscillations-of-temperature-and-relative-hu.html>, doi: 10.1002/jrs.4518. [COBISS.SI-ID 513147691]
- AK27.** SADIKIN, Yolanda, STARE, Katarina, SCHOUWINK, Pascal, LEY, Morten Brix, JENSEN, Torben R., MEDEN, Anton, ČERNÝ, Radovan. Alkali metal - yttrium borohydrides : the link between coordination of small and large rare-earth. *Journal of solid state chemistry*, ISSN 0022-4596, 2015, vol. 225, str. 231-239, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022459614005441#>, doi: 10.1016/j.jssc.2014.12.018. [COBISS.SI-ID 1536167363]
- AK28.** VIDMAR, Maja, GOLOBIČ, Amalija, MEDEN, Anton, SUVOROV, Danilo, ŠKAPIN, Srečo D. Sub-solidus phase relations and a structure determination of new phases in the CaO-La [sub] 2O [sub] 3-TiO [sub] 2 system. *Journal of the European ceramic society*, ISSN 0955-2219. [Print ed.], 2015, vol. 35, iss. 10, str. 2801-2814, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0955221915001429#>, doi: 10.1016/j.jeurceramsoc.2015.03.038. [COBISS.SI-ID 1536308931]
- AK29.** KOZLEVČAR, Bojan, POČKAJ, Marta, KITANOVSKI, Nives. IR analysis of the carboxylate forms in structurally determined [Cu<sup>sup</sup>III]([kappa][sup]3-L)<sub>2</sub> species isolated from different acidic solutions. *Macedonian journal of chemistry and chemical engineering*, ISSN 1857-5552, 2015, vol. 34, no. 1, str. 133-138, ilustr. <http://www.mjce.org.mk/index.php/MJCE/article/view/674/402>. [COBISS.SI-ID 1536510403]
- AK30.** ŠTEFANE, Bogdan, PERDIH, Franc, VIŠNJEVAC, Aleksander, POŽGAN, Franc. Novel triazole-based ligands and their zinc(II) and nickel(II) complexes with a nitrogen donor environment as potential structural models for mononuclear active sites. *New journal of chemistry*, ISSN 1144-0546, no. 1, 2015, str. 566-575, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2014/nj/c4nj01642d?page=search>, doi: 10.1039/c4nj01642d. [COBISS.SI-ID 1536036291]
- AK31.** KOLEŠA DOBRAVC, Tanja, MEDEN, Anton, PERDIH, Franc. Influence of noncovalent interactions on the structures of metal-organic hybrids based on a [VO [sub] 2(2,6-pydc)] [sup] - tecton with cations of imidazole, pyridine and its derivatives. *New journal of chemistry*, ISSN 1144-0546, 2015, vol. 39, iss. 6, str. 4265-4277, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/nj/c5nj00164a#!divAbstract>, doi: 10.1039/c5nj00164a. [COBISS.SI-ID 1536255683]
- AK32.** GAZVODA, Martin, HÖFERL-PRANTZ, Kathrin, BARTH, Roland, FELZMANN, Wolfgang, PEVEC, Andrej, KOŠMRLJ, Janez. Completely stereocontrolled aldol reaction of chiral  $\beta$ -amino acids. *Organic letters*, ISSN 1523-7060, 2015, vol. 17, no. 3, str. 512-515, ilustr. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ol503523h>, doi: 10.1021/ol503523h. [COBISS.SI-ID 1536171203]
- AK33.** LUŽNIK, Janez, KOŽELJ, Primož, VRTNIK, Stanislav, JELEN, Andreja, JAGLIČIČ, Zvonko, MEDEN, Anton, FEUERBACHER, Michael, DOLINŠEK, Janez. Complex magnetism of Ho-Dy-Y-Gd-Tb hexagonal high-entropy alloy. *Physical review. B, Condensed matter and materials physics*, ISSN 1098-0121, 2015, vol. 92, no. 22, str. 224201-1-224201-14, doi: 10.1103/PhysRevB.92.224201. [COBISS.SI-ID 29086503]
- AK34.** ČOBELJIČ, B. R., PEVEC, Andrej, STEPANOVIĆ, Stepan, SPASOJEVIĆ, Vojislav, MILENKOVIĆ, Milica, TUREL, Iztok, SWART, Marcel, GRUDEN-PAVLOVIĆ, M., ADAILA, Kawther, ANDELKOVIĆ, Katarina. Experimental and theoretical investigation of octahedral and square-planar isothiocyanato complexes of Ni(II) with acylhydrazones of 2-(diphenylphosphino)benzaldehyde. *Polyhedron*, ISSN 0277-5387. [Print ed.], 2015, vol. 89, str. 271-279, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277538715000492#>, doi: 10.1016/j.poly.2015.01.024. [COBISS.SI-ID 1536197315]

- AK35.** TRAVEN, Katja, ELEFThERIADIS, Nikolaos, SERŠEN, Sara, KLJUN, Jakob, BEZENŠEK, Jure, STANOVNIK, Branko, TUREL, Iztok, DEKKER, Frank J. Ruthenium complexes as inhibitors of 15-lipoxygenase-1. *Polyhedron*, ISSN 0277-5387. [Print ed.], 2015, vol. 101, str. 306-313, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277538715005215>, doi: 10.1016/j.poly.2015.09.019. [COBISS.SI-ID 1536536259]
- AK36.** ZAMPAKOU, M., BALALA, Sofia, PERDIH, Franc, KALOGIANNIS, Stavros, TUREL, Iztok, PSOMAS, George. Structure, antimicrobial activity, albumin- and DNA-binding of manganese(II)-sparfloxacinato complexes. *RSC advances*, ISSN 2046-2069, 2015, vol. 5, iss. 16, str. 11861-11872. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/ra/c4ra11682h#!divAbstract>, doi: 10.1039/c4ra11682h. [COBISS.SI-ID 1536169411]
- AK37.** IRGI, Eugenia P., GEROMICHALOS, George D., BALALA, Sofia, KLJUN, Jakob, KALOGIANNIS, Stavros, PAPAPOPOULOS, Athanasios N., TUREL, Iztok, PSOMAS, George. Cobalt(II) complexes with quinolone antimicrobial drug oxolinic acid : structure and biological perspectives. *RSC advances*, ISSN 2046-2069, 2015, vol. 5, no. 46, str. 36353-36367, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2015/ra/c5ra05308k>, doi: 10.1039/C5RA05308K. [COBISS.SI-ID 1536269507]
- AK38.** BEZENŠEK, Jure, GROŠELJ, Uroš, POČKAJ, Marta, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko. Formation of benzocyclobutenes from substituted oxocycloocta-2,8-diene-1,2-dicarboxylates. *Tetrahedron letters*, ISSN 0040-4039. [Print ed.], 2015, vol. 56, no. 42, str. 5705-5708, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040403915300563>, doi: 10.1016/j.tetlet.2015.09.013. [COBISS.SI-ID 1536489923]
- AK39.** GROŠELJ, Uroš, PUŠAVEC, Eva, GOLOBIČ, Amalija, DAHMANN, Georg, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Synthesis of 1, 5-disubstituted-4-oxo-4,5-dihydro-1H-pyrazolo[4,3-c]pyridine-7- carboxamides. *Tetrahedron*, ISSN 0040-4020. [Print ed.], 2015, vol. 71, issue 1, str. 109-123, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040402014016068#>, doi: 10.1016/j.tet.2014.11.034. [COBISS.SI-ID 1536061891]
- AK40.** BEZENŠEK, Jure, PREK, Benjamin, GROŠELJ, Uroš, POČKAJ, Marta, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko. [2+2] cycloadditions of electron-poor acetylenes to endocyclic enamines : ring expansion reactions. *Tetrahedron*, ISSN 0040-4020. [Print ed.], 2015, vol. 71, no. 39, str. 7209-7215, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040402015003063#>, doi: 10.1016/j.tet.2015.03.008. [COBISS.SI-ID 1536232643]
- AK41.** ZALAR SERJUN, Vesna, MLADENVIČ, Ana, MIRTIČ, Breda, MEDEN, Anton, ŠČANČAR, Janez, MILAČIČ, Radmila. Recycling of ladle slag in cement composites : environmental impacts. *Waste management*, ISSN 0956-053X. [Print ed.], 2015, vol. 43, str. 376-385, doi: 10.1016/j.wasman.2015.05.006. [COBISS.SI-ID 28586535]
- AK42.** TRDIN, Miha, LEBAN, Ivan, LAH, Nina. Three concomitant crystal forms of monomeric cobalt chloride with 3-pyridinemethanol. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 249-254, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1002>, doi: 10.17344/acsi.2014.1002. [COBISS.SI-ID 1536347843]
- AK43.** EGART, Mateja, JANKOVIČ, Biljana, LAH, Nina, ILIČ, Ilija, SRČIČ, Stanko. Nanomechanical properties of selected single pharmaceutical crystals as a predictor of their bulk behaviour. *Pharmaceutical research*, ISSN 0724-8741, 2015, vol. 32, no. 2, str. 469-481. doi: 10.1007/s11095-014-1475-3. [COBISS.SI-ID 3691377]
- AK44.** LIU, Fu-Ling, KOZLEVČAR, Bojan, STRAUCH, Peter, ZHUANG, Gui-Lin, GUO, Ling-Yu, WANG, Zhi, SUN, Di. Robust cluster building unit : icosanuclear heteropolyoxocopperate templated by carbonate. *Chemistry*, ISSN 0947-6539. [Print ed.], 2015, vol. 21, iss. 51, str. 18847-18854, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/chem.201502834/full>, doi: 10.1002/chem.201502834. [COBISS.SI-ID 1536826051]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK / REVIEW ARTICLE

- AK45.** MEDEN, Anton, RADOSAVLJEVIČ EVANS, Ivana. Structure determination from powder diffraction data : past, present and future challenges. *Crystal research and technology*, ISSN 1521-4079, 2015, vol. 50, issue 9-10, str. 747-758, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/crat.201500048/abstract>, doi: 10.1002/crat.201500048. [COBISS.SI-ID 1536346819]

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

- AK46.** DOJER, Brina, PEVEC, Andrej, KRISTL, Matjaž. Kobaltovi(II) kompleksi s hidroksipiridini in halogenidi = Cobalt(II) complexes with hydroxypyridines and halogenides. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUCIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, 6 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 21600776]

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

- AK47.** RETKO, Klara, ROPRET, Polonca, CERC KOROŠEC, Romana. Optimisation and characterisation of HPC-based photoreduced SERS active substrate and its use for analysis of organic colorants present on cultural heritage objects. V: CZARNECKA, Monika (ur.), ŁYDŹBA-KOPCZYŃSKA, Barbara (ur.). *Book of abstracts : RAA 2015*. Wrocław: Faculty of Chemistry, University of Wrocław, 2015, str. 164-165, ilustr. [COBISS.SI-ID 513562411]
- AK48.** PERDIH, Franc. Fighting diabetes: design of vanadium and zinc compounds as antidiabetic drugs : [plenarno predavanje]. V: CHAUDHARY, Sandeep (ur.), JOSHI, Jyoti (ur.). *International Conferences on Current Challenges in Drug Discovery Research : CCDDR 2015, 23-25 November 2015, Jaipur, Rajasthan (India)*. New Delhi: Excel India Publishers, 2015, str. 10. [COBISS.SI-ID 1536659907]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO / REVIEWED UNIVERSITY AND ACADEMIC TEXTBOOK

- AK49.** ČEH, Boris. *Kemijsko računanje in osnove kemijskega ravnotežja*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. V, 198 str., ilustr. ISBN 978-961-6286-51-0. [COBISS.SI-ID 282468608]
- AK50.** ČEH, Boris. *Splošna in anorganska kemija : zbirka pojmov, vprašanj in nalog z odgovori in rešitvami*. 2. dopolnjena izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 240 str., ilustr. ISBN 978-961-6286-65-7. [COBISS.SI-ID 282468864]

**AK51.** TUREL, Iztok, LEBAN, Ivan, ZUPANČIČ, Marija. *Zbirka nalog iz kemijskega računanja*. 5., dopolnjena izd. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo, 2015. 128 str., ilustr. ISBN 978-961-6536-99-8. [COBISS.SI-ID [281505024](#)]

## DRUGO UČNO GRADIVO / OTHER EDUCATIONAL MATERIAL

**AK52.** BUKOVEC, Nataša, CERC KOROŠEC, Romana, TRATAR-PIRC, Elizabeta. *Praktikum iz splošne in anorganske kemije*. 3. dopolnjena izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 117 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-63-1. [COBISS.SI-ID [281255936](#)]

## PATENT / PATENT

**AK53.** LUNDER, Mojca, RAVNIKAR, Matjaž, ŠTRUKELJ, Borut, BERLEC, Aleš, ČEH, Boris. *Modified food grade microorganism for treatment of inflammatory bowel disease : patent US 8754198 B2, 2014-06-17*. [S. l.]: United State Patent Office, 17. jun. 2014. [COBISS.SI-ID [27820583](#)]

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

**AK54.** TUREL, Iztok. *Interactions of metal ions with biologically active ligands : selected examples : vabljeni predavanje na CXIX Kolokviju Zavoda za organsku kemiju i biokemiju i Sekcije za organsku kemiju Hrvatskog kemijskog društva, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, 16. 11. 2015*. [COBISS.SI-ID [1536642755](#)]

**AK55.** TUREL, Iztok. *Interactions of metal ions with selected biologically active ligands : invited lecture at Nanjing University, Nanjing, 27th July 2015*. [COBISS.SI-ID [1536554179](#)]

**AK56.** TUREL, Iztok. *Interactions of metal ions with selected biologically active ligands : invited lecture at Soochow University, Suzhou, 27th July 2015*. [COBISS.SI-ID [1536553923](#)]

## UREDNIK / EDITORSHIP

**AK57.** *Acta chimica slovenica*. Perdih, Franc (član uredniškega sveta 2013-). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo: =Slovenian Chemical Society, 1993-. ISSN 1318-0207. <http://acta.chem-soc.si/>. [COBISS.SI-ID [14086149](#)]

**AK58.** *Frontiers in chemistry*. Turel, Iztok (član uredniškega odbora 2013-). [Online ed.]. Lausanne: Frontiers Editorial Office, 2013-. ISSN 2296-2646. <http://www.frontiersin.org/Chemistry/about>. [COBISS.SI-ID [1647919](#)]

**AK59.** *Journal of coordination chemistry*. Turel, Iztok (član uredniškega odbora 2015-). Abingdon: Taylor & Francis. ISSN 0095-8972. [COBISS.SI-ID [25726976](#)]

**AK60.** *Molecules*. Turel, Iztok (član uredniškega odbora 2003-, gostujoči urednik 2014-2015). Berlin: Springer; Basel: Molecular Diversity Preservation International, 1996-. ISSN 1420-3049. [COBISS.SI-ID [18462981](#)]

**AK61.** 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 25-28 August 2015, Ljubljana, Slovenia, ROTARU, Andrei (urednik), CERC KOROŠEC, Romana (urednik). *Book of abstracts : CEEC-TAC3*. [S. l.]: Central and Eastern European Committee for Thermal Analysis and Calorimetry, cop. 2015. 456 str., ilustr. ISBN 978-3-940237-34-7. [COBISS.SI-ID [1536431043](#)]

**AK62.** KLJUN, Jakob (urednik), KLEMENČIČ, Marina (urednik), DRVARIČ TALIAN, Sara (urednik). *Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 97 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-61-7. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID [281259776](#)]

**AK63.** KLJUN, Jakob (urednik), KLEMENČIČ, Marina (urednik), DRVARIČ TALIAN, Sara (urednik). *Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. ISBN 978-961-6756-62-4. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID [281260288](#)]

**AK64.** KLJUN, Jakob (urednik), KLEMENČIČ, Marina (urednik). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 114 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-51-8. [COBISS.SI-ID [278324992](#)]

**AK65.** KLJUN, Jakob (urednik), KLEMENČIČ, Marina (urednik). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. Ilustr. ISBN 978-961-6756-54-9. [COBISS.SI-ID [278325248](#)]

---

# KATEDRA ZA BIOKEMIJO CHAIR OF BIOCHEMISTRY

## PREDSTOJNICA KATEDRE / HEAD

prof. dr. Brigita Lenarčič

## SODELAVCI KATEDRE / PERSONNEL

### Visokošolski učitelji / *Faculty*

izr. prof. dr. Marko Dolinar

doc. dr. Gregor Gunčar

prof. dr. Brigita Lenarčič

doc. dr. Marko Novinec

v dopolnilnem razmerju / *part-time*

prof. dr. Kristina Djinović Carugo

prof. dr. Igor Križaj

prof. dr. Tamara Lah Turnšek

prof. dr. Janez Plavec

prof. ddr. Boris Turk

### Visokošolski sodelavci / *Assistants*

Aljaž Gaber, univ. dipl. biokem.

Katja Hrovat Arnež, univ. dipl. mikrobiol.

dr. Marina Klemenčič

doc. dr. Miha Pavšič

dr. Vera Župunski

### Raziskovalka / *Researcher*

dr. Helena Sabina Čelešnik (do 30. 11. 2015)

### Strokovna sodelavka / *Research Assistant*

dr. Petra Prijatelj Žnidaršič

### Tehniki / *Technicians*

Matevž Korenč, univ. dipl. biokem. (do 21. 1. 2015)

Matjaž Malavašič

Mateja Rebernik, univ. dipl. inž. živ. (od 26. 1. 2015)

<b>Mladi raziskovalci</b> <i>Young Researchers</i>	Mentor <i>Mentor</i>	Čas usposabljanja <i>Programme Duration</i>	Oblika usposabljanja <i>Degree</i>
Sara Drmota	K. Djinović Carugo	2010–2015 (do 29. 7. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Vid Puž	K. Djinović Carugo	2012–2016	doktorski študij / <i>PhD</i>
Anja Kerš	B. Lenarčič	2014–2018	doktorski študij / <i>PhD</i>

## IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST KATEDRE EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES

### IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES

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

##### Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Biokemija / *Biochemistry* – UN:

Temelji biokemije / *Fundamentals of Biochemistry*

Biokemijski praktikum / *Practical Course in Biochemistry*

Biokemija / *Biochemistry*

Molekularna biologija / *Molecular Biology*

Biokemijska informatika / *Bioinformatics*

Molekularno kloniranje / *Molecular Cloning*

Encimatika / *Enzymology*

Celična in molekularna imunologija / *Cell and Molecular Immunology*

Uporaba encimov / *Applied Enzymology*

Struktura proteinov / *Protein Structure*

Kemija / *Chemistry* – UN:

Molekularne osnove ved o življenju / *Molecular Fundamentals of Life Sciences*

Biološka kemija / *Biological Chemistry*

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering* – UN:

Molekularne osnove ved o življenju / *Molecular Fundamentals of Life Sciences*

##### Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Study Programmes*

Biokemija / *Biochemistry* – UN:

Biokemija raka / *Cancer Biochemistry*

Biokemija večceličnih sistemov / *Biochemistry of Heterocellular Systems*

Biološke membrane / *Biological Membranes*

Bionanotehnologija / *Bionanotechnology*

Izbrana poglavja iz biomedicinske kemije / *Selected Topics in Biomedical Chemistry*

Metode določanja strukture 3D makromolekul / *Methods of Macromolecular 3D Structure Determination*

Moderni in komplementarni pristopi v strukturalni biologiji / *Modern and Complementary Approaches in Structural Biology*

Molekularna biotehnologija / *Molecular Biotechnology*

Sintezna biologija / *Synthetic Biology*

Strukturalni in funkcijski vidiki bioloških interakcij / *Structural and Functional Aspects of Biological Interactions*

Tehnologija DNA / *DNA Technology*

##### Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Izbrana poglavja iz biokemije / *Selected Topics in Biochemistry*

Moderne metode in tehnike v biokemiji / *Modern Methods and Techniques in Biochemistry*

Sodobni NMR pristopi v karakterizaciji spojin / *Modern NMR Approaches to Compound Characterization*

## IZVEN FKKT / EXTRAMURAL COURSES

Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Biokemija / *Biochemistry*, FFA – UN – Laboratorijska biomedicina / *Faculty of Pharmacy – Laboratory Biomedicine*

Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Inhibitorji encimsko kataliziranih reakcij / *Inhibitors of Enzyme-catalyzed Reactions*

Izbrani procesi v biokemiji in molekularni biologiji / *Selected Advanced Topics in Biochemistry and Molecular Biology*

Glikozilacija proteinov / *Protein Glycosylation*

Načela in tehnike v biokemiji in molekularni biologiji / *Principles and Techniques in Biochemistry and Molecular Biology*

Rekombinantni proteini / *Recombinant Proteins*

Struktura proteinov / *Protein Structure*

(vsi: UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Biomedicina /  
*all: UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Biomedicine*)

## RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITIES

Raziskovalno delo članov katedre je potekalo na dveh raziskovalnih projektih ter v okviru treh raziskovalnih programov: Toksini in biomembrane, Proteoliza in njena regulacija ter Strukturna biologija.

Nadaljevali smo s proučevanjem tumorskih označevalnih molekul EpCAM (epitelijska celična adhezijska molekula) in Trop2, pri tem pa smo se osredotočili na nastanek oligomerov ter kompleksov z drugimi proteini (protein tesnih stikov klavdin-7 in citoskeletna proteina alfa-aktinin 1 in 4). Raziskave smo razširili tudi na iskanje nizkomolekularnih spojin, ki bi se lahko *in vivo* vezale na EpCAM/Trop2, ter na načrtovanje podobnih, a umetno sintetiziranih ligandov z zelenimi lastnostmi (fluorescenčnost). Rezultati so zanimivi tako z vidika splošne celične biologije kot tudi z medicinskega vidika (terapije, diagnostika).

V okviru bilateralnega projekta z Republiko Srbijo (Univerza v Novem Sadu) smo sodelovali tudi pri raziskavah drugih z rakom povezanih proteinskih molekul, in sicer encimov tipa AKR1C (od NAD(P)H-odvisne aldo-keto reduktaze).

Ponovno smo pričeli s proučevanjem testikanov, ki predvidoma tvorijo interakcije s komponentami zunajceličnega matriksa ter sodelujejo pri tvorjenju medceličnih povezav in pritrjevanju celic na elemente medceličnine. Ukvarjamo se z njihovo strukturno karakterizacijo, katere namen je razjasnitev njihove fiziološke vloge.

V sodelovanju z raziskovalno skupino prof. dr. Janeza Plavca smo uspešno rešili natančno tridimenzionalno strukturo kalmodulinu podobne domene  $\alpha$ -aktinina-1 in sicer v odsotnosti in prisotnosti kalcija. Z *in vivo* eksperimenti na človeški liniji osteosarkomskih celic U2OS smo dokazali, da je povezovanje F-aktinskih filamentov v svežnje preko  $\alpha$ -aktinina-1 odvisno od kalcija.

Interakcijo med Ig-domenami miotilina in F-obliko aktina smo kvantitativno ovrednotili s testi kosedimentacije in mesto vezave potrdili z mutanti miotilina, ki so zmanjšali njegovo vezavo na F-aktin. Za dodatno analizo interakcijske površine potekajo še eksperimenti z jedrsko magnetno resonanco.

V letu 2015 smo zaključili karakterizacijo kolagenazne aktivnosti človeškega katepsina L. Ugotovili smo, da katepsin L uspešno razgrajuje tako topen kot netopen kolagen tipa I in da cepi trojno vijačnico kolagena na več mestih. Eno izmed cepitvenih mest smo tudi identificirali in ugotovili, da je v N-končnem delu molekule ter je le eno tripletno ponovitev oddaljena od cepitvenega mesta katepsina K. Ko smo z usmerjeno mutagenezo v katepsin L vnesli sposobnost sprejemanja Pro na mestu P2, se je cepitveno na trojni vijačnici kolagena spremenilo, tako da je mutant cepil na enakem mestu kot



katepsin K. Čeprav je kolagenazna aktivnost katepsina L bistveno nižja od katepsina K, ugotavljamo, da je lahko pomembna v kroničnih patoloških procesih, ki jih spremlja razgradnja kolagenskih vlaken, npr. v tumorjih, ki izločajo znatne količine katepsina L v zunajcelično okolje.

V sodelovanju s prof. Lukasom Machom z Univerze za naravne vire in vede o življenju (Dunaj, Avstrija) smo dokončali tudi raziskavo osnovnih encimskih lastnosti nekaterih cisteinskih peptidaz iz rastline *Nicotiana benthamiana*. Ta je obetaven sistem za heterologno izražanje rekombinantnih proteinov, zlasti protiteles, zato je pomembno poznati lastnosti endogenih proteaz, ki bi lahko razgrajevale rekombinantne proteine. Raziskava je bila osredotočena na katepsin B ter alevrainu podobno proteazo (ALP), ki je sorodna človeškemu katepsinu H. Ugotovili smo, da ima rastlinski katepsin B podobno specifičnost, a nižjo peptidil-dipeptidazno aktivnost kot njegov človeški homolog. Prav tako je rastlinski katepsin B cepil obe testirani protitelesi proti HIV-1. Za ALP smo dokazali, da tako kot človeški katepsin H lahko deluje kot aminopeptidaza, prav tako pa je encim cepil eno izmed obeh izbranih protiteles.

Protein C9orf72 je povezan z nastankom nevrodegenerativnih bolezni. Pri človeku poznamo dve varianti proteina. Njuna struktura in funkcija nista znani, zato smo poskušali pripraviti večje količine proteinov. Kratko in dolgo varianto proteina C9orf72 smo izražali v bakterijskih kulturah in v človeških celičnih linijah HEK293T, a so bili izkoristki izolacije zelo nizki.

Izvedli smo evolucijsko analizo 100 kačjih homologov iz multigenске družine Kunitz/BPTI, ki se izražajo v strupu viperid, elapid in kolubrid. Podobno kot druge multigenске družine v kačjih strupih je evolucija Kunitz/BPTI homologov potekala adaptivno; kodirajoči del genov je skozi čas bistveno hitreje kopičil adaptivne mutacije v primerjavi z nekodirajočimi deli, ki so visoko ohranjeni. Pokazali smo filogenetske odnose znotraj te multigenске družine in določili strukture genov pri viperidah.

Uspeli smo določiti kombinacijo genetskih elementov, ki zagotavljajo kontrolirano izražanje para nukleaza / inhibitor in s tem pridobili sinteznobiološko napravo za indukcijo celične smrti cianobakterije *Synechocystis sp.* PCC 6803. Preverili smo delovanje v laboratorijskih pogojih in v delno simuliranih okoljskih pogojih ter dokazali, da sistem deluje tako, kot smo načrtovali.

Pripravili smo rekombinantni homolog kaspaze iz cianobakterije *Microcystis aeruginosa* ter mutirano obliko, s čimer smo ugotovili, kakšen je način aktivacije proencima in določili substratno specifičnost. Zaradi biokemijskih posebnosti tega proteina smo ga poimenovali ortokaspaza, kar je prvi znan dokazano aktivni homolog kaspaze pri bakterijah sploh.

Analizirali smo zaporedja variabilne regije gena za rRNA 16 S in notranjega prepisanega vmesnika (ITS) pri 11 vrstah in sevih iz rodu *Synechocystis*. Ugotovili smo, da je rod izredno heterogen in da razlike v zaporedjih omogočajo določitev črtne kode, ki bi razlikovala med predstavniki rodu do ravni seva.

Raziskovali smo mehanizem delovanja proteina MLKL. Protein je ključen v procesu nekroptoze. V celicah HEK293T smo izrazili različne točkovne in delecijske mutante tega proteina in preučevali, kakšno funkcijo imajo posamezni deli. Ugotovili smo, da je za nekroptozo ključen sveženj  $\alpha$ -vijačnic na N-koncu proteina ter da ima  $\alpha$ -vijačnica, ki sledi temu delu, inhibitorno vlogo in prepreči nekroptozo. Izrazili smo tudi fuzijski protein med alkalno fosfatazo in nanotelesom, ki specifično prepozna N-končni del MLKL in ga uspešno uporabili za detekcijo MLKL v raznolikih vzorcih.

*Chair members were engaged in two research projects and in three different research programmes: Toxins and Biomembranes, Proteolysis and its Regulation, and Structural Biology.*

*We continued with studies on tumor marker molecules EpCAM (epithelial cell adhesion molecule) and Trop2, where we focused on formation of oligomeric structures as well as their interactions with other proteins (tight junction protein claudin-7, and cytoskeletal proteins alpha-actinin 1 and 4). The scope*

---

*of research was expanded to include survey of low-molecular-weight molecule libraries with the aim to identify in vivo ligands of EpCAM/Trop2. In the light of this, we also pursued the design of artificial small ligands with desired properties (fluorescence). The results contribute to understanding of basic cell biology and are at the same time useful from the medical point of view (therapies, diagnostics).*

*In 2015 we also participated in studies of other cancer-related protein molecules, namely enzymes of the AKR1C type (NAD(P)H-dependent aldo-keto reductases) (bilateral project with Republic of Serbia, University of Novi Sad).*

*We resumed our work on testicans, which presumably interact with extracellular matrix components and participate in formation of cell-cell and cell-extracellular matrix interactions. We want to reveal their structural properties which will give novel insights into their physiological roles.*

*In collaboration with the group of Prof. Dr. Janez Plavec we successfully determined the first high-resolution NMR structure of  $\alpha$ -actinin-1 calmodulin-like domain in calcium-bound and calcium-free form. In vivo experiments on human osteosarcoma U2OS cells revealed that calcium regulation of  $\alpha$ -actinin-1 is crucial for crosslinking F-actin in bundles.*

*Interaction between Ig-domains of myotilin and F-actin was quantitatively characterized using actin co-sedimentation assays. Myotilin mutants, which showed decreased binding to the F-actin, confirmed binding site of F-actin on myotilin. Further NMR experiments, providing details about the interaction interface, are in progress.*

*In 2015, we completed the characterization of the collagenase activity of human cathepsin L. Although cathepsin L is not a 'professional' collagenase such as cathepsin K, it has been previously known to have a limited ability to degrade native collagens fibrils. We have shown that cathepsin L effectively degrades both soluble and insoluble type I collagen and that it cleaves the triple helix of collagen at multiple sites. One of the cleavage sites was identified and found to be located in the N-terminal portion of the molecule only one triplet repeat from the cleavage site of cathepsin K. When the ability to cleave substrates with Pro in the P2 position was introduced into cathepsin L by site-directed mutagenesis, the cleavage of the triple helix of collagen changed, so that the mutant cleaved at the same position as cathepsin K. Although the collagenase activity of cathepsin L is substantially lower than cathepsin K we note that it may be important in chronic pathological processes accompanied by the degradation of collagen fibers, for example in tumors that secrete significant amounts of cathepsin L into the extracellular environment.*

*In collaboration with prof. Lukas Mach from the University of Natural Resources and Life Sciences (Vienna, Austria), we have completed a study of basic properties of selected cysteine peptidases from *Nicotiana benthamiana* plants. The latter is a promising system for heterologous expression of recombinant proteins, in particular antibodies, so it is important to know the properties of the endogenous proteases that could degrade recombinant proteins. The study focused on cathepsin B and aleurain-like protease (ALP), which is related to human cathepsin H. We showed that plant cathepsin B had similar specificity but lower peptidyl-dipeptidase activity than its human homologue. Also plant cathepsin B cleaved both tested anti-HIV-1 antibodies. For ALP, we have shown that it can act as an aminopeptidase like human cathepsin H and it also cleaved one of the two selected antibodies.*

*C9orf72p is involved in two fatal neurodegenerative diseases ALS and FTLD. In humans, two variants of the protein were determined with no known structure and function. Therefore, we prepared two constructs for expression of both variants in bacteria and cell culture HEK293T. So far, the yield of expression and isolation was very low.*

*About 100 homologues of Kunitz/BPTI multigene family from snake venoms were evolutionary analyzed. According to other snake venom multigene families, Kunitz/BPTI homologues evolved by positive Darwinian selection. We have also determined phylogenetic relationships of above mentioned homologues and structural organization of viperid Kunitz/BPTI genes.*

*We succeeded in identifying a combination of genetic elements that enable controlled expression of the nuclease / inhibitor pair and thus obtained a synthetic biology device for induced cell death in the cyanobacterium *Synechocystis* sp. PCC 6803. Its behaviour was tested in laboratory and partially simulated environmental conditions which allowed us to prove the activity of the system was as planned.*

*A recombinant caspase homologue from the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* was prepared together with a mutant form. This enabled us to determine the mode of proenzyme activation and enzyme's substrate specificity. Due to unique biochemical properties of this protein we named it 'orthocaspase'. This is the first known caspase homologue in bacteria with proven enzyme activity.*

*Analysis of nucleotide sequences in the 16S rDNA gene variable region and of the internal transcribed spacer (ITS) in 11 species and strains of the *Synechocystis* genus was performed. It was shown that the genus is extremely heterogenous and that sequence differences allow for the determination of a DNA barcode that could discriminate between genus members to the strain level.*

*We have investigated the mechanism of necroptotic activity of the MLKL protein. Different MLKL point and deletion mutants were expressed in HEK293T cells to elucidate the role of different parts of the MLKL protein in necroptosis. We have shown that N-terminal four helix bundle is sufficient for necroptosis in HEK293T cells and that the  $\alpha$ -helix that follows that region has an inhibitory effect and stops the necroptotic activity of the MLKL. We have also expressed fusion protein of alkaline phosphatase with MLKL N-terminal specific nanobody and used it to detect MLKL protein in various samples.*

## **POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV KATEDRE / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF THE CHAIR STAFF**

### **NAGRADE, PRIZNANJA / AWARDS, RECOGNITIONS**

Rezultate naših raziskav o zgradbi in delovanju tumorskega označevalca EpCAM, objavljene v reviji Nature Communications (avtorji M. Pavšič, G. Gunčar, K. Djinović-Carugo in B. Lenarčič), je Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije uvrstila v izbor dosežkov "Odlični v znanosti 2015", javno pa smo jih predstavili v okviru dogodka "Znanost na cesti". / *Our research results on the structure and function of tumor marker EpCAM, published in Nature Communications (authors M. Pavšič, G. Gunčar, K. Djinović-Carugo, and B. Lenarčič), was recognized by the Slovenian Research Agency as one of the excellent research achievements in the year 2015; results were publicly presented at the event "Znanost na cesti".*

Prešernovo nagrado FKKT za leto 2015 sta za svoji diplomski nalogi na 1. stopnji prejeli študentki biokemije Mojca Juteršek (mentor izr. prof. dr. Marko Dolinar z naše katedre) in Ema Guštin (mentor prof. dr. Igor Križaj). / *Mojca Juteršek and Ema Guštin were among recipients of Faculty Prešeren Awards for 2015 for their BSc theses in the Biochemistry programme, prepared under the mentorship of Assoc. Prof. Marko Dolinar and Prof. Igor Križaj, respectively.*

Prof. dr. J. Plavec je bil mentor, prof. dr. Kristina Djinović-Carugo pa somentorica pri diplomski nalogi na študijskem programu Biokemija, za katero je Urška Slapšak dobila Krkino nagrado. / *Prof. J. Plavec was mentor and Prof. Kristina Djinović-Carugo was co-mentor of a BSc research project completed by Urška Slapšak, who was awarded with the "Krka prize for undergraduate and post-graduate research".*

Doc. dr. Marko Novinec je dobil pohvalo Študentskega sveta fakultete za pedagoško delo na študijskem programu Biokemija. / *Asst. Prof. Marko Novinec received a written recognition of the faculty Student Council for his pedagogic work within the Biochemistry programme.*

Asist. dr. Marina Klemenčič in izr. prof. Marko Dolinar sta bila somentorja pri raziskovalni nalogi s področja sintezne biologije, s katero je slovenska ekipa dijakov prejela zlato medaljo in v različnih

---

kategorijah pet nominacij med najboljše v konkurenci srednješolskih ekip. Tekmovanje iGEM je potekalo septembra 2015 v Bostonu v ZDA. / *Teaching assistant Dr. Marina Klemenčič and Assoc. Prof. Marko Dolinar were co-mentors of the first-ever Slovenian high-school team that competed with a synthetic biology project at iGEM (held in Boston, USA in September 2015). The team was awarded gold medal and five nominations in the high school track among best 5 in different categories.*

## **RAZISKOVALNA OPREMA / RESEARCH EQUIPMENT**

- Hlajene centrifuge Haereus in Eppendorf / *Refrigerated Centrifuges Haereus and Eppendorf*
- Hlajena mikrocentrifuga Eppendorf / *Refrigerated Microcentrifuge Eppendorf*
- Dva spektrofotometra UV/VIS Pharmacia Ultrospec 1000 z računalniško podporo / *Two Spectrophotometers UV / VIS Pharmacia Ultrospec 1000 with Computer Support*
- Spektrofotometer UV/VIS Cary 50 z računalniško podporo / *Spectrophotometer UV/VIS Cary 50 with Computer Support*
- Fluorimeter Perkin-Elmer LS 50 z računalniško podporo / *Fluorimeter Perkin-Elmer LS 50 with Computer Support*
- Fluorimeter Aminco / *Fluorimeter Aminco*
- Aparatura “stopped flow” za določanje encimske kinetike / *Stopped-Flow Enzyme Kinetics Apparatus*
- Inkubator za kristalizacijske plošče Molecular Dimensions / *Incubator for Crystallization Trays Molecular Dimensions*
- Kristalizacijski robot Crystal Gryphon (96-kanalni) / *Crystallization Robot (96 Channels) Crystal Gryphon*
- Čitalnik mikrotitrskih ploščic Tecan Sunrise / *Microtiter Plate Reader Tecan Sunrise*
- Aparaturi za PCR Applied Biosystems GeneAmp 2700 in Veriti / *PCR Applied Biosystems GeneAmp 2700 and Veriti Apparatuses*
- Aparatura za PCR v realnem času PikoReal 96 / *Real-time PCR system PikoReal96*
- Spektrofotometer za majhne volumne vzorcev (NanoDrop) / *Spectrophotometer for Small Sample Volumes (NanoDrop)*
- Rotacijski homogenizer / *Rotation homogenizer*
- Ultrazvočni homogenizer / *Ultrasound Homogenizer*
- Elektroporator / *Electroporator*
- Naprave za elektroforezno analizo proteinov in prenos Western / *Instruments for Electrophoretic Separations of Proteins and Western Blotting*
- Elektroforezni sistem Phast / *Phast Electrophoresis System*
- Naprave za agarozno gelsko elektroforezo DNA / *Instruments for DNA Agarose Gel Electrophoresis*
- Transiluminator / *Transilluminator*
- Sistem za dokumentacijo elektroforeznih gelov / *Electrophoresis Documentation System*
- Suhi inkubator in stresalnik za mikrobiologijo / *Incubator/Shaker*
- Hlajeni inkubator s stresalnikom / *Cooled Incubator/Shaker*
- CO<sub>2</sub> inkubator / *CO<sub>2</sub> Incubator*
- Stereo mikroskop M7.5 Leica / *Stereo Microscope M7.5 Leica*
- Invertni mikroskop CKX-41 Olympus / *Inverted Microscope CKX-41 Olympus*
- Mešalniki in vibracijski stresalniki / *Mixers and Shakers*
- Analitske tehtnice / *Analytical Balances*
- Čiste komore / *Clean Chambers*
- pH-metri / *pH Meters*

- Tekočinska kromatografija za hitro ločevanje proteinov FPLC / *Fast Protein Liquid Chromatography (FPLC) GE Healthcare*
- Tekočinska kromatografija za hitro ločevanje proteinov Acta Prime / *Acta Prime Protein Liquid Chromatography System*
- Tekočinska kromatografija visoke ločljivosti (HPLC) / *High Performance Liquid Chromatography (HPLC)*
- Frakcijski kolektor / *Fraction Collector*
- Vakuumski koncentrador / *Vac Concentrator*
- Ledomat za drobljeni led / *Flaked Ice Machine*
- Termostatirane vodne kopeli / *Thermostated Water Baths*
- Suhi sterilizator / *Dry steriliser*
- Dva avtoklava / *Two autoclaves*
- Dva zmrzovalnika -80 °C / *Two freezers -80 °C*
- Sistem za čisto vodo Milli-Q / *Ultrapure water system Milli-Q*

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

### **RAZISKOVALNI PROGRAMI / RESEARCH PROGRAMMES**

- P1-0207 Toksini in biomembrane / *Toxins and Biomembranes*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: I. Križaj (IJS)
- P1-0140 Proteoliza in njena regulacija / *Proteolysis and its Regulation*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: B. Turk (IJS)
- P1-0048 Strukturna biologija / *Structural Biology*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: D. Turk (IJS)

### **TEMELJNI PROJEKTI / BASIC RESEARCH**

- J3-5502 Napake v regulaciji izražanja TDP-43 pri amiotrofični lateralni sklerozi in frontotemporalni lobarni degeneraciji / *Dysregulation of TDP-43 expression in amyotrophic lateral sclerosis and frontotemporal lobar degeneration*  
Nosilec / *Principal Researcher*: B. Rogelj (Zavod BRIS, IJS)
- J3-6789 Patogeni mehanizem podaljšanih heksanukleotidnih ponovitev v genu C9orf72 pri nevrodegeneraciji / *Pathogenic mechanism of the C9orf72 expanded hexanucleotide repeat mutation in neurodegeneration*  
Nosilec / *Principal Researcher*: B. Rogelj (Zavod BRIS, IJS)

## **MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE / INTERNATIONAL RESEARCH COOPERATION**

### **MEDNARODNI PROJEKT / INTERNATIONAL COLLABORATIVE PROJECT**

- 308518 (FP7) Zasnova, konstruiranje in prikaz proizvodnje solarnega biogoriva z uporabo novih (foto)sinteznih celičnih tovarn / *Design, construction and demonstration of solar biofuel production using novel (photo)synthetic cell factories*  
Koordinator / *Coordinator*: P. Lindblad (Uppsala)  
Nosilec / *Principal Researcher*: M. Dolinar

## DRUGE OBLIKE MEDNARODNEGA SODELOVANJA / OTHER FORMS OF INTERNATIONAL COOPERATION

### VABLJENA PREDAVANJA TUJCEV NA FKKT / INVITED LECTURERS AT FKKT

Dr. Thorsten Heidorn, Norveški inštitut za kmetijske in okoljske raziskave (Bioforsk), Ås, Norveška / *Bioforsk, Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research, Ås, Norway*: Proizvodnja biogoriv z mikroalgami ob uporabi sinteznobiološkega pristopa / *Production of biofuels with microalgae utilising a Synthetic Biology approach (April 2015)*

Prof. Dr. Firas Khatib, Oddelek za računalniške in informacijske znanosti, Univerza v Massachusettsu, Dartmouth, ZDA / *Department of Computer and Information Science, University of Massachusetts, Dartmouth, USA*: FOLDIT: znanstvena odkritja igralcev z zvitjem proteinov / *FOLDIT: Scientific discovery by protein folding game players (May 2015)*

## BIBLIOGRAFIJA 2015 / REFERENCES 2015

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

- BIO1.** MARUŠIČ, Maja, PLAVEC, Janez. The effect of DNA sequence directionality on G-quadruplex folding. *Angewandte Chemie*, ISSN 1433-7851. [Print ed.], Sep. 2015, vol. 54, iss. 40, str. 11716-11719. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201505348/epdf>. doi: 10.1002/anie.201505348. [COBISS.SI-ID 5780506]
- BIO2.** HOFBAUER, Stefan, HAGMÜLLER, Andreas, SCHAFFNER, Irene, MLYNEK, Georg, KRUTZLER, Michael, STADLMAYR, Gerhard, PIRKER, Katharina F., OBINGER, Christian, DAIMS, Holger, DJINOVIĆ CARUGO, Kristina, FURTMÜLLER, Paul Georg. Structure and heme-binding properties of HemQ (chlorite dismutase-like protein) from *Listeria monocytogenes*. *Archives of biochemistry and biophysics*, ISSN 0003-9861, 2015, vol. 574, str. 36-48, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003986115000260#>. doi: 10.1016/j.abb.2015.01.010. [COBISS.SI-ID 1536384195]
- BIO3.** NIEMER, Melanie, MEHOFER, Ulrich, VERDIANZ, Maria, PORODKO, Andreas, SCHÄHS, Philipp, KRACHER, Daniel, LENARČIČ, Brigita, NOVINEC, Marko, MACH, Lukas. Nicotiana benthamiana cathepsin B displays distinct enzymatic features which differ from its human relative and aleurain-like protease. *Biochimie*, ISSN 0300-9084, str. 1-7, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300908415001960>. doi: 10.1016/j.biochi.2015.06.017. [COBISS.SI-ID 1536412867]
- BIO4.** MARUŠIČ, Maja, TATEISHI-KARIMATA, Hisae, SUGIMOTO, Naoki, PLAVEC, Janez. Structural foundation for DNA behavior in hydrated ionic liquid : an NMR study. *Biochimie*, ISSN 0300-9084, Jan. 2015, vol. 108, str. 169-177. [http://ac.els-cdn.com/S0300908414003587/1-s2.0-S0300908414003587-main.pdf?tid=9b45c46e-aadd-11e4-badd-00000aab0f27&acdnat=1422883130\\_e5fb6386151a0cde8057c58702c641e6](http://ac.els-cdn.com/S0300908414003587/1-s2.0-S0300908414003587-main.pdf?tid=9b45c46e-aadd-11e4-badd-00000aab0f27&acdnat=1422883130_e5fb6386151a0cde8057c58702c641e6). doi: 10.1016/j.biochi.2014.11.015. [COBISS.SI-ID 5635610]
- BIO5.** LEONARDI, Adrijana, SAJEVIC, Tamara, LATINOVIĆ, Zorica, PUNGERČAR, Jože, LANG BALIJA, Maja, TRAMPUŠ-BAKIJA, Alenka, VIDMAR, Robert, HALASSY, Beata, KRIŽAJ, Igor. Structural and biochemical characterisation of VaF1, a P-IIIa fibrinolytic metalloproteinase from *Vipera ammodytes ammodytes* venom. *Biochimie*, ISSN 0300-9084, 2015, vol. 109, str. 78-87, doi: 10.1016/j.biochi.2014.12.013. [COBISS.SI-ID 28236839]
- BIO6.** BERNE, Sabina, KOVAČIČ, Lidija, SOVA, Matej, KRAŠEVEC, Nada, GOBEC, Stanislav, KRIŽAJ, Igor, KOMEL, Radovan. Benzoic acid derivatives with improved antifungal activity: design, synthesis, structure-activity relationship (SAR) and CYP53 docking studies. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, ISSN 0968-0896. [Print ed.], Aug. 2015, vol. 23, iss. 15, str. 4264-4276, ilustr., doi: 10.1016/j.bmc.2015.06.042. [COBISS.SI-ID 8189049]
- BIO7.** SOPOTNIK, Maja, LEONARDI, Adrijana, KRIŽAJ, Igor, DUŠAK, Peter, MAKOVEC, Darko, MESARIČ, Tina, POKLAR ULRIH, Nataša, JUNKAR, Ita, SEPČIČ, Kristina, DROBNE, Damjana. Comparative study of serum protein binding to three different carbon-based nanomaterials. *Carbon*, ISSN 0008-6223. [Print ed.], 2015, vol. 95, str. 560-572, doi: 10.1016/j.carbon.2015.08.018. [COBISS.SI-ID 3557967]
- BIO8.** KOLOŠA, Katja, MOTALN, Helena, HEROLD-MENDE, Christel, KORŠIČ, Marjan, LAH TURNŠEK, Tamara. Paracrine effects of mesenchymal stem cells induce senescence and differentiation of glioblastoma stem-like cells. *Cell transplantation*, ISSN 0963-6897. [Print ed.], 2015, vol. 24, no. 4, str. 631-644, doi: 10.3727/096368915X687787. [COBISS.SI-ID 3425871]
- BIO9.** TRAJKOVSKI, Marko, MOREL, Elodie, HAMON, Florian, BOMBARD, Sophie, TEULADE-FICHOU, Marie-Paule, PLAVEC, Janez. Interactions of Pt-tpy with G-quadruplexes originating from promoter region of the c-myc gene deciphered by NMR and gel electrophoresis analysis. *Chemistry*, ISSN 0947-6539. [Print ed.], May 2015, vol. 21, iss. 21, str. 7798-7807. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/chem.201500347/epdf>. doi: 10.1002/chem.201500347. [COBISS.SI-ID 5695514]
- BIO10.** DESANDO, Michael A., LAHAJNAR, Gojmir, FRIEDRICH, Miha, PLAVEC, Janez, TAVČAR, Gašper. Influence of solvent chemistry on <sup>1</sup>H NMR spectral and relaxation properties of a long-chain ionic surfactant in chloroform-d. *Colloid and polymer science*, ISSN 0303-402X, 2015, vol. 293, no. 5, str. 1409-1423, doi: 10.1007/s00396-014-3494-3. [COBISS.SI-ID 28393767]
- BIO11.** KOTAR, Anita, KOTAR, Matjaž, ŠKET, Primož, PLAVEC, Janez. Potential of solid-state NMR and SEM in characterization of tablets of ibuprofen. *Current pharmaceutical analysis*, ISSN 1875-676X, May 2015, vol. 11, no. 2, str. 124-130. <http://www.ingentaconnect.com/content/ben/cpa/2015/00000011/00000002/art00009>. doi: 10.2174/157341291066614111231325. [COBISS.SI-ID 37865733]
- BIO12.** PILLAT, Micheli M., NEVES OLIVEIRA, Mona das, MOTALN, Helena, BREZNIK, Barbara, GLASER, Talita, LAH TURNŠEK, Tamara, ULRICH, Henning. Glioblastoma-mesenchymal stem cell communication modulates expression patterns of kinin receptors

- : possible involvement of bradykinin in information flow. *Cytometry. Part A*, ISSN 1552-4922, 2015, 11 str., [in press], doi: [10.1002/cyto.a.22800](https://doi.org/10.1002/cyto.a.22800). [COBISS.SI-ID 3701583]
- BIO13.** KORENČ, Matevž, LENARČIČ, Brigita, NOVINEC, Marko. Human cathepsin L, a papain-like collagenase without proline specificity. *FEBS journal*, ISSN 1742-464X, 2015, vol. 282, iss. 22, str. 4328-4340, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/febs.13499/full>, doi: [10.1111/febs.13499](https://doi.org/10.1111/febs.13499). [COBISS.SI-ID 1536457923]
- BIO14.** BOŠNJAK, Maša, DOLINŠEK, Tanja, ČEMAŽAR, Maja, KRANJC, Simona, BLAGUS, Tanja, MARKELC, Boštjan, ŠTIMAC, Monika, ZAVRŠNIK, Janja, KAMENŠEK, Urška, HELLER, Loree, BOUQUET, Céline, TURK, Boris, SERŠA, Gregor. Gene electrotransfer of plasmid AMEP, an integrin-targeted therapy, has antitumor and antiangiogenic action in murine B16 melanoma. *Gene therapy*, ISSN 0969-7128, 2015, vol. , no. , str. [1-13], doi: [10.1038/gt.2015.26](https://doi.org/10.1038/gt.2015.26). [COBISS.SI-ID 1996667]
- BIO15.** REPNIK, Urška, STARR, Amanda E., OVERALL, Christopher M., TURK, Boris. Cysteine cathepsins activate ELR chemokines and inactivate non-ELR chemokines. *The Journal of biological chemistry*, ISSN 0021-9258, 2015, vol. 290, no. 22, str. 13800-13811, doi: [10.1074/jbc.M115.638395](https://doi.org/10.1074/jbc.M115.638395). [COBISS.SI-ID 28474151]
- BIO16.** TSAKTANIS, Thanos, KREMLING, Heidi, PAVŠIČ, Miha, STACKELBERG, Ricarda von, MACK, Brigitte, FUKUMORI, Akio, STEINER, Harald, VIELMUTH, Franziska, SPINDLER, Volker, HUANG, Zhe, JAKUBOWSKI, Jasmine, STOECKLEIN, Nikolas H., LUXENBURGER, Elke, LAUBER, Kirsten, LENARČIČ, Brigita, GIRES, Olivier. Cleavage and cell adhesion properties of human epithelial cell adhesion molecule hEpCAM. *The Journal of biological chemistry*, ISSN 0021-9258, 2015, vol. 290, no. 40, str. 24574-24591, ilustr. <http://www.jbc.org/content/early/2015/08/19/jbc.M115.662700.abstract>, doi: [10.1074/jbc.M115.662700](https://doi.org/10.1074/jbc.M115.662700). [COBISS.SI-ID 1536413123]
- BIO17.** RAJKOVIĆ, Jelena, POREBA, Marcin, CAGLIĆ, Dejan, VIDMAR, Robert, WILK, Aleksandra, BOROWIK, Agata, SALVESEN, Guy S., TURK, Vito, DRAG, Marcin, TURK, Boris. Biochemical characterization and substrate specificity of autophagin-2 from the parasite trypanosoma cruzi. *The Journal of biological chemistry*, ISSN 0021-9258, 2015, vol. 290, iss. 47, str. 28231-28244, doi: [10.1074/jbc.M115.687764](https://doi.org/10.1074/jbc.M115.687764). [COBISS.SI-ID 28942631]
- BIO18.** SAXENA, Saurabh, STANEK, Jan, CEVEC, Mirko, PLAVEC, Janez, KOŽMIŃSKI, Wiktor. High resolution 4D HPCH experiment for sequential assignment of [sup] 13C-labeled RNAs via phosphodiester backbone. *Journal of biomolecular NMR*, ISSN 0925-2738, Nov. 2015, vol. 63, iss. 3, str. 291-298. <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10858-015-9989-5.pdf>, doi: [10.1007/s10858-015-9989-5](https://doi.org/10.1007/s10858-015-9989-5). [COBISS.SI-ID 5819418]
- BIO19.** DAROVIC, Simona, PRPAR MIHEVC, Sonja, ŽUPUNSKI, Vera, GUNČAR, Gregor, ŠTALEKAR, Maja, LEE, Youn-Bok, SHAW, Christopher E., ROGELJ, Boris. Phosphorylation of C-terminal tyrosine residue 526 in FUS impairs its nuclear import. *Journal of cell science*, ISSN 0021-9533, 2015, vol. 128, no. 22, str. 4151-4159, doi: [10.1242/jcs.176602](https://doi.org/10.1242/jcs.176602). [COBISS.SI-ID 29044263]
- BIO20.** HIRA, Vashendriya V. V., PLOEGMAKERS, Kimberley J., GREVERS, Frederieke, VERBOVŠEK, Urška, SILVESTRE-ROIG, Carlos, ARONICA, Eleonora, TIGCHELAAR, Wikky, LAH TURNŠEK, Tamara, MOLENAAR, Remco J., NOORDEN, Cornelis J. F. van. CD133+ and nestin+ glioma stem-like cells reside around CD31+ arterioles in niches that express SDF-1[alpha], CXCR4, osteopontin and cathepsin K. *The Journal of histochemistry and cytochemistry*, ISSN 0022-1554, 2015, vol. , no. , 13 str., [in press], doi: [10.1369/0022155415581689](https://doi.org/10.1369/0022155415581689). [COBISS.SI-ID 3426127]
- BIO21.** SERŠEN, Sara, ŠKET, Primož, PLAVEC, Janez, TUREL, Iztok. Interactions of two cytotoxic organoruthenium(II) complexes with G-quadruplex. *Journal of inorganic biochemistry*, ISSN 0162-0134. [Print ed.], str. 1-8. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0162013415301215>, doi: [10.1016/j.jinorgbio.2015.11.012](https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2015.11.012). [COBISS.SI-ID 1536651971]
- BIO22.** DJINOVIĆ CARUGO, Kristina, CARUGO, Olivero. Structural biology of the lanthanides-mining rare earths in the Protein Data Bank. *Journal of inorganic biochemistry*, ISSN 0162-0134. [Print ed.], 2015, vol. 143, str. 69-76, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0162013414002980>, doi: [10.1016/j.jinorgbio.2014.12.005](https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2014.12.005). [COBISS.SI-ID 1536383939]
- BIO23.** BORIŠEK, Jure, VIZOVIŠEK, Matej, SOSNOWSKI, Piotr, TURK, Boris, TURK, Dušan, MOHAR, Barbara, NOVIČ, Marjana. Development of N-(functionalized benzoyl)-homocycloleucyl-glycinonitriles as potent cathepsin K inhibitors. *Journal of medicinal chemistry*, ISSN 0022-2623, Sep. 2015, vol. 58, iss. 17, str. 6928-6937. <http://pubs.acs.org/doi/ipdf/10.1021/acs.jmedchem.5b00746>, doi: [10.1021/acs.jmedchem.5b00746](https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.5b00746). [COBISS.SI-ID 5755162]
- BIO24.** PICEK, Igor, VIANELLO, Robert, ŠKET, Primož, PLAVEC, Janez, FORETIĆ, Blaženka. Tandem [beta] -elimination/hetero-Michael addition rearrangement of an N-alkylated pyridinium oxime to an O-alkylated pyridine oxime ether : an experimental and computational study. *Journal of organic chemistry*, ISSN 0022-3263, Feb. 2015, vol. 80, iss. 4, str. 2165-2173. <http://pubs.acs.org/doi/ipdf/10.1021/jo5026755>, doi: [10.1021/jo5026755](https://doi.org/10.1021/jo5026755). [COBISS.SI-ID 5669146]
- BIO25.** MÁRTENS, Birgit, ARRUDA BEZERRA, Gustavo, KREUTER, Mathias Josef, GRISHKOVSKAYA, Irina, MANICA, Andrea, ARKHIPOVA, Valentina, DJINOVIĆ CARUGO, Kristina, BLÁSI, Udo. The heptameric SmAP1 and SmAP2 proteins of the crenarchaeon *Sulfolobus solfataricus* bind to common and distinct RNA targets. *Life*, ISSN 2075-1729, 2015, vol. 5, iss. 2, str. 1264-1281, ilustr. <http://www.mdpi.com/2075-1729/5/2/1264/htm>, doi: [10.3390/life5021264](https://doi.org/10.3390/life5021264). [COBISS.SI-ID 1536384451]
- BIO26.** BALABAN, Alexandru T., YOUNG, Donald C., PLAVEC, Janez, PEČNIK, Klemen, POMPE, Matevž, DAHL, Jeremy E., CARLSON, Robert M. K. NMR spectral properties of the tetramantanes - nanometer-sized diamondoids. *Magnetic resonance in chemistry*, ISSN 0749-1581, vol. 53, issue 12, str. 1003-1018, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mrc.4289/full>, doi: [10.1002/mrc.4289](https://doi.org/10.1002/mrc.4289). [COBISS.SI-ID 1536615875]
- BIO27.** BERLEC, Aleš, ZAVRŠNIK, Janja, BUTINAR, Miha, TURK, Boris, ŠTRUKELJ, Borut. In vivo imaging of *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum* and *Escherichiacoli* expressing infrared fluorescent protein in mice. *Microbial cell factories*, ISSN 1475-2859, 2015, vol. 14, no. 181, str. 1-14. <http://www.microbialcellfactories.com/content/pdf/s12934-015-0376-4.pdf>, doi: [10.1186/s12934-015-0376-4](https://doi.org/10.1186/s12934-015-0376-4). [COBISS.SI-ID 3978609]
- BIO28.** SOBOTIČ, Barbara, VIZOVIŠEK, Matej, VIDMAR, Robert, VAN DAMME, Petra, GOCHEVA, Vasilena, JOYCE, Johanna A., GEVAERT, Kris, TURK, Vito, TURK, Boris, FONOVIČ, Marko. Proteomic identification of cysteine cathepsin substrates shed from the surface of cancer cell. *Molecular & cellular proteomics*, ISSN 1535-9476, 2015, vol. 14, no. 8, str. 2213-2228, doi: [10.1074/mcp.M114.044628](https://doi.org/10.1074/mcp.M114.044628). [COBISS.SI-ID 28696103]
- BIO29.** KLEMENČIČ, Marina, NOVINEC, Marko, DOLINAR, Marko. Orthocaspases are proteolytically active prokaryotic caspase homologues : the case of *Microcystis aeruginosa*. *Molecular microbiology*, ISSN 0950-382X, 2015, vol. 98, iss. 1, str. 142-150, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/mmi.13110/abstract>, doi: [10.1111/mmi.13110](https://doi.org/10.1111/mmi.13110). [COBISS.SI-ID 1536383427]
- BIO30.** TEŠIČ, Nataša, KAMENŠEK, Urška, SERŠA, Gregor, KRANJC, Simona, ŠTIMAC, Monika, LAMPREHT TRATAR, Urša, PRÉAT, Véronique, VANDERMEULEN, Gaëlle, BUTINAR, Miha, TURK, Boris, ČEMAŽAR, Maja. Endoglin (CD105) silencing mediated by shRNA under the control of Endothelin-1 promoter for targeted gene therapy of Melanoma. *Molecular therapy, Nucleic*

- acids*, ISSN 2162-2531, May 2015, no. 4, ilustr. <http://www.nature.com/mtna/journal/v4/n5/full/mtna201512a.html>, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25942402>, doi: 10.1038/mtna.2015.12. [COBISS.SI-ID 1537399748]
- BIO31.** BYRGAZOV, Konstantin, GRISHKOVSKAYA, Irina, ARENZ, Stefan, COUDEVYILLE, Nicolas, TEMMEL, Hannes, WILSON, Daniel N., DJINOVIĆ CARUGO, Kristina, MOLL, Isabella. Structural basis for the interaction of protein S1 with the Escherichia coli ribosome. *Nucleic acids research*, ISSN 0305-1048, 2015, vol. 43, no. 1, str. 661-673, ilustr. <http://nar.oxfordjournals.org/content/43/1/661.abstract>, doi: 10.1093/nar/gku1314. [COBISS.SI-ID 1536383683]
- BIO32.** BRČIĆ, Jasna, PLAVEC, Janez. Solution structure of a DNA quadruplex containing ALS and FTD related GGGGCC repeat stabilized by 8-bromodeoxyguanosine substitution. *Nucleic acids research*, ISSN 0305-1048, Sep. 2015, vol. 43, no. 17, str. 8590-8600. <http://nar.oxfordjournals.org/content/43/17/8590.full.pdf+html>. [COBISS.SI-ID 5786906]
- BIO33.** MIRKOVIĆ, Bojana, MARKELC, Boštjan, BUTINAR, Miha, MITROVIĆ, Ana, SOSIČ, Izidor, GOBEC, Stanislav, VASILJEVA, Olga, TURK, Boris, ČEMAŽAR, Maja, SERŠA, Gregor, KOS, Janko. Nitroxoline impairs tumor progression in vitro and in vivo by regulating cathepsin B activity. *Oncotarget*, ISSN 1949-2553, 2015, vol. 6, no. 22, str. 19027-19042, graf. prikazi, ilustr. [http://www.impactjournals.com/oncotarget/index.php?journal=oncotarget&page=article&op=view&path\[\]=3699&path\[\]=7738](http://www.impactjournals.com/oncotarget/index.php?journal=oncotarget&page=article&op=view&path[]=3699&path[]=7738). [COBISS.SI-ID 3834225]
- BIO34.** MOTALN, Helena, KOREN, Ana, GRUDEN, Kristina, RAMŠAK, Živa, SCHICHOR, Christian, LAH TURNŠEK, Tamara. Heterogeneous glioblastoma cell cross-talk promotes phenotype alterations and enhanced drug resistance. *Oncotarget*, ISSN 1949-2553, 2015, vol. 6, no. 38, str. 40998-41017, ilustr., doi: 10.18632/oncotarget.5701. [COBISS.SI-ID 3643471]
- BIO35.** OBERČKAL, Jernej, KOVAČIČ, Lidija, ŠRIBAR, Jernej, LEONARDI, Adrijana, DOLINAR, Klemen, PUCER JANEŽ, Anja, KRIŽAJ, Igor. On the role of protein disulfide isomerase in the retrograde cell transport of secreted phospholipases A<sub>2</sub>. *PLoS one*, ISSN 1932-6203, 2015, vol. 10, no. 3, str. e0120692-1-e0120692-20. <http://www.plosone.org/article/abstract?uri=info:doi/10.1371/journal.pone.0120692&representation=PDF>, doi: 10.1371/journal.pone.0120692. [COBISS.SI-ID 28439079]
- BIO36.** HERMAN, Ana, GRUDEN, Kristina, BLEJEC, Andrej, PODPEČAN, Vid, MOTALN, Helena, ROŽMAN, Primož, HREN, Matjaž, ZUPANČIČ, Klemen, VEBER, Matija, VERBOVŠEK, Urška, LAH TURNŠEK, Tamara, PORČNIK, Andrej, KORŠIČ, Marjan, KNEŽEVIČ, Miomir, JERAS, Matjaž. Analysis of glioblastoma patients' plasma revealed the presence of microRNAs with a prognostic impact on survival and those of viral origin. *PLoS one*, ISSN 1932-6203, 2015, vol. 10, iss. 5, str. 1-20, ilustr., doi: 10.1371/journal.pone.0125791. [COBISS.SI-ID 3453007]
- BIO37.** VIZOVIŠEK, Matej, VIDMAR, Robert, VAN QUICKELBERGHE, Emmy, IMPENS, Francis, ANDJELKOVIĆ, Uroš, SOBOTIČ, Barbara, STOKA, Veronika, GEVAERT, Kris, TURK, Boris, FONOVIČ, Marko. Fast profiling of protease specificity reveals similar substrate specificities for cathepsins K, L and S. *Proteomics*, ISSN 1615-9853. [Print ed.], 2015, vol. 15, issue 14, str. 2479-2490, doi: 10.1002/pmic.201400460. [COBISS.SI-ID 28342823]
- BIO38.** PAVŠIČ, Miha, ILC, Gregor, VIDMAR, Tilen, PLAVEC, Janez, LENARČIČ, Brigita. The cytosolic tail of the tumor marker protein Trop2 - a structural switch triggered by phosphorylation. *Scientific reports*, ISSN 2045-2322, May 2015, vol. 5, str. 1-14, ilustr. <http://www.nature.com/srep/2015/150518/srep10324/full/srep10324.html>, doi: 10.1038/srep10324. [COBISS.SI-ID 1536305091]
- BIO39.** KOVANDA, Anja, ZALAR, Matjaž, ŠKET, Primož, PLAVEC, Janez, ROGELJ, Boris. Anti-sense DNA d(GGCCCC)<sup>sup</sup>n expansions in C9ORF72 form i-motifs and protonated hairpins. *Scientific reports*, ISSN 2045-2322, 2015, vol. 5, str. 17944 -1-17944 -7. <http://www.nature.com/articles/srep17944>, doi: 10.1038/srep17944. [COBISS.SI-ID 29086759]
- BIO40.** SONG, Jae-Geun, KOSTAN, Julius, DREPPER, Friedel, KNAPP, Bettina, ALMEIDA RIBEIRO, Euripedes de, KONAREV, Peter, GRISHKOVSKAYA, Irina, WICHE, Gerhard, GREGOR, Martin, SVERGUN, Dmitrii Ivanovich, WARSCHIED, Bettina, DJINOVIĆ CARUGO, Kristina. Structural insights into Ca<sup>sup</sup>2+ -calmodulin regulation of plectin 1a-integrin β4 interaction in hemidesmosomes. *Structure*, ISSN 0969-2126. [Print ed.], 2015, vol. 23, iss. 3, str. 558-570, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969212615000350>, doi: 10.1016/j.str.2015.01.011. [COBISS.SI-ID 1536384707]
- BIO41.** KRIŠTAFOR, Svjetlana, BISTROVIĆ, Andrea, PLAVEC, Janez, MAKUC, Damjan, MARTINOVIĆ, Tamara, KRALJEVIĆ PAVELIČ, Sandra, RAIČ-MALIĆ, Silvana. One-pot click synthesis of 1,2,3-triazole-embedded unsaturated uracil derivatives and hybrids of 1,5- and 2,5-disubstituted tetrazoles and pyrimidines. *Tetrahedron letters*, ISSN 0040-4039. [Print ed.], Mar. 2015, vol. 56, iss. 10, str. 1222-1228, ilustr. [http://ac.els-cdn.com/S0040403915001902/1-s2.0-S0040403915001902-main.pdf?tid=929f5802-c6f3-11e4-8ddc-00000aacb35e&acdnat=1425971196\\_ae41ca40d8b2868ce102985850ba3216](http://ac.els-cdn.com/S0040403915001902/1-s2.0-S0040403915001902-main.pdf?tid=929f5802-c6f3-11e4-8ddc-00000aacb35e&acdnat=1425971196_ae41ca40d8b2868ce102985850ba3216), doi: 10.1016/j.tetlet.2015.01.152. [COBISS.SI-ID 5669402]
- BIO42.** BEN-NUN, Yael, MERQUIOL, Emmanuelle, BRANDIS, Alexander, TURK, Boris, SCHERZ, Avigdor, BLUM, Galia. Photodynamic quenched cathepsin activity based probes for cancer detection and macrophage targeted therapy. *Theranostics*, ISSN 1838-7640, 2015, vol. 5, no. 8, str. 847-862. <http://www.thno.org/v05p0847.pdf>. [COBISS.SI-ID 28559911]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK / REVIEW ARTICLE

- BIO43.** DELAČ, Mateja, MOTALN, Helena, ULRICH, Henning, LAH TURNŠEK, Tamara. Aptamer for imaging and therapeutic targeting of brain tumor glioblastoma. *Cytometry. Part A*, ISSN 1552-4922, 2015, vol. 87, issue 9, str. 806-816, doi: 10.1002/cyto.a.22715. [COBISS.SI-ID 3543631]
- BIO44.** MOTALN, Helena, LAH TURNŠEK, Tamara. Cytokines play a key role in communication between mesenchymal stem cells and brain cancer cells. *Protein peptide letters*, ISSN 0929-8665, 2015, vol. 22, iss. 4, str. 322-331. <http://benthamscience.com/journal/abstracts.php?journalID=ppl&articleID=128100>, doi: 10.2174/0929866522666150131123808. [COBISS.SI-ID 3417679]
- BIO45.** VERBOVŠEK, Urška, NOORDEN, Cornelis J. F. van, LAH TURNŠEK, Tamara. Complexity of cancer protease biology : cathepsin K expression and function in cancer progression. *Seminars in cancer biology*, ISSN 1044-579X, 2015, vol. 35, str. 71-84, doi: 10.1016/j.semcancer.2015.08.010. [COBISS.SI-ID 3652943]

## KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK / SHORT SCIENTIFIC CONTRIBUTION

- BIO46.** PETAN, Toni, KRIŽAJ, Igor. Is iPLA<sub>sub</sub>2[ $\beta$ ] a novel target for the development of new strategies to alleviate inflammatory bowel disease?. *Digestive diseases and sciences*, ISSN 0163-2116, 2015, vol. 60, no. 12, str. 3504-3506, doi: 10.1007/s10620-015-3874-7. [COBISS.SI-ID 28935207]



**OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE) / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION (INVITED LECTURE)**

**BIO47.** KRIŽAJ, Igor, ŠRIBAR, Jernej, LEONARDI, Adrijana. Molekularni vidik toksičnosti slovenskih kač. V: BRVAR, Miran (ur.). *Toksikologija 2015 : piki in ugrizi strupenih živali : zbornik prispevkov, Plaza Hotel Ljubljana, 10. april 2015*. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo, Sekcija za klinično toksikologijo: Univerzitetni klinični center, Center za zastrupitve, Interna klinika, 2015, str. 10-14. [COBISS.SI-ID 28501543]

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

**BIO48.** PLAVEC, Janez, ILC, Gregor, SLAPŠAK, Urška, GIACHIN, Gabriele, SALZANO, Giulia, LEGNAME, Giuseppe. Structural studies on cervids prion proteins. V: *7th SISSA/ELETTRA PRION Research Workshop, January 8-9, 2015, Trieste - Italy*. Trieste: [s. n.], 2015, str. [19]. [COBISS.SI-ID 5636378]

**BIO49.** ILC, Gregor, GIACHIN, Gabriele, SALZANO, Giulia, LEGNAME, Giuseppe, PLAVEC, Janez. Structural basis for the interaction between prion protein and the fibronectin type III domain of the neuronal cell adhesion molecule. V: *7th SISSA/ELETTRA PRION Research Workshop, January 8-9, 2015, Trieste - Italy*. Trieste: [s. n.], 2015, str. [20]. [COBISS.SI-ID 5636122]

**BIO50.** PLAVEC, Janez. Exploration of tetrahelical DNA structures as dynamic drug targets by NMR. V: *Pharma NMR Conference, Red Island-Croatia, September 23rd-25th, 2015. Application of NMR spectroscopy in pharmaceutical industry : programme & book of abstracts*. Zagreb: IAPC, 2015, str. 4. [COBISS.SI-ID 5787418]

**BIO51.** TURK, Boris. Lysosomes, cathepsins, cancer. V: *International Cell Death Society presents »Implementation of the knowledge of cell death«, May 28-30, 2015, Prague, Czech Republic : program and abstract book*. [S. l.]: The International Cell Death Society, 2015, str. 21. [COBISS.SI-ID 28975143]

**BIO52.** PLAVEC, Janez. NMR insights into folding intermediates and novel tetrahelical G-rich structures. V: *The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, December 15-20, 2015, Honolulu, Hawaii*. Honolulu: [s. n.], 2015, str. [1]. <https://ep70.eventpilotadmin.com/web/page.php?page=IntHtml&project=Pachem15&id=2259419>. [COBISS.SI-ID 5853210]

**BIO53.** KRIŽAJ, Igor, OBERČKAL, Jernej, KOVAČIČ, Lidija, LEONARDI, Adrijana, ŠRIBAR, Jernej. Protein disulphide isomerase in the retrograde cell transport of ammodiotoxin and the structurally related mammalian secreted phospholipases A<sub>2</sub>. V: *IST 2015 Oxford : proceedings of the 18th World Congress of the International Society on Toxinology, 25-30 September, Oxford, United Kingdom*. [S. l.]: International Society on Toxinology, 2015, str. 47. [COBISS.SI-ID 28931367]

**BIO54.** PLAVEC, Janez. NMR studies of DNA structures beyond double-stranded helix, dynamic drug targets. V: *IXth Joint Meeting in Medicinal Chemistry, 7-10 June 2015, Athens, Greece*. Athens: [s. n.], 2015, str. [1]. [COBISS.SI-ID 5713178]

**BIO55.** PLAVEC, Janez. Strukture G-kvadripleksa i uvid u njihovo savijanje NMR spektroskopijom = Structures of G-quadruplexes and insights into their folding by NMR spectroscopy. V: XXIV. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 21.-24. travnja 2015 = XXIV Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers, Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb, April 21-24, 2015. UKIČ, Šime (ur.), BOLANČA, Tomislav (ur.). *Knjiga sažetaka = Book of abstracts*. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2015, str. 34. [COBISS.SI-ID 5685786]

**BIO56.** PAVŠIČ, Miha, GABER, Aljaž, LENARČIČ, Brigita. Novel insights into the biology of tumor marker EpCAM : [invited lecture]. V: FEBS3+ Meeting and 11th Meeting of the Slovenian Biochemical Society, September 16-19, 2015, Portorož, Slovenia. KOS, Janko (ur.), POKLAR ULRIH, Nataša (ur.). *Molecules of life : book of abstracts*. Ljubljana: Slovenian Biochemical Society, 2015, str. 47. [COBISS.SI-ID 1536538051]

**BIO57.** TURK, Boris. Lysosomal cathepsins in cancer : from cell death to therapy. V: FEBS3+ Meeting and 11th Meeting of the Slovenian Biochemical Society, September 16-19, 2015, Portorož, Slovenia. KOS, Janko (ur.), POKLAR ULRIH, Nataša (ur.). *Molecules of life : book of abstracts*. Ljubljana: Slovenian Biochemical Society, 2015, str. 55. [COBISS.SI-ID 28972839]

**BIO58.** LAH TURNŠEK, Tamara, PILLAT, Micheli M., BREZNIK, Barbara, MOTALN, Helena, BONTURI, Camila, OLIVA, Maria Luiza V, ULRICH, Henning. Cross-talk of glioblastoma and mesenchymal stem cells modulates signalling pathways in tumour cells. V: FEBS3+ Meeting and 11th Meeting of the Slovenian Biochemical Society, September 16-19, 2015, Portorož, Slovenia. KOS, Janko (ur.), POKLAR ULRIH, Nataša (ur.). *Molecules of life : book of abstracts*. Ljubljana: Slovenian Biochemical Society, 2015, str. 63. [COBISS.SI-ID 3579215]

**BIO59.** PLAVEC, Janez. Guanine-rich tetrahelical DNA structures and their interactions with cations and water. V: *NMR applications in life sciences, exploring peptides & proteins, 18-20 June 2015, Patras, Hellas*. Patras: [s. n.], 2015, str. [19]. [COBISS.SI-ID 5734682]

**BIO60.** TURK, Boris. Imaging cathepsins : from cellular processes to in vivo diagnosis. V: 3rd Croatian Congress on Microscopy with international participation, April 26-29, Zadar, Croatia. *Proceedings*. [Zagreb]: Ruđer Bošković Institution: Croatian Microscopy Society, 2015, str. 35. [COBISS.SI-ID 28550695]

**BIO61.** PLAVEC, Janez. Structural studies of tetrahelical DNA by NMR and their dynamic transformations. V: EMN Meeting on DNA & RNA, Istanbul, Turkey, November 9-12, 2015. *Program & abstract*. Istanbul: [s. n.], 2015, str. 25. [COBISS.SI-ID 5820186]

**BIO62.** TURK, Boris. Extracellular cysteine cathepsins : from signaling to matrix degradation. V: 5th FEBS Advanced Lecture Course on Matrix Pathobiology, Signalling and Molecular Targets, September 24 - September 29, 2015, Rhodes, Greece. *Program and abstracts*. [S. l.: s. n.], 2015, str. 54. [COBISS.SI-ID 28974375]

**BIO63.** PLAVEC, Janez. High-resolution NMR structure of a DNA quadruplex containing ALS and FTD related GGGGCC repeat. V: Symposium on Recent Advances in Nucleic Acid Therapeutics, Lodz, October 15-16, 2015. *Recent advances in nucleic acid therapeutics : program and book of abstracts*. Lodz: [s. n.], 2015, str. PL9. [COBISS.SI-ID 5804826]

**BIO64.** LAH TURNŠEK, Tamara, KOLOŠA, Katja, VERBOVŠEK, Urška, MOTALN, Helena, KORŠIČ, Marjan, ULRICH, Henning, HEROLD-MENDE, Christel. Dual role of stem cells in cancer. V: *Redefining cancer therapy*. [S. l.: s. n.], 2015, str. 44-45. [COBISS.SI-ID 3438415]

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

- BIO65.** ŠKET, Primož, PLAVEC, Janez. Diversity of DNA and RNA G-quadruplex structures. V: MONCHAUD, David (ur.). *Biological relevance & therapeutic applications of DNA- & RNA-quadruplexes*, (FSG e-book series, ISSN 2047-332X). London: Future Science, cop. 2015, str. 22-36. <http://www.futuremedicine.com/doi/abs/10.4155/fseb12013.13.28>, doi: [10.4155/fseb12013.13.28](https://doi.org/10.4155/fseb12013.13.28). [COBISS.SI-ID [5749018](#)]
- BIO66.** KORDIŠ, Dušan, KRIŽAJ, Igor. Secreted phospholipases A<sub>2</sub> with [beta]-neurotoxic activity. V: GOPALAKRISHNAKONE, P. (ur.). *Snake venoms*. Dordrecht: Springer, 15 str., doi: [10.1007/978-94-007-6648-8\\_27-1](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6648-8_27-1). [COBISS.SI-ID [28655911](#)]

## KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV / FINAL RESEARCH REPORT

- BIO67.** ČELEŠNIK, Helena Sabina. *Biosafety (University of Ljubljana, CyanoFactory work package 6) : 36-month report to the EU Commission : Energy Contract 308518*. [S. 1.]: CyanoFactory consortium, 2015. [17] str., ilustr. [COBISS.SI-ID [1536694211](#)]
- BIO68.** ČELEŠNIK, Helena Sabina. *Design, construction and demonstration of solar biofuel production using novel (photo)synthetic cell factories. Report to the EU commission: deliverables D6.1 and D6.2 (university of Ljubljana - Biosafety) : grant agreement no: 308518*. [S. 1.]: CyanoFactory consortium, 2015. [4] f. [COBISS.SI-ID [1536662211](#)]

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

- BIO69.** LENARČIČ, Brigita. *Biologija EpCam in Trop-2 na strukturnem nivoju : vabljeno predavanje na Institutu Jožef Stefan, Odsek za fiziko trdne snovi, 17. marca 2015*. [COBISS.SI-ID [1536692419](#)]
- BIO70.** TURK, Boris. *Cysteine cathepsins and their diagnostic and therapeutic potential*. Barcelona: Institute for research in Biomedicine, 2. apr. 2015. [COBISS.SI-ID [28560423](#)]
- BIO71.** TURK, Boris. *Cysteine cathepsins and their diagnostic and therapeutic potential*. Bonn: University of Bonn, Pharmaceutical Institute, 11. maj 2015. [COBISS.SI-ID [28560167](#)]
- BIO72.** LAH TURNŠEK, Tamara. *Dual roles of stem cells in cancer : Department of Biochemistry, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, May 21, 2015*. São Paulo, 2015. [COBISS.SI-ID [3517775](#)]
- BIO73.** PLAVEC, Janez. *Exploring structure and folding of G-quadruplexes : lecture at the Konan University, FIBER Future College, 22. 6. 2015*. [COBISS.SI-ID [5733658](#)]
- BIO74.** ŽUPUNSKI, Vera. *Fosforilacija tirozina 526 zmanjša jedrni transport proteina FUS, ki sodeluje pri boleznih ALS in FTL = Y526 phosphorylation of ALS/FTLD protein FUS impairs its nuclear transport : vabljeno predavanje na Medicinski fakulteti Univerze v Mariboru, Center za humano genetiko in farmakogenomiko, petek, 23. 10. 2015*. [COBISS.SI-ID [1536602819](#)]
- BIO75.** PLAVEC, Janez. *Insights into fascinating tetrahelical DNA structures by NMR spectroscopy : lecture at the Uppsala University, Sweden, 28. 7. 2015*. [COBISS.SI-ID [5748250](#)]
- BIO76.** PLAVEC, Janez. *NMR as a valuable tool in life sciences and materials' characterization : lecture at the Tübitak UME Konferans, 12. 11. 2015, Solun, Turkey*. [COBISS.SI-ID [5819674](#)]
- BIO77.** PLAVEC, Janez. *NMR studies of 3D structure and dynamics of biomacromolecules : predavanje na Delavnici o NMR spektroskopiji, na kemijskem oddelku Naravoslovno kemijske fakultete, Zagreb, 12. 6. 2015*. [COBISS.SI-ID [5708826](#)]
- BIO78.** PAVŠIČ, Miha. *Novel insight into the biology of the tumor marker EpCAM : invited lecture at University of Novi Sad, Faculty of Science, Department of Biology and Ecology, Novi Sad, Serbia, November 10, 2015*. [COBISS.SI-ID [1536639939](#)]
- BIO79.** PAVŠIČ, Miha, GABER, Aljaž. *Protein crystallization and structure determination : mini-course in Structural biology at University of Novi Sad, Faculty of Science, Department of Biology and Ecology, November 9-10, 2015*. [COBISS.SI-ID [1536758467](#)]
- BIO80.** PLAVEC, Janez. *Slovenia - a small but exciting country in central Europe : lecture at the Konan International Exchange Center (KIEC), 26. 6. 2015*. [COBISS.SI-ID [5733402](#)]
- BIO81.** PLAVEC, Janez. *Structural studies of G-quadruplexes and their dynamic transformations by NMR : lecture at the Faculty of Technical Chemistry, Chemical and Process Engineering, Biotechnology, University of Technology, 18. 11. 2015, Graz, Austria*. [COBISS.SI-ID [5824282](#)]

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

- BIO82.** PLAVEC, Janez. *Fascinantne štiriveržne strukture DNK : vabljeno predavanje na Simpoziju ob 60-letnici prof. dr. Danijela Kiklja, na Fakulteti za farmacijo Univerze v Ljubljani, Ljubljana, 20. 2. 2015*. [COBISS.SI-ID [5673754](#)]
- BIO83.** DOLINAR, Marko. *Gensko spremenjena hrana : vabljeno predavanje v okviru projekta laeste iTECH, sklop Bioznanost, 2. 3. 2015, Ljubljana*. [COBISS.SI-ID [1536236483](#)]
- BIO84.** PLAVEC, Janez. *NMR studies of G-rich DNA and their structures : invited lecture at The 5th International Conference on Nucleic Acid-Protein Chemical and Structural Biology for Drug Discovery, 2.-5. May 2015, Sichuan University, China*. [COBISS.SI-ID [5695770](#)]

## UREDNIK / EDITORSHIP

- BIO85.** *Biological chemistry*. Turk, Boris (urednik 2008-). Berlin; New York: Walter de Gruyter. ISSN 1431-6730. [COBISS.SI-ID [1541908](#)]
- BIO86.** *Cell death & disease*. Turk, Boris (član uredniškega odbora 2013-). London: Nature Publishing Group, 2010-. ISSN 2041-4889. <http://www.nature.com/cddis/index.html>. [COBISS.SI-ID [24434727](#)]
- BIO87.** *Current pharmaceutical design*. Turk, Boris (gostujoči urednik 2007-). Schiphol: Bentham Science Publishers. ISSN 1381-6128. [COBISS.SI-ID [16094247](#)]
- BIO88.** *Frontiers in oncology*. Turk, Boris (član uredniškega odbora 2013-). Lausanne: Frontiers Editorial Office, 2011-. ISSN 2234-943X. <http://www.frontiersin.org/oncology>. [COBISS.SI-ID [1601583](#)]

- BIO89.** *Global toxin review*. Križaj, Igor (član uredniškega odbora 2005-). [S. l.]: globaltoxin.org, 2005-. [COBISS.SI-ID [21976615](#)]
- BIO90.** *Journal of biological engineering*. Dolinar, Marko (član uredniškega odbora 2008-). London: BioMed Central. ISSN 1754-1611. [COBISS.SI-ID [30190597](#)]
- BIO91.** *Journal of venom research*. Križaj, Igor (član uredniškega odbora 2010-). Oxford: 2010-. <http://www.libpubmedia.co.uk/JVR/JVRHome.htm>. [COBISS.SI-ID [23582247](#)]
- BIO92.** *Molecular & cellular oncology*. Tuk, Boris (član uredniškega odbora 2015-). London: Taylor & Francis, 2014-. <http://www.tandfonline.com/loi/kmco20#.VP6ffi5GTBU>. [COBISS.SI-ID [28425255](#)]
- BIO93.** *The open toxinology journal*. Križaj, Igor (član uredniškega odbora 2008-). Saif Zone, Sharjah, U.A.E.: Bentham Open, 2008-. <http://www.bentham.org/open/totnj/index.htm>. [COBISS.SI-ID [21915431](#)]
- BIO94.** *Pathology oncology research*. Lah, Tamara (član uredniškega odbora 1997-). Budapest: Tud. Kiadó. ISSN 1219-4956. [COBISS.SI-ID [21115](#)]
- BIO95.** *Poročilo o delu - Nacionalni inštitut za biologijo*. Lah, Tamara (član uredniškega odbora 1995-). Ljubljana: Inštitut za biologijo, 199?-2004. ISSN 1408-3299. [COBISS.SI-ID [68115968](#)]
- BIO96.** *Radiology and oncology*. Lah Turnšek, Tamara (član uredniškega odbora 2007-). [Print ed.]. Ljubljana: Slovenian Medical Society - Section of Radiology; [Zagreb]: Croatian Medical Association - Croatian Society of Radiology, 1992-. ISSN 1318-2099. <http://ojs.szdc.si/index.php/ro/index>. <http://www.degruyter.com/view/j/raon>. [COBISS.SI-ID [32649472](#)]
- BIO97.** *TheScientificWorldJournal*. Križaj, Igor (član uredniškega odbora 2013-). Boynton Beach (FL): Scientific World, 2001-. ISSN 1537-744X. <http://www.hindawi.com/journals/tswj/>. [COBISS.SI-ID [2607642](#)]
- BIO98.** *Toxicon*. Križaj, Igor (član uredniškega odbora 2006-). [Print ed.]. Oxford: Pergamon press, 1962-. ISSN 0041-0101. [COBISS.SI-ID [1835012](#)]
- BIO99.** KLJUN, Jakob (urednik), KLEMENČIČ, Marina (urednik), DRVARIČ TALIAN, Sara (urednik). *Cutting edge 2015 : scientific conference, Ljubljana, September 2015 : book of abstracts*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 97 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-61-7. <http://www.cutting-edge.si/wp-content/uploads/2014/12/Cutting-Edge-2015-Book-of-abstracts.pdf>. [COBISS.SI-ID [281259776](#)]
- BIO100.** KLJUN, Jakob (urednik), KLEMENČIČ, Marina (urednik). *Kemijske znanosti 2015 : zbornik povzetkov*. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 114 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-51-8. [COBISS.SI-ID [278324992](#)]

---

# KATEDRA ZA FIZIKALNO KEMIJO CHAIR OF PHYSICAL CHEMISTRY

## PREDSTOJNIK KATEDRE / HEAD

prof. dr. Andrej Jamnik

## SODELAVCI KATEDRE / PERSONNEL

### Visokošolski učitelji / *Faculty*

prof. dr. Marija Bešter Rogač  
prof. dr. Barbara Hribar Lee  
prof. dr. Andrej Jamnik  
prof. dr. Ksenija Kogej  
prof. dr. Jurij Lah  
izr. prof. dr. Jurij Reščič  
prof. dr. Vojeslav Vlachy

### Upokojeni visokošolski učitelji / *Retired Faculty*

prof. dr. Jože Koller  
(zaslužni profesor / *Professor Emeritus*)  
prof. dr. Ciril Pohar

### Visokošolski sodelavci / *Assistants*

doc. dr. Matjaž Bončina (do 31.9.2015)  
doc. dr. Janez Cerar  
viš. pred. dr. Andrej Godec  
doc. dr. Miha Lukšič  
doc. dr. Črtomir Podlipnik  
doc. dr. Iztok Prislán (do 30.8.2015)  
dr. Bojan Šarac  
izr. prof. dr. Matija Tomšič  
izr. prof. dr. Tomaž Urbič

### Tehniki / *Technicians*

Vesna Arrigler  
Mirzet Čuskić  
Anton Kelbl

<b>Mladi raziskovalci</b> <i>Young Researchers</i>	Mentor <i>Mentor</i>	Čas usposabljanja <i>Programme Duration</i>	Oblika usposabljanja <i>Degree</i>
Elizabeta Benigar	A. Jamnik	2011–2015 (do 30. 4. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Jure Gujt	M. Bešter Rogač	2011–2015 (do 22. 5. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Gregor Hostnik	V. Vlachy	2011–2015 (do 30. 4. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Matej Huš	A. Jamnik	2011–2015 (do 30. 4. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Tomaž Mohorič	V. Vlachy	2012–2016	doktorski študij / <i>PhD</i>
Miha Kastelic	V. Vlachy	2013–2017	doktorski študij / <i>PhD</i>
Tadeja Janc	V. Vlachy	2014–2018	doktorski študij / <i>PhD</i>
Žiga Medoš	M. Bešter Rogač	2015–2019	doktorski študij / <i>PhD</i>

**Ostali podiplomski študenti, ki niso v rednem delovnem razmerju /  
*Other Postgraduate Students***

San Hadži: doktorski študij (mentor J. Lah)

Nebojša Zec: doktorski študent (Univerza v Novem Sadu, STSM COST EXIL)

Snežana Papović: doktorska študentka (Univerza v Novem Sadu, STSM COST EXIL)

**IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST KATEDRE  
EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES**

**IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES**

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

**Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes***

Kemija / *Chemistry* - UN:

Fizikalna kemija I, II / *Physical Chemistry I, II*

Praktikum iz fizikalne kemije / *Practical Course in Physical Chemistry*

Struktura atomov in molekul / *Structure of Atoms and Molecules*

Instrumentalne metode / *Instrumental methods*

Praktikum iz instrumentalnih metod in instrumentalne analize / *Practical Course in instrumental methods and instrumental analysis*

Fizikalna kemija tekočin in raztopin (izbirni predmet) / *Physical Chemistry of Liquids and Solutions (elective course)*

Površinska in koloidna kemija (izbirni predmet) / *Surface and Colloid Chemistry (elective course)*

Makromolekulska kemija (izbirni predmet) / *Macromolecular Chemistry (elective course)*

Biokemija / *Biochemistry* - UN:

Fizikalna kemija I, II / *Physical Chemistry I, II*

Struktura atomov in molekul / *Structure of Atoms and Molecules*

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering* – UN:

Kemijska termodinamika / *Chemical Thermodynamics*

Kvantna mehanika / *Quantum Mechanics*

Tehniška varnost / *Technical Safety* – UN:

Numerične metode v varnosti I / *Numerical Methods in Technical Safety I*

Delovno okolje: Prezračevanje, Aerosoli, Hrup, Osebna varovalna oprema (OVO) /

*Working environment: Ventilation, Aerosols, Noise, Personal protective equipment (PPE)*

Kemijska tehnologija / *Chemical Technology* – VS:

Praktikum iz kemije / *General Chemistry – Practical Course*

Fizikalna kemija I, II / *Physical Chemistry I, II*

Osnove regulacije tehnoloških procesov (izbirni predmet) / *Fundamentals of Technological Process Regulation (elective course)*

**Predbolonjski dodiplomski programi / *Pre-Bologna Undergraduate Programmes***

Fizikalna kemija / *Physical Chemistry* – UN

Fizikalna kemija II / *Physical Chemistry II* – UN

Praktikum – uvod v prakso / *Introduction to Practical Work* – VS

Merjenje in regulacija / *Measurements and Regulations* – VS

Fizikalna kemija in meritve / *Physical Chemistry and Measurements* – VS  
Površinska in koloidna kemija / *Surface and Colloid Chemistry* – UN  
Struktura atomov in molekul / *Structure of Atoms and Molecules* - UN  
Instrumentalne metode / *Instrumental Methods* – UN  
Makromolekulska kemija / *Macromolecular Chemistry* – UN  
Merjenje, regulacija, avtomatizacija / *Measurement, Regulations, Automation* – UN  
Biofizikalna kemija / *Biophysical Chemistry* – UN  
Metodika eksperimentov v fizikalni kemiji / *Methodology of Experiments in Physical Chemistry* – UN

Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Master Study Programmes*

Tehniška varnost / *Technical Safety*:

Numerične metode v varnosti II / *Numerical Methods in Technical Safety II*

Kemija / *Chemistry*:

Numerične metode / *Numerical Methods*

Fizikalna kemija / *Physical Chemistry*

Molekularno modeliranje / *Molecular Modelling*

Ekperimentalna fizikalna kemija / *Experimental Physical Chemistry*

Statistična termodinamika tekočin in raztopin / *Theory of Liquids and Solutions*

Elektrokemija raztopin / *Electrochemistry of Solutions*

Metode sipanja za določanje strukture in dinamike v nanosistemi / *Scattering Methods for Determination of Structure and Dynamics in Nanosystems*

Biofizikalna kemija / *Biophysical Chemistry*

Modeliranje kemijskih sistemov / *Modelling of Chemical Systems*

Kemijsko izobraževanje / *Chemical Education*:

Ekspirimenti iz fizikalne kemije v šoli / *School experiments in physical chemistry*

Biokemija / *Biochemistry*:

Biofizikalna kemija I / *Biophysical Chemistry I*

Biofizikalna kemija II / *Biophysical Chemistry II*

Molekularna razlaga bioloških sistemov / *Molecular Interpretation of Biological Systems*

Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Izbrana poglavja iz eksperimentalne fizikalne kemije / *Selected Topics in Experimental Physical Chemistry*

Teoretične metode v fizikalni kemiji / *Theoretical Methods in Physical Chemistry*

**IZVEN FKKT / EXTRAMURAL COURSES**

Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Fizikalna kemija, FFA – Farmacija UN in Laboratorijska biomedicina UN / *Physical Chemistry – Uniform Master Study Programme in Pharmacy and Undergraduate Study Programme in Laboratory Biomedicine*

Fizikalna kemija / *Physical Chemistry*, FMF – UN

Fizikalna kemija / *Physical Chemistry*, PEF – UN

Predbolonjski dodiplomski programi / *Pre-Bologna Undergraduate Programmes*

Fizikalna kemija / *Physical Chemistry*, NTF – UN

Fizikalna kemija / *Physical Chemistry*, PEF – UN

Fizikalna kemija II / *Physical Chemistry II*, PEF – UN

Vaje iz fizikalne kemije / *Physical Chemistry Laboratory*, FMF – UN

Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Master Study Programmes*

Fizikalna kemija / *Physical Chemistry*, NTF

Fizikalna kemija polimerov / *Physical Chemistry of Polymers*, NTF

Fizikalna kemija / *Physical Chemistry*, BF

Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Koloidna kemija / *Colloid Chemistry* - UL Interdisciplinarni doktorski študijski program

Bioznanosti / *UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Biosciences*

Nanotehnologije in nanobiologija / *Nanotechnology and Nanobiology* - UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Bioznanosti / *UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Biosciences*

Biomolekularna termodinamika / *Biomolecular Thermodynamics* - UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Biomedicina / *UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Biomedicine*

## RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITIES

1. Raziskave elektrolitov in polielektrolitov / *Research of Electrolytes and Polyelectrolytes*

Transportne in strukturne lastnosti vodnih raztopin fullerenskih elektrolitov / *Transport and Structural Properties of Aqueous Solutions of Fullerene Electrolytes*

Interakcije med večvalentnimi ioni in topilom / *Multivalent Ion Solvent Interactions*

Termodinamične in transportne lastnosti različnih stereoregularnih polielektrolitov / *Thermodynamic and Transport Properties of Different Stereoregular Polyelectrolytes*

Termodinamične in transportne lastnosti raztopin ionenov z različnimi protiioni / *Transport Properties of Ionene Solutions with Different Counter Ions*

Raziskave soli polianetolsulfonske kisline / *Studies of Polyanetholesulfonic Acid and its Alkaline Salts*

Interakcije med površinsko aktivnimi snovmi in polielektroliti / *Interactions Between Surface Active Agents and Polyelectrolytes*

Termodinamske raziskave asociacijskih procesov v raztopinah elektrolitov / *Thermodynamic Investigations of Association Processes in Electrolyte Solutions*

Ionske tekočine/*Ionic Liquids*

2. Lastnosti raztopin biološko pomembnih molekul / *Solution Properties of Biologically Important Molecules*

Termodinamika molekulskega prepoznavanja biološko pomembnih molekul / *Thermodynamics of Molecular Recognition of Biologically Important Molecules*

Termodinamska stabilnost in interakcije biološko pomembnih molekul v povezavi z njihovimi strukturnimi značilnostmi / *Thermodynamic Stability and Interactions of Biologically Important Molecules and Correlation with their Structural Properties*

Termodinamične in strukturne lastnosti raztopin proteinov HSA in lizocima / *Thermodynamic and Structural Properties of Protein Solutions*

Strukturne lastnosti raztopin komponent bakterijskega izvenceličnega polimernege matriksa in njihovih zmesi / *Structural Properties of Solutions of Bacterial Extracellular Polymeric Substances and their Mixtures*

3. Raziskave strukturnih in dinamičnih lastnosti koloidnih sistemov in kompleksnih fluidov / *Structure and Dynamics of Colloidal Systems, Hierarchically Organized Systems and Complex Fluids*
4. Teoretične raziskave vodnih raztopin / *Theoretical Research of Aqueous Solutions*
  - Adsorpcija vodnih raztopin elektrolitov v neurejeni snovi; Dinamika in struktura / *Electrolyte Adsorption in a Disordered Material; Dynamics and Structure*
  - Lastnosti vode v zaprtih in nehomogenih sistemih / *Properties of Water in Confined and Non-homogeneous Systems*
  - Modeli vode in raziskave hidratacije preprostih topljencev / *Modelling Water and Solvation of Simple Solutes*
  - Vpliv dielektrične nezveznosti na lastnosti vodnih raztopin micelov / *Potential of Mean Force Between Charged Colloids: Effect of Dielectric Discontinuities*
  - Mešanice modelnih tekočin z adhezivnim privlačnim medmolekulskim potencialom / *Mixtures of Model Liquids. Molecules with Adhesive Intermolecular Potential*
  - Stabilnost proteinov v vodnih raztopinah soli / *Stability of Proteins in Aqueous Solutions of Salts*
5. Vpliv temperature in dodane soli na termodinamiko micelizacije površinsko aktivnih snovi / *Thermodynamic Study of Salt And Temperature Induced Micelle Formation of Surfactants*

## **POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV KATEDRE / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF THE CHAIR STAFF**

### **NAGRADE, PRIZNANJA / AWARDS, RECOGNITIONS**

- Miha Lukšič, Priznanje FKKT za najboljšega pedagoga 2014/2015 na študijski smeri Kemijska tehnologija

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

- M. Bešter Rogač, članica uredniškega odbora / *Editorial Board Member, Journal of Molecular Liquids, Elsevier, Amsterdam, 2008-*
- V. Vlachy, urednik / *Editor, Journal of Condensed Matter Physics, ICMP, Lviv, Ukraine, 2011-*
- M. Bešter Rogač, področna urednica / *Associate Editor, Acta Chimica Slovenica, 2003-*
- K. Kogej, članica uredniškega odbora / *Editorial Board Member, Acta Chimica Slovenica, 2013-*

### **DRUGO / OTHER**

- M. Bešter-Rogač, predsednica komisije za ženske v znanosti pri Ministrstvu za izobraževanje, znanost in šport / *President of the commission for women in science at the Ministry of education, science and sport.*
- A. Godec, urednik za kemijo revije Proteus
- A. Godec, član Predmetno razvojne skupine za kemijo pri Zavodu za šolstvo RS
- Najodmevnejši raziskovalni dosežek Univerze v Ljubljani v letu 2015: Stabilnost raztopin globularnih proteinov, *Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, AVTORJI: Miha Kastelic, Yuriy V. Kalyuzhnyi, Barbara Hribar Lee, Ken A. Dill, Vojko Vlachy*
- Patentna prijava: Martin Rozman, Miha Lukšič, Miran Gaberšček, Primož Jovanović; Elektrokromna celica, sestavljena iz dveh neprosojnih elektrod ter nosilca elektrolita z dodanim elektrokromnim barvilom



## RAZISKOVALNA OPREMA / RESEARCH EQUIPMENT

- Diferenčni dinamični kalorimeter N-DSC II (CSC, ZDA) / *Nano II Differential Scanning Calorimeter II (CSC, USA)*
- Diferenčni dinamični kalorimeter Nano DSC Instrument (TA Instruments, New Castle, DE, ZDA) / *Nano Differential Scanning Calorimeter (TA Instruments, New Castle, DE, USA)*
- Titracijski mikrokolorimeter VP-ITC (Microcal, ZDA) / *Isothermal Titration Microcalorimeter VP-ITC (Microcal, USA)*
- Titracijski mikrokolorimeter Nano DSC Instrument (TA Instruments, New Castle, DE, ZDA) / *Isothermal Titration Microcalorimeter (TA Instruments, New Castle, DE, USA)*
- Titracijski kalorimeter: 2277 Thermal Activity Monitor, ThermoMetric/ *Titration Calorimeter: 227 Thermal Activity Monitor, ThermoMetric*
- Kalorimeter / *LKB 10700 (Flow, Batch) Calorimeter*
- UV-VIS Spektrofotometer Cary BIO 100 (Varian, Australia)
- UV-VIS Spektrofotometer Cary BIO 1 (Varian, Australia)
- UV-VIS Spektrofotometer Cary BIO 50 (Varian, Australia)
- CD Spectrometer 62A DS (Aviv, ZDA)
- Fluorimeter: Luminiscenčni Spektrometer LS 50, Perkin Elmer / *Fluorimeter: Luminescence Spectrometer LS 50, Perkin Elmer*
- Fluorimeter: Luminiscenčni Spektrometer LS 55, Perkin Elmer / *Fluorimeter: Luminescence Spectrometer LS 55, Perkin Elmer*
- Sistem za merjenje ozkokotnega rentgenskega sipanja / *Small Angle X-Ray Scattering Instrument*
- Membranski osmometer Knauer / *Membrane Osmometer; Knauer*
- Osmometer na parni tlak: K-7000, Knauer / *Vapour Pressure Osmometer; K-7000 Knauer*
- Sistem za merjenje gostote tekočin DMA 5000 Paar z nihajočo kapilaro prostornine 1 ml / *Vibrating Tube Densimeter, DMA 5000 Paar (1 ml Cell)*
- Sistem za precizno merjenje električne prevodnosti raztopin (predtermostat Lauda WK 1400, termostat Lauda UB 40 (+/- 0,003 C), LCR Agilent 4284A, DMM Agilent 3458A z uporovnim termometrom Pt100, set različnih celic) / *System for High-Performance Electrical Conductivity Measurements of Solutions (Circular Cooler LAUDA WK 1400, Thermostat LAUDA UB40 (+/- 0.003C), LCR Agilent 4284A, DM Agilent 4284A, DM Agilent 3458A Attached to Pt100, Set of Conductivity Cells)*
- Sistem za merjenje dinamičnega in statičnega sipanja laserske svetlobe 3D DLS, LS Instruments / *3D DLS Spectrometer, LS Instruments*
- Diferenčni difraktometer DnDc 2010, Brookhaven Instruments / *Differential Diffractometer DnDc 2010, Brookhaven Instruments*
- TV100K termostatirana dvojna enota za gelsko elektroforezo ter Syngen G:BOX temnica s kamero / *TV100K Cooled Twin-Plate Mini-Gel Electrophoresis Unit & Syngen G:BOX Darkroom with a Camera*
- Računalniška gruča iz 20 štirijedrnih 64-bitnih Intel Core i5 2500 procesorjev / *Twenty -Node Computer Cluster Based on Quad-Core Intel Core i5 2500 CPU*
- Računalniška gruča iz 13 štirijedrnih 64-bitnih Intel Q9550 procesorjev / *Thirteen- Node Computer Cluster Based on Quad-Core Intel Q9550 CPUs*
- Sistem za merjenje viskoznosti (ViscoSystem AVS 370. SI Analytics GmbH, Nemčija, termostat Lauda ECO silver and DLK 10, Nemčija) / *Viscometer Systems (ViscoSystem AVS 370 (SI Analytics GmbH, Germany and Thermostat (Lauda ECO Silver and DLK 10, Germany)*
- Visokotlačna tekočinska kromatografija Knauer / *HPLC System Knauer*
- GPGPU Nvidia Tesla C2075

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

### **RAZISKOVALNI PROGRAMI / RESEARCH PROGRAMMES**

P1-0201                      Fizikalna kemija / *Physical Chemistry*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: V. Vlachy

### **TEMELJNI RAZISKOVALNI PROJEKTI / BASIC RESEARCH**

### **RAZVOJNI PROJEKTI / INDUSTRIAL RESEARCH AND DEVELOPMENT**

Pogodba št.                      Študij in analiza farmacevtskih materialov / *Studies and Analysis of*  
I/8-106259/2008                      *Pharmaceutical Materials*  
Nosilec / *Principal Researcher*: J. Koller  
Financer / *Sponsored by*: Krka d.d.

Pogodba št.                      Sklopitev kalorimetričnih in kromatografskih tehnik v aplikativne in  
11047-8/2014-6                      razvojne namene / *Coupling of calorimetry and chromatography techniques for*  
*aplicative and development purposes*  
Nosilec / *Principal Researcher*: I. Prislán (FKKT), U. Černigoj (BIA Separations)  
Financer / *Sponsored by*: Javni sklad RS za razvoj kadrov in štipendije, Evropski  
socialni sklad

## **MEDNARODNO SODELOVANJE NA PODROČJU IZOBRAŽEVANJA / INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF EDUCATION**

- A. Godec, glavni mentor slovenske gimnazijske ekipe na mednarodni kemijski olimpijadi v Bakuju, Azerbajdžan, 2015 / *Head Mentor of the Slovenian Team at the International Chemistry Olympiad, Baku, Azerbaijan, 2015*
- M. Huš, mentor za kemijo slovenske srednješolske ekipe na evropski naravoslovni olimpijadi v Klagenfurtu, Avstrija, 2015 / *Chemistry Mentor of the Slovenian Team at European Science Olympiad (EUSO), Klagenfurt, Austria, 2015*
- I. Prislán, mentor znanstvene ekipe Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo na Tehnologijadi, Makarska, Hrvaška, 2015 / *Mentor of the Scientific Team of Faculty of Chemistry and Chemical Technology at the Tehnologijada, Makarska, Croatia, 2015*
- Nebojša Zec, Basileus student from December 1<sup>st</sup> 2014 to May 31<sup>st</sup> 2015, University of Novi Sad, Serbia
- Celia Andreea Benchea, POSDRU scholarship from August 15<sup>th</sup> to September 15<sup>th</sup> 2015, Faculty of Physics, “Alexandru Ioan Cuza” university, Iasi, Romania

## **MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE / INTERNATIONAL SCIENTIFIC COOPERATION**

### **VEČSTRANSKO MEDNARODNO SODELOVANJE / MULTILATERAL COOPERATION**

COST MP-0802                      *Self-Assembled Guanosine Structures for Molecular Electronic Devices*  
Koordinator / *Coordinator*: J. Lah

COST CM-1101                      *Colloidal Aspects of Nanoscience for Innovative Processes and Materials*  
Nosilka / *Principal Researcher*: M. Bešter Rogač

COST CM-1206                      *Exil – Exchange on Ionic Liquids*  
Nosilka / *Principal Researcher*: M. Bešter Rogač

- COST MP-1307 *Stable Next-Generation Photovoltaics: Unraveling degradation mechanisms of Organic Solar Cells by complementary characterization techniques (Stable-NextSol)*  
Član upravnega odbora/ *Management Committee Member*: J. Cerar
- EU FP7 projekt *Enhancement of the innovation potential in SEE through new molecular solutions in research and development – InnoMol*  
Udeležen: J. Lah, Nosilec: Prof. Dr. O. Vugrek
- COST BM1405 *Non-globular proteins - from sequence to structure, function and application in molecular physiopathology*  
Koordinator / *Coordinator*: J. Lah

### **BILATERALNO MEDNARODNO SODELOVANJE / BILATERAL COOPERATION**

- Slovenija – ZDA (NIH) Solvatacija v bioloških sistemih  
*Slovenia – USA (NIH Grant) Modeling Aqueous Solvation in Biology*  
Nosilca / *Principal Researchers*: V. Vlachy, K. A. Dill (Stony Brook University, and Laufer Center for Physical and Quantitative Biology, NY, USA) – do 31. 3. 2020
- Slovenija – ZDA Modeli vode ter hidratacija preprostih in sestavljenih topljencev  
*Slovenia – USA Models of Water and Hydration of Simple and Complex Solutes*  
Nosilec / *Principal Researcher*: V. Vlachy
- Slovenija – ZDA Molekularno prepoznavanje DNA topljencev  
*Slovenia – USA Molecular Recognition of DNA*  
Nosilec / *Principal Researcher*: J. Lah
- Slovenija – Ukrajina Vpliv elektrostatskih interakcij na hidratacijo makromolekul  
*Slovenia – Ukraine Influence of Hydrophobic and Coulomb Interactions on Macromolecule Hydration*  
Nosilec / *Principal Researcher*: V. Vlachy
- Slovenija – Rusija Vpliva velikosti in strukture ionov na združevanje ionov v raztopinah:  
*Slovenia – Russia Ionske tekočine kot modelni sistem*  
Influence of Ion Size and Structure on the Association Processes in Solutions: The Case of Ionic Liquids  
Nosilec / *Principal Researcher*: M. Bešter-Rogač

### **ČLANSTVO V KOMISIJAH ZA ZAGOVOR DOKTORSKIH DISERTACIJ**

J. Lah (član komisije VUB, Bruselj, Belgija pri Valentini Zorzini in Sanu Hadžiju)

### **DRUGE OBLIKE MEDNARODNEGA SODELOVANJA / OTHER FORMS OF INTERNATIONAL COOPERATION**

#### **VABLJENA PREDAVANJA TUJCEV NA UL FKKT / INVITED LECTURERS AT UL FCCT**

- Prof. dr. Anna Bernardi, University of Milan, Milan, Italy: Glikomimetični antagonisti karbohidratov: Interakcije s proteini/*Glycomimetic antagonists of carbohydrate: protein interactions*, Januar 2015
- Prof. dr. Rita de Sousa Dias, NTNU, Norwegian University of Science and Technology, Department of Physics, Trondheim, Norway: Polielektroliti v biologiji: kondenzacija DNA/*Polyelectrolytes in Biology: DNA condensation*, May 2015

- Prof. dr. Per Linse, University of Lund, Lund, Sweden: Modeliranje virusnega samosestavljanja/*Virus self-assembly modeling*, March 2015– Prof. dr. Miguel Esteso, University of Alcala, Madrid, Spain: Transportni pojavi v raztopinah/*Transport through the solution*, May 2015
- Nebojša Zec, University of Novi Sad, Serbia: Fizikalno kemijske raziskave ionskih tekočin in njihovih mešanic z molekularnimi topili/*Physicochemical investigation of ionic liquids and their mixtures with molecular solvents*, May 2015

## BIBLIOGRAFIJA 2015 / REFERENCES 2015

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

- FK1.** MOHORČIČ, Tomaž, BREN, Urban, VLACHY, Vojko. Effects of translational and rotational degrees of freedom on the hydration of ionic solutes as seen by the popular water models. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 489-497, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1291>. [COBISS.SI-ID 1536357059]
- FK2.** CERAR, Jure, JAMNIK, Andrej, TOMŠIČ, Matija. Testing classical approach to polymer solutions on saxs data of [ $\lambda$ ]-carrageenan, [ $\kappa$ ]-carrageenan and methylcellulose systems. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 498-508, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1383/637>, doi: 10.17344/acsi.2015.1383. [COBISS.SI-ID 1536537539]
- FK3.** BENIGAR, Elizabeta, TOMŠIČ, Matija, SRETENOVIĆ, Simon, STOPAR, David, JAMNIK, Andrej, DOGŠA, Iztok. Evaluating SAXS results on aqueous solutions of various bacterial levan utilizing the string-of-beads model. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 509-517. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1437/671>, doi: 10.17344/acsi.2015.1437. [COBISS.SI-ID 4564088]
- FK4.** CERAR, Janez, CERKOVNIK, Janez. Basic hydrolysis of fullerene-based esters : a tiny step away from nucleophilic addition to fullerene. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 518-523, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1440>. [COBISS.SI-ID 1536331971]
- FK5.** HUŠ, Matej, ŽAKELJ, Gašper, URBIČ, Tomaž. Properties of methanol-water mixtures in a coarse-grained model. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 524-530. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1441>, doi: 10.17344/acsi.2015.1441. [COBISS.SI-ID 38057221]
- FK6.** TOMAŠ, Renato, JOVANOVIĆ, Toni, BEŠTER-ROGAČ, Marija. Viscosity B-coefficient for sodium chloride in aqueous mixtures of 1, 4-dioxane at different temperatures. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 531-537, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1445>. [COBISS.SI-ID 1536371907]
- FK7.** CERAR, Janez. Reaction between chromium(III) and EDTA ions : an overlooked mechanism of case study reaction of chemical kinetics. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 538-545, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1492/642>, doi: 10.17344/acsi.2015.1492. [COBISS.SI-ID 1536537795]
- FK8.** KORENČAN, Katarina, SITAR, Simona, KOGEJ, Ksenija. Aggregates of isotactic poly(methacrylic acid) chains in aqueous CsCl solutions : a static and dynamic light scattering study. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 546-554, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1495/643>, doi: 10.17344/acsi.2015.1495. [COBISS.SI-ID 1536531139]
- FK9.** PLEŠKO, Sebastian, VOLK, Helena, LUKŠIČ, Miha, PODLIPNIK, Črtomir. In silico study of plant polyphenols' interactions with VP24-ebola virus membrane-associated protein. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 555-564, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1505/644>, doi: 10.17344/acsi.2015.1505. [COBISS.SI-ID 1536536771]
- FK10.** KRŽIŠNIK, Klemen, URBIČ, Tomaž. Amino acid correlation functions in protein structures. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 574-581, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1538/646>, doi: 10.17344/acsi.2015.1538. [COBISS.SI-ID 1536544451]
- FK11.** REŠČIČ, Jurij, BOHINC, Klemen. Electrolyte solution at zwitterionic lipid layer. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 582-587, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSI/article/view/1561/647>, doi: 10.17344/acsi.2015.1561. [COBISS.SI-ID 1536544963]
- FK12.** HADŽI, San, GARCIA-PINO, Abel, GERDES, K., LAH, Jurij, LORIS, Remy. Crystallization of two operator complexes from the Vibrio cholerae HigBA2 toxin-antitoxin module. *Acta crystallographica. Section F, Structural biology communications*, ISSN 2053-230X, 2015, vol. 71, iss. 2, str. 226-233, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1107/S2053230X15000746/abstract>, doi: 10.1107/S2053230X15000746. [COBISS.SI-ID 1536596419]
- FK13.** SITAR, Simona, KEJŽAR, Anja, PAHOVNIK, David, KOGEJ, Ksenija, TUŠEK-ŽNIDARIČ, Magda, LENASSI, Metka, ŽAGAR, Ema. Size characterization and quantification of exosomes by asymmetrical-flow field-flow fractionation. *Analytical chemistry*, ISSN 0003-2700. [Print ed.], Sep. 2015, vol. 87, iss. 18, str. 9225-9233. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.analchem.5b01636>, doi: 10.1021/acs.analchem.5b01636. [COBISS.SI-ID 5754138]
- FK14.** BONČINA, Matjaž, HAMON, Florian, ISLAM, Barira, TEULADE-FICHO, Marie-Paule, VESNAVER, Gorazd, HAIDER, Shozeb M., LAH, Jurij. Dominant driving forces in human telomere quadruplex binding-induced structural alterations. *Biophysical journal*, ISSN 0006-3495, 2015, vol. 108, iss. 12, str. 2903-2911, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006349515004580>, doi: 10.1016/j.bpj.2015.05.001. [COBISS.SI-ID 153654243]
- FK15.** IGLESIAS, Guillermo Ramón, PIROLT, Franz, TOMŠIČ, Matija, GLATTER, Otto. Dynamics of liquid-crystalline emulsion droplets arrested in hydrogels : addressing the multiple scattering problem in turbid systems. *Colloids and surfaces. A, Physicochemical and Engineering Aspects*, ISSN 0927-7757. [Print ed.], 2015, vol. 480, str. 197-202, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0927775714009029>, doi: 10.1016/j.colsurfa.2014.11.047. [COBISS.SI-ID 1536331203]
- FK16.** MOHORČIČ, Tomaž, HRIBAR, Barbara, VLACHY, Vojko. Effects of translational and rotational degrees of freedom on the properties of model water. *Condensed matter physics*, ISSN 1607-324X, 2015, vol. 18, no. 1, art. no. 13004 (str. 1-9), ilustr. <http://www.icmp.lviv.ua/journal/zbirnyk.81/13004/art13004.pdf>, doi: 10.5488/CMP.18.13004. [COBISS.SI-ID 1536260291]

- FK17.** AUPIČ, Jana, URBIČ, Tomaž. A structural study of a two-dimensional electrolyte by Monte Carlo simulations. *The Journal of chemical physics*, ISSN 0021-9606, 2015, vol. 142, no. 1, art. no. 014506 (str. 1-8), ilustr. <http://scitation.aip.org/docserver/fulltext/aip/journal/jcp/142/1/1.4905159.pdf?expires=1420791706&id=id&accname=guest&checksum=22579D23BF9F7603F0EC94643212077>, doi: 10.1063/1.4905159. [COBISS.SI-ID 1536146371]
- FK18.** MUNAÒ, Gianmarco, URBIČ, Tomaž. Structure and thermodynamics of core-softened models for alcohols. *The Journal of chemical physics*, ISSN 0021-9606, 2015, vol. 142, iss. 21, str. 1-9, ilustr. <http://scitation.aip.org/content/aip/journal/jcp/142/21/10.1063/1.4922164>, doi: 10.1063/1.4922164. [COBISS.SI-ID 1536329411]
- FK19.** MOHORIC, Tomaž, BREN, Urban, VLACHY, Vojko. Fast rotational motion of water molecules increases ordering of hydrophobes in solutions and may cause hydrophobic chains to collapse. *The Journal of chemical physics*, ISSN 0021-9606, 2015, vol. 143, iss. 24, str. 1-8, ilustr. <http://scitation.aip.org/content/aip/journal/jcp/143/24/10.1063/1.4939085>, doi: 10.1063/1.4939085. [COBISS.SI-ID 1536690627]
- FK20.** MEDOŠ, Žiga, BEŠTER-ROGAČ, Marija. Thermodynamics of the micellization process of carboxylates : a conductivity study. *Journal of Chemical Thermodynamics*, ISSN 0021-9614, 2015, vol. 83, no. 1, str. 117-122, ilustr. [http://ac.els-cdn.com/S0021961414003826/1-s2.0-S0021961414003826-main.pdf?tid=efd88600-e198-11e4-a6d2-00000a0b0f26&acdnat=1428900950\\_57b7ce1dc81c89075df2f14ed0be58d1](http://ac.els-cdn.com/S0021961414003826/1-s2.0-S0021961414003826-main.pdf?tid=efd88600-e198-11e4-a6d2-00000a0b0f26&acdnat=1428900950_57b7ce1dc81c89075df2f14ed0be58d1), doi: 10.1016/j.jct.2014.12.011. [COBISS.SI-ID 1536125379]
- FK21.** ZEC, Nebojša, BEŠTER-ROGAČ, Marija, VRANEŠ, Milan, GADŽURIĆ, Slobodan. Physicochemical properties of (1-butyl-1-methylpyrrolidinium dicyanamide + [gamma]-butyrolactone) binary mixtures. *Journal of Chemical Thermodynamics*, ISSN 0021-9614, 2015, vol. 91, str. 327-335, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021961415002967>, doi: 10.1016/j.jct.2015.08.014. [COBISS.SI-ID 1536412611]
- FK22.** REŠČIČ, Jurij, LINSE, Per. MOLSIM : a modular molecular simulation software. *Journal of computational chemistry*, ISSN 0192-8651, 2015, vol. 36, iss. 16, str. 1259-1274, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jcc.23919/abstract>, doi: 10.1002/jcc.23919. [COBISS.SI-ID 1536317891]
- FK23.** APELBLAT, Alexander, BEŠTER-ROGAČ, Marija. Electrical conductances of dilute aqueous solutions of β-lactam antibiotics of the penicillin group in the 278.15 K to 313.15 K temperature range. Sodium salts of oxacillin, cloxacillin, dicloxacillin and nafcillin. *Journal of molecular liquids*, ISSN 0167-7322. [Print ed.], 2015, vol. 211, str. 417-424, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167732215301355?np=y>, doi: 10.1016/j.molliq.2015.05.066. [COBISS.SI-ID 1536385731]
- FK24.** PALOMBO, Francesca, HEISLER, Ismael A., HRIBAR, Barbara, MEECH, Stephen R. Tuning the hydrophobic interaction : ultrafast optical Kerr effect study of aqueous ionene solutions. *The journal of physical chemistry. B, Condensed matter, materials, surfaces, interfaces & biophysical*, ISSN 1520-6106, 2015, vol. 119, iss. 29, str. 8900-8908, ilustr. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jp506701a>, doi: 10.1021/jp506701a. [COBISS.SI-ID 1536297923]
- FK25.** BRAČIČ, Matej, HANSSON, Per, PÉREZ, Lourdes, FRAS ZEMLJIČ, Lidija, KOGEJ, Ksenija. Interaction of sodium hyaluronate with a biocompatible cationic surfactant from lysine: a binding study. *Langmuir*, ISSN 0743-7463, First online: October 16, 2015, vol. 31, iss. 44, str. 12043-12053, ilustr., doi: 10.1021/acs.langmuir.5b03548. [COBISS.SI-ID 19020310]
- FK26.** KURTJAK, Mario, URBIČ, Tomaž. A simple water model in the presence of inert Lennard-Jones obstacles II : the hydrophobic effect. *Molecular Physics*, ISSN 0026-8976, 2015, vol. 113, issue 7, str. 727-738, ilustr. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00268976.2014.973919#VG2Cik10yUk>, doi: 10.1080/00268976.2014.973919. [COBISS.SI-ID 1536048835]
- FK27.** ROMIH, Tea, JEMEC, Anita, NOVAK, Sara, VACCARI, Lisa, FERRARIS, Paolo, ŠIMON, Martin, KOS, Monika, SUSIČ, Robert, KOGEJ, Ksenija, ZUPANC, Jernej, DROBNE, Damjana. FTIR microscopy reveals distinct biomolecular profile of crustacean digestive glands upon subtoxic exposure to ZnO nanoparticles. *Nanotoxicology*, ISSN 1743-5390, 2016, vol. 10, issue 4, str. 462-470, [in press], doi: 10.3109/17435390.2015.1078853. [COBISS.SI-ID 3553103]
- FK28.** BONČINA, Matjaž, PODLIPNIK, Črtomir, PIANTANIDA, I., EILMES, Julita, TEULADE-FICHO, Marie-Paule, VESNAVER, Gorazd, LAH, Jurij. Thermodynamic fingerprints of ligand binding to human telomeric G-quadruplexes. *Nucleic acids research*, ISSN 0305-1048, 2015, vol. 43, issue 21, str. 10376-10386, ilustr. <http://nar.oxfordjournals.org/content/early/2015/11/05/nar.gkv1167.full>, doi: 10.1093/nar/gkv1167. [COBISS.SI-ID 1536627907]
- FK29.** HOSTNIK, Gregor, VLACHY, Vojko, BONDAREV, Dmitrij, VOHLÍDAL, Jiří, CERAR, Janez. Salt-specific effects observed in calorimetric studies of alkali and tetraalkylammonium salt solutions of poly(thiophen-3-ylacetic acid). *PCCP. Physical chemistry chemical physics*, ISSN 1463-9076, 2015, vol. 17, no. 4, str. 2475-2483, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/cp/c4cp04710a#!divAbstract>, doi: 10.1039/c4cp04710a. [COBISS.SI-ID 1536129219]
- FK30.** MALIKOVA, Natalie, ROLLET, Anne-Laure, ČEBAŠEK, Sašo, TOMŠIČ, Matija, VLACHY, Vojko. On the crossroads of current polyelectrolyte theory and counterion-specific effects. *PCCP. Physical chemistry chemical physics*, ISSN 1463-9076, 2015, vol. 17, iss. 8, str. 5650-5658, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/cp/c4cp05469e#!divAbstract>, doi: 10.1039/C4CP05469E. [COBISS.SI-ID 1536162243]
- FK31.** KASTELIĆ, Miha, KALYUZHNYI, Yuriy V., HRIBAR, Barbara, DILL, Ken A., VLACHY, Vojko. Protein aggregation in salt solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, ISSN 0027-8424, 2015, vol. 112, no. 21, str. 6766-6770, ilustr. <http://www.pnas.org/content/early/2015/05/07/1507303112.full.pdf>, doi: 10.1073/pnas.1507303112. [COBISS.SI-ID 1536295363]
- FK32.** ROMIH, Tea, DRAŠLER, Barbara, JEMEC, Anita, DROBNE, Damjana, NOVAK, Sara, GOLOBIČ, Miha, MAKOVEC, Darko, SUSIČ, Robert, KOGEJ, Ksenija. Bioavailability of cobalt and iron from citric-acid-adsorbed CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles in the terrestrial isopod Porcellio scaber. *Science of the total environment*, ISSN 0048-9697, 2015, vol. 508, no. 1, str. 76-84, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004896971401674X>, doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.11.080. [COBISS.SI-ID 1536087491]

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

- FK33.** PRAŠNIKAR, Anže, URBIČ, Tomaž, PLAZL, Igor. Povečevanje sistema mikroreaktorjev za proizvodnjo večjih količin produktov = Enlarging system of microreactors for the production of large quantities of products. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-5], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536638659]
- FK34.** PODJED, Nina, URBIČ, Tomaž. Vpliv koncentracije topljenca na anomalne lastnosti pri vodi = The solute concentration's influence on water's anomalous properties. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical

- Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-5], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536634051]
- FK35.** AUPIC, Jana, URBIČ, Tomaž. Analitična teorija za pet točkovni model vode = Analytical theory for five point water model. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-6]. [COBISS.SI-ID 153663283]
- FK36.** STRNIŠA, Filip, PLAZL, Igor, URBIČ, Tomaž. Simulacija tokov z mrežno Boltzmannovo metodo = Simulation of flows using the Lattice Boltzmann method. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-6], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536638403]
- FK37.** PRŠLJA, Paulina, AUPIC, Jana, URBIČ, Tomaž. Termodinamične in strukturne lastnosti asimetričnih dvodimenzionalnih elektrolitov = Thermodynamic and structural properties of asymmetric two-dimensional electrolytes. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-6]. [COBISS.SI-ID 1536632515]
- FK38.** SIMONČIČ, Matjaž, URBIČ, Tomaž. Vpliv elektronegativnosti atomov na jakost vodikove vezi = Hydrogen bond strength dependence on electronegativity of atoms. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-6], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536633795]
- FK39.** PRIBEC, Ivan, PLAZL, Igor, URBIČ, Tomaž. Modeliranje reakcijsko-difuzijske dinamike v mikrosistemih z mrežno Boltzmannovo metodo = Modelling reaction-diffusion dynamics in microsystems with the lattice Boltzmann method. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-7]. [COBISS.SI-ID 1536638147]

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

- FK40.** LAH, Jurij. Global thermodynamic analysis of biomolecular folding and binding based on DSC and ITC data : [invited lecture]. V: 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 25-28 August 2015, Ljubljana, Slovenia. ROTARU, Andrei (ur.), CERC KOROŠEC, Romana (ur.). *Book of abstracts : CEEC-TAC3*. [S. 1.]: Central and Eastern European Committee for Thermal Analysis and Calorimetry, cop. 2015, str. 48. [COBISS.SI-ID 1536431555]
- FK41.** BEŠTER-ROGAČ, Marija. Influence of ion size and structure on the association processes and mobility of ions in solutions : from alkali metal halides to ionic liquids : [plenary lecture]. V: XII Vserossijskaja konferencija s međunarodnym učastiem Problemy solvatacii i kompleksobrazovanija u rastvorah. Ot efektoev v rastvorah k novym materialam [i] Škola - konferencijamolodyh učenyh Rastvoritel kak sredstvo upravlenija himičeskimi processami [i] Vtoroj simpozium po koordinacionnoj i metalloorganičeskoj himii Meždunarodnoj laboratorii po metalloorganičeskoj himii, 29 ijunja - 3 ijulja 2015, Ivanovo, Rossija. *Tezisy dokladov*. [S. 1.: s. n.], 2015, str. 5-6. [COBISS.SI-ID 1536355779]
- FK42.** PODLIPNIK, Črtomir. Virtualna kemija - orodje za realne probleme : [vabljeno predavanje]. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1]. [COBISS.SI-ID 1536631491]
- FK43.** GODEC, Andrej. Od kod pridejo kalorije in kam gredo?: [sekcijsko predavanje]. V: *Povezujemo znanje za boljšo pismenost & Scientix*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2015, str. [1-21]. <http://www.zrss.si/naravoslovje2015/?lnk=program-petek>. [COBISS.SI-ID 1536535491]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO / REVIEWED UNIVERSITY AND ACADEMIC TEXTBOOK

- FK44.** BONČINA, Matjaž (avtor, ilustrator), PRISLAN, Iztok (avtor, ilustrator), DROBNAK, Igor, LAH, Jurij. *Biofizikalna kemija - vaje*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. IV, 98 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-59-4. [COBISS.SI-ID 280901888]
- FK45.** BONČINA, Matjaž, CERAR, Janez, GODEC, Andrej (avtor, urednik), HRIBAR, Barbara, JAMNIK, Andrej, LAH, Jurij, LAJOVIC, Andrej, LUKŠIČ, Miha, PODLIPNIK, Črtomir, PRISLAN, Iztok, REŠČIČ, Jurij, ŠARAC, Bojan, TOMŠIČ, Matija, VESNAVER, Gorazd. *Fizikalna kemija - praktikum*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. XXXII, 227 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-32-7. [COBISS.SI-ID 278183936]
- FK46.** REŠČIČ, Jurij, URBIČ, Tomaž. *Numerične metode - praktikum : [visokošolski učbenik]*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. IV, 68 str., tabele. ISBN 978-961-6756-60-0. [COBISS.SI-ID 280924672]
- FK47.** KOGEJ, Ksenija. *Površinska in koloidna kemija*. 2. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. IX, 185 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-56-3. [COBISS.SI-ID 276930560]

## SREDNJEŠOLSKI, OSNOVNOŠOLSKI ALI DRUGI UČBENIK Z RECENZIJO / SECONDARY AND PRIMARY SCHOOL TEXTBOOK OR OTHER TEXTBOOK

- FK48.** VRTAČNIK, Margareta (avtor, ilustrator, fotograf), WISSIAK GRM, Katarina Senta (avtor, fotograf), GLAŽAR, Saša A., GODEC, Andrej (avtor, fotograf). *Moja prva kemija, Učbenik za 8. in 9. razred osnovne šole*. 1. izd. Ljubljana: Modrijan, 2015. 239 str., ilustr. ISBN 978-961-241-719-2. [COBISS.SI-ID 280561920]
- FK49.** GLAŽAR, Saša A., GODEC, Andrej, VRTAČNIK, Margareta (avtor, ilustrator, fotograf), WISSIAK GRM, Katarina Senta. *Il mio primo approccio alla chimica 1 : chimica per la classe VIII della scuola elementare*. 4a ed. Ljubljana: Modrijan, 2015. 110 str., ilustr. ISBN 978-961-241-059-9. [COBISS.SI-ID 278486272]

- FK50.** GLAŽAR, Saša A., GODEC, Andrej, VRTAČNIK, Margareta (avtor, ilustrator), WISSIAK GRM, Katarina Senta. *Il mio primo approccio alla chimica 2 : chimica per la classe IX della scuola elementare*. 4a ed. Ljubljana: Modrijan, 2015. 112 str., ilustr. ISBN 978-961-241-123-7. [COBISS.SI-ID 278486016]
- FK51.** VRTAČNIK, Margareta (avtor, fotograf), WISSIAK GRM, Katarina Senta (avtor, fotograf), GLAŽAR, Saša A., GODEC, Andrej (avtor, fotograf). *Moja prva kemija : kemija za 8. razred dvojezične osnovne šole = Első kémiam : kémia az általános iskola 8. osztálya számára*. 1. prenovljena izd. Ljubljana: Modrijan, 2015-. Zv. <1->, ilustr. ISBN 978-961-241-907-3. ISBN 978-961-241-937-0. [COBISS.SI-ID 280398848]
- FK52.** VRTAČNIK, Margareta (avtor, ilustrator, fotograf), WISSIAK GRM, Katarina Senta (avtor, fotograf), GLAŽAR, Saša A., GODEC, Andrej (avtor, fotograf). *Moja prva kemija, Učbenik za 8. in 9. razred osnovne šole*. 1. izd. Ljubljana: Modrijan, 2015. 239 str., ilustr. ISBN 978-961-241-719-2. [COBISS.SI-ID 280561920]
- FK53.** GLAŽAR, Saša A., GODEC, Andrej, VRTAČNIK, Margareta (avtor, ilustrator), WISSIAK GRM, Katarina Senta. *Moja prva kemija 2 : kemija za 9. razred dvojezične osnovne šole = Első kémiam 2 : kémia a kétnyelvű általános iskola 9. osztálya számára*. 3. izd. Ljubljana: Modrijan, 2014-. Zv. <1->, ilustr. ISBN 978-961-241-099-5. [COBISS.SI-ID 273276672]

## DRUGO UČNO GRADIVO / OTHER EDUCATIONAL MATERIAL

- FK54.** GLAŽAR, Saša A., GODEC, Andrej, VRTAČNIK, Margareta (avtor, fotograf), WISSIAK GRM, Katarina Senta. *Il mio primo approccio alla chimica 1 : chimica per la classe VIII della scuola elementare, Quaderno attivo*. 9a ed. Ljubljana: Modrijan, 2015. 114 str., ilustr. ISBN 978-961-241-193-0. [COBISS.SI-ID 278488832]
- FK55.** GLAŽAR, Saša A., GODEC, Andrej, VRTAČNIK, Margareta (avtor, ilustrator), WISSIAK GRM, Katarina Senta. *Il mio primo approccio alla chimica 2 : chimica per la classe IX della scuola elementare, Quaderno attivo*. 8a ed. Ljubljana: Modrijan, 2015. 96 str., ilustr. ISBN 978-961-241-236-4. [COBISS.SI-ID 278489344]
- FK56.** TOMŠIČ, Matija. *Odkrivanje in gašenje požarov : interno gradivo za študente 3. letnika I. stopnje bolonjskega študijskega programa Tehniška varnost*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536408515]
- FK57.** CERKOVNIK, Janez, GODEC, Andrej (avtor, urednik, fotograf), HOČEVAR, Mateja, KALČIKOVÁ, Gabriela, KLEMENČIČ, Marina, KOZJEK-ŠKOFIC, Irena, LUBEJ, Martin, PODLIPNIK, Črtomir, OPARA KRAŠOVEC, Urša, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. *Poletna šola kemijskih znanosti 2015, Zbornik prispevkov*. Ljubljana: Založba FKKT, 2015. 1 optični disk (CD-ROM), barve. ISBN 978-961-6756-57-0. [COBISS.SI-ID 280459008]

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

- FK58.** BEŠTER-ROGAČ, Marija, NEUEDER, Roland, BARTHEL, Josef. *Electrolyte data collection. Part 5b, Electrolyte conductivities in binary solvent mixtures of acetonitrile and organic carbonates : ethylene carbonate and butylene carbonate*, (Chemistry data series, vol. 12). Frankfurt am Main: DECHEMA, cop. 2015. XXIV, 284 str., graf. prikazi. ISBN 978-3-89746-150-5. [COBISS.SI-ID 1536090307]
- FK59.** BEŠTER-ROGAČ, Marija, NEUEDER, Roland, BARTHEL, Josef. *Electrolyte data collection. Part 5c, Electrolyte conductivities in binary solvent mixtures of acetonitrile and organic carbonates : propylene carbonate*, (Chemistry data series, vol. 12). Frankfurt am Main: DECHEMA, cop. 2015. XXIV, 561 str., graf. prikazi. ISBN 978-3-89746-162-8. [COBISS.SI-ID 1536371651]

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

- FK60.** URBIČ, Tomaž. *Liquid-liquid critical point in water and methanol : invited lecture at Prirodoslovno-matematički fakultet, Split, 10. 07. 2015*. [COBISS.SI-ID 1536372163]
- FK61.** URBIČ, Tomaž. *Liquid-liquid critical point in water and methanol and hydrophobic effect : invited lecture at New Jersey Institute of Technology, August 7, 2015*. [COBISS.SI-ID 1536419011]
- FK62.** KASTELIC, Miha. *The liquid-liquid phase separation in protein solutions : invited lecture at University Pierre and Marie Curie, Paris, France, 9. 2. 2015*. [COBISS.SI-ID 1536233411]
- FK63.** URBIČ, Tomaž. *Thermodynamics and solvation properties of coarse grained model of water and methanol : invited lecture at Stony Brook University, New York, August 12, 2015*. [COBISS.SI-ID 1536419523]

## UREDNIK / EDITORSHIP

- FK64.** *Acta chimica slovenica*. Bešter-Rogač, Marija (član uredniškega odbora 2003-), Urbič, Tomaž (gostujoči urednik 2015). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo = Slovenian Chemical Society, 1993-. ISSN 1318-0207. <http://acta.chem-soc.si/>. [COBISS.SI-ID 14086149]
- FK65.** *Condensed matter physics*. Vlachy, Vojeslav (član uredniškega odbora 2011-). Kiev: Institute for Condensed Matter Physics. ISSN 1607-324X. [COBISS.SI-ID 33562117]
- FK66.** *Journal of molecular liquids*. Bešter-Rogač, Marija (član uredniškega odbora 2008-). [Print ed.]. Amsterdam: Elsevier. ISSN 0167-7322. [COBISS.SI-ID 15382277]
- FK67.** Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015, KAUCIČ, Venčeslav (urednik), BEŠTER-ROGAČ, Marija (urednik), VEBER, Marjan (urednik), GANTAR, Marjana (urednik). *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015. 1 USB ključ. ISBN 978-961-93849-1-6. [COBISS.SI-ID 281286912]

---

# KATEDRA ZA ORGANSKO KEMIJO CHAIR OF ORGANIC CHEMISTRY

## **PREDSTOJNIK KATEDRE / HEAD**

**prof. dr. Andrej Petrič**

## **SODELAVCI KATEDRE / PERSONNEL**

### **Visokošolski učitelji / Faculty**

prof. dr. Marijan Kočevar (do 10. 8. 2015)

prof. dr. Janez Košmrlj

prof. dr. Andrej Petrič

doc. dr. Franc Požgan

prof. dr. Jurij Svete

izr. prof. dr. Bogdan Štefane

### **Visokošolski sodelavci / Assistants**

izr. prof. dr. Janez Cerkovnik

prof. dr. Darko Dolenc

doc. dr. Uroš Grošelj

izr. prof. dr. Marjan Jereb

dr. Berta Košmrlj

izr. prof. dr. Franci Kovač

doc. dr. Krištof Kranjc

### **Raziskovalci / Researchers**

Helena Brodnik

dr. Martin Gazvoda

dr. Tanja Koleša Dobravec (1.5. do 15.7.2015)

dr. Marko Krivec

Dona Pavlović (do 28. 2. 2015)

dr. Giorgio Mirri (1.11. do 31.12. 2015)

dr. Gregor Strle (1.12. do 31.12 2015)

dr. Luka Šenica (1.5. do 15. 8. 2015)

dr. Damijana Urankar

### **Tehniki / Technicians**

Branka Miklavčič

Irena Povalej

Zdenka Sakelšek

Tatjana Toporiš Stipanović



<b>Mladi raziskovalci</b> <i>Young Researchers</i>	Mentor <i>Mentor</i>	Čas usposabljanja <i>Programme Duration</i>	Oblika usposabljanja <i>Degree</i>
Aljoša Bolje	J. Košmrlj	2011–2015 (do 30. 4. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Luka Reje	A. Petrič	2011–2015 (do 30. 4. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Gregor Strle	J. Cerkovnik	2011–2015 (do 31. 5. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Luka Šenica	J. Svete	2011–2015 (do 30. 4. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Jure Vajs	J. Košmrlj	2011–2015 (do 30. 4. 2015)	doktorski študij / <i>PhD</i>
Jona Mirnik	J. Svete	2012–2016	doktorski študij / <i>PhD</i>
Sebastijan Ričko	U. Grošelj	2012–2016	doktorski študij / <i>PhD</i>
Eva Pušavec Kirar	J. Svete	2013–2017	doktorski študij / <i>PhD</i>
Urša Tomažin	J. Svete	2014–2018	doktorski študij / <i>PhD</i>
Miha Drev	F. Požgan	2015–2018	doktorski študij / <i>PhD</i>
Miha Virant	M. Kočevar	2015–2018	doktorski študij / <i>PhD</i>

**Ostali podiplomski študenti, ki niso v rednem delovnem razmerju / *Other Postgraduate Students***

V letu 2015 ni bilo

**Zaslužni profesorji / *Professors Emeriti***

prof. dr. Božo Plesničar (zaslužni profesor / *Professor Emeritus*)

prof. dr. Slovenko Polanc (zaslužni profesor / *Professor Emeritus*)

akademik prof. dr. Branko Stanovnik (zaslužni profesor / *Professor Emeritus*)

akademik prof. dr. Miha Tišler (zaslužni profesor / *Professor Emeritus*)

## **IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST KATEDRE** **EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES**

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

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

Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Kemija / *Chemistry* – UN:

Organska kemija I–III / *Organic Chemistry I–III*

Praktikum iz organske kemije / *Practical Course in Organic Chemistry*

Organska analiza / *Organic Analysis*

Spektroskopija / *Spectroscopy*

Sintezna organska kemija (izbirni predmet) / *Organic Chemistry Synthesis (elective course)*

Principi zelene kemije (izbirni predmet) / *Principles of Green Chemistry (elective course)*

Kemija heterocikličnih spojin (izbirni predmet) / *Chemistry of Heterocyclic Compounds (elective course)*

Biokemija / *Biochemistry* – UN:

Organska kemija I, II / *Organic Chemistry I, II*

Spektroskopske metode v biokemiji / *Spectroscopic Methods in Biochemistry*

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering* – UN:  
Organska kemija / *Organic Chemistry*

Tehniška varnost / *Technical Safety* – UN:  
Kemija / *Chemistry*

Kemijska tehnologija / *Chemical Technology* – VS:  
Organska kemija I, II / *Organic Chemistry I, II*  
Praktikum iz kemije I / *Practicals in Chemistry I*  
Sintezne tehnike v organski kemiji (izbirni predmet) / *Synthetic Techniques in Organic Chemistry (elective course)*  
Organska analitika in spektroskopija (izbirni predmet) / *Organic Analysis and Spectroscopy (elective course)*

Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Study Programmes*

Kemija / *Chemistry* – UN:  
Moderne NMR metode (izbirni predmet) / *Modern NMR Methods (elective course)*  
Organska kemija / *Organic Chemistry*  
Moderne metode organske sinteze (izbirni predmet) / *Modern methods in organic synthesis*  
Biokemija / *Biochemistry* – UN:  
Usmerjena organska sinteza s kemijo zdravil / *Target Oriented Synthesis with Drug Chemistry*  
Kemija biomolekul (izbirni predmet) / *Chemistry of Biomolecules (elective course)*

Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Izbrana poglavja iz organske kemije / *Selected Topics in Organic Chemistry*  
Izbrana poglavja iz heterociklične kemije / *Selected Topics in Heterocyclic Chemistry*  
Študij mehanizmov transformacij organskih spojin / *Studies of Organic Transformation Mechanisms*

## **IZVEN FKKT / EXTRAMURAL COURSES**

Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Organska kemija / *Organic Chemistry*, FFA – UN  
Splošna in organska kemija / *General and Organic Chemistry*, FFA – UN  
Organska kemija / *Organic Chemistry*, BF – UN  
Teoretske osnove tiskarskih procesov / *Fundamental Theoretical Principles of Printing Processes*, NTF – UN  
Kemija II / *Chemistry II*, NTF – VS  
Kemija / *Chemistry*, PEF – UN

Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Master Study Programmes*

Organska kemija / *Organic Chemistry*, NTF

## **RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITIES**

- Kemija heterocikličnih spojin: sinteza, struktura, lastnosti in uporaba / *Chemistry of heterocyclic compounds: synthesis, structure, properties, and applications*
- Sinteza naravnih in biorelevantnih spojin ter njihovih analogov / *Synthesis of natural and biorelevant compounds and their analogues*

- [3+2] in [4+2] cikloadicije / *[3+2] and [4+2] cycloadditions*
- Stereoselektivna in asimetrična sinteza / *Stereoselective and Asymmetric Synthesis*
- Sodobne metode v organski sintezi: kombinatorna sinteza, sinteza pod mikrovalovi in visokimi pritiski / *Modern methods of organic synthesis: combinatorial, microwave-assisted, and high-pressure synthesis.*
- Organokataliza / *Organocatalysis*
- Kataliza s kovinami prehoda / *Transition Metal Catalysis*
- Funkcionalizacija organskih spojin s C–H aktivacijo / *Functionalization of Organic compounds by C–H Activation*
- Novi sintezni pristopi, določanje strukture in uporaba novih biološko aktivnih molekul / *New Synthetic Approaches, Structure Elucidation and Application of new Biologically Active Molecules.*
- Kemija enamionov.
- Študij halogeniranja organskih molekul, novi reagenti, novi pristopi / *Studies on Halogenation of Organic Compounds, New Reagents, and New Approaches.*
- Priprava in uporaba imobiliziranih (polimernih) reagentov / *Preparation and Application of Immobilized (Polymeric) Reagents*
- Študij mehanizmov oksidacij organskih spojin / *Studies on the Oxidation Mechanisms of Organic Compounds*
- Študij mehanizmov fototransformacij organskih halogenidov / *Studies on the Mechanisms of Phototransformation of Halogenated Organic Compounds*
- Sinteza in karakterizacija molekularnih sond za medicinske raziskave / *Synthesis and Characterization of Molecular Probes for Medical Research*
- Izomerni „Klik“ ligandi za komplekse kovin prehoda / *Isomeric „Click“ Ligands For Transition Metal Complexes*
- Študij transformacij izbranih organskih polutantov v okolju / *Studies on the transformation of selected organic pollutants in the environment.*
- Razvoj reagentov za kemijske pretvorbe epoksi funkcionaliziranih kromatografskih monolitov / *Development of reagents for chemical transformation of epoxy functionalized chromatographic monoliths.*
- Zelena kemija / *Green Chemistry*

## **POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV KATEDRE / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF THE CHAIR STAFF**

### **NAGRADE, PRIZNANJA / AWARDS, RECOGNITIONS**

Univerza v Ljubljani je prispevek programske skupine P1-0230 Organska kemija: Sinteza, struktura in aplikacija, ki je bil objavljen v reviji *Angewandte Chemie*, avtorjev Gregorja Strleta in Janeza Cerkovnika, izbrala med 10 najpomembnejših raziskovalnih dosežkov Univerze v Ljubljani v letu 2015.

K. Kranjc je prejel nagrado za najboljšega pedagoga na smeri Kemija v študijskem letu 2014–2015 po izboru študentov.

Helena Brodnik (mentor: B. Štefane): Nagrada za najboljši poster / *Young researcher award for the best poster.* Helena Brodnik, Franc Požgan, Bogdan Štefane. Direct functionalization of 2-phenylquinazoline. 16th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry, June 14-17, 2015, Balatonalmádi, Hungary.

Martin Gazvoda je prejel nagrado za najboljšo ustno predstavitev na Cutting Edge konferenci. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Ljubljana, 22.9.2015.

### **Krkina nagrada za posebne dosežke 2015**

Dr. Aljoša Bolje (mentor: prof. dr. Janez Košmrlj): Sinteza in koordinativne lastnosti novih triazolskih ligandov / *Synthesis and coordination properties of novel triazole-based ligands.*

## Krkine nagrade 2015

Klara Lombar (mentor: J. Svete): Sinteza novih pirazolovih analogov histamina na osnovi 4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-*c*]pirimidina / *Synthesis of novel pyrazole analogues of histamine based on 4,5,6,7-tetrahidropirazolo[1,5-*c*]pyrimidine scaffold.*

dr. Benjamin Prek (mentor: akademik prof. dr. Branko Stanovnik): Sinteza enaminonov iz metil ketonov in njihova nadaljnja pretvorba v aromatske in heteroaromske sisteme / *Synthesis of enaminones from methyl ketones and their transformations into aromatic and heteroaromatic systems.*

dr. Jure Vajs (mentor: J. Košmrlj): Sinteza in uporaba novih diazenov in triazenov / *Synthesis and application of novel diazenes and triazenes.*

## Prešernova nagrada FKKT, UL 2015:

Mag. Miha Virant (mentor: prof. dr. Janez Košmrlj): Sinteza paladijevih kompleksov s triazolilidenskiimi ligandi in njihova uporaba v katalizi / *Synthesis of palladium complexes with triazolylidene ligands and their application in catalysis.*

## ČLANSTVO V AKADEMIJAH / MEMBERSHIP IN ACADEMIES

- M. Tišler, redni član Slovenske akademije znanosti in umetnosti / *Full Member, Slovenian Academy of Sciences and Arts*
- B. Stanovnik, redni član Slovenske akademije znanosti in umetnosti / *Full Member, Slovenian Academy of Sciences and Arts*
- M. Tišler, član Evropske akademije znanosti in umetnosti / *Member, European Academy of Sciences and Arts*
- B. Stanovnik, član Evropske akademije znanosti in umetnosti / *Member, European Academy of Sciences and Arts*
- J. Svete, član Evropske akademije znanosti in umetnosti / *Member, European Academy of Sciences and Arts*

## DRUGO / OTHER

### Član uredniškega odbora / Member of editorial board

- J. Cerkovnik: *Acta Chimica Slovenica* (Urednik / *Associate Editor*)
- J. Košmrlj: *Acta Chimica Slovenica*
- M. Kočevar: *Periodica Polytechnica*, *Chemical Engineering*, *American Journal of Chemistry*, *Current Organic Chemistry*, *E-Journal of Chemistry*, *Pure and Applied Chemical Sciences*, *Current Green Chemistry*.
- F. Kovač: *Glasnik hemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine*.
- K. Kranjc: *Acta Chimica Slovenica* (Urednik / *Associate Editor*)
- F. Požgan: *Glasnik hemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine*, *Recent patents on catalysis* (od 2012 do 2014).
- B. Stanovnik: *ARKIVOC*, *Advances in Heterocyclic Chemistry*, *Trends in Heterocyclic Chemistry*, *International Journal of Organic Chemistry*, *Journal of Heterocyclic Chemistry*, *Molecules*, *Molecular Diversity Preservation International*, *Targets in Heterocyclic Systems Chemistry and Properties*, *Trends in Heterocyclic Chemistry*, *Croatica Chemica Acta*, *International Journal of Advanced Chemistry*, *Advances in Organic Chemistry*, *International Journal of Advanced Chemistry*, *Universal Organic Chemistry*, *International Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, *Mediterranean Journal of Heterocyclic Chemistry*, *The Scientific World Journal: Organic Chemistry*.
- J. Svete: *Acta Chimica Slovenica*, *Monatshefte für Chemie-Chemical Monthly* (Urednik / *Associate editor*).

### Članstva v znanstvenih odborih / Member of scientific committee

- B. Stanovnik: European Colloquia of Heterocyclic Chemistry, Blue Danube Symposia of Heterocyclic Chemistry, TRAMECH Transmediterranean Symposia on Heterocyclic Chemistry, IBN SINA International Conferences on Pure and Applied Heterocyclic Chemistry, Eurasian Meetings on Heterocyclic Chemistry,

### Druga članstva in funkcije

- M. Kočevar: IUPAC Fellow od 2010.
- B. Stanovnik: član senata za akreditacijo pri Svetu Republike Slovenije za visoko šolstvo (od 2007) / *Member of the Senate for Accreditation, The Council for Higher Education of the Republic of Slovenia (since 2007)*, častni član Italijanskega kemijskega društva (2011-) / *Honorary Member of the Italian Chemical Society (since 2011)*, voljeni član (Fellow) of Royal Society of Chemistry (London, Great Britain), častni član (Honorary Member), Hungarian Chemical Society, Predstojnik Oddelka za mednarodno sodelovanje in znanstveno koordinacijo SAZU / *Head of the Unit for International Cooperation and Scientific Coordination at Slovenian Academy of Sciences and Arts*, Florida Center for Heterocyclic Compounds, Gainesville, Florida, USA (Ustanovitveni častni član / *Inaugural Honorary Member*).

### RAZISKOVALNA OPREMA / RESEARCH EQUIPMENT

- NMR spektrometer – Bruker Avance DPX 300 / *NMR Spectrometer – Bruker Avance DPX 300* (v sklopu IC FKKT UL)
- NMR spektrometer – Bruker Avance Ultrashield 500 plus / *NMR Spectrometer – Bruker Avance Ultrashield 500 plus* (v sklopu IC FKKT UL)
- LC MS sistem Agilent 6224 Accurate Mass TOF LC/MS (v sklopu IC FKKT UL)
- IR spektrometer Bruker FTIR Alpha Platinum ATR/ *IR Spectrometer Bruker FTIR Alpha Platinum ATR* (v sklopu CO EN-FIST)
- UV – visible spektrofotometer Varian / *UV – Visible Spectrophotometer Varian*
- HPLC – Agilent Technologies 1260 Infinity / *HPLC – Agilent Technologies 1260 Infinity* (v sklopu CO EN-FIST)
- Polarimeter Perkin-Elmer / *Polarimeter Perkin-Elmer*
- GC – Hewlett Packard HPG 890 Series / *GC – Hewlett Packard HPG 890 Series*
- GC/MS Hewlett Packard 6890 / *GC/MS Hewlett Packard 6890*
- MPLC – preparativni kromatograf Büchi / *MPLC –Preparative Chromatograph Büchi*
- C, H, N – Analizator Perkin-Elmer 2400 II / *C, H, N – Analyzer Perkin Elmer 2400 II*
- OptiMelt EZ (Stanford Scientific) sistemi za avtomatsko določevanje tališča / *OptiMelt EZ (Stanford Scientific) Automated Melting Point System*
- Industrijski rotavapor Büchi R-220 (20 L) z recirkulatorjem / *Industrial rotavapor Büchi R-220 (20 L) with recirculator* (v sklopu CO EN-FIST)
- Aparatura za delo pod visokimi pritiski U 101 / *High-Pressure Reactor U 101*
- Avtoklavi Berghof / *Autoclaves Berghof*
- Büchi Syncore Polyvap+Reactor paralelni sintetizator in uparjevalnik– 24 pozicij / *Büchi Syncore Polyvap+Reactor Parallel Synthesizer and Evaporator – 24 Positions*
- Destilacijska aparatura Fisher-Jones / *Distillation Apparatus Fisher-Jones*
- Fotokemijski reaktor Buckinghamshire model MLU/8 / *Photochemical Reactor Buckinghamshire Model MLU/8*
- Hidrogenator Parr / *Parr Hydrogenator*
- Pretočni Hidrogenator H-Cube® / *Flow Hydrogenator H-Cube®* (v sklopu CO EN-FIST)
- Laboratorijski mikrovalovni reaktor CEM / *Laboratory Microwave Reactor CEM*

- Laboratorijski reaktor (1 L) Radleys Reactor-Ready Lab Reactor / Laboratory Reactor (1 L) Radleys Reactor-Ready Lab Reactor
- Hettlab IR-Dancer Infra-Red Vortex evaporator (paralelni uparjevalnik) – 48 pozicij / *Hettlab IR-Dancer Infra-Red Vortex Evaporator (Parallel Evaporator) – 48 Positions*
- Mettler-Toledo miniblock paralelni sintetizator – 12 pozicij / *Mettler-Toledo Miniblock Parallel Synthesizer – 12 Positions*
- Radleys Carousel reaction station paralelni sintetizator – 6 pozicij / *Radleys Carousel Reaction Station Parallel Synthesizer – 6 Positions*
- Starfish – multiexperiment work station / *Starfish – Multiexperiment Work Station*
- Anseros COM-25 generator ozona / *Anseros COM-25 ozone generator*
- Potopni hladilnik do -60 °C / *Cooler -60 °C*
- Pretočni reaktorski hladilnik (termostat) Lauda do -80 °C / *Circulation chiller Lauda -80 °C*
- Pretočni hladilniki (recirkulatorji) Lauda in Julabo do -20 °C / *Recirculators (chillers) Lauda and Julabo -20 °C*
- Rotavaporji Heidolph, IKA, Büchi / *Rotavapors Heidolph, IKA, Büchi*
- Vakuumske črpalke Vacuubrand / *Vacuum Pumps Vacuubrand*

## **SODELOVANJE V CENTRIH ODLIČNOSTI / CENTRES OF EXCELLENCE**

Center odličnosti: CO EN-FIST – Raziskave na področju zdravja, znanosti o življenju in naprednih novih materialov / Centre of Excellence: EN-FIST - Multidisciplinary Research in Life Sciences and Advanced New Materials

Projekt RRP11: Spojine za diagnostiko in terapijo v medicini.

Direktor: prof. dr. Andrej Petrič

Raziskovalca: doc. dr. Bogdan Štefane in doc. dr. Franc Požgan

Projekt RRP18: Organska sinteza

Direktor: prof. dr. Jurij Svete

Raziskovalec: akad. prof. dr. Branko Stanovnik(upokojen)

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

### **RAZISKOVALNI PROGRAMI / RESEARCH PROGRAMMES**

- P1-0179 Sinteze in transformacije organskih spojin. Novi reagenti v stereoselektivni in regioselektivni sintezi aminokislin kot intermediatov v organski sintezi / *Syntheses and Transformations of Organic Compounds. New Reagents in Stereoselective and Regioselective Synthesis of Amino Acids as Intermediates in Organic Synthesis*  
Nosilec / *Principal Researcher*: B. Stanovnik/J. Svete
- P1-0230 Organska kemija: Sinteza, struktura in aplikacija / *Organic Chemistry: Synthesis, Structure, and Application*  
Nosilec / *Principal Researcher*: M. Kočevar/J. Košmrlj
- P1-0134 (C) Kemija za trajnostni razvoj / *Chemistry for sustainable development*  
Nosilec / *Principal Researcher*: P. Bukovec

## TEMELJNI PROJEKTI / BASIC RESEARCH

### RAZVOJNI PROJEKTI / INDUSTRIAL RESEARCH AND DEVELOPMENT

Dve pogodbi o sodelovanju / *Cooperation Agreement*

Nosilec / *Principal Researcher*: J. Košmrlj

Financer / *Sponsored by*: Lek d.d.

Pogodba o sodelovanju / *Cooperation Agreement*

Nosilec / *Principal Researcher*: J. Košmrlj

Financer / *Sponsored by*: SANDOZ Austria

Pogodba o sodelovanju / *Cooperation Agreement*

Nosilec / *Principal Researcher*: J. Svete

Financer / *Sponsored by*: Krka d.d.

Pogodba o sodelovanju / *Cooperation Agreement*

Nosilec / *Principal Researcher*: J. Svete

Financer / *Sponsored by*: Boehringer-Ingelheim Pharma, Biberach, Nemčija

Pogodba o sodelovanju / *Cooperation Agreement*

Nosilec / *Principal Researcher*: D. Dolenc

Financer / *Sponsored by*: BIA separations d.o.o,

Pogodba o sodelovanju / *Cooperation Agreement*

Nosilec / *Principal Researcher*: M. Jereb

Financer / *Sponsored by*: Lek d.d.

## MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE / INTERNATIONAL RESEARCH COOPERATION

### BILATERALNO MEDNARODNO SODELOVANJE / BILATERAL COOPERATION

Slovenija – Hrvaška      Novi rutenijevi kompleksi kot potencialne učinkovine proti raku

*Slovenia – Croatia      Novel ruthenium complexes with potential anticancer activity*

Nosilec / *Principal Researcher*: M. Kočever

### DRUGE OBLIKE MEDNARODNEGA SODELOVANJA / OTHER FORMS OF INTERNATIONAL COOPERATION

#### Vabljeni predavanja tujcev na FKKT / *Invited Lecturers at FKKT*

Prof. dr. Thorsten Bach, Department of Chemistry and Catalysis Research Center, Technische Universität München, Germany: *Chirality and Light: Enantioselective Catalysis of Photochemical Reactions*, 22. april, 2015.

Prof. dr. Alexander S. S. Dömling, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Drug Design — Groningen Research Institute of Pharmacy, University of Groningen, The Netherlands: *Applied MCR Chemistry @ Dömling Laboratory*, plenarno predavanje v sekciji *Science behind the living* v sklopu mednarodne konference *Cutting Edge 2015*.

Prof. Dr. Oreste Piccolo, Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca' Foscari, Venezia, Italy; Studio di Consulenza Scientifica, Italy: *Innovation and sustainability in the synthesis of fine chemicals: issues, strategy and process evaluation*, April, 2015.

Prof. Dr. Stefano Paganelli, Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca' Foscari, Venezia, Italy: *Hydrogenation and hydroformylation in water or in aqueous two-phase conditions: research contribution at Ca'Foscari Venice University*, April, 2015.

---

Prof. Dr. Biprajit Sarkar, Institut für Chemie und Biochemie, Freie Universität Berlin, Germany: *Magnetic Switching, Small Molecule Activation and Catalysis with 1,2,3.....Click*, May, 2015.

#### **Pogodbno mednarodno sodelovanje / *International Contractual Cooperation***

- Pogodba o sodelovanju med FKKT in Inštitutom Ruđer Bošković iz Zagreba (2001 –) na skupnem projektu: »Diazeni kot potencialne antitumorne učinkovine; celični odgovor na genotoksične agense«/*Diazenes as potentially antitumor agents: cell response to genotoxic agents*. Nasilca / *Principal Researchers*: Zagreb – dr. Maja Osmak, znanstvena svetnica; Ljubljana – S. Polanc.
- Jasmin Suljagić: Erasmus Mundus Action 2 Basileus IV programme iz EU (10 mesecev, Univerza v Tuzli, BiH) – M. Kočevar.

#### **Ostala (neformalizirana) mednarodna sodelovanja / *Other Informal Ways of International Cooperation***

##### **J. Cerkovnik**

- Z Univerzo Strathclyde (Glasgow, Velika Britanija) z raziskovalno skupino dr. Tella Tuttle-a na področju kvantno-mehanskih izračunov/*Quantum mechanical calculations* (2004-).

##### **U. Grošelj**

- Z Laboratorium für Organische Chemie, Departement für Chemie und Angewandte Biowissenschaften, ETH-Zürich, Schweiz: sodelovanjs s prof. dr. Dieter Seebachom; področje: kovalentna organokataliza z imidazolidinoni / *Covalent organocatalysis with imidazolidinones* (2009-).

##### **M. Jereb**

- Z Laboratory for Inorganic Chemistry, Department of Chemistry and Applied Biosciences, ETH Zurich, Switzerland: sodelovanje s prof. dr. A. Tognijem na področju selektivne uvedbe trifluorometilne skupine (2014-).

##### **M. Kočevar**

- *Department of Chemistry, University of Cologne, Germany*; prof. Albrecht Berkessel. *Organokataliza / Organocatalysis*.
- *Department of Organic Chemistry, Biochemistry and Catalysis University of Bucharest, Romania*; Prof. Vasile I. Pârvulescu. *Kataliza / Catalysis*.
- *Dipartimento di Scienze Molecolari e Nanosistemi, Università Ca' Foscari Venezia*; prof. Stefano Paganelli, prof. Oreste Piccolo. *Zelena kemija / Green Chemistry*.

##### **J. Košmrlj**

- Department of Chemistry, Faculty of Technology, Tomas Bata University in Zlin; doc. Ing. Stanislav Kafka. Pretvorbe kinolindionov/*Quinolindione transformations* (1998-).
- Institut für Chemie und Biochemie – Anorganische Chemie, Freie Universität Berlin; prof. dr. Biprajit Sarkar. Sinteza novih ligandov na osnovi 1,2,3-triazola in njihovih kompleksov s kovinami prehoda/*Synthesis of new ligands based on 1,2,3-triazole and their complexes with transition metals* (2011-).
- Faculty of Chemical Sciences and Technologies-IRICA, Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real; prof. dr. Blanca R. Manzano. Koordinacijse spojine z derivati klik triazola/*Coordination compounds with Click triazole derivatives* (2015-).
- School of Life Sciences, University of Warwick; prof. dr. Christopher G. Dowson in David I. Roper. Protibakterijske učinkovine na osnovi triazena/*Triazene based antibacterial agents* (2015-).
- Division of Molecular Biology, Ruđer Bošković Institute; dr. Anamaria Brozovic in dr. Maja Osmak. Protitumorske učinkovine/*Antitumor drugs* (2015-).
- Eenheid Algemene Chemie (ALGC), Member of the QCMM VUB-UGent Alliance Research Group, Vrije Universiteit Brussel; prof. dr. Frank De Proft in dr. Balazs Pinter. Študije reakcijskih



mehanizmov s teoretičnimi metodami/*Studies of reaction mechanisms with theoretical methods* (2013-).

- Farmaceutische Wetenschappen, University of Antwerp; prof. dr. Paula Cosa in dr. Davie Cappoen. Protituberkulozna aktivnost triazenov/*Antitubercular activity of triazenes* (2015-).
- SynBioC research group, Ghent University: prof. dr. Sven Mangelinckx. Protituberkulozna aktivnost triazenov/*Antitubercular activity of triazenes* (2015-).
- School of Pharmaceutical Sciences, Institute of Medical, Pharmaceutical and Health Sciences, Kanazawa University: dr. Tsuyoshi Taniguchi. Diazeni/*Diazenes* (2015-).
- Sandoz Development Centre Austria, Chemical Development, Sandoz Austria GmbH: dr. Wolfgang Felzmann. Antibiotiki/*Antibiotics* (2014-).

#### A. Petrič

- Z University of California Los Angeles (UCLA) z raziskovalno skupino prof. Jorge R. Barria na področju razvoja molekularnih sond za uporabo v diagnostiki Alzheimerjeve bolezni/*Development of molecular sensors for the application in diagnosing Alzheimer disease* (1992-).

#### S. Polanc

- S Karlovo univerzo v Pragi in sicer s Fakulteto za farmacijo Hradec Kralove; sodelovanje z raziskovalnima skupinama prof. Jarmile Vinšove in prof. Martina Doležala na novih pristopih k antibakterijsko aktivnim molekulam/*New approaches to antibacterial active molecules* (2005-).

#### B. Stanovnik, J. Svete

- Z Univerzo v Urbinu z raziskovalno skupino prof. Orazia Antonia Attansija na adicijah enamino estrov/*Additions of enamine esters* (1998-).
- Z Univerzo v Bariju z raziskovalno skupino prof. Saveria Floria na sintezi oksaziridinov iz enamino estrov/*Syntheses of oxaziridine esters* (2000-).
- Z Univerzo v Ulmu z raziskovalno skupino prof. Gerharda Maasa na (2+2) cikloadicijah elektronsko revnih acetilenov na enamino ketone in enamino estre/(2+2) *cycloadditions of electrone-poor acetilenes on enamino ketones and anamino esters*. (2006-).
- Z Univerzo v Aalenu z raziskovalno skupino prof. Willija Kantlehnerja na (2+2) cikloadicijah elektronsko revnih acetilenov na enamino ketone in enamino estre/(2+2) *cycloadditions of electrone-poor acetilenes on enamino ketones and anamino esters*. (1999-).
- Z Univerzo v Pardubicah z raziskovalno skupino prof. dr. Petra Šimuneka na kemiji enamionov/*Enamine chemistry*.

#### F. Požgan

- Z Laboratoire catalyse et organométalliques, Institut Sciences Chimiques de Rennes, Université de Rennes 1: sodelovanje s prof. P. H. Dixneufom na pretvorbah organskih molekul preko aktivacije C-H vezi katalizirane s kovinskimi kompleksi/*Transformations of organic molecules through C-H activation catalyzed by metal complexes*
- Z Ruđer Bošković Institute, Physical Chemistry Division, Zagreb: sodelovanje z dr. A. Višnjevacom na modeliranju aktivnih mest metaloencimov s triazoljskimi ligandi/*Modelling of metallo-peptidases active site with the triazole based tridentate ligands*

#### B. Šket

- Z Univerzo v Baslu z raziskovalno skupino prof. Jakoba Wirza na področju organske fotokemije in bliskovne laserske fotolize/*Flash laser photolysis*, 2000-).

## BIBLIOGRAFIJA 2015 / REFERENCES 2015

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

- OK1.** TRAVEN, Katja, SINREIH, Maša, STOJAN, Jure, SERŠEN, Sara, KLJUN, Jakob, BEZENŠEK, Jure, STANOVNIK, Branko, TUREL, Iztok, LANIŠNIK-RIŽNER, Tea. Ruthenium complexes as inhibitors of the aldo-keto reductases AKR1C1-1C3. V: BHATNAGAR, Aruni (ur.), LANIŠNIK-RIŽNER, Tea (ur.). *17th International Workshop on the Enzymology and Molecular Biology of Carbonyl Metabolism*, [July 8 and 13, 2014 at Skytop Lodge in the Poconos, Pennsylvania, USA], (Chemico-Biological Interactions, ISSN 0009-2797, Vol. 234, Jun. 2015). [S. l.]: Elsevier, 2015, str. 319-359, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009279714003548>, doi: 10.1016/j.cbi.2014.11.005. [COBISS.SI-ID 31698649]
- OK2.** ŠENICA, Luka, PETEK, Nejc, GROŠELJ, Uroš, SVETE, Jurij. A four-step synthesis of novel (S)-1-(heteroaryl)-1-aminoethanes from (S)-boc-alanine. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 1, str. 60-71, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/712>, doi: 10.17344/acsi.2014.712. [COBISS.SI-ID 1781551]
- OK3.** GALER, Petra, ŠKET, Boris. Photodegradation of methoxy substituted curcuminoids. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 346-353, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1140>, doi: 10.17344/acsi.2014.1140. [COBISS.SI-ID 1536350403]
- OK4.** PAVLOVIĆ, Dona, MODEC, Barbara, DOLENC, Darko. Functionalization of epoxy esters with alcohols as stoichiometric reagents. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 362-370, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1306>, doi: 10.17344/acsi.2014.1306. [COBISS.SI-ID 1536350915]
- OK5.** MOLČANOV, Krešimir, POLANC, Slovenko, OSMAK, Maja, KOJIĆ-PRODIĆ, Biserka. An axial chirality and disorder of positional isomers in a crystal of highly cytotoxic 3-acetyl-1,3-bis (2-chloro-4-nitrophenyl)-1E-triazene. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 371-377, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1420>, doi: 10.17344/acsi.2015.1420. [COBISS.SI-ID 1536351427]
- OK6.** CERAR, Janez, CERKOVNIK, Janez. Basic hydrolysis of fullerene-based esters : a tiny step away from nucleophilic addition to fullerene. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 3, str. 518-523, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1440>. [COBISS.SI-ID 1536331971]
- OK7.** STRLE, Gregor, CERKOVNIK, Janez. A simple and efficient preparation of high-purity hydrogen trioxide (HOOH). *Angewandte Chemie*, ISSN 1433-7851. [Print ed.], 2015, vol. 54, no. 34, str. 9917-9920, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201504084/abstract>, doi: 10.1002/anie.201504084. [COBISS.SI-ID 1536385475]
- OK8.** PREK, Benjamin, GROŠELJ, Uroš, KASUNIČ, Marta, ZUPANČIČ, Silvo, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko. Reactions of methyl ketones and (hetero)arylcarboxamides with N,N-dimethylacetamide dimethyl acetal. A simple metal-free synthesis of 2,4,6-trisubstituted pyridines. *Australian Journal of Chemistry*, ISSN 0004-9425, 2015, vol. 68, no. 2, str. 184-195, ilustr. <http://www.publish.csiro.au/nid/51/paper/CH14349.htm>, doi: 10.1071/CH14349. [COBISS.SI-ID 1767471]
- OK9.** BOLJE, Aljoša, HOHLOCH, Stephan, MEER, Margarethe van der, KOŠMRLJ, Janez, SARKAR, Biprajit. Ru [sup] II, Os [sup] II, and Ir [sup] III complexes with chelating pyridyl-mesoionic carbene ligands : structural characterization and applications in transfer hydrogenation catalysis. *Chemistry*, ISSN 0947-6539. [Print ed.], 2015, vol. 21, iss. 18, str. 6756-6764, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/chem.201406481/full>, doi: 10.1002/chem.201406481. [COBISS.SI-ID 1536240835]
- OK10.** RIČKO, Sebastijan, GOLOBIČ, Amalija, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko, GROŠELJ, Uroš. Synthesis of novel camphor-derived bifunctional thiourea organocatalysts. *Chirality*, ISSN 1520-636X, jan. 2015, vol. 27, iss. 1, str. 39-52. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/chir.22386/full>, doi: 10.1002/chir.22386. [COBISS.SI-ID 1536178883]
- OK11.** HOHLOCH, Stephan, KAISER, Selina, DUECKER, Fenja Leena, BOLJE, Aljoša, MAITY, Ramananda, KOŠMRLJ, Janez, SARKAR, Biprajit. Catalytic oxygenation of sp<sup>3</sup> C-H bonds with Ir(III) complexes of chelating triazoles and mesoionic carbenes. *Dalton transactions*, ISSN 1477-9226, 2015, vol. 44, no. 2, str. 686-693, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/dt/c4dt02879a#!divAbstract>, doi: 10.1039/C4DT02879A. [COBISS.SI-ID 1536057027]
- OK12.** LAVTIŽAR, Vesna, HELMUS, Rick, KOOLS, Stefan A. E., DOLENC, Darko, GESTEL, Cornelis A. M. van, TREBŠE, Polonca, WAAIJERS, Susanne L., KRAAK, Michiel H. S. Daphnid life cycle responses to the insecticide chlorantraniliprole and its transformation products. *Environmental science & technology*, ISSN 0013-936X. [Print ed.], 2015, vol. 49, no. 6, str. 3922-3929, graf. prikazi, doi: 10.1021/es506007q. [COBISS.SI-ID 4832619]
- OK13.** GROŠELJ, Uroš, SVETE, Jurij. Synthesis of novel (S)-N-Boc-3-pyrazolylalanine-derived [alpha]-amino acids. *Heterocycles*, ISSN 0385-5414, 2015, vol. 91, no. 12, str. 2315-2326, ilustr., doi: 10.3987/COM-15-13333. [COBISS.SI-ID 1536718275]
- OK14.** ČAVAR ZELJKOVIĆ, Sanja, TOPČAGIĆ, Anela, POŽGAN, Franc, ŠTEFANE, Bogdan, TARKOWSKI, Petr, MAKSIMOVIĆ, Milka. Antioxidant activity of natural and modified phenolic extracts from *Satureja montana* L. *Industrial crops and products*, ISSN 0926-6690, 2015, vol. 76, str. 1094-1099, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669015303101>, doi: 10.1016/j.indcrop.2015.08.009. [COBISS.SI-ID 1536425155]
- OK15.** NOVAK, Igor, KLASINC, Leo, ŠKET, Boris, MCGLYNN, S. P. Electronic structure and tautomerism of aryl ketones. *Journal of electron spectroscopy and related phenomena*, ISSN 0368-2048. [Print ed.], 2015, vol. 202, str. 69-73, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S036820481500064X>, doi: 10.1016/j.elspec.2015.03.007. [COBISS.SI-ID 1536547011]
- OK16.** MILOŠEVIĆ, Mladena, ŠTERBAL, Ines, FEGUŠ, Urban, BAŠKOVČ, Jernej, PREK, Benjamin, GROŠELJ, Uroš, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Microwave-assisted direct amidation of ethyl 1-phenyl-5-hydroxy-1H-pyrazole-4-carboxylate. *Journal of heterocyclic chemistry*, ISSN 0022-152X, Mar. 2015, vol. 52, iss. 2, str. 556-561, ilustr. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jhet.2100/abstract>, doi: 10.1002/jhet.2100. [COBISS.SI-ID 1713967]
- OK17.** VAJS, Jure, STEINER, Ivana, BROZOVIĆ, A., PEVEC, Andrej, AMBROVIĆ RISTOV, Andreja, MATKOVIĆ, Marija, PANTANIDA, I., URANKAR, Damijana, OSMAK, Maja, KOŠMRLJ, Janez. The 1,3-diaryltriazenido(p-cymene)ruthenium(II) complexes with a high in vitro anticancer activity. *Journal of inorganic biochemistry*, ISSN 0162-0134. [Print ed.], 2015, vol. 153, no. 1, str. 42-48, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0162013415300805>, doi: 10.1016/j.jinorgbio.2015.09.005. [COBISS.SI-ID 1536509635]
- OK18.** MARAŠ, Nenad, KOČEVAR, Marijan. Effects of tertiary amine catalysis on the regioselectivity of anisole chlorination with trichloroisocyanuric acid. *Monatshfte für Chemie*, ISSN 0026-9247, Apr. 2015, vol. 146, iss. 4, str. 697-704, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00706-014-1383-6>, doi: 10.1007/s00706-014-1383-6. [COBISS.SI-ID 1536125123]

- OK19.** ŠTEFANE, Bogdan, PERDIH, Franc, VIŠNJEVAC, Aleksander, POŽGAN, Franc. Novel triazole-based ligands and their zinc(II) and nickel(II) complexes with a nitrogen donor environment as potential structural models for mononuclear active sites. *New journal of chemistry*, ISSN 1144-0546, no. 1, 2015, str. 566-575, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2014/nj/c4nj01642d?page=search>, doi: 10.1039/c4nj01642d. [COBISS.SI-ID 1536036291]
- OK20.** JEREB, Marjan, GOSAK, Kaja. Acid-promoted direct electrophilic trifluoromethylthiolation of phenols. *Organic and Biomolecular Chemistry*, ISSN 1477-0520. [Print ed.], 2015, vol. 13, iss. 10, str. 3103-3115, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/ob/c4ob02633k#!divAbstract>, doi: 10.1039/C4OB02633K. [COBISS.SI-ID 1536205763]
- OK21.** GAZVODA, Martin, HÖFERL-PRANTZ, Kathrin, BARTH, Roland, FELZMANN, Wolfgang, PEVEC, Andrej, KOŠMRLJ, Janez. Completely stereocontrolled aldol reaction of chiral  $\beta$ -amino acids. *Organic letters*, ISSN 1523-7060, 2015, vol. 17, no. 3, str. 512-515, ilustr. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ol503523h>, doi: 10.1021/ol503523h. [COBISS.SI-ID 1536171203]
- OK22.** TRAVEN, Katja, ELEFTHERIADIS, Nikolaos, SERŠEN, Sara, KLJUN, Jakob, BEZENŠEK, Jure, STANOVNIK, Branko, TUREL, Iztok, DEKKER, Frank J. Ruthenium complexes as inhibitors of 15-lipoxygenase-1. *Polyhedron*, ISSN 0277-5387. [Print ed.], 2015, vol. 101, str. 306-313, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277538715005215>, doi: 10.1016/j.poly.2015.09.019. [COBISS.SI-ID 1536536259]
- OK23.** JEREB, Marjan, DOLENC, Darko. Electrophilic trifluoromethylthiolation of thiols with trifluoromethanesulfenamide. *RSC advances*, ISSN 2046-2069, 2015, vol. 5, iss. 72, str. 58292-58306, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/ra/c5ra07316b#!divAbstract>, doi: 10.1039/C5RA07316B. [COBISS.SI-ID 1536347331]
- OK24.** MIRRI, Giorgio, ŠKARABOT, Miha, MUŠEVIČ, Igor. In situ laser-imprinted surface realignment of a nematic liquid crystal. *Soft matter*, ISSN 1744-683X, 2015, vol. 11, no. 17, str. 3347-3353, doi: 10.1039/c5sm00282f. [COBISS.SI-ID 28524839]
- OK25.** LOMBAR, Klara, GROŠELJ, Uroš, DAHMANN, Georg, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Synthesis of 6-alkyl-7-oxo-4,5,6,7-tetrahydropyrazolo[1,5-c]pyrimidine-3-carboxamides. *Synthesis*, ISSN 0039-7881, 2015, vol. 47, iss. 4, str. 497-506, ilustr. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0034-1379547>, doi: 10.1055/s-0034-1379547. [COBISS.SI-ID 1536061635]
- OK26.** BEZENŠEK, Jure, GROŠELJ, Uroš, POČKAJ, Marta, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko. Formation of benzocyclobutenes from substituted oxocycloocta-2,8-diene-1,2-dicarboxylates. *Tetrahedron letters*, ISSN 0040-4039. [Print ed.], 2015, vol. 56, no. 42, str. 5705-5708, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040403915300563>, doi: 10.1016/j.tetlet.2015.09.013. [COBISS.SI-ID 1536489923]
- OK27.** GROŠELJ, Uroš, PUŠAVEC, Eva, GOLOBIČ, Amalija, DAHMANN, Georg, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Synthesis of 1,5-disubstituted-4-oxo-4,5-dihydro-1H-pyrazolo[4,3-c]pyridine-7-carboxamides. *Tetrahedron*, ISSN 0040-4020. [Print ed.], 2015, vol. 71, issue 1, str. 109-123, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040402014016068#>, doi: 10.1016/j.tet.2014.11.034. [COBISS.SI-ID 1536061891]
- OK28.** BEZENŠEK, Jure, PREK, Benjamin, GROŠELJ, Uroš, POČKAJ, Marta, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko. [2+2] cycloadditions of electron-poor acetylenes to endocyclic enamines : ring expansion reactions. *Tetrahedron*, ISSN 0040-4020. [Print ed.], 2015, vol. 71, no. 39, str. 7209-7215, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040402015003063#>, doi: 10.1016/j.tet.2015.03.008. [COBISS.SI-ID 1536232643]

## PREGLJEDNI ZNANSTVENI ČLANEK / REVIEW ARTICLE

- OK29.** GROŠELJ, Uroš, SVETE, Jurij. Recent advances in the synthesis of polysubstituted 3-pyrazolidinones. *ARKIVOC*, ISSN 1551-7004, 2015, iss. 6, str. 175-205, ilustr. <http://www.arkat-usa.org/get-file/53385/>, doi: 10.3998/ark.5550190.p009.129. [COBISS.SI-ID 1536332227]
- OK30.** GROŠELJ, Uroš. Camphor-derivatives in asymmetric organocatalysis - synthesis and application. *Current organic chemistry*, ISSN 1385-2728, 2015, vol. 19, no. 21, str. 2048-2074. <http://www.eurekaselect.com/133080/article>, doi: 10.2174/1385272819666150713180204. [COBISS.SI-ID 1536503235]

## KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK / SHORT SCIENTIFIC CONTRIBUTION

- OK31.** NOVAK, Igor, KLASINC, Leo, ŠKET, Boris, CHONG, Delano P., MCGLYNN, S. P. UV photoelectron spectroscopy and outer valence electronic structure of dihalobenzenes. *Croatica chemica acta*, ISSN 0011-1643, 2015, vol. 87, no. 4, str. 495-499, ilustr. [http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=194363](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=194363), doi: 10.5562/cca2438. [COBISS.SI-ID 1536547267]
- OK32.** GAZVODA, Martin, POLANC, Slovenko. Synthesis and biological activity of selected cinnamic acid derivatives. *Česká a slovenská farmacie*, ISSN 1210-7816, 2015, roč. 64, str. 294-295. [COBISS.SI-ID 1536711363]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE) / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION (INVITED LECTURE)

- OK33.** STANOVNIK, Branko. Enaminones in the thermal [2+2]cycloadditions. Synthesis of heterocyclic systems, ring expansions, rearrangements and other transformations : [plenary lecture]. V: Pjataja Meždunarodnaja konferencija CBC2015, posvjaščennaja 100-letiju professora A. H. Kosta, Sankt-Peterburg, 31 avgusta - 3 sentjabrja 2015. KARTSEV, Viktor Georgievich (ur.). *Himija geterocikličeskikh soedinenij. Sovremenyje aspekty : zbornik tezisov*. Moskva: ICSPF, 2015, str. 59-62, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536548547]

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

- OK34.** SVETE, Jurij. Some recent synthetic applications of [alpha]-amino acid-derived ynones : [invited lecture]. V: 11. Tagung über Iminiumsalze, 22.-25. September 2013 in Goslar : Tagungshotel „Der Achtermann“. Frankfurt: Gesellschaft Deutscher Chemiker, 2013, str. 52. [COBISS.SI-ID 1536521667]
- OK35.** STANOVNIK, Branko. [2+2]Cycloadditions of enamines and cyclic enamines : [invited lecture]. V: 12. Tagung über Iminiumsalze, 14. - 17. September 2013 in Goslar : [Programm und Referate] : Tagungshotel „Der Achtermann“. [Frankfurt]: Gesellschaft Deutscher Chemiker, 2015, str. 40. [COBISS.SI-ID 1536521411]

- OK36.** KOŠMRLJ, Janez. Chemistry and biological application of selected diazene derivatives : [plenary lecture]. V: 44th Conference Drug Synthesis and Analysis 2015, 2nd - 4th September 2015, Brno. *Book of abstracts*. Brno: Veterinárni a Farmaceutická univerzita: = University of Veterinary and Pharmaceutical science, 2015, str. 12-15. [COBISS.SI-ID [1536455107](#)]
- OK37.** STANOVNIK, Branko. Enaminones in the metal-free synthesis of polysubstituted heterocyclic systems. [2+2]cycloadditions, ring expansion reactions and other transformations : [plenary lecture]. V: 21st ISCB International Conference (ISCB-2015), 25th - 28th February at Central Drug Research Institute, Lucknow, India. *Current trends in drug discovery and developments : abstract book*. [S. l.: s. n., 2015], str. 3-4, ilustr. [COBISS.SI-ID [1536215491](#)]
- OK38.** STANOVNIK, Branko. [2+2]cycloadditions of electron-poor acetylenes to enaminones and the metal-free synthesis of heterocyclic systems : [keynote lecture]. V: 13th Ibn Sina International Conference on Pure and Applied Heterocyclic Chemistry, Hurgada, Egypt, 14 - 17 February 2015. *Heterocyclic chemistry for sustainable future : abstract book*. [S. l.: s. n., 2015], str. 23, ilustr. [COBISS.SI-ID [1536217027](#)]
- OK39.** KRANJC, Krištof. Diels-Alder reaction as an efficient and versatile approach in drug discovery : [plenarno predavanje]. V: CHAUDHARY, Sandeep (ur.), JOSHI, Jyoti (ur.). *International Conferences on Current Challenges in Drug Discovery Research : CCDDR 2015, 23-25 November 2015, Jaipur, Rajasthan (India)*. New Delhi: Excel India Publishers, 2015, str. 9. [COBISS.SI-ID [1536659651](#)]
- OK40.** JAKŠA, Gregor, ŠTEFANE, Bogdan, KOVAČ, Janez. Characterization and application of SiO<sub>2</sub> surfaces modified with aminosilanes. V: 22. mednarodno znanstveno srečanje Vakuumska znanost in tehnika, 21.-22. maj 2015, Osilnica = 22nd International Scientific Meeting on Vacuum Science and Technique, 21-22 May 2015, Osilnica. KOVAČ, Janez (ur.), JAKŠA, Gregor (ur.). *Program in knjiga povzetkov = Programme and book of abstracts*. Ljubljana: Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije: = Slovenian Society for Vacuum Technique, 2015, str. 20. [COBISS.SI-ID [28681255](#)]
- OK41.** PREK, Benjamin, SVETE, Jurij, STANOVNIK, Branko. Enaminones as key intermediates in microwave-assisted syntheses of aromatic and heteroaromatic systems : [Blue Danube lecture]. V: 16th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry, June 14-17, 2015, Balatonalmádi, Hungary. *Programme & book of abstracts*. [S. l.]: Hungarian Chemical Society, 2015, str. 30. [COBISS.SI-ID [1536342979](#)]
- OK42.** ŠENICA, Luka, STANOVNIK, Branko, SVETE, Jurij. Synthesis of novel enaminoic vinylogous peptides : [Blue Danube lecture]. V: 16th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry, June 14-17, 2015, Balatonalmádi, Hungary. *Programme & book of abstracts*. [S. l.]: Hungarian Chemical Society, 2015, str. 31. [COBISS.SI-ID [1536342723](#)]
- OK43.** BRODNIK, Helena, POŽGAN, Franc, ŠTEFANE, Bogdan. Direct functionalization of 2-phenylquinazoline. V: 16th Blue Danube Symposium on Heterocyclic Chemistry, June 14-17, 2015, Balatonalmádi, Hungary. *Programme & book of abstracts*. [S. l.]: Hungarian Chemical Society, 2015, str. 65. [COBISS.SI-ID [1536343747](#)]
- OK44.** GROŠELJ, Uroš. Reactive intermediates in organocatalysis with imidazolidinones and diarylprolinol ethers : synthesis, isolation, and X-ray structures : [invited lecture]. V: *TRAMECH VIII*. [S. l.: s. n., 2015], str. 32, ilustr. [COBISS.SI-ID [1536644547](#)]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO / REVIEWED UNIVERSITY AND ACADEMIC TEXTBOOK

### DRUGO UČNO GRADIVO / OTHER EDUCATIONAL MATERIAL

- OK45.** JEREB, Marjan. *Laboratorijske vaje iz zelene kemije*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 91 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-30-3. [COBISS.SI-ID [281761024](#)]
- OK46.** CERKOVNIK, Janez. *Metode izolacije, čiščenja in karakterizacije (predavanja - 1. del) : Moderne metode separacije in identifikacije organskih spojin, Tekstilstvo, grafika in tekstilno oblikovanje - doktorski študij*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536336323](#)]
- OK47.** CERKOVNIK, Janez. *Organska analitika in spektroskopija (predavanja 1. del) : Organska analitika in spektroskopija, VSŠ Kemijska tehnologija - izredni študij*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536337091](#)]
- OK48.** CERKOVNIK, Janez. *Organska analitika in spektroskopija (predavanja 2. del) : Organska analitika in spektroskopija, VSŠ Kemijska tehnologija - izredni študij*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536337347](#)]
- OK49.** POŽGAN, Franc. *Organska analiza in spektroskopija : zapiski predavanj za študijski program Dvopredmetni učitelj : (elektronsko gradivo)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Katedra za organsko kemijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536344515](#)]
- OK50.** POŽGAN, Franc. *Organska kemija 2 : zapiski predavanj za študijski program Dvopredmetni učitelj : (elektronsko gradivo)*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Katedra za organsko kemijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536344771](#)]
- OK51.** CERKOVNIK, Janez. *Organska kemija IV : vaje : interno študijsko gradivo za študente magistrskega programa Kemija*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536338115](#)]
- OK52.** CERKOVNIK, Janez. *Seminar iz Spektroskopije v organski kemiji : Moderne metode separacije in identifikacije organskih spojin, Tekstilstvo, grafika in tekstilno oblikovanje - doktorski študij*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536336835](#)]
- OK53.** CERKOVNIK, Janez. *Seminarji iz Organske analitike in spektroskopije : Organska analitika in spektroskopija, VSŠ Kemijska tehnologija - izredni študij*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536337603](#)]
- OK54.** CERKOVNIK, Janez. *Sintezna organska kemija : interno študijsko gradivo za vaje : [Kemija - 1. stopenjski bolonjski študij]*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536338627](#)]
- OK55.** CERKOVNIK, Janez. *Spektroskopija v organski kemiji (predavanja - 2. del) : Moderne metode separacije in identifikacije organskih spojin, Tekstilstvo, grafika in tekstilno oblikovanje - doktorski študij*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536336579](#)]

- OK56.** CERKOVNIK, Janez. *Supramolekularna kemija : predavanja za študente magistrskega študijskega programa Kemija : interno študijsko gradivo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536338883](#)]
- OK57.** CERKOVNIK, Janez. *Teoretične osnove tiskarskih procesov : predavanja za študente VSŠ Grafične in interaktivne komunikacije (GMT) : interno študijsko gradivo*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536339139](#)]
- OK58.** CERKOVNIK, Janez. *Vaje iz Organske analitike in spektroskopije : Organska analitika in spektroskopija, VSŠ Kemijska tehnologija - izredni študij*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 1 USB ključ, graf. prikazi. [COBISS.SI-ID [1536337859](#)]

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

- OK59.** GAZVODA, Martin. *Raziskovalci na začetku kariere : 3. poročilo*. Ljubljana: [s. n.], 2015. [2] str. [COBISS.SI-ID [1536717507](#)]
- OK60.** JEREB, Marjan. *Razvoj novih oksidacijskih metod uporabnih pri sintezi dolutegravirja : poročilo o raziskavah v okviru pogodbe št. CROS - 22256-2014*. [S. l.: s. n.], 2015. 17 f., ilustr. [COBISS.SI-ID [1536690371](#)]

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

- OK61.** KOŠMRLJ, Janez. *Synthesis and application of some nitrogen rich organic compounds : invited lecture at International week at Tomas Bata University in Zlin, March 25th 2015*. [COBISS.SI-ID [1536265923](#)]

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

- OK62.** GAZVODA, Martin. *A completely stereocontrolled synthesis of  $\beta$ '-hydroxy- $\beta$ -amino acids : invited lecture at 2. srečanje slovenskih farmacevtskih kemikov, 23. 9. 2015, Fakulteta za farmacijo, Ljubljana*. [COBISS.SI-ID [1536532675](#)]

---

# KATEDRA ZA POKLICNO, PROCESNO IN POŽARNO VARNOST CHAIR OF OCCUPATIONAL, PROCESS AND FIRE SAFETY

## PREDSTOJNICA KATEDRE / HEAD

doc. dr. Barbara Novosel

## SODELAVCI KATEDRE / PERSONNEL

### Visokošolski učitelji / *Faculty*

doc. dr. Barbara Novosel

doc. dr. Mitja Robert Kožuh

izr. prof. dr. Simon Schnabl (od 1. 10. 2015)

doc. dr. Klementina Zupan (od 1. 10. 2015)

### Visokošolski upokojeni učitelji / *Retired Faculty*

prof. dr. Primož Gspan

doc. dr. Jože Šrekl (od 30. 9. 2015)

### Visokošolski sodelavec / *Assistant*

Marjan Lukežič, univ. dipl. inž.

## IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST KATEDRE EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES

### IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES

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

Bolonjski programi 1. stopnje / Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering* – UN:

Kemijska in procesna varnost / *Chemical and Process Safety*

Materiali za inženirje / *Engineering Materials*

Praktikum iz materialov (izbirni predmet) / *Practical Course in Materials Characterisation (elective course)*

Sodobne metode karakterizacije materialov (izbirni predmet) / *Advanced Methods of Materials Characterisation (elective course)*

Praktikum iz kemijskega inženirstva / *Chemical engineering laboratory*

Tehniška varnost / *Technical Safety* – UN:

Osnove materialov / *Fundamentals of Materials*

Nevarne snovi / *Hazardous Substances*

Kemijska tehnologija / *Chemical Technology* – VS:

Osnove industrijske kemije / *Fundamentals of Industrial Chemistry*

Procesi v industrijski kemiji / *Processes in Industrial Chemistry*

Mehanske operacije (izbirni predmet) / *Mechanical Operations (elective course)*

Praktikum iz materialov (izbirni predmet) / *Practical Course in Materials Characterisation (elective course)*

Bolonjski programi 2.stopnje / *Bologna 2<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Nanomateriali in kompoziti / *Nanomaterials and Composites*  
Propad gradiv / *Materials decomposition*  
Inženirstvo anorganskih materialov / *Engineering of inorganic materials*  
Kemija in tehnologija keramike in silikatov / *Chemistry and technology of ceramics and silicates*  
Kemijska in procesna varnost / *Chemical process safety*  
Uporaba in osnove propada gradiv / *Use of materials and materials decomposition*  
Uporabna elektrokemija / *Applied electrochemistry*

Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Izbrana poglavja iz inženirstva materialov / *Selected Topics in Materials Engineering*  
Izbrana poglavja iz materialov za energetiko in varovanje okolja / *Selected Topics in Materials for Energy Industry and Environmental Protection*

**IZVEN FKKT / EXTRAMURAL COURSES**

Bolonjski programi 1.stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Tehnologija materialov I, II / *Technology of Materials I, II*, ALUO-UN  
Industrijski materiali (izbirni predmet) / *Industrial Materials (elective course)*, FMF – VS

**RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITIES**

- Raziskave in razvoj anorganskih materialov in produktov ter procesov za njihovo pripravo, materiali in kompoziti za visokotemperaturne gorivne celice, karakterizacija materialov / *Research and Development of Inorganic Materials, Products and Processes for their Preparation; Materials and Composites for High Temperature Fuel Cells; Characterization of Materials*
- Nanomateriali in nanokompoziti / *Nanomaterials and Nanocomposites*
- Industrijske odpadne snovi / *Industrial Waste Materials*
- Vpliv defektne strukture na sintranje oksidov, pretežno rutila / *Defect Structure Influence on Sintering of Oxides (Mostly Rutile)*
- Eksperimentalna verifikacija in statistična analiza veljavnosti različnih modelov procesa sintranja / *Experimental Verification and Statistical Analysis of Different Sintering Models*
- Proučevanje procesa sintranja v prisotnosti tekoče faze ter sintranja v kemijsko heterogenih sistemih / *Study of Liquid Phase Sintering and Sintering in Heterogeneous Systems*
- Razvoj in uporaba impedančne spektroskopije za proučevanje ionskih prevodnikov in meje ionski prevodnik-kovina; znaten del aktivnosti poteka tudi na področju Li ionskih akumulatorjev / *Impedance Spectroscopy Method for the Development of Ionic Conductors and Ionic Conductor-Metal Boundary Characterisation*
- Sinteza in karakterizacija keramičnih in kompozitnih materialov za visokotemperaturne tehnologije npr. visokotemperaturne gorivne celice / *Synthesis and Characterisation of Ceramic and Composite Materials for High Temperature Technologies e.g. High Temperature Fuel Cells*
- Priprava kompleksnih keramičnih oksidov, mešanih oksidov in kompozitov z uporabo sol-gel tehnike in zgorevalne sinteze / *Sol-Gel and Combustion Synthesis Techniques for the Preparation of Complex Ceramic Oxides, Mixed Oxides and Composites*
- Sinteza, karakterizacija in raziskave lastnosti enodimenzionalnih nanostrukturiranih materialov / *Synthesis, Characterisation and Properties of One-Dimensional Nanostructured Materials*

---

## **POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV KATEDRE / SIGNIFICANT ACHIVEMENTS OF THE CHAIR STAFF**

### **NAGRADE, PRIZNANJA / AWARDS, RECOGNITIONS**

Ž. Rozman Prešernova nagrada FKKT za leto 2014 (mentor B. Novosel) / *The Faculty Prešeren Award for 2014*

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

- Netzsch STA 409 aparatura za simultano termično analizo / *Apparatus for Simultaneous Thermal Analysis*
- Mettler TA 4000:
- TG 50 modul / *TG 50 Module*
- DSC 20 modul / *DSC 20 Module*
- Masni spektrometer Pfeiffer / *Mass Spectrometer Pfeiffer*
- Agilent Micro GC 3000A, plinski kromatograf / *Gas Chromatograph*
- Vrstični elektronski mikroskop Jeol T300 / *Scanning Electron Microscope Jeol T300*
- Segrevalni mikroskop Leitz Wetzlar 301-200-301 / *Heating Microscope Leitz Wetzlar 301-200-301*
- Optični mikroskop za metalografske preiskave Leitz / *Optical Microscope Leitz*
- Impedančni spektrometer / *Impedance Analyser*
- *1250 Frequency Response Analyser Solartron Schlumberg*
- *1286 Electrochemical Interface Solartron Schlumberg*
- Mikroskop na atomsko silo Nanoeducator NT-MTD / *Scanning Probe Microscope Nanoeducator NT-MTD*
- Vrstični elektronski mikroskop na poljsko emisijo Zeiss ULTRA plus / *Field Emission Scanning Electron Microscope Zeiss ULTRA Plus*
- Netzsch STA 449 F3 Jupiter aparatura za simultano termično analizo / *Netzsch STA 449 F3 Jupiter Apparatus for Simultaneous Thermal Analysis (CO-NOT)*
- Masni spektrometer Netzsch QMS 403C Aëolos / *Mass Spectrometer Netzsch QMS 403C Aëolos (CO-NOT)*
- Analizator specifične površine in poroznosti Micromeritics ASAP 2020 / *Surface Area and Porosity Analyzer Micromeritics ASAP 2020 (CO-NOT)*
- Mikroskop za korelacijsko, konfokalno in svetlobno mikroskopijo Zeiss / *Microscope for Correlation, Confocal and Light Microscopy Zeiss (CO-NAMASTE)*
- Analizator velikosti delcev Microtrac Bluwave S3500 SI / *Particle sizer Microtrac Bluwave S3500 SI*

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

#### **RAZISKOVALNI PROGRAMI / RESEARCH PROGRAMMES**

P-0175 Sinteza, struktura, lastnosti snovi in materialov / *Synthesis, Structure and Properties of Compounds and Materials*  
Vodja programa / *Principal Researcher: A. Meden*



## BIBLIOGRAFIJA 2015 / REFERENCES 2015

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

**KPPPV1.** SCHNABL, Simon, JELENIĆ, Gordan, PLANINC, Igor. Analytical buckling of slender circular concrete-filled steel tubular columns with compliant interfaces. *Journal of Constructional Steel Research*, ISSN 0143-974X. [Print ed.], 2015, letn. 104, str. 252-262, ilustr., doi: [10.1016/j.jcsr.2015.08.035](https://doi.org/10.1016/j.jcsr.2015.08.035). [COBISS.SI-ID [7151457](#)]

### OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE) / PUBLISHED SCIENTIFIC CONFERENCE CONTRIBUTION (INVITED LECTURE)

**KPPPV2.** ŠREKL, Jože. Vpliv stresnega dela na počutje policistk : [invited lecture]. V: TARADI, Josip (ur.). *Management and safety : [proceedings] : M&S 2015 : conference theme: Stress management and safety : program cycle: Modern management concepts and safety : 10th international conference, Opatija, Croatia, June 12th and 13th, 2015*. [Zagreb]: European Society of Safety Engineers, 2015, str. 21-29. [COBISS.SI-ID [1536335555](#)]

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

**KPPPV3.** SCHNABL, Simon, PLANINC, Igor. Analytical buckling loads of concrete-filled steel tubular columns with interlayer slip : paper ref.: 5354, track- A - Analytical and numerical tools. V: GOMES, J. F. Silva (ur.), MEGUID, S. A. (ur.). *Recent advances in mechanics and materials in design : proceedings of the 6th International Conference on Mechanics and Materials in Design, P. Delgada, Portugal, 26-30 July 2015*. [Porto Delgada]: Abreu PCO, 2015, str. 19-20, ilustr. [COBISS.SI-ID [7145057](#)]

**KPPPV4.** GRILL, Matjaž, KOŠIR, Iztok, NOVOSEL, Barbara, SKALAR, Tina. Vpliv položaja funkcionalnih skupin na parametre prašnih eksplozij = Impact of functional group position on dust explosion parameters. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-7], ilustr. [COBISS.SI-ID [1536556227](#)]

**KPPPV5.** MISLEJ, Vesna, NOVOSEL, Barbara, KLINAR, Dušan, ZALAR SERJUN, Vesna, ZUPAN, Klementina, MARINŠEK, Marjan, GRILC, Viktor, ŽNIDARŠIČ PONGRAC, Vida, NOVAK, Robert. Piroлиза posušenega odvečnega blata komunalne čistilne naprave = Pyrolysis of dried sewage sludge. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-9], ilustr. [COBISS.SI-ID [1536547779](#)]

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

**KPPPV6.** SCHNABL, Simon. *Mnenje o mehanski odpornosti in stabilnosti objekta : enostanovanjski objekt : rekonstrukcija*. Ljubljana: Enplan, 2015. 5 str., ilustr. [COBISS.SI-ID [6987361](#)]

**KPPPV7.** SCHNABL, Simon. *Statično mnenje glede nedavnih gradbenih posegov na nosilni konstrukciji obravnavanega objekta : tehnična mapa*. Ljubljana: S. Schnabl, 2015. 2 f., ilustr. [COBISS.SI-ID [6949985](#)]

### UREDNIK / EDITORSHIP

**KPPPV8.** *ISRN Ceramics (Print)*. Zupan, Klementina (član uredniškega odbora 2012-). Cairo: Hindawi Publishing Corporation. ISSN 2090-7494. [COBISS.SI-ID [1598255](#)]

---

# **KATEDRA ZA KEMIJSKO PROCESNO, OKOLJSKO IN BIOKEMIJSKO INŽENIRSTVO** **CHAIR OF CHEMICAL PROCESS, ENVIRONMENTAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING**

## **PREDSTOJNICA KATEDRE / HEAD**

izr. prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn

## **SODELAVCI KATEDRE / PERSONNEL**

### **Visokošolski učitelji / Faculty**

prof. dr. Marin Berovič

prof. dr. Aleksander Pavko

prof. dr. Igor Plazl

doc. dr. Andreja Zupančič Valant († 28. 10. 2015)

izr. prof. dr. Andreja Žgajnar Gotvajn

izr. prof. dr. Polona Žnidaršič Plazl

### **Upokojeni visokošolski učitelji / Retired Faculty**

doc. dr. Ana Lakota

izr. prof. dr. Jana Zagorc Končan

### **Visokošolski sodelavci / Assistants**

dr. Gabriela Kalčíková

dr. Martin Lubej

### **Raziskovalci / Researchers**

Michael Kingston Michael Rayappan

Nataša Miložič

dr. Uroš Novak

Mojca Seručnik

Kamran Ali Syed

### **Tehniki / Technicians**

Vesna Delalut

mag. Iztok Košir

## **IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST KATEDRE** **EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES**

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

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

Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering – UN:*

Osnove inženirstva / *Engineering Fundamentals*

Praktikum iz kemijskega inženirstva / *Practical Course in Chemical Engineering*

Osnove okoljskega inženirstva (izbirni predmet) / *Introduction to Environmental Engineering (elective course)*

Fluidna mehanika / *Fluid Mechanics*

Biotehnologija (izbirni predmet) / *Biotechnology (elective course)*

Biokemija / *Biochemistry* – UN:

Osnove biokemijskega inženirstva (izbirni predmet) / *Fundamentals of Biochemical Engineering (elective course)*

Tehniška varnost / *Technical Safety* – UN:

Varstvo okolja I / *Environmental Protection I*

Osnove procesne tehnike / *Fundamentals of Process Engineering*

Kemijska tehnologija / *Chemical Technology* - VS:

Osnove biokemije z biotehnologijo / *Fundamentals of Biochemistry with Biotechnology*

Osnove kemijskega inženirstva / *Fundamentals of Chemical Engineering*

Osnovne operacije v kemijskem inženirstvu / *Unit operations in Chemical Engineering*

Biotehnoški procesi in naprave (izbirni predmet) / *Processes and Equipment in Biotechnology (elective course)*

Industrijski procesi in trajnostni razvoj / *Industrial Processes and Sustainable Development*

Kemijsko inženirski praktikum / *Practicum in Chemical Engineering*

Praktično usposabljanje / *Practical Training*

#### Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Master Study Programmes*

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering* – UN:

Kemijsko inženirska dinamika / *Chemical Engineering Dynamics*

Kemijsko mikroprocesno inženirstvo / *Chemical Microprocess Engineering*

Bioreaktorsko inženirstvo (izbirni predmet) / *Bioreactor Engineering (elective course)*

Bioremediacijske tehnologije (izbirni predmet) / *Bioremediation Technologies (elective course)*

Bioproceno inženirstvo / *Bioprocess engineering*

Biotransformacije (izbirni predmet) / *Biotransformations (elective course)*

Procesi v tehnologijah varstva okolja / *Environmental protection technology processes*

Industrijska ekologija in čistejša proizvodnja (izbirni predmet) / *Industrial ecology and clean technology (elective course)*

Kataliza in heterogeni reakcijski sistemi / *Catalysis and Heterogenous Reaction Systems*

Kemijsko mikroprocesno inženirstvo / *Chemical Microprocess Engineering*

#### Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Izbrana poglavja iz biotehnoških procesov / *Advanced Bioprocess Engineering*

Izbrana poglavja iz transportnih pojavov / *Applied Transport Phenomena*

Izbrana poglavja iz okoljskega inženirstva / *Selected Topics in Environmental Engineering*

Izbrana poglavja iz kemijskega reakcijskega inženirstva / *Selected Topics in Chemical Reaction Engineering*

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

#### Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Kemijske in fizikalne osnove / *Chemical and Physical Principles*, ALUO

Naravoslovje v restavraciji I, II, III / *Natural Sciences in Restoration I, II, III*, ALUO

Tehnološko procesništvo / *Unit Operations in Food Industry*, BF – UN

#### Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Master Study Programmes*

Industrijsko biokemijsko inženirstvo / *Industrial Biochemical Engineering*, BF

---

### Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

- Miniaturizacija naprav v bioprocseh / *Miniaturization in Bioprocessing* – UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Bioznanosti / *UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Biosciences*
- Procesništvo in tehnologije v živilstvu / *Processing and Technology in Food Industry* - UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Bioznanosti – živilstvo / *UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Biosciences*
- Modeliranje bioprocsov / *Bioprocess Modelling* - UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Bioznanosti / *UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Biosciences*
- Kemija in tehnologija okolja / *Environmental Chemistry and Technology* – UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Varstvo okolja / *UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Environmental Protection*
- Industrijska ekologija / *Industrial Ecology* – UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Varstvo okolja / *UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Environmental Protection*
- Gospodarjenje z odpadki / *Solid Waste Management* – UL Interdisciplinarni doktorski študijski program Varstvo okolja / *UL Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Environmental Protection*

### **RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITIES**

- Raziskave s področja procesnega inženirstva / *Process Engineering Research*
  - Mikrofluidika / *Microfluidics*
  - Transportni pojavi v mikro in nano tehnologiji / *Transport Phenomena in Micro-& Nano- technology*
  - Sinteze in aplikacije inženirskih nanomaterialov / *Synthesis and Application of Engineered Nano-materials*
  - Raziskave in razvoj znanj za tehnološko in okoljsko optimizacijo procesov / *Optimization Research in the Field of Process and Environmental Technology*
  - Reologija in mešanje / *Rheology and Mixing*
  - Snovni prenos v koloni z mehurčki / *Mass Transfer in a Bubble Column*
- Raziskave s področja biokemijskega inženirstva / *Research in the Field of Biochemical Engineering and Biotechnology*
  - Raziskave in razvoj področja biosinteze medicinskih učinkovin višjih gliv s submerzno kultivacijo in kultivacijo na trdnih gojiščih / *Research on pharmaceutically active products of medicinal fungi by submerged and solid state cultivation*
  - Raziskave in razvoj procesnega inženirstva v vinarstvu / *Research in wine process engineering*
  - Raziskave s področja aplikativne nano-biotehnologije / *Research on Aplicative Nano-Biotechnology*
  - Raziskave in razvoj biotransformacij in izolacije bioproduktov v mikrofluidnih sistemih / *Research and Development of Biotransformations and Downstream Processes within Microfluidic Systems*
  - Pridobivanje encimov z nitastimi glivami / *Enzyme production with filamentous fungi*
  - Adsorpcija farmacevtskih učinkovin v koloni s polnilom / *Adsorption of Pharmaceutical Compounds in a Packed Bed Column*
- Raziskave s področja okoljskega inženirstva / *Research in the Field of Environmental Engineering*
  - Bioremediacija z glivami bele trohnobe / *Bioremediation with White Rot Fungi*
  - Čiščenje močno onesnaženih odpadnih vod z naprednimi oksidacijskimi postopki / *Advanced Oxidation Processes for Treatment of Heavily Polluted Wastewaters*
  - Spremljanje učinkovitosti čiščenja odpadnih vod z biotesti / *Evaluation of Wastewater Treatment Efficiency Using Biotests*
  - Vrednotenje vpliva kemikalij in odpadnih vod na okolje / *Assessment of environmental impact of compounds and wastewaters*

## **POMEMBNI DOSEŽKI SODELAVCEV KATEDRE / SIGNIFICANT ACHIEVEMENTS OF THE CHAIR STAFF**

### **NAGRADE, PRIZNANJA / AWARDS, RECOGNITIONS**

- Polona Žnidaršič Plazl, prejemnica Fulbrightove štipendije / *Fulbright Grant*
- Brigita Hočevar, študentska Prešernova nagrada za leto 2015 za magistrsko delo Uporaba eutektičnih topil za encimske reakcije v mikroreaktorju. Ljubljana: [B. Hočevar], 2015. XI, 62 str. (mentorica Polona Žnidaršič Plazl) / *student Prešeren award for Master Thesis: Application of deep eutectic solvents in enzymatic reactions in a microreactor. Ljubljana: [B. Hočevar], 2015. XI, 62 p. (supervisor Polona Žnidaršič Plazl)*
- Ema Lamplelj, prejemnica 4. Saubermacherjeve okoljske nagrade 2015 za najboljšo diplomsko delo Elektrokoagulacija tekočih odpadkov (mentorica A. Žgajnar Gotvajn) / *4<sup>th</sup> Saubermacher environmental award 2015 for excellent diploma thesis entitled Electrocoagulation of liquid wastes (mentor A. Žgajnar Gotvajn)*
- Katja Strnad, prejemnica III nagrade Avgusta Kuharja 2015 za najboljšo diplomsko delo na področju tehniške varnosti Vpliv odpadne električne in elektronske opreme na okolje in zdravje ljudi (mentorica A. Žgajnar Gotvajn) / *III award of Avgust Kuhar 2015 for excellent diploma thesis in the field of technical safety entitled The impact of waste electric and electronic equipment on environment and health (mentor A. Žgajnar Gotvajn)*

### **ČLANSTVO V AKADEMIJAH / MEMBERSHIP IN ACADEMIES**

- M. Berovič, član / *Member, New York Academy of Science*

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

- I. Plazl, *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*
- A. Pavko, glavni urednik / *Editor-in-Chief, Acta Chimica Slovenica*
- A. Pavko, *Food Technology and Biotechnology*
- M. Berovič, *Co-Editor, Encyclopaedia of Life Support Systems EOLSS – Vol. Biotechnology*
- M. Berovič, *Executive Editor, Journal of Biotechnology and Biomaterials*
- M. Berovič, *Editorial Board Member, Phytomedicine*
- M. Berovič, *Associate Editor, Biotechnology Annual Review*
- M. Berovič, *Editor, Biochemical Engineering, New Biotechnology*
- P. Žnidaršič Plazl, *Chemical and Biochemical Engineering Quarterly*

### **ČLANSTVO V MEDNARODNIH ZNANSTVENIH ODBORIH / MEMBERSHIP IN INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEES**

- M. Berovič, član znanstvenega in predsednik organizacijskega odbora / *Member of Scientific Committee and Chairman of Organization Committee - EFB Biochemical Engineering Course – Doctoral/post doctoral EU course,*
- M. Berovič, član znanstvenega odbora / *Member of the Scientific Committee ESBES : WG Bioreactor Performance*
- P. Žnidaršič Plazl, članica znanstvenega odbora / *Member of the Scientific Committee ESAB: EFB Section on Applied Biocatalysis*
- I. Plazl, član znanstvenega odbora / *Member of the EFCE – CAPE Working Party*
- I. Plazl, član znanstvenega odbora / *Member of the EFCE – Working Party on Process Intensification*

- P. Žnidaršič Plazl, članica upravnega odbora / *member of the Management Committee* CMST COST Action CM1303 Systems Biocatalysis
- I. Plazl, član upravnega odbora / *member of the Management Committee* MPNS COST Action MP1305 Flowing matter

## **RAZISKOVALNA OPREMA / RESEARCH EQUIPMENT**

- Plinski kromatograf HP / *Gas Chromatograph HP*
- Tekočinski kromatograf Knauer / *HPLC Knauer*
- Tekočinski kromatograf Varian / *HPLC Varian*
- Tekočinski kromatograf Shimadzu / *HPLC Shimadzu*
- Rotacijski reometer HAAKE RS 150 / *Rheometer HAAKE RS 150*
- Rotacijski reometer HAAKE CV 20 / *Rheometer HAAKE CV 20*
- UV-VIS spektrofotometer Perkin Elmer Lambda 25 / *UV-VIS Spectrophotometer Perkin Elmer Lambda 25*
- UV-VIS spektrofotometer Shimadzu UV-2600 / *UV-VIS Spectrophotometer Shimadzu UV-2600 Shimadzu UV-2600*
- Mikrovalovni reaktor / *Microwave Reactor*
- Laboratorijski bioreaktor / *Benchtop Fermenter Type KLF 2000*
- TOC 5000A Shimadzu aparatura / *TOC 5000A Analyser Shimadzu*
- Vary 50 Varian spektrofotometer / *Vary 50 Varian Spectrophotometer*
- Aparatura za določanje toksičnosti LUMISTox Dr. Lange / *Luminometer for Toxicity Tests LUMI-Stox Dr. Lange*
- Aparatura aerobni digester W11-A / *Aerobic Digester W/11-A*
- Rotacijski reometer- Physica MCR 301 / *Modular Compact Rheometer Physica MCR 301*
- Merilni sistem Protos 3400C za merjenje raztopljenega kisika / *Measuring System Protos 3400C with DO Measuring Module*
- Laboratorijski bioreaktorji Bioengineering AG, 2, 5,10, 15 l / *Laboratory Bioreactors Bioengineering AG, 2, 5,10, 15 l*
- Laboratorijski bioreaktorji INFORS 5,10 50 l / *Laboratory Bioreactors INFORS 5,10 50 l*
- Laboratorijski bioreaktorji Chemap AG, 3x10 l / *Laboratory Bioreactors Chemap AG, 3x10l*
- Stresalnik KS 40001 inkubatorski Control IKA / *Thermostated Shaker Control IKA*
- Invertni fluorescenčni mikroskop Leica DM IL LED Fluo / *Inverted Fluorescence Microscope Leica DM IL LED Fluo*

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

### **RAZISKOVALNI PROGRAMI / RESEARCH PROGRAMMES**

- P2-0191                      Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering*  
 Vodja programa / *Principal Researcher*: M. Krajnc

### **APLIKATIVNI PROJEKTI / APPLIED RESEARCH**

- L4-2024                      Vpliv tehnoloških postopkov na ohranjanje aromatskega potenciala v tehnologiji pridelave vin / *Influence of Process Technology on Aromatic Potential in Wine Fermentation*  
 Nosilec / *Principal Researcher*: M. Berovič  
 Sofinancer / *Co-sponsored by*: Perutnina Ptuj

## RAZVOJNI PROJEKTI / INDUSTRIAL RESEARCH AND DEVELOPMENT

- Pogodba št. BIO1/2014      Aplikativne raziskave na področju adsorpcije / *Applied Research in the Field of Adsorption*  
Nosilec / *Principal Researcher*: A. Pavko  
Financer / *Sponsored by*: Lek d.d., Ljubljana
- Pogodba št. POGN-R12-414-417-01/14      Razvoj programskega orodja za napoved delovanja komunalne čistilne naprave / *Development of numerical tools for simulation of wastewater treatment plant operation*  
Nosilec / *Principal Researcher*: I. Plazl  
Financer / *Sponsored by*: Riko d.o.o., Ljubljana
- Raziskave procesa depolimerizacije / *Research of depolymerization processes*  
Nosilec / *Principal Researcher*: I. Plazl  
Sofinancer / *Co-sponsored by*: JULON d.d.
- Pogodba št. 20449-2015      Določanje stopenosti in razgradljivosti industrijske odpadne vode, ki vsebuje benzensulfonat, tiosečnino in antibiotično učinkovino / *Toxicity and biodegradability study of industrial wastewater, containing benzenesulfonate, thiourea and antibiotic substance*  
Nosilec / *Principal Researcher*: A. Žgajnar Gotvajn  
Sofinancer / *Co-sponsored by*: Lek d.d.

## MEDNARODNO SODELOVANJE NA PODROČJU IZOBRAŽEVANJA / INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF EDUCATION

- A. Žgajnar Gotvajn, *Erasmus Teaching Exchange, Slovak Technical University, Faculty of Food and Chemical Engineering, Department of Environmental Engineering, Bratislava, Slovaška.*
- A. Žgajnar Gotvajn, Erasmus+ (KA2-HE-14-15 Contract) projekt Varstvo okolja in naravne nesreče (ključna oseba UL)/ Erasmus+ (KA2-HE-14-15 Contract) project Environmental Protection and Natural DisasterS (key person at UL)

## MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE / INTERNATIONAL RESEARCH COOPERATION

### VEČSTRANSKO MEDNARODNO SODELOVANJE / MULTILATERAL COOPERATION

- FP7-312148      BIOINTENSE-*Mastering bioprocess integration and intensification across scales*  
Nosilka na UL / *Principal Researcher at UL*: P. Žnidaršič Plazl
- FP7-608104      EUROMBR – European network for innovative microbioreactor applications in bioprocess development;  
Nosilka na UL / *Principal Researcher at UL*: P. Žnidaršič Plazl

### BILATERALNO MEDNARODNO SODELOVANJE / BILATERAL COOPERATION

- Slovenija–Kitajska      Sinteza nanodelcev v mikrokanalih pod vplivom mikrovalov /  
*Slovenia–China      Microwave-assisted nanoparticles synthesis in microchannels;*  
Nosilec / *Principal Researcher*: I. Plazl
- Slovenija – Rusija      Modeliranje dinamičnih pojavov v ne-newtonskih viskoznih tekočinah  
*Slovenia – Russia      Modelling of dynamic processes in nonnewtonian viscous fluids*  
Nosilec / *Principal Researcher*: A. Zupančič Valant

- Slovenija – ZDA  
Slovenia – USA
- Biokatalitski procesi v mikroreaktorjih z integriranimi nanovzmetmi  
*Biocatalytic processes in microreactors with integrated nanosprings*  
Nosilec / Principal Researcher: P. Žnidaršič Plazl
- Slovenija – ZDA  
Slovenia – USA
- Razvoj protokola za izbiro načina odstranjevanja aktualnih problematičnih onesnaževal iz odpadnih vod  
*Development of a treatability protocol for Contaminants of Emerging Concern*  
Nosilec / Principal Researcher: A. Žgajnar Gotvajn

## BIBLIOGRAFIJA 2015 / REFERENCES 2015

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

- KPOBI1.** JOVANOVIĆ, Goran N., ATWATER, James E., ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona, PLAZL, Igor. Dechlorination of polychlorinated phenols on bimetallic Pd/Fe catalyst in a magnetically stabilized fluidized bed. *The chemical engineering journal*, ISSN 1385-8947. [Print ed.], 2015, vol. 274, str. 50-60, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1385894715004039>, doi: [10.1016/j.cej.2015.03.087](https://doi.org/10.1016/j.cej.2015.03.087). [COBISS.SI-ID 1536255171]
- KPOBI2.** KALČIKOVÁ, Gabriela, TRATAR-PIRC, Elizabeta, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Aerobic and anaerobic biodegradation potential of leachate from old active landfill. *Desalination and water treatment*, ISSN 1944-3994. [Print ed.], str. 1-7, ilustr. <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19443994.2015.1024749#abstract>, doi: [10.1080/19443994.2015.1024749](https://doi.org/10.1080/19443994.2015.1024749). [COBISS.SI-ID 1536242883]
- KPOBI3.** KALČIKOVÁ, Gabriela, ZUPANČIČ, Marija, LEVEI, Erika, MICLEAN, Mirela, ENGLANDE, A. J., ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Application of multiple toxicity tests in monitoring of landfill leachate treatment efficiency. *Environmental monitoring and assessment*, ISSN 0167-6369, 2015, vol. 187, iss. 8, str. 1-14, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10661-015-4670-8>, doi: [10.1007/s10661-015-4670-8](https://doi.org/10.1007/s10661-015-4670-8). [COBISS.SI-ID 1536385219]
- KPOBI4.** BEROVIČ, Marin, ŠVAGELJ, Mirjan, HABIJANIČ, Jožica, GREGORI, Andrej, BOH PODGORNIK, Bojana, PANKL, Mojca, WRABER-HERZOG, Branka. Cultivation of medicinal mushrooms *Ganoderma lucidum* and *Grifola frondosa* mycelia and polysaccharides in bioreactors. *International journal of chemical engineering*, 2015, vol. 2, iss. 1, str. 53-57. <http://seekdl.org/nm.php?id=6861>. [COBISS.SI-ID 1536628419]
- KPOBI5.** GERBEC, Blaž, TAVČAR BENKOVIČ, Eva, GREGORI, Andrej, KREFT, Samo, BEROVIČ, Marin. Solid state cultivation of *Hericium erinaceus* biomass and erinacine : a production. *Journal of Bioprocessing & Biotechniques*, ISSN 2155-9821, 2015, vol. 5, iss. 3, str. 1-5, ilustr. <http://omicsonline.org/open-access/solid-state-cultivation-of-hericium-erinaceus-biomass-and-erinacine-a-production-2155-9821.1000210.php?aid=40841>, doi: [10.4172/2155-9821.1000210](https://doi.org/10.4172/2155-9821.1000210). [COBISS.SI-ID 1536261059]
- KPOBI6.** LUBEJ, Martin, NOVAK, Uroš, LIU, Mingqiang, MARTELANC, Mitja, FRANKO, Mladen, PLAZL, Igor. Microfluidic droplet-based liquid-liquid extraction : online model validation. *Lab on a chip*, ISSN 1473-0197, 2015, vol. 15, iss. 10, str. 2233-2239, ilustr. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/lc/c4lc01460j#!divAbstract>, doi: [10.1039/C4LC01460J](https://doi.org/10.1039/C4LC01460J). [COBISS.SI-ID 1536245187]
- KPOBI7.** SKALAR, Tina, LUBEJ, Martin, MARINŠEK, Marjan. Optimization of operating conditions in a laboratory SOFC testing device = Optimizacija obratovalnih razmer laboratorijske gorivne celice SOFC. *Materiali in tehnologije*, ISSN 1580-2949. [Tiskana izd.], št. 5, 2015, str. 731-738. <http://mit.imt.si/Revija/mit155.html>. [COBISS.SI-ID 1536546755]
- KPOBI8.** NOVAK, Uroš, LAKNER, Mitja, PLAZL, Igor, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. Experimental studies and modeling of [alpha]-amylase aqueous two-phase extraction within a microfluidic device. *Microfluidics and nanofluidics*, ISSN 1613-4982, 2015, vol. 19, iss. 1, str. 75-83, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s10404-015-1550-z>, doi: [10.1007/s10404-015-1550-z](https://doi.org/10.1007/s10404-015-1550-z). [COBISS.SI-ID 1536190147]
- KPOBI9.** HABIJANIČ, Jožica, BEROVIČ, Marin, BOH PODGORNIK, Bojana, PLANKL, Mojca, WRABER-HERZOG, Branka. Submerged cultivation of *Ganoderma lucidum* and the effects of its polysaccharides on the production of human cytokines TNF-[alpha], IL-12, IFN-[gamma], IL-2, IL-4, IL-10 and IL-17. *New biotechnology*, ISSN 1871-6784, 2015, vol. 32, no. 1, str. 85-95, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871678414021281>, doi: [10.1016/j.nbt.2014.07.007](https://doi.org/10.1016/j.nbt.2014.07.007). [COBISS.SI-ID 1753647]

### PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK / REVIEW ARTICLE

- KPOBI10.** WOHLGEMUTH, Roland, PLAZL, Igor, ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona, GERNAEY, Krist V., WOODLEY, John M. Microscale technology and biocatalytic processes : opportunities and challenges for synthesis. *Trends in biotechnology*, ISSN 0167-7799. [Print ed.], May 2015, vol. 33, iss. 5, str. 302-314, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167779915000487>, doi: [10.1016/j.tibtech.2015.02.010](https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2015.02.010). [COBISS.SI-ID 1536258243]

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

- KPOBI11.** BEROVIČ, Marin, ŠVAGELJ, Mirjan, HABIJANIČ, Jožica, GREGORI, Andrej, BOH PODGORNIK, Bojana, PANKL, Mojca, WRABER-HERZOG, Branka. Cultivation of medicinal mushrooms *Ganoderma lucidum* and *Grifola frondosa* mycelia and polysaccharides in bioreactors. V: KUMAR, Rakesh (ur.). *ASEE'15*. New York: The IRED, 2015, str. 12-16. [COBISS.SI-ID 1536285891]



- KPOBI12.** ČEHOVIN, Matej, SCHEIDELER, Jens, RIED, Achim, MIELCKE, Joerg, STAPEL, Harald, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, MEDIC, Alojz, KOMPARE, Boris. Effects of cavitating water jets on advanced oxidation processes in an annular photolytic reactor : [long oral presentation]. V: *Ozone and Advanced Oxidation Leading-edge science and technologies : proceedings : 22nd World Congress & Exhibition, 28 June - 3 July 2015, Barcelona, Spain*. [S. l.: s. n., 2015], str. 22.1-1 - 22.1-9, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536382659]
- KPOBI13.** ČEHOVIN, Matej, MEDIC, Alojz, KASTELIC, Gregor, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Čiščenje odpadne vode iz farmacevtske industrije z MBR in ozonom : [predavanje]. V: CERKVENIK, Stanka (ur.), ROJNIK, Enisa (ur.). *Zbornik referatov : simpozij z mednarodno udeležbo*. Ljubljana: Slovensko društvo za zaščito voda, 2015, str. 99-109, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536577731]
- KPOBI14.** PRAŠNIKAR, Anže, URBIČ, Tomaž, PLAŽL, Igor. Povečevanje sistema mikroreaktorjev za proizvodnjo večjih količin produktov = Enlarging system of microreactors for the production of large quantities of products. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-5], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536638659]
- KPOBI15.** STRNIŠA, Filip, PLAŽL, Igor, URBIČ, Tomaž. Simulacija tokov z mrežno Boltzmannovo metodo = Simulation of flows using the Lattice Boltzmann method. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-6], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536638403]
- KPOBI16.** PRIBEC, Ivan, PLAŽL, Igor, URBIČ, Tomaž. Modeliranje reakcijsko-difuzijske dinamike v mikrosistemih z mrežno Boltzmannovo metodo = Modelling reaction-diffusion dynamics in microsystems with the lattice Boltzmann method. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUČIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-7]. [COBISS.SI-ID 1536638147]

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

- KPOBI17.** PLAŽL, Igor. Fenomeni prijenosa na mikro i multi razinama modeliranja = Transport phenomena at the micro scale and the multiscale modeling concept : [invited lecture]. V: XXIV. hrvatski skup kemičara i kemijskih inženjera, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 21.-24. travnja 2015 = XXIV Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers, Faculty of Chemical Engineering and Technology, University of Zagreb, April 21-24, 2015. UKIĆ, Šime (ur.), BOLANČA, Tomislav (ur.). *Knjiga sažetaka = Book of abstracts*. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 2015, str. 47. [COBISS.SI-ID 1536307651]
- KPOBI18.** BEROVIĆ, Marin, ŠVAGELJ, Mirjan, BOH PODGORNIK, Bojana, PLANKL, Mojca, WRABER-HERZOG, Branka, TAVČAR BENKOVIĆ, Eva, KREFT, Samo. Advances in cultivation of medicinal fungi biomass and pharmaceutical compounds in bioreactors : [plenary lecture]. V: The 8th International Medicinal Mushrooms Conference, August 24 to 27, 2015, Manizales (Caldas), Colombia. WASSER, Solomon Pavlovich (ur.), HERNÁNDEZ, Susana (ur.), JARAMILLO, Carmenza (ur.). *Medicinal mushrooms : entrepreneurial opportunities for young people and healthcare trends in the 21st century : abstracts book*. Bogotá: Editorial Kimpres S. A. S., [2015], str. 35-36. [COBISS.SI-ID 1536530627]

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

- KPOBI19.** KORICA, Predrag, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. Models for evaluating prevention of waste on a macroeconomic level. V: JACKSON, Carla H. (ur.). *Landfills and recycling centers : processing systems, impact on the environment and adverse health effects*. (Environmental remediation technologies, regulations and safety). New York: Nova Science Publishers, cop. 2015, str. 167-197, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536284099]
- KPOBI20.** KALČIKOVÁ, Gabriela, ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. From dumping to sustainable landfilling : the concept of aerobic landfills. V: JACKSON, Carla H. (ur.). *Landfills and recycling centers : processing systems, impact on the environment and adverse health effects*. (Environmental remediation technologies, regulations and safety). New York: Nova Science Publishers, cop. 2015, str. 199-221, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536284355]
- KPOBI21.** ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, PAVKO, Aleksander. Perspectives on biological treatment of sanitary landfill leachate. V: SAMER, Mohamed (ur.). *Wastewater treatment engineering*. Rijeka: InTech, 2015, str. 115-151, ilustr. <http://www.intechopen.com/books/wastewater-treatment-engineering/perspectives-on-biological-treatment-of-sanitary-landfill-leachate>. [COBISS.SI-ID 1536576195]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO / REVIEWED UNIVERSITY AND ACADEMIC TEXTBOOK

- KPOBI22.** ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, KALČIKOVÁ, Gabriela, ZAGORC-KONČAN, Jana. *Industrijski procesi in trajnostni razvoj : praktikum*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Katedra za kemijsko, biokemijsko in ekološko inženirstvo, 2015. 59 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-44-0. [COBISS.SI-ID 280192000]
- KPOBI23.** ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja (avtor, fotograf, ilustrator), ZAGORC-KONČAN, Jana. *Osnove okoljskega inženirstva : praktikum*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 42 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-41-9. [COBISS.SI-ID 280192256]

## DRUGO UČNO GRADIVO / OTHER EDUCATIONAL MATERIAL

- KPOBI24.** ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja, KALČIKOVÁ, Gabriela, ZAGORC-KONČAN, Jana. *Procesi v tehnologijah varstva okolja : navodila za praktikum : (interno gradivo)*. 2. izd. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Katedra za kemijsko procesno, okoljsko in biokemijsko inženirstvo, 2015. 58 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536627395]

## PATENTNA PRIJAVA / PATENT APPLICATION

- KPOBI25.** DUŠAK, Peter, BEROVIČ, Marin, MAKOVEC, Darko. *Postopek za uravnavanje mlečnokislinske fermentacije pri proizvodnji vina z magnetnim izločanjem bakterij : patentna prijava P-201500118*. Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 6. maj 2015. [COBISS.SI-ID [28600615](#)]

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

- KPOBI26.** BEROVIČ, Marin, MAKOVEC, Darko. *Application of magnetic nano particles for separation of wine yeast biomass from the sparkling wine II : invited lecture at Stellenbosch University, Department of Viticulture and Oenology, Stellenbosch, 13 August 2015*. [COBISS.SI-ID [1536542403](#)]
- KPOBI27.** ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. *Are green solvents always green? : invited lecture at Slovak Technical University, Department of Environmental Engineering, Bratislava, April 14th, 2015*. [COBISS.SI-ID [1536282307](#)]
- KPOBI28.** ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. *Biotransformation processes in micro-scale structures : invited lecture at University of Idaho, College of Science, Department of Physics, Moscow, Idaho, January 26th, 2015*. [COBISS.SI-ID [1536179651](#)]
- KPOBI29.** BEROVIČ, Marin. *Cultivation of medicinal mushrooms mycelia and polysaccharides in bioreactors : invited lecture at UiT Norges Arktiske Universitet, June 5th 2015, Tromsø, Norway*. [COBISS.SI-ID [1536352963](#)]
- KPOBI30.** ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. *Industrial wastewater characterization and treatment : invited lecture at Slovak Technical University, Department of Environmental Engineering, Bratislava, April 14th, 2015*. [COBISS.SI-ID [1536281795](#)]
- KPOBI31.** ŽGAJNAR GOTVAJN, Andreja. *Perspectives in landfill leachate treatment : invited lecture at Slovak Technical University, Department of Environmental Engineering, Bratislava, April 14th, 2015*. [COBISS.SI-ID [1536282051](#)]
- KPOBI32.** ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona. *Whole-cell immobilization in microreactors : invited lecture at Institut für Biotechnologie und Bioprosesstechnik, Technische Universität Graz, Österreich, 18th of September 2015*. [COBISS.SI-ID [1536548803](#)]

## UREDNIK / EDITORSHIP

- KPOBI33.** *Acta chimica slovenica*. Pavko, Aleksander (glavni urednik 2006-). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo: =Slovenian Chemical Society, 1993-. ISSN 1318-0207. <http://acta.chem-soc.si/>. [COBISS.SI-ID [14086149](#)]
- KPOBI34.** *Biotechnology annual review*. Berovič, Marin (član uredniškega odbora 2002-). Amsterdam; Lausanne; New York; Oxford; Shannon; Tokyo: Elsevier. ISSN 1387-2656. [COBISS.SI-ID [23725061](#)]
- KPOBI35.** *Chemical and biochemical engineering quarterly*. Plazl, Igor (urednik 2009-), Žnidaršič Plazl, Polona (član uredniškega odbora 2009-, gostujoči urednik 2014). Zagreb: Croatian Society of Chemical Engineers, 1987-. ISSN 0352-9568. [COBISS.SI-ID [49186](#)]
- KPOBI36.** *Food technology and biotechnology*. Pavko, Aleksander (član uredniškega odbora 2004-). Zagreb: Faculty of Food Technology and Biotechnology, 1996-. ISSN 1330-9862. <http://www.ftb.com.hr/>. [COBISS.SI-ID [40116737](#)]
- KPOBI37.** *International journal of medicinal mushrooms*. Berovič, Marin (član uredniškega odbora 2010-). New York, NY: Begell House. ISSN 1521-9437. [COBISS.SI-ID [1979418](#)]
- KPOBI38.** *Journal of biotechnology & biomaterials*. Berovič, Marin (član uredniškega odbora 2011-). Henderson: OMICS Publishing Group. <http://www.omicsonline.org/AimsandScopeJBIBM.php>. [COBISS.SI-ID [35604485](#)]
- KPOBI39.** *Kemija u industriji*. Plazl, Igor (član uredniškega odbora 2009-). [Print ed.]. Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, 1952-. ISSN 0022-9830. <http://nippur.irb.hr/hrv/kui>. [COBISS.SI-ID [747524](#)]
- KPOBI40.** *Phytomedicine*. Berovič, Marin (član uredniškega odbora 2010-). Stuttgart; Jena; New York: Fischer, 1994-. ISSN 0944-7113. [COBISS.SI-ID [17566981](#)]
- KPOBI41.** MILOŽIČ, Nataša (urednik), NUJIĆ, Marija (urednik), SUDAR, Martina (urednik), ZELIĆ, Bruno (urednik), ŽNIDARŠIČ PLAZL, Polona (urednik). *Implementation of microreactor technology in biotechnology : 3rd international conference, 10-13 May, 2015, Opatija, Croatia : book of extended abstracts*. Ljubljana: Faculty of Chemistry and Chemical Technology, 2015. [VI], 145 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-58-7. [COBISS.SI-ID [279288064](#)]

## KATEDRA ZA MATERIALE IN POLIMERNO INŽENIRSTVO CHAIR OF MATERIALS AND POLYMER ENGINEERING

### PREDSTOJNICA KATEDRE / HEAD

izr. prof. dr. Urška Šebenik

### SODELAVCI KATEDRE / PERSONNEL

#### Visokošolski učitelji / *Faculty*

prof. dr. Matjaž Krajnc  
izr. prof. dr. Marjan Marinšek  
izr. prof. dr. Aleš Podgornik  
izr. prof. dr. Urška Šebenik

v dopolnilnem razmerju / *part time*

prof. dr. Miran Gaberšček  
doc. dr. Jernej Kajtna  
prof. dr. Danilo Suvorov

#### Upokojena visokošolska učitelja / *Retired Faculty*

prof. dr. Jadran Maček  
prof. dr. Radovan Stanislav Pejovnik (od 1. 7. 2015)

#### Raziskovalci / *Researchers*

doc. dr. Dušan Klinar  
doc. dr. Boštjan Genorio  
prof. dr. Janvit Golob (upokojen 50% / *retired 50%*)  
dr. Aleš Ručigaj (od 1. 4. 2015)

#### Visokošolski sodelavci / *Assistants*

viš. pred. dr. Branko Alič  
dr. Tina Skalar  
doc. dr. Klementina Zupan (do 1.10.2015)

#### Tehnik / *Technician*

Peter Debevec  
Janez Malovrh

<b>Mladi raziskovalci</b> <i>Young Researchers</i>	Mentor <i>Mentor</i>	Čas usposabljanja <i>Programme Duration</i>	Oblika usposabljanja <i>Degree</i>
Rok Ambrožič	M. Krajnc	2012–2016	doktorski študij / <i>PhD</i>
Natalija Pokeržnik	M. Krajnc	2013–2017	doktorski študij / <i>PhD</i>
Žiga Štirn	M. Krajnc	2014–2018	doktorski študij / <i>PhD</i>

---

# IZOBRAŽEVALNA IN RAZISKOVALNA DEJAVNOST KATEDRE EDUCATIONAL AND RESEARCH ACTIVITIES

## IZOBRAŽEVALNA DEJAVNOST / LECTURED COURSES

### FKKT / FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY

#### Bolonjski programi 1. stopnje / *Bologna 1<sup>st</sup> Cycle Study Programmes*

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering* – UN:  
Kemijsko inženirstvo I, II / *Chemical Engineering I, II*  
Produktno inženirstvo / *Product Engineering*  
Prenos toplote in snovi / *Heat and Mass Transfer*  
Kemijsko inženirska termodinamika / *Chemical Engineering Thermodynamics*  
Separacijski procesi / *Separation Processes*  
Materiali za inženirje / *Engineering Materials*  
Praktikum iz kemijskega inženirstva / *Chemical engineering laboratory*  
Polimerni materiali (izbirni predmet) / *Polymer Materials (elective course)*  
Osnove polimernega inženirstva (izbirni predmet) / *Principles of Polymer Engineering (elective course)*  
Praktikum iz materialov (izbirni predmet) / *Practical Course in Materials Characterisation (elective course)*  
Sodobne metode karakterizacije materialov (izbirni predmet) / *Advanced Methods of Materials Characterisation (elective course)*

Tehniška varnost / *Technical Safety* – UN:  
Osnove materialov / *Fundamentals of Materials*  
Nevarne snovi / *Hazardous Substances*

Kemijska tehnologija / *Chemical Technology* – VS:  
Osnove industrijske kemije / *Fundamentals of Industrial Chemistry*  
Procesi v industrijski kemiji / *Processes in Industrial Chemistry*  
Osnove vede o materialih / *Basics in Material Science and Engineering*  
Polimerni materiali (izbirni predmet) / *Polymer Materials (elective course)*  
Osnove polimernega inženirstva (izbirni predmet) / *Principles of Polymer Engineering (elective course)*  
Tehnologija premazov (izbirni predmet) / *Coatings Technology (elective course)*  
Mehanske operacije (izbirni predmet) / *Mechanical Operations (elective course)*  
Praktikum iz materialov (izbirni predmet) / *Practical Course in Materials Characterisation (elective course)*

#### Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Study Programmes*

Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering*:  
Nanomateriali in kompoziti / *Nanomaterials and Composites*  
Polimerno reakcijsko inženirstvo (izbirni predmet) / *Polymer Reaction Engineering (elective course)*  
Polimerno procesno inženirstvo (izbirni predmet) / *Polymer Process Engineering (elective course)*  
Organski premazi (izbirni predmet) / *Organic Coatings (elective course)*  
Propad gradiv (izbirni predmet) / *Materials decomposition (elective course)*  
Inženirstvo materialov (izbirni predmet) / *Engineering materials (elective course)*  
Kemija in tehnologija keramike in silikatov (izbirni predmet) / *Chemistry and technology of ceramics and silicates (elective course)*

Kemijska in procesna varnost / *Chemical process safety*:

Uporaba in osnove propada gradiv (izbirni predmet) / *Use of materials and materials decomposition (elective course)*

Uporabna elektrokemija (izbirni predmet) / *Applied electrochemistry (elective course)*

Bolonjski programi 3. stopnje / *Bologna 3<sup>rd</sup> Cycle Doctoral Study Programmes*

Izbrana poglavja iz separacijskih procesov / *Selected Topics in Separation Processes*

Izbrana poglavja iz polimernega inženirstva / *Selected Topics in Polymer Engineering*

Mehanika polimernih materialov / *Mechanics of Polymer Materials*

Izbrana poglavja iz inženirstva materialov / *Selected Topics in Materials Engineering*

Izbrana poglavja iz materialov za energetiko in varovanje okolja / *Selected Topics in Materials for Energy Industry and Environmental Protection*

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

Bolonjski programi 2. stopnje / *Bologna 2<sup>nd</sup> Cycle Study Programmes*

Analitska biotehnologija / *Analytical Biotechnology, BF*

Tehnologija materialov I, II / *Technology of Materials I, II, ALUO-UN*

Industrijski materiali (izbirni predmet) / *Industrial Materials (elective course), FMF – VS*

### **RAZISKOVALNA DEJAVNOST / RESEARCH ACTIVITIES**

- Sinteza, polimerizacija in zamreževanje benzoksazinov / *Synthesis, Polymerization and Crosslinking of benzoxazines*
- Kopolimeri benzoksazinov in epoksidnih smol / *Copolymers of Benzoxazines and Epoxy Resins*
- Polimeri iz obnovljivih virov / *Polymers from Renewable Resources*
- Superabsorbcijski polimeri / *Superabsorbent polymers*
- Polisisiloksanske emulzije na vodni osnovi / *Polysiloxane Water-Based Emulsions*
- Sinteza, karakterizacija in optimizacija procesa sinteze akrilatnih lepil / *Synthesis, Characterization and Synthesis Process Optimization of Acrylic Adhesives*
- Polimerizacijski procesi v mikroreaktorjih / *Polymerization Processes in Microreactors*
- Sinteza, priprava in karakterizacija nanokompozitnih materialov / *Synthesis, Preparation and Characterization of Nanocomposite Materials*
- Mehanske lastnosti polimernih materialov in kompozitov / *Mechanical Properties of Polymer Materials and Composites*
- Analiza procesa in matematično modeliranje kinetike encimsko katalizirane sinteze / *Process Analysis and Mathematical Modeling of Kinetics of Enzyme-catalyzed Synthesis*
- Sinteza biopolimerov z biološkimi sistemi / *Biopolymer Synthesis by Biological Systems*
- Priprava poroznih polimernih kromatografskih nosilcev / *Preparation of Porous Chromatographic Polymers*
- Separacijski procesi produktov bioloških sistemov (kromatografija, ATPS) / *Separation Processes of Biological System Products*
- Študij padca tlaka na poroznih slojih / *Pressure Drop Analysis in Porous Beads*
- Raziskave in razvoj anorganskih materialov in produktov ter procesov za njihovo pripravo, materiali in kompoziti za visokotemperaturne gorivne celice, karakterizacija materialov / *Research and Development of Inorganic Materials, Products and Processes for their Preparation; Materials and Composites for High Temperature Fuel Cells; Characterization of Materials*
- Nanomateriali in nanokompoziti / *Nanomaterials and Nanocomposites*
- Industrijske odpadne snovi / *Industrial Waste Materials*
- Vpliv defektne strukture na sintranje oksidov, pretežno rutila / *Defect Structure Influence on Sintering of Oxides (Mostly Rutile)*

- Eksperimentalna verifikacija in statistična analiza veljavnosti različnih modelov procesa sintranja / *Experimental Verification and Statistical Analysis of Different Sintering Models*
- Proučevanje procesa sintranja v prisotnosti tekoče faze ter sintranja v kemijsko heterogenih sistemih / *Study of Liquid Phase Sintering and Sintering in Heterogeneous Systems*
- Razvoj in uporaba impedančne spektroskopije za proučevanje ionskih prevodnikov in meje ionski prevodnik-kovina; znaten del aktivnosti poteka tudi na področju Li ionskih akumulatorjev / *Impedance Spectroscopy Method for the Development of Ionic Conductors and Ionic Conductor-Metal Boundary Characterisation*
- Sinteza in karakterizacija keramičnih in kompozitnih materialov za visokotemperaturne tehnologije npr. visokotemperaturne gorivne celice / *Synthesis and Characterisation of Ceramic and Composite Materials for High Temperature Technologies e.g. High Temperature Fuel Cells*
- Priprava kompleksnih keramičnih oksidov, mešanih oksidov in kompozitov z uporabo sol-gel tehnike in zgorevalne sinteze / *Sol-Gel and Combustion Synthesis Techniques for the Preparation of Complex Ceramic Oxides, Mixed Oxides and Composites*
- Sinteza, karakterizacija in raziskave lastnosti enodimenzionalnih nanostrukturiranih materialov / *Synthesis, Characterisation and Properties of One-Dimensional Nanostructured Materials*

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

- M. Krajnc, *International Journal of Adhesion and Adhesives*
- S. Pejovnik, *Acta chimica slovenica*
- D. Suvorov, *International journal of applied glass science*
- D. Suvorov, *Journal of the European Ceramic Society*
- M. Marinšek, *The Scientific World Journal*.

#### **ORGANIZACIJA (ALI SODELOVANJE PRI ORGANIZACIJI) MEDNARODNIH SREČANJ (KONFERENCE, KONGRESI) / ORGANISER (OR CO-ORGANISER) OF INTERNATIONAL MEETINGS (CONFERENCES, CONGRESSES)**

- 3rd Central and Eastern European Conference on Thermal Analysis and Calorimetry, 25-28 August 2015, Ljubljana, Slovenia.
- Cutting Edge 2015, 22. September, UL FKKT, Ljubljana, Slovenija.
- International Bio-Separation School&Symposium, BSSS2015, 09.-10.10.2015, Ube, Japonska / International Bio-Separation School&Symposium, BSSS2015, 9<sup>th</sup> -10<sup>th</sup> October, 2015, Ube, Japan
- 7<sup>th</sup> Annual Meeting of Proteomic Society, India 2015, 3<sup>rd</sup> -6<sup>th</sup> December, 2015, Vellore, India

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

- DMA instrument (dinamična mehanska analiza) / *DMA instrument (Dynamic Mechanical Analysis)* - Mettler Toledo DMA 861e
- DSC instrument (diferenčna dinamična kalorimetrija) instrument / *DSC instrument (Differential Scanning Calorimetry)* - Mettler Toledo DSC 1
- In Situ FTIR spektrometer / *In Situ FTIR Spectrometer* - Mettler Toledo ReactIR iC10
- FTIR spektrometer / *FTIR Spectrometer* - Perkin Elmer FTIR Spectrum 1000
- HPLC kromatograf / *HPLC Chromatograph* - LC Shimadzu LC-4A
- Laserski merilec velikosti delcev / *Laser Particle Size Analyzer* - Microtrac Bluewave S 3500 Laser Particle Size Analyzer
- Ekstruder / *Extruder* - Brabender Plastograph EC „PLUS“
- Sistem za merjenje dinamičnega in statičnega sipanja laserske svetlobe / *DLS Spectrometer* - 3D DLS Spectrometer, LS Instruments

- Avtomatski laboratorijski reaktor / *Automatic Laboratory Reactor* - Mettler Toledo LabMax Automatic Lab Reactor
- GC kromatograf / *GC Chromatograph* - GC System 7890A Agilent Technologies
- NMR spektrometer / *NMR Spectrometer* – Bruker Avance DPX 300 (IC FKKT UL)
- NMR spektrometer / *NMR Spectrometer* – Bruker Avance Ultrashield 500 plus (IC FKKT UL)
- Vrstični elektronski mikroskop na poljsko emisijo / *Field Emission Scanning Electron Microscope* – Zeiss ULTRA plus (IC FKKT UL)
- Planetarni mlin Fritsch Pulverisette 7 premium line / *planetary mill Fritsch Pulverisette 7 premium line*
- Netzsch STA 409 aparatura za simultano termično analizo / *Apparatus for Simultaneous Thermal Analysis*
- Mettler TA 4000: TG 50 modul / *TG 50 Module*, DSC 20 modul / *DSC 20 Module*
- Masni spektrometer Pfeiffer / *Mass Spectrometer Pfeiffer*
- Agilent Micro GC 3000A, plinski kromatograf / *Gas Chromatograph*
- Vrstični elektronski mikroskop Jeol T300 / *Scanning Electron Microscope Jeol T300*
- Segrevalni mikroskop Leitz Wetzlar 301-200-301 / *Heating Microscope Leitz Wetzlar 301-200-301*
- Optični mikroskop za metalografske preiskave Leitz / *Optical Microscope Leitz*
- Analizator velikosti in porazdelitve velikosti delcev Fritsch Analysette 22 / *Particle Sizer Fritsch Analysette 22*
- Impedančni spektrometer / *Impedance Analyser*
- *1250 Frequency Response Analyser Solartron Schlumberg*
- *1286 Electrochemical Interface Solartron Schlumberg*
- Mikroskop na atomsko silo Nanoeducator NT-MTD / *Scanning Probe Microscope Nanoeducator NT-MTD*
- Vrstični elektronski mikroskop na poljsko emisijo Zeiss ULTRA plus / *Field Emission Scanning Electron Microscope Zeiss ULTRA Plus*
- Netzsch STA 449 F3 Jupiter aparatura za simultano termično analizo / *Netzsch STA 449 F3 Jupiter Apparatus for Simultaneous Thermal Analysis* (CO-NOT)
- Masni spektrometer Netzsch QMS 403C Aëolos / *Mass Spectrometer Netzsch QMS 403C Aëolos* (CO-NOT)
- Analizator specifične površine in poroznosti Micromeritics ASAP 2020 / *Surface Area and Porosity Analyzer Micromeritics ASAP 2020* (CO-NOT)
- Mikroskop za korelacijsko, konfokalno in svetlobno mikroskopijo Zeiss / *Microscope for Correlation, Confocal and Light Microscopy Zeiss* (CO-NAMASTE)

## **SODELOVANJE V CENTRIH ODLIČNOSTI / CENTRES OF EXCELLENCE**

- Center odličnosti za biosenzoriko, instrumentacijo in procesno kontrolo – COBIK / *Centre of Excellence for Biosensors, Instrumentation and Process Control*
- Center odličnosti nizkoogljične tehnologije – CO-NOT/ *Centre of Excellence for Low-carbon Technologies*

## RAZISKOVALNI PROGRAMI IN PROJEKTI / RESEARCH PROGRAMMES AND PROJECTS

### RAZISKOVALNI PROGRAMI / RESEARCH PROGRAMMES

- P2-0191 Kemijsko inženirstvo / *Chemical Engineering*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: M. Krajnc
- P2-0346 Separacijski procesi toplogrednih plinov za trajnostni razvoj / *Separation Processes of Greenhouse Gases for Sustainable Development*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: J. Golob
- P-0175 Sinteza, struktura, lastnosti snovi in materialov / *Synthesis, Structure and Properties of Compounds and Materials*  
Vodja programa / *Principal Researcher*: A. Meden

### DRUGO / OTHER

»Razvoj nove analitske metode za karakterizacijo celic, bioloških molekul in nanodelcev«, tip projekta: Po kreativni poti do praktičnega znanja, 23.02.2015 - 31.7.2015; financer: Javni sklad Republike Slovenije za razvoj kadrov in štipendiranje.

## MEDNARODNO ZNANSTVENO SODELOVANJE / INTERNATIONAL RESEARCH COOPERATION

### BILATERALNO MEDNARODNO SODELOVANJE / BILATERAL COOPERATION

Slovenija – Japonska Razvoj monolitnih kromatografskih procesov namenjenih učinkoviti ločbi bio-  
*Slovenia – Japan nanodelcev / Development of monolith chromatography processes aimed for high performance separation of bio-nanoparticles. Nosilec/ Principal Researcher: A. Podgornik*

## BIBLIOGRAFIJA 2015 / REFERENCES 2015

### IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK / ORIGINAL SCIENTIFIC ARTICLE

- MP11.** STASZAK-JIRKOVSKÝ, Jakub, SUBBARAMAN, Ram, STRMČNIK, Dušan, HARRISON, Katharine L., DIESENDRUCK, Charles E., ASSARY, Rajeev, OTAKAR, Frank, KOBR, Lukáš, WIBERG, Gustav K. H., GENORIO, Boštjan, CONNELL, Justin G., LOPES, Pietro P., STAMENKOVIC, Vojislav, CURTISS, Larry, MOORE, Jeffrey S., ZAVADIL, Kevin R., MARKOVIC, Nenad M. Water as a promoter and catalyst for dioxygen electrochemistry in aqueous and organic media. *ACS catalysis*, ISSN 2155-5435, 2015, vol. 5, no. 11, str. 6600-6607, ilustr. <http://pubs.acs.org/doi/10.1021/acscatal.5b01779>, doi: 10.1021/acscatal.5b01779. [COBISS.SI-ID 1536662723]
- MP12.** NAROBÉ, Miha, GOLOB, Janvit, MELE, Jernej, SEKAVČNIK, Mihael, SENEGAČNIK, Andrej, KLINAR, Dušan. Scale-up research in a dual fluidized bed gasification process. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], 2015, vol. 62, no. 2, str. 394-402. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1060>, doi: 10.17344/acsi.2014.1060. [COBISS.SI-ID 18783254]
- MP13.** GENORIO, Boštjan. Synthesis and electrochemical characterization of graphene nanoribbon stacks functionalized with buckyballs. *Acta chimica slovenica*, ISSN 1318-0207. [Tiskana izd.], vol. 62, no. 4, str. 1-7, ilustr. <https://journals.matheo.si/index.php/ACSi/article/view/1626>, doi: 10.17344/acsi.2015.1626. [COBISS.SI-ID 1536662467]
- MP14.** ZORKO, Milena, VASILJEVIĆ, Jelena, TOMŠIČ, Brigita, SIMONČIČ, Barbara, GABERŠČEK, Miran, JERMAN, Ivan. Cotton fiber hot spot in situ growth of Stöber particles. *Cellulose*, ISSN 0969-0239, Dec. 2015, vol. 22, iss. 6, str. 3597-3607, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10570-015-0762-4>, doi: 10.1007/s10570-015-0762-4. [COBISS.SI-ID 5767706]
- MP15.** RUČIGAJ, Aleš, KRAJNC, Matjaž. Kinetic modeling of a crude DERA lysate-catalyzed process in synthesis of statin intermediates. *The chemical engineering journal*, ISSN 1385-8947. [Print ed.], 2015, vol 259, no. 1, str. 11-24, ilustr. [http://ac.els-cdn.com/S1385894714010286/1-s2.0-S1385894714010286-main.pdf?\\_tid=f6a7fc42-23aa-11e4-a233-00000aacb35e&acdnat=1408017971\\_ad83f1e14a64e32c90bb1e14f3180944](http://ac.els-cdn.com/S1385894714010286/1-s2.0-S1385894714010286-main.pdf?_tid=f6a7fc42-23aa-11e4-a233-00000aacb35e&acdnat=1408017971_ad83f1e14a64e32c90bb1e14f3180944), doi: 10.1016/j.cej.2014.07.124. [COBISS.SI-ID 1752623]
- MP16.** VIŽINTIN, Alen, LOZINŠEK, Matic, KUMAR CHELLAPPAN, Rajesh, FOIX, Dominique, KRAJNC, Andraž, MALI, Gregor, DRAŽIČ, Goran, GENORIO, Boštjan, DEDRYVÈRE, Rémi, DOMINKO, Robert. Fluorinated reduced graphene oxide as an



- interlayer in Li-S batteries. *Chemistry of materials*, ISSN 0897-4756. [Print ed.], Oct. 2015, vol. 27, no. 20, str. 7070-7081. <http://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.chemmater.5b02906>, doi: 10.1021/acs.chemmater.5b02906. [COBISS.SI-ID 29021479]
- MPI17.** BITENC, Jan, PIRNAT, Klemen, BANČIČ, Tanja, GABERŠČEK, Miran, GENORIO, Boštjan, RANDON-VITANOVA, Anna, DOMINKO, Robert. Anthraquinone-based polymer as cathode in rechargeable magnesium batteries. *ChemSusChem*, ISSN 1864-564X. Online izd., Dec. 2015, vol. 8, iss. 24, str. 4128-4132. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cssc.201500910/epdf>. [COBISS.SI-ID 5832474]
- MPI18.** ŠTUKOVNIK, Petra, MARINŠEK, Marjan, MIRTIČ, Breda, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. Influence of alkali carbonate reaction on compressive strength of mortars with air lime binder. *Construction & building materials*, ISSN 0950-0618. [Print ed.], Jan. 2015, vol. 75, str. 247-254, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061814012367>, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2014.11.024. [COBISS.SI-ID 6846049]
- MPI19.** SIMČIČ, Tina, PEJOVNIK, Stane, SCHUTTER, Geert De, BOKAN-BOSILJKOV, Violeta. Chloride ion penetration into fly ash modified concrete during wetting-drying cycles. *Construction & building materials*, ISSN 0950-0618. [Print ed.], 2015, letn. 84, št. XX, str. 1-8, ilustr., doi: 10.1016/j.conbuildmat.2015.04.033. [COBISS.SI-ID 7052641]
- MPI110.** JOVANOVIČ, Primož, PAVLIŠIČ, Andraž, BELE, Marjan, HODNIK, Nejc, GABERŠČEK, Miran. Evaluation of oxygen reduction activity of non-ideal Pt based catalyst thin films. V: JONES, D. J. (ur.). *ECS Conference on Electrochemical Energy Conversion & Storage with SOFC-XIV, July 26, 2015 - July 31, 2015, Glasgow, Scotland*, (ECS transactions, ISSN 1938-5862, Vol. 68, iss. 3, (Dec. 2015)). Pennington, N.J.: Electrochemical Society, 2015, vol. 68, iss. 3, str. 141-152. <http://ecst.ecsdl.org/content/68/3/141.full.pdf+html>, doi: 10.1149/06803.0141ecst. [COBISS.SI-ID 5827866]
- MPI111.** POKERŽNIK, Natalija, KRAJNC, Matjaž. Synthesis of a glucose-based surfmer and its copolymerization with n-butyl acrylate for emulsion pressure sensitive adhesives. *European Polymer Journal*, ISSN 0014-3057. [Print ed.], 2015, vol. 68, no. 1, str. 558-572, ilustr. [http://ac.els-cdn.com/S0014305715001731/1-s2.0-S0014305715001731-main.pdf?\\_tid=f6965234-2490-11e5-b5f8-00000aab0f26&acdnat=1436264253\\_8b01aa2364b5d3be37513d7e67d4edfb](http://ac.els-cdn.com/S0014305715001731/1-s2.0-S0014305715001731-main.pdf?_tid=f6965234-2490-11e5-b5f8-00000aab0f26&acdnat=1436264253_8b01aa2364b5d3be37513d7e67d4edfb), doi: 10.1016/j.eurpolymj.2015.03.038. [COBISS.SI-ID 1536260035]
- MPI112.** RUČIGAJ, Aleš, ALIČ, Branko, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Curing of bisphenol A-aniline based benzoxazine using phenolic, amino and mercapto accelerators. *Express polymer letters*, ISSN 1788-618X, 2015, vol. 9, no. 7, str. 647-657, ilustr. <http://www.expresspolymlett.com/>, doi: 10.3144/expresspolymlett.2015.60. [COBISS.SI-ID 1536286915]
- MPI113.** JUNKAR, Ita, PRIMC, Gregor, MIVŠEK, Tanja, RESNIK, Matic, KOVAČ, Janez, SEVER ŠKAPIN, Andrijana, PODGORNIK, Aleš, MOZETIČ, Miran. Plasma treatment-promising tool for preparation of disposable monolithic columns. *Journal of analytical & bioanalytical techniques*, ISSN 2155-9872, 2015, vol. 6, iss. 4, str. 1-7, doi: 10.4172/2155-9872.1000253. [COBISS.SI-ID 28816679]
- MPI114.** HODNIK, Nejc, JOVANOVIČ, Primož, PAVLIŠIČ, Andraž, JOZINOVIČ, Barbara, ZORKO, Milena, BELE, Marjan, ŠELIH, Vid Simon, ŠALA, Martin, HOČEVAR, Samo B., GABERŠČEK, Miran. New insights into corrosion of ruthenium and ruthenium oxide nanoparticles in acidic media. *The journal of physical chemistry. C, Nanomaterials and interfaces*, ISSN 1932-7447, May 2015, vol. 119, iss. 18, str. 10140-10147, ilustr. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.jpcc.5b01832>, doi: 10.1021/acs.jpcc.5b01832. [COBISS.SI-ID 5687322]
- MPI115.** VELIŠČEK, Žiga, SLEMENIK PERŠE, Lidija, DOMINKO, Robert, KELDER, Erik M., GABERŠČEK, Miran. Preparation, characterisation and optimisation of lithium battery anodes consisting of silicon synthesised using Laser assisted Chemical Vapour Pyrolysis. *Journal of power sources*, ISSN 0378-7753, Jan. 2015, vol. 273, str. 380-388. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378775314015225>, doi: 10.1016/j.jpowsour.2014.09.111. [COBISS.SI-ID 5600026]
- MPI116.** LAPORNIK, Vida, NOVAK TUŠAR, Nataša, RISTIČ, Alenka, KUMAR CHELLAPPAN, Rajesh, FOIX, Dominique, DEDRYVÈRE, Rémi, GABERŠČEK, Miran, DOMINKO, Robert. Manganese modified zeolite silicalite-1 as polysulphide sorbent in lithium sulphur batteries. *Journal of power sources*, ISSN 0378-7753, Jan. 2015, vol. 274, str. 1239-1248. [http://ac.els-cdn.com/S0378775314018035/1-s2.0-S0378775314018035-main.pdf?\\_tid=bc2d5cc2-6a56-11e4-9103-00000aab0f27&acdnat=1415788328\\_a761edd95f6fd8b217ee27b7f0224398](http://ac.els-cdn.com/S0378775314018035/1-s2.0-S0378775314018035-main.pdf?_tid=bc2d5cc2-6a56-11e4-9103-00000aab0f27&acdnat=1415788328_a761edd95f6fd8b217ee27b7f0224398), doi: 10.1016/j.jpowsour.2014.10.184. [COBISS.SI-ID 5591322]
- MPI117.** OCEPEK, Martin, ZABRET, Joži, KECELJ, Janez, VENTURINI, Peter, GOLOB, Janvit. Monitoring of polyurethane dispersions after the synthesis = Spremljanje poliuretanskih disperzij po sintezi. *Materiali in tehnologije*, ISSN 1580-2949. [Tiskana izd.], 2015, letn. 49, št. 4, str. 495-501, ilustr. <http://mit.imt.si/Revija/izvodi/mit154/ocepek.pdf>. [COBISS.SI-ID 37967877]
- MPI118.** SKALAR, Tina, LUBEJ, Martin, MARINŠEK, Marjan. Optimization of operating conditions in a laboratory SOFC testing device = Optimizacija obratovalnih razmer laboratorijske gorivne celice SOFC. *Materiali in tehnologije*, ISSN 1580-2949. [Tiskana izd.], št. 5, 2015, str. 731-738. <http://mit.imt.si/Revija/mit155.html>. [COBISS.SI-ID 1536546755]
- MPI119.** ANŽLOVAR, Alojz, MARINŠEK, Marjan, CRNJAK OREL, Zorica, ŽIGON, Majda. Basic zinc carbonate as a precursor in the solvothermal synthesis of nano-zinc oxide. *Materials & design*, ISSN 0264-1275, Dec. 2015, vol. 86, str. 347-353, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264127515301568/pdf?md5=82d23db000a722102578526a24d5c519&pid=1-s2.0-S0264127515301568-main.pdf>, doi: 10.1016/j.matdes.2015.07.087. [COBISS.SI-ID 5800730]
- MPI120.** STASZAK-JIRKOVSKÝ, Jakub, MALLIAKAS, Christos D., LOPES, Pietro P., DANILOVIC, Nemanja, KOTA, Subrahmanyam S., CHANG, Kee-Chul, GENORIO, Boštjan, STRMČNIK, Dušan, STAMENKOVIĆ, Vojislav, KANATZIDIS, Mercuri G., MARKOVIC, Nenad M. Design of active and stable Co-MoS<sub>2</sub> chalcogels as pH-universal catalysts for the hydrogen evolution reaction. *Nature materials*, ISSN 1476-1122, str. 1-8, ilustr. <http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/full/nmat4481.html>, doi: 10.1038/NMAT4481. [COBISS.SI-ID 1536662979]
- MPI121.** RUČIGAJ, Aleš, KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška. Polymerization of octamethylcyclotetrasiloxane between montmorillonite nanoplatelets initiated by surface anions. *Polymer bulletin*, ISSN 0170-0839, 2015, vol. 72, iss. 8, str. 1863-1878, ilustr. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00289-015-1377-5>, doi: 10.1007/s00289-015-1377-5. [COBISS.SI-ID 1536273859]
- MPI122.** AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. Synthesis, curing kinetics, thermal and mechanical behavior of novel cardanol-based benzoxazines. *Polymer*, ISSN 0032-3861. [Print ed.], 2015, vol. 76, no. 1, str. 203-212, ilustr. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032386115302044>, doi: 10.1016/j.polymer.2015.08.065. [COBISS.SI-ID 1536463299]

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

- MPI23.** ELERŠEK, Tina, KAPUN, Aleks, GOLOB, Janvit, FLISAR, Karel, MIKLAVČIČ, Damijan. Extraction of non-polar molecules from green alga *Chlorella vulgaris* by electroporation. V: JARM, Tomaž (ur.), KRAMAR, Peter (ur.). *1st World Congress on Electroporation and Pulsed Electric Fields in Biology, Medicine and Food & Environmental Technologies (WC 2015) : Portorož, Slovenia, September 6-10, 2015*, (IFMBE proceedings, ISSN 1680-0737, vol. 53). Singapore: Springer, cop. 2016, str. 379-383, ilustr. [COBISS.SI-ID 3575887]
- MPI24.** GJÖREK, Jan, FLISAR, Karel, MIKLAVČIČ, Damijan, POKLAR ULRIH, Nataša, GOLOB, Janvit. Extraction of sugar solution from sugar beet cossettes by electroporation and compressive load. V: JARM, Tomaž (ur.), KRAMAR, Peter (ur.). *1st World Congress on Electroporation and Pulsed Electric Fields in Biology, Medicine and Food & Environmental Technologies (WC 2015) : Portorož, Slovenia, September 6-10, 2015*, (IFMBE proceedings, ISSN 1680-0737, vol. 53). Singapore: Springer, cop. 2016, str. 384-387, ilustr. [COBISS.SI-ID 1536553411]
- MPI25.** GRILL, Matjaž, KOŠIR, Iztok, NOVOSEL, Barbara, SKALAR, Tina. Vpliv položaja funkcionalnih skupin na parametre prašnih eksplozij = Impact of functional group position on dust explosion parameters. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUCIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-7], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536556227]
- MPI26.** MISLEJ, Vesna, NOVOSEL, Barbara, KLINAR, Dušan, ZALAR SERJUN, Vesna, ZUPAN, Klementina, MARINSEK, Marjan, GRILC, Viktor, ŽNIDARŠIČ PONGRAC, Vida, NOVAK, Robert. Piroliza posušenega odvečnega blata komunalne čistilne naprave = Pyrolysis of dried sewage sludge. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUCIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1-9], ilustr. [COBISS.SI-ID 1536547779]

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

- MPI27.** PIRNAT, Klemen, BITENC, Jan, JERMAN, Ivan, DOMINKO, Robert, GENORIO, Boštjan. Graphene nanoribbons in Li-ion batteries. V: [NANOAPP - 2. International Scientific Conference on Nanomaterials & Applications = NANOAPP - 2. Mednarodna znanstvena konferenca Nanomateriali & aplikacije], Maribor, Slovenia, June 23-26, 2015. LOBNIK, Aleksandra (ur.), GUTMAHER, Andreja (ur.). *Book of abstracts*. Maribor: IOS - Inštitut za okoljevarstvo in senzorje, 2015, str. [31]. [COBISS.SI-ID 5718298]
- MPI28.** GABERŠČEK, Miran. Powerful electrical model explaining the operation of insertion batteries. V: 20th International Conference on Solid State Ionics, June 14-19, 2015, Keystone, Colorado, USA. *Program guide*. Keystone: [s. n.], 2015, str. 156, ilustr. [COBISS.SI-ID 5716762]
- MPI29.** PODGORNIK, Aleš. Chromatographic monoliths : properties, applications and prospectives : [keynote lecture]. V: Slovenski kemijski dnevi 2015, Ljubljana, 24. - 25. september 2015 = Slovenian Chemical Days 2015, Ljubljana, September 24 - 25, 2015. KAUCIČ, Venčeslav (ur.), et al. *Zbornik referatov in povzetkov*. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo, 2015, str. [1]. [COBISS.SI-ID 1536630979]

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

- MPI30.** PODGORNIK, Aleš, JANEŽ, Nikolaja, SMREKAR, Franc, PETERKA, Matjaž. Continuous production of bacteriophages. V: SUBRAMANIAN, Ganapathy (ur.). *Continuous processing in pharmaceutical manufacturing*. Weinheim: Wiley-VCH, 2015, str. 297-337, ilustr. [COBISS.SI-ID 4505720]

## UNIVERZITETNI, VISOKOŠOLSKI ALI VIŠJEŠOLSKI UČBENIK Z RECENZIJO / REVIEWED UNIVERSITY AND ACADEMIC TEXTBOOK

- MPI31.** ŠEBENIK, Urška. *Osnove polimernega inženirstva : zbirka nalog*. 1. izd. Ljubljana: Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 41 str., ilustr. ISBN 978-961-6756-29-7. [COBISS.SI-ID 279529216]

## DRUGO UČNO GRADIVO / OTHER EDUCATIONAL MATERIAL

- MPI32.** PAŠ, Maja, PODGORNIK, Aleš, PETKOVIČ, Hrvoje. *Bioprocenstvo : delovno gradivo za vaje*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Študij mikrobiologija, 2015. [http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/users/1/zivilstvo/Bioprocenstvo\\_delovno\\_gradivo\\_2015.pdf](http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/users/1/zivilstvo/Bioprocenstvo_delovno_gradivo_2015.pdf). [COBISS.SI-ID 4512120]

## KONČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKAV / FINAL RESEARCH REPORT

- MPI33.** AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. *Diferenčna dinamična kalorimetrija in dinamična mehanska analiza polimerne smole za Melamin d.d. : poročilo o opravljenih analizah*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 8 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536463555]
- MPI34.** AMBROŽIČ, Rok, DEBEVEC, Peter, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. *Diferenčna dinamična kalorimetrija in dinamična mehanska analiza polimernih filmov za Melamin d.d. : poročilo o opravljenih analizah*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 12 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536549827]
- MPI35.** AMBROŽIČ, Rok, DEBEVEC, Peter, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. *Diferenčna dinamična kalorimetrija in dinamična mehanska analiza polimernih filmov za Melamin d.d. : poročilo o opravljenih analizah*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 9 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536464323]

- MPI136.** AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. *Mehanska analiza polimernih filmov za Melamin d.d. za mesec december : poročilo o opravljenih analizah.* Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 7 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536677315]
- MPI137.** AMBROŽIČ, Rok, ŠEBENIK, Urška, KRAJNC, Matjaž. *Mehanska analiza polimernih filmov za Melamin d.d. za mesec november : poročilo o opravljenih analizah.* Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 7 f., ilustr. [COBISS.SI-ID 1536677059]
- MPI138.** KRAJNC, Matjaž, ŠEBENIK, Urška, ALIČ, Branko. *Poročilo o DSC analizi smole Melapret PAE/AXM in smole Melapret PAE/A-1.* Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015. 8 f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 1536677571]

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

- MPI139.** GOTLIH, Karl, DOLEČEK, Valter, JAGODIČ, Marko, TOVORNIK, Boris, PEJOVNIK, Stane. *Slovenian association of engineers : draft survey about »in-formal« and »non-formal« CPD activities for engineers provided by the member organisations of the Slovenian Association of Engineers : the document was prepared for the ERASMUS + project: Creation of a system for the documentation and validation of non-formal na d in-formal learning outcomes (NFIF).* Maribor: NC SI FEANI (ZID); Ljubljana: ERASMUS +, [2015]. 6 f., graf. prikazi. [COBISS.SI-ID 19209750]

## PATENT / PATENT

- MPI140.** PODGORNİK, Aleš, SMREKAR, Franc, PETERKA, Matjaž, ALEGRO, Anamarija, JANEŽ, Nikolaja. *Bioreaktorski sistem za kontinuirno gojenje bakteriofagov : patent SI 24571(A), 2015-06-30.* Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 30. 6. 2015. 11 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1559949]
- MPI141.** BELE, Marjan, GABERŠČEK, Miran, KAPUN, Gregor, HODNIK, Nejc, HOČEVAR, Stanko. *Electrocatalytic composite(s), associated composition(s), and associated process(es) : patent : US 9147885 (B2), 2015-09-29.* Alexandria: United State Patent and Trademark Office, 2015. 31 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 4902938]
- MPI142.** VIŽINTIN, Alen, GENORIO, Boštjan, GABERŠČEK, Miran, DOMINKO, Robert. *Kemijsko modificirani reducirani grafenov oksid v vlogi separatorja v žveplovih akumulatorjih : patent : SI 24590 (A), 2015-06-30.* Ljubljana: Urad RS za intelektualno lastnino, 2015. 24 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 5420826]
- MPI143.** JANEŽ, Nikolaja, ZALETEL, Eva, PODGORNİK, Aleš, PETERKA, Matjaž. *Naraščanje koncentracije kisika v bioprocenem mediju kot merilo zaključka proizvodnje bakteriofagov z bakterijami rodu campylobacter : patent SI 24475(A), 2015-03-31.* Ljubljana: Urad Republike Slovenije za intelektualno lastnino, 31. 3. 2015. 12 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 1559693]
- MPI144.** OSMAK, Maja, POLANC, Slovenko, ČIMBORA, Tamara, BROZOVIČ, A., KOČEVAR, Marijan, MAJCE, Vita, ALIČ, Branko. *Analogues of 1, 3-bis(4-nitrophenyl)triazenes, their pharmaceutically acceptable salts and N-acyl derivatives for tumor treatment : patent : US 8217022 (B2), 2012-07-20.* [S. 1.]: World Intellectual Property Organization, 2012. 7 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 30639621]
- MPI145.** PODGORNİK, Aleš, BARUT, Miloš, ŠTRANCAR, Aleš, JOSIČ, Djuro. *Novel chromatographic device : Japanese patent, JP4109418 (B2), 2008-07-02.* [Tokyo]: Japan Patent Office, 2008. 1 zv. (loč. pag.), ilustr. [COBISS.SI-ID 4264056]

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

- MPI146.** PODGORNİK, Aleš. *Estimation of structural and chromatographic properties from pressure drop data : invited lecture at ACIB - Austrian Centre of Industrial Biotechnology, Vienna, March 5th, 2015.* [COBISS.SI-ID 1536362179]
- MPI147.** ŠEBENIK, Urška. *Thermochemical properties of clay-polymer nanocomposites : invited lecture at Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Trieste on 17th December 2015.* [COBISS.SI-ID 1536682947]

## UREDNIK / EDITORSHIP

- MPI148.** *Acta chimica slovenica.* Pejovnik, Stane (član uredniškega odbora 1998-). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Slovensko kemijsko društvo: =Slovenian Chemical Society, 1993-. ISSN 1318-0207. <http://acta.chem-soc.si/>. [COBISS.SI-ID 14086149]
- MPI149.** *International journal of adhesion and adhesives.* Krajnc, Matjaž (član uredniškega odbora 2011-). [Print ed.]. Oxford: Elsevier Science, 1980-. ISSN 0143-7496. [COBISS.SI-ID 25636096]
- MPI150.** *International journal of applied glass science.* Suvorov, Danilo (član uredniškega odbora 2010-). Hoboken: Wiley Subscription Services on behalf of the American Ceramic Society and Wiley Periodicals. ISSN 2041-1286. [COBISS.SI-ID 24491047]
- MPI151.** *Journal of the European Ceramic Society.* Suvorov, Danilo (član uredniškega odbora 2002-). [Print ed.]. Barking: Elsevier, 1989-. ISSN 0955-2219. [COBISS.SI-ID 6342151]
- MPI152.** *Materiali in tehnologije.* Suvorov, Danilo (član uredniškega odbora 2002-), Pejovnik, Stane (član uredniškega odbora 2003). [Tiskana izd.]. Ljubljana: Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, 2000-. ISSN 1580-2949. <http://www.imt.si/revija-materiali-in-tehnologije/>. [COBISS.SI-ID 106193664]
- MPI153.** *TheScientificWorldjournal.* Marinšek, Marjan (član uredniškega odbora 2012-). Boynton Beach (FL): Scientific World, 2001-. ISSN 1537-744X. <http://www.hindawi.com/journals/tswj/>. [COBISS.SI-ID 2607642]
- MPI154.** VIŽINTIN, Jože (urednik), PEJOVNIK, Stane (urednik), LESKOVŠEK, Vojteh (urednik), MARINŠEK, Zoran (urednik), GLAVIČ, Peter (urednik). *Zbornik konference Inovacijski sistem Slovenije, Ljubljana, 2015.* Ljubljana: Inženirska akademija Slovenije: = Slovenian Academy of Engineering, 2015. 165 str., tabele, graf. prikazi. ISBN 978-961-92782-4-6. [COBISS.SI-ID 277500416]





