

1. **Lucija Hok** Mehanizam reakcije kloriranja 5-fluorouracila i ekotoksikološka analiza kloriranih produkata

SAŽETAK

Lucija Hok

Mehanizam reakcije kloriranja 5-fluorouracila i ekotoksikološka analiza kloriranih produkata

Sve veća proizvodnja i potrošnja farmaceutika posljednjih nekoliko desetljeća dovela je do akumuliranja lijekova i njihovih metabolita u okolišu. Pojava lijekova u okolišu postala je goruća ekološka tema. Jedan od takvih farmaceutika je 5-fluorouracil (5-FU), antimetabolit koji se nalazi u okolišu u koncentracijama i do 92 ng/L. Eksperimentalno je pokazano da se tijekom postupka kloriranja, koji predstavlja jednu od najučestalijih metoda obrade otpadnih voda, 5-FU 1 pregrađuje u klorhidrinski 3a i hidratni produkt 11. Strukturne karakteristike dobivenih spojeva određene su ¹H-, ¹⁹F- i ¹³C-NMR spektroskopijom te spektrometrijom masa. Kvantno-kemijskim metodama istražen je reakcijski mehanizam kloriranja 5-FU 1 s hipoklorastom kiselinom HOCl. Korišten je B3LYP funkcional uz 6-31+G(d) bazni skup. Solvatacijski efekti opisani su implicitnim SMD solvatacijskim modelom te korištenjem optimalnog broja eksplicitnih molekula otapala (H₂O). Pokazano je da dolazi do nastajanja klorhidrina 3a preko iminskog međuprodukta 2. Daljnjim kloriranjem klorhidrina 3a nastaje N1-kloramid 6 iz aniona klorhidrina 4N1. Kloriranjem N1-kloramida 6 dolazi do pucanja prstena i nastajanja hidratnog produkta 11. Rezultati dobiveni kvantno-kemijskim metodama u skladu su s eksperimentalno dobivenim podacima. Ekotoksikološkom analizom na testnom vodenom organizmu *Daphnia magna* utvrđeno je da je klorhidrin 3a manje toksičan, a produkt 11 više toksičan od ishodne supstancije 5-FU 1. Dobiveni rezultati ključni su za poznavanje ekološke sudbine 5-FU 1 i predlaganje novih, manje toksičnih načina obrade otpadnih voda.

Ključne riječi: 5-fluorouracil, kloriranje, kvantno-kemijske metode, ekotoksikološka analiza

SUMMARY

Lucija Hok

Reaction mechanism of chlorination of 5-fluorouracil and ecotoxicological analysis of chlorinated products

In the last few decades, the increasing production and consumption of pharmaceuticals has led to the accumulation of drugs and their metabolites in the environment. The occurrence of pharmaceuticals in environment has become a burning ecological issue. One of these pharmaceuticals is 5-fluorouracil (5-FU, 1), antimetabolite drug which has been found in the environment in concentrations up to 92 ng/L. In this work, it is experimentally shown that during the chlorination process, which is one of the most common method for wastewater treatment, the 5-FU 1 yields chlorohydrine product 3a and hydrated product 11. Structural characteristics of 3a and 11 are determined using ¹H-, ¹⁹F-, ¹³C-NMR spectroscopy and mass spectrometry. Reaction mechanism of chlorination of 5-fluorouracil is investigated using quantum-chemical methods. B3LYP functional with 6-31+G(d) basis set is applied. The solvent effects are described by the implicit SMD solvation model, using the optimal number of the explicit solvent molecules (H₂O). It has been shown that 5-FU 1 is chlorinated via imine intermediate 2 to chlorohydrin 3a. Further chlorination of chlorohydrin 3a yield to N1-chloramide 6 from the anion of chlorohydrin 4N1. The chlorination of N1-chloramide 6 results in breaking of the ring and formation of a hydrated product 11. The results obtained with quantum-chemical methods are in agreement with experimental data. Ecotoxicological analysis on aquatic organism *Daphnia magna* has been shown that chlorohydrin 3a is less toxic, but product 11 is more toxic than starting substance 5-FU 1. Results of this study play a key role in predicting the ecological fate of 5-FU 1 and proposing new, less toxic, ways of wastewater treatment.

Key words: 5-fluorouracil, chlorination, quantum-chemical methods, ecotoxicological analysis

2. **Barbara Pem** Računalna studija tautomerizacije benzodiazepina

Tautomerizacija je ravnotežni proces u kojem sudjeluju različiti oblici jedne molekule, a koji se razlikuju u položaju vodikovog atoma i dvostruke veze. Molekule koje sadrže -CH-C(=O)-NH- fragment mogu postojati u tri tautomerna oblika: keto, enol i iminol.

Među takvim molekulama značajni su benzodiazepini kao jedni od najpropisivanijih psihofarmaceutika. Potpuna karakterizacija tautomera važna je za razumijevanje fizikalno-kemijskih svojstava, reaktivnosti i stereokemije molekula. Cilj ovog istraživanja je usporedba Gibbsovih energija tautomera benzodiazepina i određivanje učinka pojedinih strukturnih elemenata na njihovu stabilnost. Istraživanje je provedeno in silico jer računalne metode omogućavaju proučavanje nestabilnih molekula. Gibbsove energije tautomera izračunate su za 31 različit benzodiazepin koristeći M06/6-31+G(d,p) teorijsku razinu u vakuumu i modelnom otapalu (voda, $\epsilon = 78,4$). Keto oblik pokazao se najstabilnijim u svim slučajevima. Klasični (3-nesupstituirani) benzodiazepini postoje samo u keto i iminolnom obliku, budući da je enol izrazito nestabilan. Supstituenti na položajima C7 i C2' nemaju značajni utjecaj na relativnu stabilnost tautomera. Zamjena fuzioniranog benzenskog prstena heterociklom stabilizira iminol, dok enol ostaje nestabilan i stoga nije relevantna ravnotežna specija. C3 supstituent ne mijenja stabilnost iminola, no ima izrazit utjecaj na stabilnost enolnog oblika. Najjači stabilizacijski utjecaj primijećen je kod karboksilnog supstituenta, a umjeren kod amino i cijano skupine. Solvatacija generalno stabilizira keto oblik u odnosu na ostale tautomere. Rezultati mogu imati značajne implikacije na razvoj novih diazepinskih derivata, jer supstitucijski efekti na stabilnost tautomera mogu uzrokovati promjenu reaktivnosti i farmakoloških svojstava lijekova.

Tautomerisation is an equilibrium process that involves different forms of a single molecule, which differ only in the position of one hydrogen atom and a double bond. Molecules that possess a CH-C(=O)-NH- fragment can exist in three tautomeric forms: keto, enol and iminol. This fragment is present in benzodiazepines, some of the most commonly prescribed psychiatric drugs. Complete characterization of tautomers is important for the understanding of physicochemical properties, reactivity and stereochemistry of a molecule. This study seeks to compare the Gibbs energies of benzodiazepine tautomers and to determine the effects of particular structural elements on their stability. It was performed in silico, since computational methods enable the study of unstable molecules. The Gibbs energies of tautomers were calculated for 31 different benzodiazepines using M06/6-31+G(d,p) level of theory, both in gas-phase and model solvent (water, $\epsilon = 78,4$). Keto form was determined to be the most stable in all cases. Classical (3-unsubstituted) 1,4-benzodiazepin-2-ones only exist as keto or iminol forms, while the enol form is extremely unstable. Substituents on C7 and C2' positions do not have a significant effect on the relative stability of tautomers. Exchanging the fused benzene ring with a heterocycle stabilises the iminol form, while keeping the enol unstable. C3 substituent has no effect on the stability of the iminol form, but has an enormous influence on the stability of the enol. The greatest stabilizing effect was noted in benzodiazepines with carboxy substituent, and a moderate one with amino and cyano groups. Solvent effects mostly stabilize keto forms in relation to other tautomers. These results could have significant implications in the design of novel benzodiazepine analogues, because substituent effects on the stability of tautomers might result in changes to reactivity and pharmacological properties of pharmaceuticals.

3. Zvonimir Mlinarić Sinteza i karakterizacija novih hibridnih derivata primakina i vorinostata

Malaria je smrtonosna parazitska bolest tropskih i subtropskih krajeva koja se prenosi ubodom komarca, a uzrokovana je vrstama roda *Plasmodium*, *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malarie* i *P. knowlesi*. Monoterapija nije preporučena zbog razvoja rezistencije. Trenutno prva linija terapije uključuje artemisinin i njegove derivate u kombinaciji s krvnim shizontocidima različitih mehanizama djelovanja. *P. vivax* i *P. ovale* merozoiti mogu se u jetri razviti u hipnozoite (latentni oblik). U tom se slučaju primakin, kao jedini dostupni hipnozoitocid, mora uvesti u terapiju. S druge strane, istraživanja pokazuju da poznati antimalarici, uključujući primakin, imaju i citostatsko djelovanje na različite vrste tumora.

Rak je jedan od vodećih uzroka smrtnosti u svijetu. Vorinostat je registrirani antitumorski lijek s antimalarijskim djelovanjem zbog inhibicije histonske deacetilaze iz *P. falciparum*.

Pojava otpornosti vrsta *Plasmodium* na lijekove, kao i mutacije tumorskih stanica koje rezultiraju rezistencijom na lijekove, dovode do neučinkovitosti sadašnje terapije i zahtijevaju otkriće lijekova s novim mehanizmima djelovanja. Jedna od metoda razvoja novih lijekova je kombinacija dva farmakofora unutar jedne molekule, odnosno priprava hibridnih lijekova koji bi trebali imati dva neovisna mehanizma djelovanja.

Ta saznanja potaknula su nas na dizajn konjugata primakina i vorinostata, koji imaju potencijal iskazati dvojno antimalarijsko i citostatsko djelovanje. Kako bismo u potpunosti provjerili našu hipotezu, mijenjali smo sljedeće parametre: duljinu poveznice između primakinskog i hidroksamskog dijela molekule (2, 3 ili 4 ugljikova atoma), kao i supstituente na hidroksamskom dijelu pri čemu smo dobili tri vrste derivata: O-metil hidroksamske kiseline 5, O-benzil hidroksamske kiseline 6 i nesupstituirane hidroksamske kiseline 7. Sinteza ovih produkata bila je jednostavna s visokim iskorištenjima (Shema).

U tijeku je ispitivanje citostatskog i antimalarijskog djelovanja.

Malaria is a deadly mosquito-borne parasitic tropical and subtropical disease, caused by 5 species of *Plasmodium*, *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. ovale*, *P. malarie* and *P. knowlesi*. Due to the development of resistance, monotherapy is not recommended. The current standard of care includes artemisinin-based drugs combined with blood shizontocides having independent modes of action. *P. vivax*

and *P. ovale* merozoites in the liver can progress to hypnozoites (latent stage). In that case primaquine, as the only available hypnozoitocide, must be included in the therapy. On the other hand, it has been shown that known antimalarials, including primaquine, possess cytostatic activity against a number of various tumours.

Cancer is one of the leading causes of death worldwide. Vorinostat is a registered anticancer drug with antimalarial activity due to the inhibition of *P. falciparum* histone deacetylase.

The emergence of the multi-drug resistant Plasmodium strains, as well as mutation of cancer cells leading to tumor drug resistance, have rendered the existing therapy ineffective and urged discovery of new compounds with novel mechanisms of action. One of the methods for finding new chemical entities is to combine two pharmacophores in one molecule, i.e. to prepare hybrid drugs, which should have two independent modes of action.

Such finding prompted us to design primaquine-vorinostat conjugates, which have potential to exert both antimalarial and cytostatic activity. To fully test our hypothesis, the following features were varied: the length of the linker between primaquine and hydroxamic acid moiety (2, 3 or 4 carbon atoms), as well as the substitution of the hydroxamic acid moiety, leading to three different types of derivatives: O-methyl hydroxamic acids 5, O-benzyl hydroxamic acids 6 and unsubstituted hydroxamic acids 7. The synthetic path leading to the products was straightforward and the yields were high (Scheme).

Evaluation of antimalarial and cytostatic activity is in progress.

4. Helena Deriš Spektroelektrokemijsko određivanje redukcijskog potencijala holo-transferina

Mehanizmi vezanja željeza na transferin i otpuštanja s transferina posredovani su redoks reakcijom. Iako već postoji teoretska podloga za određivanje redukcijskog potencijala FenIII-Tf, ona nije zadovoljavajuća zbog kompleksnosti procedure i uređaja za mjerenje, što uvelike otežava provođenje eksperimenta. Cilj ovog rada bio je pronaći prikladnu spektroelektrokemijsku metodu za određivanje redukcijskog potencijala FenIII-Tf uz pomoć komercijalno dostupnog materijala. Dobiveni parametri elektrokemijske redukcije Fe2III-Tf razmjerno dobro se podudaraju s prethodno objavljenim rezultatima, dok predložena metoda pruža puno više raspoloživih podataka za izračun parametara.

The mechanism of transferrin iron binding and release are mediated by redox reaction. Although the theoretical basis for determination of the FenIII-Tf reduction potential is established, the complexity of procedures and devices for measurement greatly complicate the implementation of the experiment. The aim of this study was to find a suitable spectroelectrochemical method for the determination of the FenIII-Tf reduction potential with commercially available materials. The parameters of electrochemical reduction Fe2III-Tf are in good agreement with previously published results, while the proposed method provides much more data available to calculate the parameters.

5. Antonio Lukenda i Mario Bažant Uloga bakra u oboljenjima štitne žlijezde

Štitna žlijezda važan je endokrini organ. Hormoni štitne žlijezde potrebni su za rast i razvoj organizma te kontroliraju metabolizam. U posljednjih desetak godina prema Registru za rak u Hrvatskoj je porastao broj oboljelih od bolesti štitne žlijezde za 60%. Usprkos brojnim istraživanjima, etiologija bolesti štitne žlijezde nije poznata. Bakar je esencijalni element te je sastavni dio brojnih enzima pa tako i antioksidacijskog enzima superoksid dismutaze (SOD). Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi ulogu bakra u oboljenjima štitne žlijezde. Sakupljeni su uzorci plazme oboljelih od štitne žlijezde (n = 24) i zdravih ispitanika koji su predstavljali kontrolnu skupinu. U sakupljenim uzorcima plazme izmjerena je razina bakra te katalitička aktivnost enzima SOD. Grupu oboljelih od bolesti štitne žlijezde činili su: oboljeli od papilarnog karcinoma (50%), folikularnog adenoma (25%) te ostala oboljenja štitnjače (struma i Hashimotov tiroiditis; 25 %). Razina bakra u oboljelih od bolesti štitne žlijezde ($1,62 \pm 0,50$ $\mu\text{g/mL}$) bila je značajno viša od kontrolne skupine ($1,24 \pm 0,53$ $\mu\text{g/mL}$; $P < 0,05$; Mann-Whitney U test). Katalitička aktivnost SOD bila je značajno niža u oboljelih od bolesti štitne žlijezde ($0,76 \pm 0,48$ U/ml) nego u kontrolnoj skupini ($1,23 \pm 0,36$ U/ml; $P < 0,05$, Mann-Whitney U test). Povećana razina bakra u oboljelih od bolesti štitne žlijezde ukazuje na ulogu bakra u angiogenezi tumorskog tkiva. Niža katalitička aktivnost SOD pokazuje da je u oboljelih od bolesti štitne žlijezde povećana razina oksidacijskog stresa, odnosno da je oksidacijski stres važan čimbenik u patogenezi oboljenja štitne žlijezde. Pored toga istraživanje je pokazalo kako su bakar i SOD neovisni parametri čije određivanje može poslužiti u dijagnostici bolesti štitne žlijezde.

Ključne riječi: štitna žlijezda, bakar, superoksid dismutaza, oksidacijski stres, angiogeneza

Thyroid gland is an important endocrine organ. Thyroid hormones are needed for organism growth and development and also for metabolism control. In last ten years, approximately, according to the Croatian Cancer Register, number of patients with thyroid gland diseases has increased by 60%. Despite the numerous researches, etiology of thyroid gland diseases is unknown. Copper is an essential element and it is the structural part of numerous enzymes including antioxidation enzyme superoxide dismutase (SOD). Objective of this research was to determine the role of copper in thyroid gland diseases. Samples of plasma were obtained from patients with thyroid gland diseases (n = 24) and healthy participants which formed control group. In the collected plasma samples, both copper level and catalitic activity of SOD enzyme were measured. Group of patients with thyroid gland diseases was consisted of patients with papillary carcinoma, follicular adonoma, goitre and Hashimoto's thyroiditis. Copper levels in thyroid gland diseased ($1,62 \pm 0,50 \mu\text{g/mL}$) were significantly higher than control group ($1,24 \pm 0,53 \mu\text{g/mL}$; $P < 0,05$, Mann-Whitney U test). Catalitic activity of SOD was significantly lower in thyroid gland diseased ($0,76 \pm 0,48 \text{ U/ml}$) than control group ($1,23 \pm 0,36 \text{ U/ml}$; $P < 0,05$, Mann-Whitney U test). Increased levels of copper in thyroid gland diseased point to the role of copper in angiogenesis of neoplasm tissue, whilst lower catalitic activity of SOD points to higher levels of oxidation stress in thyroid gland diseased, ie. that oxidation stress is an important factor in pathogenesis of thyroid gland diseases. Nevertheless, research has shown that copper and SOD are independent parameters whose quantification can be useful in diagnosis of thyroid gland diseases.

Key words: thyroid gland, copper, superoxide dismutase (SOD), oxidation stress, angiogenesis

6. **Andelka Milakara i Nives Antolić** Prognozička vrijednost klinički relevantnih medicinsko-biokemijskih pretraga u predikciji rane retransplantacije jetre

Transplantacija jetre ključno je rješenje u liječenju završnog stadija bolesti jetre. Nedostatak dostupnih jetri za transplantaciju te duge liste čekanja dovele su do povećanja transplantacija solidnih organa. Zbog toga, a i zbog činjenice da sustav raspodjele raspoloživih jetri spremnih za transplantaciju ide prvo onim pacijentima koji su dulje ili na samom vrhu transplantacijske liste, dovelo je do toga da transplantat dobivaju sve bolesniji pacijenti što u konačnici umanjuje uspješnost ishoda transplantacije. Zbog kompleksnosti kirurške intervencije i kritičnog stanja transplantiranih pacijenata, od svih komplikacija najčešće su one koje se pojavljuju u prvom postoperativnom tjednu nakon transplantacije jetre. Ozbiljnu prepreku predstavlja nedostatak znanja o ranim posttransplantacijskim laboratorijskim pokazateljima koji bi se mogli koristiti kao važeći prediktivni indikatori rane procjene disfunkcije presatka, retransplantacije ili kirurške intervencije, sekundarnih komplikacija, duljine boravka pacijenta na odjelu intenzivne njege ili smrti pacijenta. □

U tu svrhu, naš cilj bio je analizirati povezanost trenutno dostupnih ranih posttransplantacijskih laboratorijskih pokazatelja s ranom disfunkcijom jetrenog presatka i ishodom transplantacije u prvom postoperativnom tjednu. Retrospektivnom pretragom laboratorijskog informacijskog sustava (LIS) prikupili smo podatke za AST, ALT, GGT, ALP i ukupni bilirubin koji se rutinski određuju u okviru predtransplantacijske i posttransplantacijske obrade bolesnika. U istraživanje je uključeno 79 kliničkih slučajeva indiciranih za transplantaciju jetre podijeljenih u dvije skupine. Provedena je statistička analiza u svrhu dokazivanja statistički značajne razlike između skupina. Pokazano je da se vrijednosti GGT-a između skupina statistički značajno razlikuju ($p < 0,05$) u 4., 5., 6. i 7. postoperativnom danu, od kojih su vrijednosti GGT-a u 6. i 7. postoperativnom danu dijagnostički najbolji prediktori rane disfunkcije jetrenog presatka. Vrijednosti se ALT-a statistički značajno razlikuju u 2. postoperativnom danu, međutim bez dovoljno dobre razlikovne djelotvornosti što pokazuje da ALT nije dobar prediktivni čimbenik. Vrijednosti preostalih laboratorijskih pokazatelja nisu pokazale korelaciju s ranom disfunkcijom jetrenog presatka.

Liver transplantation represents a fundamental therapeutic solution to end-stage liver disease. The shortage of available livers and long waiting lists have led to increased transplantation of marginal organs. The model for end-stage liver disease allocation system distributes transplants to sicker patients, potentially impairing the final outcome. A serious pitfall is the lack of early postoperative tools to predict short-term outcome for grafts and patients after liver transplant. The greatest number of complications occur during the first postoperative week. Little is known about the early postoperative parameters that can be used as valid predictive indices for early graft

function, retransplantation or surgical reintervention, secondary complications, long intensive care unit stay or death. Here, we review the currently available functional tests that assess graft and patient status during the first week after liver transplantation to predict liver allograft function and patient outcome and to quickly guide the early postoperative surgical and intensive care management.

Restrospectively, we collected data for AST, ALT, GGT, ALP and total bilirubin from Laboratory Information System (LIS) which are routinely determined within the pretransplantation and posttransplantation treatment of patients in laboratory.

The study included 79 clinical cases indicating liver transplantation divided into two groups. A statistical analysis was carried out to prove the statistically significant difference between the groups. It has been shown that the GGT values $\square \square$ between the groups statistically differ significantly ($p < 0.05$) in the 4th, 5th, 6th and 7th postoperative day. The GGT values $\square \square$ in the 6th and 7th postoperative day were diagnostically the best predictors of early graft failure and liver dysfunction. The ALT values $\square \square$ differ statistically significantly in the 2nd postoperative day, however without sufficient differentiation efficacy, indicating that ALT is not a good predictive factor. The values $\square \square$ of the remaining laboratory indicators used in our review did not correlate with early liver graft dysfunction.

MEDICINSKI FAKULTET

7. **Lucija Čondić** Učestalost sindroma nemirnih nogu u populaciji trudnica i kvaliteta života
Sažetak

Učestalost sindroma nemirnih nogu u populaciji trudnica i kvaliteta života

Lucija Čondić

Uvod. Sindrom nemirnih nogu je poremećaj karakteriziran neugodnim senzacijama u nogama koje se opisuju kao žarenje, mravinjanje, itd. Simptomi se pogoršavaju u večernjim satima, a ublažavaju s pokretanjem ekstremiteta. Idiopatski oblik bolesti povezuje se s manjkom dopamina, a sekundarni oblik s trudnoćom, bubrežnim bolestima i sideropeničom anemijom. Istraživanja su pokazala veću učestalost sindroma u ženskoj populaciji te u populaciji trudnica.

Cilj. Ispitati učestalost sindroma nemirnih nogu u trudničkoj populaciji i kod dobno sukladnih netrudnih žena te kroz prikaz narušene kvalitete života podići svijest o ovom čestom i neprepoznom sindromu.

Ispitanici i metode. Istraživanje je provedeno na uzorku od 231 trudnih žena od 18 do 50 godina starosti. Trudne žene intervjuirane su u ambulanti Klinike za ženske bolesti i porode KBC Zagreb. U istraživanje je uključena i kontrolna skupina od 231 dobno sukladnih netrudnih žena. Žene koje su zadovoljile međunarodne kriterije za dijagnozu sindroma ispunile su sociodemografski upitnik i upitnik o kvaliteti života (RLSQOL).

Zaključak. U uzorku ispitanih žena sindrom je statistički značajno ($p = 0.0003$) češći u trudnica nego u netrudnih žena. Oboljele trudnice imaju lošiju kvalitetu života od netrudnih oboljelih žena ($p = 0.002$).

Cljučne riječi: sindrom nemirnih nogu, trudnice, kvaliteta života

Summary

The frequency of restless legs syndrome in the population of pregnant women and quality of life

Lucija Čondić

Introduction. Restless legs syndrome is a disorder characterized by unpleasant sensations in the legs, such as burning, tingling, etc. Symptoms typically worsen in the evening and alleviate when limbs are moved. The idiopathic form of the illness is associated with a lack of dopamine and the secondary form is associated with pregnancy, renal diseases and sideropenic anemia. Studies have shown

a higher incidence of the syndrome in women and in pregnant women when compared to non-pregnant women.

Aim. To compare the prevalence of restless legs syndrome in pregnant women and in age-matched nonpregnant women and to raise awareness of this common and unrecognized syndrome by displaying quality of life impairment in pregnant women.

Patients and methods. The study was conducted on a sample of 231 pregnant women aged 18 to 50. Pregnant women were interviewed in the infirmary of the Clinic for Gynecology and Obstetrics, UHC Zagreb. The study also included a control group of 231 age-matched nonpregnant women. Women who met the international criteria for the diagnosis of the syndrome were asked to fill a socio-demographic questionnaire and a questionnaire about quality of life (RLSQOL).

Conclusion. In the surveyed sample of women, the syndrome was found to be significantly ($p=0.0003$) more common in pregnant women than in nonpregnant women. Affected pregnant women additionally showed lower quality of life than affected nonpregnant women ($p=0.002$).

Keywords: restless legs syndrome, pregnant women, quality of life

8. **Josip Vrančić, Iskra Pezdirc** Oksidacijske modifikacije izvanstaničnog matriksa induciraju Nrf2 u matičnim stanicama karcinoma dojke

Oksidacijski stres je važan čimbenik u karcinogenezi, a uzrok povećanog oksidacijskog stresa u tumoru mogu biti radioterapija, kemoterapija i upala. Krajnji produkt lipidne peroksidacije, reaktivni aldehid 4-hidroksi-2-nonenal (HNE), smatra se drugim glasnikom oksidacijskog stresa. HNE modificira metabolizam i signalne puteve tumorskih stanica promjenama aktivnosti proteina i reakcijama s lipidima i DNK. Uz oksidacijski stres, tumorske matične stanice su prepoznate kao ključni čimbenik zloćudnosti tumora i smatraju se odgovornima za nastanak metastaza, rezistenciju na terapiju i u konačnici relaps bolesti.

Stoga smo pratili utjecaj kroničnog oksidacijskog stresa i modulacije izvanstaničnog matriksa HNE-om na metabolizam, proliferaciju i promjenu u antioksidacijskim mehanizmima u tumorskim matičnim stanicama. Uočili smo da modifikacije izvanstaničnog matriksa mijenjaju reakcije stanica na kronični oksidacijski stres i bitno mijenjaju njihov rast, proliferaciju i antioksidacijske mehanizme poput glutationa, katalaze i transkripcijskog faktora Nrf2.

Rezultati nas navode na zaključak da agresivni fenotip tumorskih matičnih stanica u uvjetima kroničnog oksidacijskog stresa može postati izraženiji. Promjene izvanstaničnog matriksa koje nastaju kao posljedica oksidacijskog stresa uzrokuju prilagodbe tumorskih matičnih stanica koje im mogu omogućiti preživljenje u uvjetima povećanog oksidacijskog stresa.

Oxidative stress is an important factor in carcinogenesis. Radiotherapy, chemotherapy and inflammation cause increased oxidative stress in tumors. Lipid peroxidation end product, a reactive aldehyde 4-hydroxy-2-nonenal (HNE), is considered to be a second messenger of oxidative stress. HNE modifies the metabolism of cancer cells by interacting with proteins, lipids and DNA. Along with oxidative stress, cancer stem cells have been recognized as the crucial factor in cancer malignancy and are considered responsible for metastasis occurrence, therapy resistance and finally, recurrence of a disease.

We examined the influence of HNE induced oxidative stress and its modulation of extracellular matrix, on cancer stem cells metabolism, proliferation and their antioxidative mechanisms. We demonstrated that modifications of extracellular matrix and chronic oxidative stress of cancer stem cells alter their growth, proliferation and modulate antioxidative mechanisms such as glutathione, catalase and transcription factor Nrf2.

The results suggest that the aggressive cancer stem cell phenotype is enhanced during chronic oxidative stress. Extracellular matrix alterations, resulting from oxidative stress may cause an adaptation of cancer stem cells enabling them to survive increased oxidative stress.

9. **Romano Antunović, Borna Arsov** Morfološko-anatomske, radiološke i kliničke značajke tipa 6 deformacije nosnog septuma u čovjeka

Antunović R., Arsov B. Morfološko - anatomske, radiološke i kliničke značajke tipa 6 deformacija nosnog septuma u Čovjeka
Uvod: Svrha ovoga istraživanja je bila utvrditi postoje li podudarnosti između učestalosti, anatomske-morfoloških, radioloških i kliničkih znakova karakterističnih za tip 6 deformacija nosnog septuma. Metode i materijali: Makroskopski je pregledano je 114 nasumice odabranih maceriranih ljudskih lubanja (>18 godina; 75 muški, 28 žene). Potom su sve navedene lubanje pregledane i radiološki i to snimanjem kompjuterskom tomografijom. Sve su lubanje bile skenirane u fiksnoj poziciji koristeći „cone beam“ kompjuteriziranu tomografiju (CBCT) na aparatu SCANORA® 3D; SOREDEX (Finska); snimke su rađene u digitalnim slikama i pomoću obrazaca medicinskog formata. Klinička je incidencija ovoga tipa deformacija nosnog septuma promatrana i retrogradno, odnosno iz literaturnih podataka koji potječu iz studija rađenih u raznim dijelovima svijeta. Rezultati: Učestalost tipa 6 je u bolesnika varirala između 9-11% dok je ona na CT snimkama lubanja bila 7.9%. Makroskopski je utvrđena učestalost koja je bila dva do tri puta veća od prethodnih dviju (21.1%). Zaključci: Tip 6 deformacija nosnog septuma se može uspješno prepoznati bilo kliničkim pregledom (prednja rinoskopija), bilo na koronalnim snimkama kompjuterizirane tomografije. Promatranje na maceriranim ljudskim lubanjama pruža znatno lakši pristup morfologiji ovoga područja te daje uvid u statistički značajnu, veću učestalost. Tip 6 zbog njegove genske pozadine i povezanosti s nasljednim bolestima i stanjima kao što su rascjep usne i/ili nepca i akutni koronarni sindrom treba posebno pratiti i registrirati.

Antunović R., Arsov B. Morphologic-anatomical, radiological and clinical features of the type 6 of nasal septum deformities in man

Introduction: The aim of this study was to examine the possible correspondence between the incidence of the anatomic-morphologic, radiologic and clinical signs characteristic for the type 6 of the nasal septal deformities. Methods and materials: An amount of 114 randomly selected macerated human skulls (>18 years, 75 males, 28 females) have been examined by means of macroscopic inspection. All the skulls have been also examined by means of CT scanning in coronal projection in a fixed position using the " cone beam " computed tomography (CBCT) at SCANORA® 3D; SOREDEX. Clinical incidence of this type has been studied using the literature data from various studies. Results: The incidence of the type 6 in patients ranged between 9-11% while the incidence found on CT scans of the macerated skulls was 7.9%. However, the incidence found by macroscopic observations of the macerated skulls was bigger (21.1%). Conclusions: Type 6 nasal septal deformity can be successfully recognized both during the clinical examination (anterior rhinoscopy) and on the coronal CT-scans. The observations on the macerated human skulls offer much easier approach and shows a statistically significant higher incidence. Type 6 deserves particular attention because of its direct connection to the inherited diseases like cleft lip/palate and acute coronary syndrome.

10. Igor Radanović, Martina Fadljević Procjena učinka imunizacije na generalizirani i subkondralni gubitak kosti u tijeku artritisa potaknutog antigenom

Reumatoidni artritis (RA) je kronična sustavna autoimunosna bolest karakterizirana osteodestruktivnom upalom malih zglobova šake i stopala i posljedičnom invalidnošću bolesnika. Artritis potaknut antigenom (AIA) smatra se zglobno ograničenim mišjim modelom RA, bez sustavnih učinaka. Budući da model uključuje imunizaciju uz korištenje Freundovog adjuvansa, za koji je opisano postojanje sustavnih učinaka na stanice imunskog sustava, primarni cilj našeg istraživanja bio je utvrditi jakost tih učinaka u modelu AIA te razvija li se u okviru tog modela generalizirana osteopenija.

Miševi su podijeljeni u tri skupine: neimuniziranu skupinu, kontrolnu imuniziranu skupinu te skupinu miševa s artritismom. Volumen koštanih gredica procijenjen je mikro-kompjuteriziranom tomografijom u lumbalnim kralješcima te u femoralnim metafizama i epifizama. Pokazatelj učinka na stanice imunskog sustava bio je udio mijeloidnih (CD11b+Gr1+) stanica u slezeni, femoralnoj koštanoj srži te koljenom zglobo, određen protočnom citometrijom.

Rezultati su potvrdili da imunizacija u okviru AIA izaziva sustavni upalni odgovor koji se očituje povećanjem udjela mijeloidnih stanica u slezeni i koštanoj srži te generaliziranu osteopeniju, koja najjače pogađa koštane gredice femoralnih metafiza. Lokalno nakupljanje mijeloidnih stanica i gubitak epifiznih koštanih gredica najjače su potaknuti artritismom. Budući da je učinak imunizacije na epifizne koštane gredice minimalan, mjerenje u tom području je najpouzdaniji pokazatelj lokalnih koštanih učinaka artritisa.

Rheumatoid arthritis (RA) is a systemic autoimmune disease marked by osteodestructive inflammation of joints of hands and feet and progressive disability. Antigen-induced arthritis (AIA) is considered as a localized murine model of RA, lacking systemic effects. Immunization protocol in AIA applies Freund's adjuvant, with well documented systemic effects on the cells of the immune system. Therefore, primary goal of our study was to determine intensity of systemic effects, especially the development of generalized

osteopenia.

Mice were divided in three groups: non-immunized, immunized control, and a group with arthritis. Trabecular bone was measured using micro-computed tomography, in the second lumbar vertebrae, femoral metaphyses and epiphyses. To determine systemic, immune-related effect, proportion of myeloid (CD11b+Gr1+) cells was assessed by flow cytometry in the spleen, femoral bone marrow and knees.

Results indicate that immunization protocol in AIA induces systemic increase in proportion of myeloid cells accompanied by generalized bone loss, most prominent in femoral metaphyseal trabeculae. Significant accumulation of myeloid cells in knees affected by arthritis is accompanied by a loss of epiphyseal trabeculae. As immunization has a minimal effect on the epiphyseal trabecular bone, femoral epiphyses are the most reliable region for the quantitative assessment of the local osteodestructive effect of arthritis.

11. **Ivan Vurnek** Uloga nomograma sastavljenog od rutinskih biokemijskih i antropometrijskih parametara u povećanju dijagnostičke točnosti kromogranina A u otkrivanju bolesnika s neuroendokrinim tumorom

Uvod i ciljevi: Kromogranin A (CgA) je tumorski marker koji se koristi kao dijagnostički i prognostički alat u bolesnika s neuroendokrinim tumorom (NET). Koncentracija CgA u serumu ovisi i o prisustvu brojnih komorbiditeta. Opći cilj rada je analizirati povezanost pojedinih biokemijskih i antropometrijskih parametara kod ispitanika koji nemaju NET te izraditi nomogram kojim bi se povećala dijagnostička točnost CgA u otkrivanju bolesnika s NET-om.

Metode: U retrospektivnom istraživanju analizirana su mjerenja CgA tijekom kojih su uočene i druge biokemijske pretrage te zabilježeni antropometrijski parametri. Kontrolna skupina bili su bolesnici u kojih je uočjenom slikovnom i/ili funkcionalnom dijagnostičkom obradom isključeno postojanje NET-a, a u ispitivanu skupinu uključeni su bolesnici s patohistološkom dijagnozom NET-a koji su u trenutku mjerenja imali aktivnu bolest. Konačno, uključeno je 155 bolesnika u kontrolnu skupinu i 55 bolesnika u ispitivanu skupinu.

Rezultati: CgA je u bolesnika s vrijednošću nomograma <8, 8-12 i 16-22 imao veću dijagnostičku točnost u otkrivanju NET-a. U 68.9% cjelokupne ispitivane populacije CgA je imao veću dijagnostičku točnost. U bolesnika s vrijednošću nomograma 12-16 i >22 CgA nije imao nikakvu dijagnostičku vrijednost.

Zaključak: Nomogram sačinjen od rutinskih biokemijskih i antropometrijskih parametara može povećati dijagnostičku točnost CgA u otkrivanju bolesnika s NET-om.

Cljučne riječi : kromogranin A, tumorski marker, neuroendokrini tumor, nomogram

Introduction: Chromogranin A (CgA) is a tumor marker which is used as a diagnostic and prognostic tool in patients with neuroendocrine tumors (NET). Falsely elevated serum CgA is associated with the use of proton pump inhibitors, the presence of renal impairment and systemic inflammation. We aimed to investigate which laboratory parameters are independently associated with increased CgA and to develop a nomogram in order to improve the diagnostic accuracy of CgA in detecting patients with NETs.

Methods: Our retrospective study included 155 subjects (controls) and 55 treatment naïve patients with NET, available data on CgA, other laboratory tests, medical history and anthropometric parameters. A nomogram was developed in a form of a scoring system based on z-score obtained from receiver operating curve analysis for each parameter that was independently associated with CgA.

Results: CgA in patients with nomogram values 12-16 and >22 did not have any diagnostic accuracy. On the other hand, 68.9% of the entire study population had an increased diagnostic accuracy of CgA.

Conclusion: A nomogram consisted of routine biochemical tests may increase the diagnostic accuracy of chromogranin A in detecting patients with neuroendocrine tumors. Further validation studies are needed.

Key words: Chromogranin A, tumor marker, neuroendocrine tumor, nomogram

12. **Rok Ister** In silico probir derivata kumarina i L-askorbinske kiseline na histonskoj demetilazi LSD1 — pametni dizajn novih kemoterapeutika

Razvoj novih lijekova podrazumijeva dugotrajan i skup proces. Uključivanje stručnjaka iz svih područja omogućuje smanjivanje rizika od gubitka potencijalno kvalitetnih molekula tijekom tog procesa, te su danas interdisciplinarni timovi imperativ za osiguravanje uspješnosti i brzine odvijanja samog tijeka istraživanja i razvoja novih terapijskih opcija. Budući da je razvoj novih tehnologija i kompjuterskih/računskih programa omogućio relativno uspješno predviđanje ponašanja molekula u biološkim sustavima, te je doprinio i ukupnom smanjenju troškova razvoja, upotreba računalne kemije danas je od velikog značaja i uvelike se koristi u farmaceutskoj industriji i u ostalim sustavima koji se bave problematikom iznalaženja novih obećavajućih molekula. U ovom radu je

sa skupom novosintetiziranih hibridnih spojeva (33 kumarinsko-1,2,3-triazolna i 61 askorbinsko -1,2,3-triazolna derivata) provedeno molekularno uklapanje na poznatoj ciljnoj molekuli enzimu, LSD1 (lizin-specifičnoj demetilazi 1) kako bi se između navedenog skupa spojeva probrale aktivne molekule i pokušao pretpostaviti mehanizam njihove inhibicije ciljanog enzima koji sudjeluje u epigenetskoj regulaciji stanice. LSD1 igra vrlo važnu ulogu u modifikaciji epigenetskog izražaja stanice uklanjajući metilne skupine s lizina na histonskim podjedinicama i pojačano je izražen u neoplastičnim stanicama određenih vrsta tumora. Model je postavljen koristeći poznate reverzibilne inhibitore LSD1 i pomoću određenih graničnih vrijednosti između aktivnih i neaktivnih spojeva proban je podskup spojeva za daljnja in vitro testiranja. Također, metodom definicije dva vezna mjesta predloženi su strukturni mehanizmi inhibicije otvarajući time mogućnost pametnog dizajniranja novih lijekova u bliskoj budućnosti koji ciljaju na enzim LSD1 kao mjesto djelovanja.

Development of a new drug has become an expensive and long endeavor. Of the ultimate importance is acting through the multi- and inter-disciplinary teams, minimizing in this way most of the risks while selecting the most promising molecules for the further development. Computational chemistry and new technologies have enabled significant reduction of the risk of attrition during preclinical drug development. In this work the results obtained on the set of newly synthesized hybrid compounds (33 coumarin-1,2,3-triazole and 61 and L-ascorbic acid-1,2,3-triazole derivatives) on which molecular docking on the target protein has been performed, are reported. The target protein lysine-specific histone demethylase 1 LSD1 is responsible for the epigenetic regulation within the cells. Epigenetics has been widely used in the last decade aiming also towards control of the proliferation and development of neoplastic growth. LSD1 plays an important role in modification of epigenetic behavior of the cell and as enzyme it is overexpressed in many types of malignancies. Our model was set-up utilizing known reversible inhibitors of LSD1 as comparable standards and utilizing results from the docking studies with the set of newly synthesized molecules. The results obtained are highly useful and will serve in rational drug development of further derivatives aimed to inhibit devastation activity of LSD1 as a target protein/enzyme.

STOMATOLOŠKI FAKULTET

13. **Ana Sandrić, Borut Kociper** Usporedba učinkovitosti LED polimerizacijskih uređaja druge i treće generacije u polimerizaciji bulk-fill kompozitnih materijala

Bulk-fill kompoziti predstavljaju novu skupinu restaurativnih materijala koja omogućava postavljanje u slojevima do 5 mm. Polimerizacija kompozitnih materijala aktivira se plavim svjetlom iz polimerizacijskog uređaja. Nove generacije polimerizacijskih uređaja temelje se na LED (eng. Light Emitting Diode) tehnologiji, a karakterizira ih visok intenzitet i razlike u emisijskom spektru. Tzv. drugu generaciju LED polimerizacijskih uređaja karakterizira uski emisijski spektar koji pokriva apsorpcijsko područje kamforkinona, dok tzv. treća generacija ima širi spektar koji pokriva i apsorpcijske spektre alternativnih fotoinicijatora. Stupanj konverzije fundamentalno je svojstvo kompozitnog materijala i važan prediktor gotovo svih drugih svojstava. Cilj ovog rada je odrediti stupanj konverzije bulk-fill kompozita prilikom svjetlosne aktivacije LED polimerizacijskim uređajima druge i treće generacije na slojevima debljine 2 mm i 4 mm, odmah nakon osvjetljavanja i nakon 24 h.

□ Od svakog je materijala (Tetric EvoCeram Bulk Fill, X-tra fil, Filtek Bulk Fill, Tetric EvoCeram) napravljeno 5 uzoraka (n=5), promjera 5 mm i debljine 2 odnosno 4 mm. Nakon polimerizacije LED uređajima druge (Bluephase Style M8) ili treće generacije (Bluephase Style), s površine uzoraka prikupljeni su Raman spektri neposredno nakon osvjetljavanja i nakon 24 sata pohrane u tami na 37°C. Podaci su statistički analizirani mješovitim modelom analize varijance i t-testom za ponavljana mjerenja uz razinu značajnosti od 0,05.

□ Na obje dubine polimerizacijski uređaj treće generacije pokazuje veći stupanj konverzije. Međutim, statistički značajne razlike pronađene su samo kod materijala Tetric EvoCeram Bulk Fill na dubini 2 mm odmah nakon osvjetljavanja i na 4 mm nakon 24-satne polimerizacije te na 2 i 4 mm kod Tetric EvoCeram. nakon 24 h. Svi testirani bulk fill kompoziti pokazali su zadovoljavajući stupanj konverzije na dubini od 4 mm kao i značajni porast stupnja konverzije nakon 24 sata.

□ Rezultati ove studije upućuju na to da su polywave polimerizacijski uređaji potrebni samo za materijale s dodatnim fotoinicijatorima osim kamforkinona. Nije preporučivo postavljanje konvencionalnih kompozita u slojevima od 4 mm.

ključne riječi: bulk-fill kompoziti, polimerizacijski uređaji, stupanj konverzije, Raman spektroskopija □

Bulk-fill composites represent a new group of restorative materials that enables placing them in up to 5 mm thick layers.

Polymerization of composite materials is activated by the blue light from the curing unit. New generations of curing units are based on LED (Light Emitting Diode) technology and feature high intensity and differences in emission spectra. The so called second generation of LED curing units is characterized by narrow emission spectrum that covers the absorption spectrum of camphorquinone, while the

third generation has a wider spectrum that additionally covers absorption spectra of alternative photoinitiators. The degree of conversion (DC) is a fundamental property of composite materials and an important predictor of almost all other features. The aim of this study is to determine DC of bulk-fill composites during light activation with second and third generation LED curing units on 2 and 4 mm layers, immediately after irradiation and after 24 h.

Five specimens ($n = 5$) have been made from each of the materials (Tetric EvoCeram Bulk Fill, X-tra fil, Filtek Bulk Fill, Tetric EvoCeram), 5 mm in diameter, 2 or 4 mm thick. After the polymerization with a second (Bluephase Style M8) or third generation LED curing unit (Bluephase Style), Raman spectra were collected from the surface of specimens immediately after curing and after 24 hours of dark storage at 37°C. Data were statistically analyzed using mixed model analysis of variance and dependent samples t-test at the significance level of 0.05.

The third generation curing units showed higher DC at both observed depths. However, statistically significant differences have only been found for the material Tetric EvoCeram Bulk Fill at the depth of 4 mm immediately after curing and at the 2 mm depth after a 24 hour post-cure polymerization and for 2 and 4 mm of Tetric EvoCeram after 24 h. All tested bulk fill composites showed appropriate DC on the depth of 4 mm as well as a significant 24 h post-cure DC increase.

Based on the results of the current study, the polywave curing unit is recommended only for bulk-fill composites with additional photoinitiators besides camphorquinone. Placing conventional composites in 4 mm thick layers is not advisable.

Key words: bulk-fill composites, curing units, degree of conversion, Raman spectroscopy

14. **Martina Laktić, Krešimir Kuftinec** Utjecaj stomatološke okoline na stres studenata dentalne medicine

Svrha je bila istražiti koliku količinu stresa izaziva stomatološka okolina na studente dentalne medicine. U tu svrhu izabrana je i prevedena modificirana verzija: Dental Environment Stress (DES) Questionnaire, tj. preveden je Upitnik stresa stomatološke okoline. Upitnik sadrži 41 pitanje, a odgovori se stupnjevuju na Likertovoj skali od 4 stupnja (0 = nema stresa ili se pitanje ne može primijeniti, 1 = mali stres; 3 = najveći stres). Upitnik je prvo psihometrijski vrednovan. Pokazao je dobra psihometrijska svojstva, tj. dobru pouzdanost i valjanost. Dobra unutarnja konzistentnost dokazana je koeficijentom Cronbach alfa koji je iznosio 0,9 (202 studenta), a test-retest nije pokazao statistički značajnu razliku između 2 ispunjavanja istog upitnika u razmaku od 14 dana, tijekom kojih nije došlo do promjene razine stresa ($p > 0,05$, 30 studenata). Konvergentna valjanost između upitnika i jednog općeg pitanja koje se odnosi na isti konstrukt pokazala je visok Spearmanov koeficijent korelacije od 0,88. Postojala je i statistički značajna razlika između zbroja bodova studenata Stomatološkog fakulteta i studenata drugih fakulteta koji nisu iz područja biomedicine (divergentna valjanost, $p < 0,05$). Upitnik stresa ispunilo je 202 studenta dentalne medicine od prve do šeste godine, 14,9% muškog i 85,1% ženskog spola. Rezultati su pokazali da postoji srednja do velika razina stresa, ovisno o godini studija i spolu. Postojala je statistički značajna razlika između različitih godina studija ($p < 0,01$); najmanja razina stresa zabilježena je na drugoj godini, a povećavala se prema završnim godinama studiranja. Najveća je bila na petoj godini. Žene su opazile veću razinu stresa od muškaraca, dok statistički značajna razlika ovisno o prebivalištu nije postojala ($p > 0,05$). Rezultati pokazuju značajnu količinu stresa, a mogu pomoći i studentima i nastavnom osoblju kako bi shvatili što izaziva najveći stres, te kako bi poduzeli mjere da se razina stresa svede na najmanju mjeru.

Ključne riječi: upitnik stresa, studenti dentalne medicine, DES

The main purpose was to conduct research of the amount of stress caused by dental environment on dental students. For that purpose Dental Environment Stress Questionnaire was chosen and translated to Croatian. Questionnaire has got 41 questions, and the answers are ranked on Likert's scale in 4 levels, from 0 = not apply to 3 = severe stress. Questionnaire was first psychometrically validated. It has shown applicable psychometric characteristics, reliability and validity. Internal consistency was demonstrated with Cronbach's alpha coefficient which was 0.9 (202 students). Test-retest did not show statistically important differences between answering the questionnaire two times in the span of 14 days, in which time the amount of stress did not change ($p > 0.05$, 30 students). Convergent validity between questionnaire and common questions shows high Spearman's coefficient correlation of 0.88. It was a statistically important difference in the results of the questionnaire conducted between dental students and students from other universities that are not biomedicine faculties (divergent validity $p > 0.05$). Questionnaire was answered by 202 dental medicine students of all years, 14.9% male and 85.1% female. Results have shown medium to high amount of stress, depending on the year of study and gender. There was a statistically important difference in results between years in the university ($p < 0.01$); lowest amount of stress was registered on the second year, and it has increased in the final year of studying. The largest amount of stress was on the fifth year. Women perceived higher stress than men, whereas a statistically significant difference depending on the place of residence did not exist ($p > 0.05$). Results have shown significant stress level, and it can help students and lecturers to understand the cause of

stress and what measures can be taken in order to prevent it.

Key words: stress questionnaire, dental students, DES

15. **Tena Stričak, Ivana Najman** Usporedba preciznosti otisaka dobivenih različitim metodama miješanja alginata USPOREDBA PRECIZNOSTI OTISAKA DOBIVENIH RAZLIČITIM METODAMA MIJEŠANJA ALGINATA

Svrha ovog istraživanja bila je ocijeniti preciznost otisaka uzetih alginatom zamiješanim različitim metodama. Pretpostavka je bila da način miješanja materijala ima značajnu ulogu u ostvarivanju konzistentnosti i reproducibilnosti otiska. Cilj ove kliničke eksperimentalne studije bio je razviti objektivan način ocjenjivanja i uspoređivanja otisaka.

U ovom istraživanju uzeti su otisci u tri navrata, korištene su tri metode miješanja: ručno, poluautomatizirano sa aparatom Alghamix II (Zehrmack, Badia Polesine, Italija) i automatizirano mješalicom Cavex Alginate Mixer II (Cavex Holland BV, Haarlem, Nizozemska). Otiskivanje je provedeno na istom ispitaniku, istim alginatom, identičnim individualnim žlicama, te je ispitivač uvijek bio isti. Otisci su jednako dezinficirani, pohranjeni i prošlo je jednako vrijeme (1 h) do skeniranja. Sva mjerenja provela je jedna osoba. Mjerene su tri linearne udaljenosti, svaka tri puta. Ispitana je ponovljivost i konzistentnost mjerenja unutar jednog i između dva ispitivača, napravljena je dimenzijska analiza, odnosno određivana je linearna točnost i uspoređivana je površina otisaka.

Rezultati za ponovljivost mjerenja pokazali su da između dvoje ispitivača nema značajnih razlika ($t=1,12$; $p<0,05$). Vrijednost koeficijenta unutarnje konzistentnosti mjerenja iznosila je 0,76 što smatramo odličnom konzistentnošću mjerenja koje izvodi jedan ispitivač. Linearne (2D) izmjere na 3D skenovima otisaka uzetim u različitim vremenima i zamiješanim različitim tehnikama (ručno, poluautomatizirano i automatizirano) značajno se ne razlikuju ($p>0,05$; $F(\text{vrijeme})=32,1$; $F(\text{tehnika miješanja})=76,4$). Utvrđene su značajne razlike ($p<0,01$; $T(\text{ručno/automatizirano})=116,89$; $T(\text{poluautomatizirano/automatizirano})=100,44$) uspoređujući površine (3D) potpuno automatiziranog s ručnim ili poluautomatiziranim načinom miješanja. Postoje razlike između ručnog i poluautomatiziranog miješanja, ali zbog male veličine uzorka i velike varijance nisu mogle biti dokazane. Potrebno je barem peterostruko povećanje uzorka kako bi se sa odgovarajućom statističkom snagom ($P=0,80$) moglo tvrditi da razlike uistinu ne postoje.

Ključne riječi: preciznost otisaka, metode miješanja, dimenzijska analiza, alginat

A COMPARISON OF THE IMPRESSION ACCURACY OBTAINED BY VARIOUS ALGINATE MIXING METHODS

The purpose of this research was to evaluate the accuracy of alginate impressions made by different mixing methods. The assumption was that the mixing method of material has significant role in achieving the consistency and reproducibility of the impressions. The purpose of this clinical experimental study was to develop an objective way of evaluating and comparing the impressions.

In this research, impressions were taken in three different times. In each time - three methods of mixing were used: manual, semi-automatic with Alghamix II (Zehrmack, Badia Polesine, Italy) and automatic with Cavex Alginate Mixer II (Cavex Holland BV, Haarlem, the Netherlands). The research was conducted on the same person, by the same alginate type, by the identical custom-made trays and the researcher was always the same person. All impressions were disinfected and stored in the same way. Furthermore, equal time (1 h) has passed up until scanning. The measurement was carried by the same person. In each of three times, three different linear distances were measured. Repeatability and measurement consistency were tested both within one and between two researchers, dimension analysis was calculated, i.e. linear accuracy (2D) was measured and the surfaces of impressions were compared (3D).

Results for repeatability have indicated that there are no statistically significant differences in measurements made by two researchers ($t=1.12$; $p<0.05$). By testing inner measurement consistency the amount of coefficient value was 0.76, which is considered as an excellent measurement congruence carried out by one researcher. Results of linear measurements (2D) made by comparison of impressions obtained in different time and mixed by various methods (manual, semi-automatic, automatic) statistically do not differ significantly ($p>0.05$; $F(\text{time})=32.1$; $F(\text{mixing method})=76.4$). It is concluded that there are statistically significant differences ($p<0.01$; $T(\text{manual/automatic})=116.89$; $T(\text{semi-automatic/automatic})=100.44$), by comparing scanned impression surfaces (3D) of automatic with

semi-automatic or manual mixing methods. Results present that there are differences between manual and half automatic mixing, but because of the small size of sample and the large variance, statistically significant difference could not be proven. Power analysis results indicated a requisite for at least five times larger sample ($P=0.80$) to affirm that the differences do not really exist.

Keywords: Impression accuracy, Mixing methods, Dimension analysis, Alginate

16. Marija Antunović, Ljiljana Vukmanović Propusnost bakterija kroz korijenske kanale punjene biokeramičkim punilima i punilima temeljenim na mineral trioksid agregatu

Svrha ovog in vitro istraživanja bila je ispitati bakterijsku propusnost biokeramičkih punila, punila temeljenih na mineral trioksid agregatu (MTA) i punila temeljenog na epoksi smoli.

U istraživanju je korišteno 66 humanih, izvađenih jednokorijenskih zuba. Nakon instrumentacije korijenskih kanala, uzorci su nasumično podijeljeni u pet eksperimentalnih skupina ($n=12$) ovisno o materijalu za punjenje kanala: Skupina 1. TotalFill Bioceramic Sealer (Total Fill BCS, FKG, La Chaux de Fonds, Švicarska); Skupina 2. BioRoot Root Canal Sealer (BioRoot RCS, Septodont, Saint Maur-des-Fosses, Francuska); Skupina 3. MTA Fillapex (Angelus Solucoes Odontologicas, Londrina, Brazil); Skupina 4. MTA Plus (Avalon, Biomed Inc., Bradenton, FL, SAD); Skupina 5. AH Plus punilo (Dentsply DeTrey, Konstanz, Njemačka), i pozitivnu i negativnu kontrolnu skupinu. Kanali su punjeni tehnikom hladne lateralne kondenzacije osim u skupini BioRoot RCS, u kojoj je, prema preporuci proizvođača, korištena tehnika jednog gutaperka štapića. Napunjeni uzorci su fiksirani u model za testiranje bakterijske propusnosti i sterilizirani u plazmi. Kao bakterijski marker, korišten je *Enterococcus faecalis*. Pokazatelj curenja bakterija kroz punilo je bila promjena boje indikatora u donjoj epruveti, što je praćeno tijekom 60 dana. Jedan uzorak iz svake skupine pripremljen je za preglednu elektronsku mikroskopiju (SEM) i kontrolu veze punila i dentina.

Rezultati su pokazali da TotalFill BCS značajno manje propušta bakterije od AH Plus punila ($p=0,03$) te najkasnije propušta u usporedbi s ostalim punilima. Nije bilo značajne razlike u propuštanju između biokeramičkih punila i punila temeljenih na MTA-u ($p>0,05$). Nema razlike u propuštanju između MTA punila i AH Plus punila ($p>0,05$). SEM-om utvrđena je pukotina između AH Plus punila i dentina.

Biokeramičko punilo TotalFill BCS manje propušta bakterije u usporedbi s punilom temeljenim na epoksi smoli, a nema razlike između biokeramičkih punila i punila temeljenih na MTA-u u propuštanju bakterija.

The aim of this in vitro study was to evaluate bacterial leakage of bioceramic sealers and sealers based on mineral trioxide aggregate in root canal.

The study sample consisted of 66 single-rooted human teeth. After the instrumentation, the specimens were randomly divided into five experimental groups ($n=12$) according to the sealer used: Group 1: TotalFill Bioceramic Sealer (Total Fill BCS, FKG, La Chaux de Fonds, Swiss); Group 2: BioRoot Canal Sealer (BioRoot RCS, Septodont, Saint Maur-des-Fosses, France); Group 3: MTA Fillapex (Angelus Solucoes Odontologicas, Londrina, Brasil); Group 4: MTA Plus (Avalon, Biomed Inc., Bradenton, FL, USA); Group 5: AH Plus sealer (Dentsply DeTrey, Konstanz, Germany), and positive and negative control group. Root canal obturation was performed using cold lateral condensation technique, except the BioRoot RCS group, which was obturated using single cone technique, according to manufacturer's recommendation. Prepared samples were fixed in a model for testing bacterial leakage, and sterilized in plasma. *Enterococcus faecalis* was used as a marker. Indicator of bacterial penetration was change of color of BHI in lower tube, which was checked during 60 days period. One sample from each group was prepared for scanning electron microscopy and analysis of bond between the sealer and dentin.

Results showed less leakage in group TotalFill BCS compared to AH Plus group ($p=0.03$). In comparison to other sealers, TotalFill leaked latest. There was no significant difference in bacterial leaking between bioceramic sealers and sealers based on MTA ($p>0.05$). There was no difference in leaking between MTA sealers and AH Plus sealer ($p>0.05$). The SEM showed gap between AH Plus sealer and dentin.

TotalFill BCS sealer leaked less compared to epoxy resin based sealer, and there was no difference in bacterial penetration of bioceramic sealers and sealers based on MTA.

17. Anamarija Novaković, Lucija Čabov-Ercegović Znanje doktora dentalne medicine o bifosfonatnoj terapiji (informiranje i preventivni program)

SAŽETAK

Naslov rada: Znanje doktora dentalne medicine o bifosfonatnoj terapiji (informiranje i preventivni program)

Autori: Lucija Čabov-Ercegović i Anamarija Novaković

Bifosfonati (BF) su lijekovi koji se primjenjuju dugi niz godina u terapiji osteoporozе, osteopenije, Pagetove bolesti, multiplog mijeloma i koštanih metastatskih bolesti. Kao nuspojava BF terapije može se javiti osteonekroza Čeljusti. Incidencija nastanka osteonekroza zadnjih je nekoliko godina u značajnom porastu. Jedna od glavnih metoda prevencije bolesti je edukacija pacijenata i doktora dentalne medicine. Svrha ovog istraživanja je ispitati znanje doktora dentalne medicine o BF terapiji, osteonekrozi kao i o rizičnim faktorima nastanka same bolesti.

U istraživanju je sudjelovalo 458 doktora dentalne medicine s područja Republike Hrvatske koji su putem anonimnog anketnog upitnika odgovarali na pitanja o poznavanju BF i rizika nastanka osteonekroze.

Rezultati su pokazali da 36,68% anketiranih doktora dentalne medicine ne zna da je osteonekroza glavna komplikacija BF terapije. Rezultati se značajno razlikuju po akademskom stupnju, specijalizaciji, mjestu djelatnosti, županiji i radnom iskustvu. 60,26% ispitanika ne zna glavne indikacije za primjenu BF, 53,26% ne zna faktore koji utječu na pojavu bolesti te 42,58% ne zna koji zahvati se ne preporučuju kod pacijenata na BF terapiji. 93,89% ispitanika je izrazilo želju za educiranjem o ovoj problematici.

Ovo istraživanje ukazuje kako je dodatna edukacija doktora dentalne medicine nužna za prevenciju ili rano liječenje osteonekroza Čeljusti.

Title: Knowledge of Croatian dentists about bisfosfonate therapy (informing and preventive programme)

Authors: Lucija Čabov-Ercegović and Anamarija Novaković

Bisphosphonates (BFs) are used in the treatment of osteoporosis, osteopenia, Paget's disease, multiple myeloma and bone metastases for many years. As a side effect of BF therapy, osteonecrosis of the jaw may occur. The incidence of osteonecrosis has increased significantly in the last few years. One of the main methods of prevention of the disease itself is the education of patients and the doctors of dental medicine. The purpose of this research is to examine the knowledge of doctors of dental medicine on BF therapy, osteonecrosis as well as on the risk factors of the disease itself.

458 doctors of dental medicine from the Republic of Croatia participated in the survey, who responded by an anonymous questionnaire to questions about the knowledge of BF and the risk of osteonecrosis of the jaw.

The results showed that 36.68% of doctors in dental medicine did not know that osteonecrosis of the jaw was the main complication of BF therapy. The results are significantly different in terms of academic degree, specialization, workplace, and work experience. 60.26% of respondents do not know the main indications for BF use, 53.26% do not know the factors affecting the onset of the disease, and 42.58% do not know which therapy is not recommended for patients on BF therapy. 93.89% of respondents expressed the desire to educate on this issue.

This research suggests that further education of doctors of dental medicine is necessary to prevent or to start early treatment of osteonecrosis of the jaw.

18. Ivan Lukšić, Žiga Lužnik Tipične traume i promjene usne šupljine kod borilačkih sportova

UVOD: Borilački sportovi sve su popularniji u svijetu unatoč velikom riziku zadobivanja ozljeda.

Svrha ovog istraživanja bila je uvidjeti tipove trauma koje borci zadobivaju tijekom bavljenja borilačkim sportom, prevenciju istih te znanje boraca o načinima liječenja i preveniranja patoloških stanja koja mogu zadobiti.

MATERIJALI I METODE: Istraživanju je pristupilo pedeset troje boraca (prosječno 26,7 ± 9,3 godina). Istraživanje je provedeno na području Republike Hrvatske te je provedeno putem on-line upitnika koristeći web servis SurveyMonkey® (<https://www.surveymonkey.com>). Istraživanjem je ispitano: tip borilačkog sporta, tipovi ozljeda zadobivenih tijekom bavljenja sportom, iskustvo gubitka svijesti te znanje o reimplantaciji izbijenog zuba.

REZULTATI: Od pedeset tri ispitanika bilo je četrdeset šest muškaraca (86,79%) te sedam žena (13,21%). Dva ispitanika su iskusila avulziju zuba (3,77%), jedanaest (20,75%) njih frakturu zuba te jedan dislokaciju zuba. Jedanaest ispitanika (20,75%) je iskusilo gubitak svijesti tijekom borbe ili sparinga. Dvadeset sedam (50,94%) ispitanika negativno je odgovorilo na pitanje: "Znate li da se izbijeni zub može replantirati?".

ZAKLJUČAK: Sportaši koji se bave borilačkim sportovima rizična su skupina pacijenata koji se u

svojoj karijeri susreću s mnogim ozljedama među kojima su i dentalne traume. Borci su pokazali nisko znanje o izbijanju zuba i mogućnosti terapije. Tek mali postotak njih koristi individualno izrađene štitnike za zaštitu. Doktori dentalne medicine trebali bi poraditi na edukaciji takvih pacijenata i temeljito i pažljivo provoditi terapiju i skrb o njima.

KLJUČNE RIJEČI: Dentalna trauma, borilački sportovi, štitnici za zube, avulzija, replantacija.

INTRODUCTION: Combat sports are becoming more and more popular in the world, even though there is a high risk of injury. The goal of this research paper was to realize the types of dental and other traumas which fighters receive during training and competitions, prevention of those and the knowledge of fighters in treatment and prevention of traumas that they can receive.

MATERIALS AND METHODS: Survey was done with 53 participants (average 26,7 ± 9,3 years old). The survey was done in the Republic of Croatia using the online questionnaire (web service SurveyMonkey®, <https://www.surveymonkey.com>). Research was about: types of combat sport, types of traumas received during the participation in this sport, loss of consciousness and knowledge of replantation of a lost tooth.

RESULTS: From the 53 participants, 46 were men (86,79%) and 7 were female (13,21%). Two fighters experienced avulsion of the tooth (3,77%), 11 (20,75%) experienced tooth fracture and 1 experienced a tooth dislocation. During "sparing" or competitive matches 11 participants (20,75%) lost consciousness. Twenty-seven (50,94%) participants answered negatively on the question: "Do you know if an avulsed tooth can be replanted?"

CONCLUSION: Athletes participating in this kind of sports are a risk group of patients, which have a higher chance of receiving injury, including dental trauma. Fighters showed inadequate knowledge of the possibility of replanting a dislocated tooth. A small percentage of these participants use custom made mouth guard. Doctors of dental medicine should educate these patients, do a thorough and careful examination and do a routine check-up.

KEYWORDS: Dental trauma, combat sports, mouthguard, avulsion, replantation

19. Kim Jelena Varga, Marino Tomić Trodimenzionalni prikaz anatomije mandibularnog kanala – retrospektivna studija
Svrha ovog istraživanja bila je retrospektivno prikazati, izmjeriti i dokazati anatomske varijacije mandibularnog kanala uporabom CBCT snimaka, usporediti podatke lijeve i desne strane donje Čeljusti te među spolovima, kako bi se lakše planirali i provodili terapijski zahvati uz manju incidenciju komplikacija.

Odabrano je 50 CBCT snimaka (25 ženskih i 25 muških) po unaprijed određenim kriterijima. Uređaj kojim je snimano je Scanora 3DX: 90kV i 5mA, velična polja 13x15cm, voxel: 130x150µm. Analiza snimaka je provedena na Lenovo™ ideapad™ 100 sa Intel® HD Graphics 5500 grafičkom karticom u softveru OnDemand3D. Rađena je analiza sljedećih parametara: vertikalna dimenzija mentalnog foramena (MF), duljina mandibularnog kanala (DMK), visina kosti (VK) u području prvog donjeg molara (PDM), promjer MK u području PDM, oralna i vestibularna debljina kosti od MK u području PDM, prevalencija akcesornih kanalića MK (PAK), prevalencija akcesornih foramena (PAF) te prevalencija AMF. Snimke su promatrane u aksijalnim, koronarnim i sagitalnim presjecima debljine 0,10mm.

Rezultatima su dokazane anatomske varijacije mjenjenih varijabli s dokazanim razlikama na lijevoj i desnoj strani donje Čeljusti, kao i razlike među spolovima. Statistički značajna razlika je dokazana među spolovima u srednjim vrijednostima debljine kosti vestibularno i VK u PDM. Pojavnost akcesornih kanala je dokazana u 92% pacijenata, te je njihova učestalost veća što je mandibularni kanal kraći.

Možemo zaključiti da je pri postavljanju dijagnoze, planiranju i provođenju terapije korištenje trodimenzionalnih snimaka preporučeno u slučajevima kod kojih je potrebna detaljnija analiza anatomske strukture koje se previde konvencionalnim dvodimenzionalnim snimkama kako bi se izbjegle komplikacije.

The aim of this study was to retrospectively show, measure and prove anatomic variations of the mandibular canal using CBCT images, to compare left and right side data and find differences between genders to simplify planning and carrying out procedures

without complications.

50 CBCTs (25 female and 25 male) were chosen with upfront set criteria. Machine Scanora 3DX took all scans: 90kV, 5mA, field of view 13x15cm, voxel: 130x150µm. Analysis were conducted on Lenovo™ ideapad™ 100 with Intel® HD Graphics 5500 graphic card on OnDemand3D software. Analyzed parameters were: vertical dimension of mental foramen, length of mandibular canal, bone height in lower first molar region (LFMR), mandibular canal diameter in LFMR, thickness of the oral and vestibular bone in LFMR, presence of accessory mandibular canals, accessory mandibular foramens and accessory mental foramens. Images were analyzed in axial, coronal and sagittal planes (0,10mm thickness).

This study has proven anatomic variances of measured parameters with differences between both sides of the mandible and genders. Statistical significant difference was found in mean values of bone height in LFMR and thickness of the vestibular bone in LFMR between genders. Presence of accessory canals was found in 92% patients and there was a negative correlation proven between the length of the mandibular canal and prevalence of accessory canals.

CBCT was used to analyze anatomic variations, which were proven with this research and should be used while diagnosing, planning and carrying out procedures when two-dimensional images are not precise enough to minimize the occurrence of complications.

20. **Sandra Velićan** Antimikrobna fotodinamska terapija (aPDT) kao pomoćno sredstvo kod pacijenata s agresivnim parodontitisom - randomizirana klinička studija nasuprotnih kvadranta

Uvod: Agresivni parodontitis predstavlja izazov prilikom liječenja zbog specifičnih parodontopatogena i njihove potencijalne rezistencije na mehaničku terapiju. Cilj ovog rada je bila ispitati učinkovitost antimikrobne fotodinamske terapije (aPDT) kao pomoćne terapije u liječenju agresivnog parodontitisa.

Materijali i metode: Deset pacijenata s agresivnim parodontitisom bili su podvrgnuti struganju i poliranju korjenova (SRP). Nasumično odabrana strana je dodatno tretirana s aPDT (ispitivana skupina), te je uspoređivana sa stranom koja je uključivala samo SRP (kontrolna skupina). Promatrani klinički parametri aproksimalni plak indeks (API), krvarenje pri sondiranju (BOP), dubina sondiranja (PD), gingivalna recesija (GR) i razina kliničkog pričvrstka (CAL) mjerili su se na početku terapije i nakon 60 dana prilikom reevaluacije. Svi podaci su analizirani nezavisnim i zavisnim t-testom. Sve P vrijednosti manje od 0,05 su smatrane značajnima.

Rezultati: U istraživanju je sudjelovalo 6 muškaraca i 4 žene, prosječne dobi 41,10 (±10,30). 80% ispitanika je nepušača, prosječni broj zubi je 28,30 (±1,95). Ispitivana skupina pokazuje statistički značajno smanjenje PD i CAL (PD početno 4,00 (±0,45) i reevaluacija 3,24 (±0,57), a CAL početno 4,26 (±0,63) i reevaluacija 3,51 (±0,70). Kontrolna skupina pokazuje statistički značajno smanjenje PD i CAL (PD početno 3,70 (±0,42) i reevaluacija 3,21 (±0,56) i CAL početno 4,00 (±0,53), i reevaluacija 3,49 (±0,63)). No među ispitivanim skupinama ne bilježimo statistički značajne razlike (p>0,05).

Zaključak: aPDT u kombinaciji sa SRP nije pokazao statistički značajna dodatna poboljšanja kliničkih parametara u odnosu na samo SRP. Obzirom da deskriptivno tumačenje rezultata daje naslutiti potencijalni kratkoročni povoljni učinak aPDT-a, postoji potreba za daljnjim istraživanjima na većem uzorku.

Introduction: Aggressive periodontitis presents a challenge in treatment due to specific periodontal pathogens and their potential resistance to mechanical therapy. The aim of this study was to examine the efficacy of antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) as adjunctive therapy in the treatment of aggressive periodontitis.

Materials and Methods: Ten patients with aggressive periodontitis were treated with scaling and root planning (SRP). The randomly selected side was additionally treated with aPDT (examined group), and was compared to a side that included only the SRP (control group). Clinical parameters approximal plaque index (API), bleeding on probing (BOP), probing depth (PD), gingival recession (GR) and clinical attachment level (CAL) were measured at baseline and re-evaluation. All data were analyzed by an independent and dependent t-test. All P values less than 0.05 were considered significant.

Results: 6 men and 4 women participated in the study, average age 41.10 (±10.30). 80% are non-smokers, average number of teeth is 28.30 (±1.95). The examined group shows a statistically significant reduction in PD and CAL (PD baseline 4.00 (±0.45) and re-evaluation 3.24 (±0.57), and CAL baseline 4.26 (±0.63) and re-evaluation of 3.51 (±0.70)). The control group shows a statistically significant decrease in PD and CAL (PD baseline 3.70 (±0.42) and re-evaluation 3.21 (±0.56) and CAL baseline 4.00 (±0.53) and re-evaluation of 3.49 (±0.63)). However, no statistically significant differences was observed in intergroup comparison (p> 0.05).

Conclusion: aPDT in combination with SRP did not show statistically significant clinical improvements compared to SRP alone. Further research is recommended.

21. Karla Milošević, Mihael Galović Primjena propolisa u tretmanu mastitisa kod mliječnih krava

Ciljevi ovog istraživanja bili su: analizirati sastav bezalkoholne otopine propolisa kako bi se preliminarno utvrdila koncentracija 8 biomarkera propolisa, a u svrhu razvoja standardizirane otopine; odrediti osjetljivost uobičajenih uzročnika subkliničkog mastitisa na bezalkoholnu otopinu propolisa, na sojevima bakterija iz arhive i izoliranim iz sekreta vimena krava u pokusu; odrediti podnošljivost bezalkoholne otopine propolisa nakon intramamarnе aplikacije kravama; odrediti učinkovitost, odnosno bakteriološko izlječenje nakon i.mam. primjene bezalkoholne otopine propolisa kod subkliničkog mastitisa kod krava. Istraživanje je provedeno na pet farmi mliječnih goveda pasmine Holstein, a u njega je uključeno 86 mliječnih krava, odnosno 339 četvrti. Paralelno su praćena podnošljivost i bakteriološko izlječenje četvrti nakon i.mam. aplikacije 1 i 3%-tne otopine propolisa, a četvrti su naknadno razvrstavane u skupine ovisno o vrijednostima BSS i rezultatima bakteriološkog nalaza prije aplikacije. Dobiveni rezultati pokazuju da je in vitro učinak otopine propolisa bio dobar, međutim u odnosu na antibiotike koji se standardno koriste u liječenju kliničkog mastitisa ili se u nekim slučajevima predlažu za liječenje subkliničkog mastitisa (benzilpenicilin, ceftiofur), taj je antimikrobni učinak relativno slab. Nadalje, u našem se istraživanju pokazalo da bezalkoholna otopina propolisa nakon 2. aplikacije značajno kod svih skupina krava očekivano diže BSS, međutim taj broj se već nakon nekoliko dana vraća blizu vrijednosti kakve su bile prije aplikacije. Osim toga, trokratnom (dvodnevnom) primjenom bezalkoholnih otopina propolisa je za samo 7 dana postignuto bakteriološko izlječenje u ukupno 92,53% slučajeva. Rezultati ovog istraživanja pokazuju kako bi intramamarni pripravak bez propisane karencije, koji nije antibiotik već primarno imunomodulator kojim bi se mogao uspješno lijeći subklinički mastitis, bio vrlo korisna inovacija u stočarstvu.

The aims of this research were to analyze the composition of the non-alcoholic propolis solution to determine the concentration of 8 biomarkers of propolis in order to standardize the solution; to determine the sensitivity of the common cause of subclinical mastitis to the non-alcoholic propolis solution, bacterial strains from the archives and isolated from the cow's mammary gland secretion in the experiment; to determine the tolerance of the non-alcoholic solution of propolis after intramammary application to cows; to determine efficiency ie bacteriological healing after i.mam. application of non-alcoholic propolis solution to cows suffering from subclinical mastitis. This research was conducted on five dairy farms of Holstein's cattle and included all together 86 dairy cows or 339 quarters. Partial exposure to susceptibility and bacterial healing was observed after i.mam. applications of 1 and 3% propolis solutions, and the quarters were subsequently classified into groups depending on the BSS values and the results of the bacteriological finding prior to the application. The results have shown that the in vitro effect of the propolis solution was good. On the other hand, compared to the antibiotics that are commonly used in the treatment of clinical mastitis or in some cases recommend for the treatment of subclinical mastitis (benzilpenicilin, ceftiofur), this antimicrobial effect is relatively weak. Furthermore, our research has shown that non-alcoholic solution of propolis has significantly increased the values of BSS in all cattle groups after the second application, which was also expected. After a few days, the number has returned close to the values prior to the application. Additionally, triple application within two days of non-alcoholic propolis solution, has achieved bacteriological healing in total of 92,53% of cases in only 7 days. The results of this study have shown, how can an intramammary preparation without withdrawal period, that is actually not antibiotic but primarily immunomodulator and which could be used to treat efficiently subclinical mastitis, would be very useful innovation in cattle breeding.

22. Željka Sabol Prvi dokaz oblića *Setaria tundra* u srna u Hrvatskoj molekularnom metodom

Rod *Setaria* obuhvaća 43 vrste oblića koji parazitiraju u peritonealnoj šupljini unglata. Posrednici su komarci (*Culicidae* spp.) i muhe (*Haematobia* spp.) koji se invadiraju sišući krv s mikrofilarijama. Odrasli paraziti uglavnom nisu patogeni, te uzrokuju blaži fibrinozni peritonitis. S veterinarskog gledišta važno je pratiti pojavnost vrste *Setaria tundra*, budući da u divljih životinja može izazvati epidemiju peritonitisa s velikim ekonomskim gubitcima. U Hrvatskoj posljednji zabilježeni podaci o pojavnosti parazita iz roda *Setaria* datiraju iz 1958., kad je dijagnosticirana *Setaria labiato-papillosa* u srna pa je cilj ovog istraživanja bio utvrditi vrste iz roda *Setaria* koje danas prevladavaju kod srna u Hrvatskoj. Istraživanje je provedeno na 45 uzoraka srna običnih (*Capreolus capreolus*), te su oblići pronađeni u trbušnoj šupljini 11 životinja (22,2%). Za molekularnu identifikaciju vrsta PCRom sam umnožila dio *cox1* gena. Usporedbom sa sljedovima pohranjenim u GenBank bazi podataka utvrdila sam da paraziti pronađeni u ovom istraživanju pripadaju vrsti *Setaria tundra*, te sam po prvi puta u Hrvatskoj dokazala prisutnost oblića *Setaria tundra*. Budući u literaturi ne postoje podatci o prisutnosti *Setaria labiatopapillosa* u srna i budući tadašnja literatura navodi da je teško morfološki razlikovati vrste *Setaria tundra* i *Setaria labiatopapillosa* smatram da je RICHTER (1959.) pogrešno identificirao prisutnost vrste *Setaria labiatopapillosa* u srna u Hrvatskoj.

Genus *Setaria* includes 43 species of parasites that infest peritoneal cavity of ungulates. Vectors, mosquitoes (*Culicidae* spp.) and flies (*Haematobia* spp.), transmit the disease through blood infected with microfilaries. Adult parasites are mostly non-pathogenic and

cause mild fibrinous peritonitis. From a veterinary point of view, it is important to monitor the occurrence of *Setaria tundra*, since in wild animals it can cause epidemic peritonitis with large economic losses. In Croatia the last published data about parasite from the genus *Setaria* date back to 1958, when *Setaria labiatopapillosa* was identified in roe deer, so the aim of this study was to determine which species of *Setaria* prevails in Croatia today. The study was conducted on 45 specimens of *Capreolus capreolus*, and the roundworms were found in the abdominal cavity of 11 animals (22.2%). For molecular identification I multiplied part of the *cox1* gene by PCR. Compared to the sequences stored in the GenBank database, I concluded that the parasites found in this research is identical to *Setaria tundra*. So for the first time in Croatia I confirmed the presence of the *Setaria tundra*. Since there are no data on the presence of *Setaria labiatopapillosa* in roe deer and former literature indicates difficulty to morphologically differentiate between *Setaria tundra* and *Setaria labiatopapillosa*, I consider that RICHTER (1959) misidentified the presence of *Setaria labiatopapillosa* in roe deer in Croatia.

23. Klara Marić i Petra Šošćarić Biomarkeri periodontalnih bolesti izdvojeni iz slina pasa

Klinički značajni biomarkeri periodontalnih bolesti koji imaju ulogu u dijagnostici, terapiji i prognozi bolesti moraju imati karakteristike sposobnosti klasifikacije periodontalnih promjena i praćenje učinka liječenja. Do danas nije provedeno istraživanje kojim bi se utvrdilo mogu li enzimatski biomarkeri i razina uree u slini pasa poslužiti kao dijagnostički medij kod periodontalnih bolesti. Stoga je cilj ovog istraživanja bio odrediti koncentracije enzimatskih biomarkera u slini pasa (ALT, AST i ALP) te uree i utvrditi njihove koncentracije unutar skupina pasa različitog stupnja zubnog kamenca i promjena na gingivi. U istraživanje je uključeno 20 zdravih pasa koji su podijeljeni u četiri skupine prema razini kamenca: K0, K1, K2, K3 i s obzirom na pregled gingive u dvije skupine: gingiva bez promjena (G0) i klinički promijenjena gingiva (Gprom). Razina enzima ALT u slini nije se razlikovala između skupina dok je koncentracija enzima AST u slini bila statistički značajno različita između skupina K0 i K3 te K2 i K3. Koncentracija enzima ALP utvrđena je u znatno višoj koncentraciji u skupini K2 u usporedbi sa skupinama K0 i K1 te u skupini K3 ako ih usporedimo sa skupinama K0 i K1. Kod pasa kod kojih je utvrđen gingivitis utvrđene su statistički značajno više vrijednosti za enzime ALT, AST, ALP. Koncentracija uree u slini nije pokazala korelaciju sa praćenim periodontalnim promjenama stoga se ne može smatrati pouzdanim biomarkerom periodontalnih bolesti. Nasuprot tomu enzimi ALT, AST i ALP pokazali su već utvrđene korelacije dokazane u slini kod ljudi stoga ih možemo smatrati potencijalnim biomarkerima u dijagnostici i praćenju terapijskog učinka u liječenju periodontalnih bolesti kod pasa kao i potencijalni dijagnostički model periodontalnih bolesti kod ljudi.

Clinically relevant biomarkers of periodontal disease that have a role in diagnostics, therapy and prognosis must have the ability of classification of the disease and follow-up treatment. To this date, no research has been conducted that could determine if enzymatic biomarkers and urea concentration in saliva of dogs can serve as a diagnostic tool for periodontal disease. The aim of this research was to measure salivary enzymes: ALT, AST and ALP as well as urea and to determine their concentration between groups of dogs assigned according to calculus index and gingival inflammation. Study included 20 healthy dogs that were divided into groups according to calculus index (K0, K1, K2, K3) and according to the presence of gingivitis (G0 and Gprom) in which saliva enzymes (ALT, AST, and ALP) and urea were determined. The level of ALT in saliva did not differ between groups, whereas AST concentration differed significantly between groups K0 and K3, and also between groups K2 and K3. We determined significantly higher concentration of ALP in K2 group compared to K0 and K1 and also in K3 group compared to K0 and K1. In a group of dogs with gingivitis (Gprom) we determined significantly higher concentrations of enzymes ALT, AST, and ALP. On the other hand the concentration of urea in saliva hasn't shown correlation with observed periodontal pathologies so it can't be classified as a biomarker. On the contrary, enzymes ALT, AST and ALP have shown a previously established correlation in human saliva with periodontal disease occurrence and severity so they can be classified as potential biomarkers in periodontal diseases diagnostics in dogs as well as a potential diagnostic model for human periodontal pathologies.

24. Marina Špehar, Nikolina Tuškan Usporedba pouzdanosti molekularnih i morfoloških metoda identifikacije crijevnih parazita Čaglja

Sažetak

Identifikacija parazita na temelju morfoloških obilježja i dalje se smatra zlatnim standardom u klasičnoj kliničkoj dijagnostici. Međutim, moguće su pogreške u identifikaciji zbog male količine dostupnog uzorka, uzorka koji ne obuhvaća parazita u svim životnim stadijima te činjenice da su određeni paraziti morfološki vrlo slični. Stoga je cilj našega rada bio molekularnim metodama provjeriti pouzdanost morfološke identifikacije crijevnih parazita prikupljenih iz 23 jedinke Čaglja (*Canis aureus*) iz Hrvatske. Utvrdili smo da su uzorci dvije vrste oblića pravilno identificirani (*Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*), dok kod vrste *Alaria alata* nismo uspjeli provesti molekularnu identifikaciju. Molekularna dijagnostika je pokazala da uzorak morfološki identificiran kao oblič *Uncinaria stenocephala* zapravo pripada vrsti *Toxocara canis*, dok uzorak morfološki identificiran kao mala pasja trakavica *Echinococcus granulosus* pripada vrsti *Echinococcus multilocularis*. Dobiveni rezultati osobito su značajni sa stajališta javnog

zdravstva, s obzirom da bolesti koje navedeni paraziti uzrokuju zahtijevaju razliĉiti pristup u kontroli. Stoga u sluĉajevima vaŹnim za javno zdravstvo ili kod moguće pojave novih vrsta preporučujemo provjeru pouzdanosti rezultata upotrebom molekularnih metoda. VaŹan rezultat ovog istraŹivanja je i prvi dokaz vrste *Echinococcus multilocularis*, uzročnika smrtonosne alveolarne ehinokokozе ljudi, u Ćagljeva u Hrvatskoj.

Ključne rijeĉi: Ćagalj, *Canis aureus*, *Toxocara canis*, *Echinococcus multilocularis*

Summary

Identification of parasites based on their morphology is still considered as the gold standard in classic clinical diagnosis. However, there is a possibility for misidentification because of low quality and quantity of sample, sample which does not include all life stages of parasite or the fact that certain parasites are very similar in their morphological characteristics. So the goal of our research was to test the reliability of morphological identification of intestinal parasites found in 23 jackals (*Canis aureus*) from Croatia. We confirmed that *Toxocara canis* and *Toxascaris leonina* samples were identified correctly, while quality of results of our molecular identification were not good enough to confirm the identification of *Alaria alata*. Molecular method showed that the nematode morphologically identified as *Uncinaria stenocephala* actually is *Toxocara canis*, while *Echinococcus multilocularis* was wrongly identified as *Echinococcus granulosus*. Considering the differences in pathogenesis and treatment of the diseases caused by these parasites, our results are very important for public health. So we recommend to confirm morphological identification with molecular methods when diagnosing important parasitic zoonosis and describing new species. Our results are also significant because this is the first identification of *Echinococcus multilocularis* in jackals on Croatian territory.

Keywords: jackal, *Canis aureus*, *Toxocara canis*, *Echinococcus multilocularis*

25. Liĉa Lozica Molekulska karakterizacija APEC sojeva *E. coli* izdvojenih na farmama peradi u Republici Hrvatskoj Kolibaciloza uzrokovana APEC (Avian Pathogenic *Escherichia coli*) sojevima stvara velike gospodarske gubitke u intenzivnoj peradarskoj proizvodnji. Ćesto nastaje kao sekundarna infekcija zbog imunosupresije uzrokovane drugim bolestima. Osim toga, neadekvatni zoohigijenski uvjeti i drugi stresni Ćmbenici kao Źto je nesivost mogu utjecati na pojavu bolesti. S obzirom na velike Źtete koje uzrokuje i postojanje zoonotskog potencijala, utvrđivanje proŹirenosti APEC sojeva i njihova tipizacija, moŹe pomoći u provođenju nuŹnih profilaktiĉkih mjera kao Źto je cijepjenje. U ovom istraŹivanju izdvojeni su sojevi *E. coli* iz leŹina dostavljenih na patomorfoloŹku pretragu s farmi peradi koje imaju probleme s kolibacilozom. Iz bakterijskih kultura je izdvojena ukupna DNK i određena pripadnost filogenetskim skupinama (A, B1, B2, D) dokazivanjem gena *chuA*, *yjaA* i ulomka DNK Tspe4.C2 primjenom PCR reakcije. Utvrđeno je i postojanje pojedinih gena virulencije koji mogu biti pokazatelj patogenosti sojeva. Rezultati ovog istraŹivanja pokazali su da postoji velika raznovrsnost filogenetskih skupina *E. coli* Źto oteŹava provođenje imunoprofilakse, te su utvrđene razlike u prevalenciji određenih gena virulencija između pojedinih sojeva.

APEC strains can cause serious losses in poultry production. It often begins as a secondary infection caused by immunosuppression. Moreover, inadequate zoohygienic conditions and stress, as laying period, can cause problems. Because of great losses and possible zoonotic potential of APEC, molecular characterization and determination of phylogenetic diversity is very important for it can help in conducting prophylactic measures. During this epizootiological survey, *E. coli* strains were isolated and afterwards molecular characterization was done. Some of the most frequent virulence genes which can be indicators of strain pathogenicity were determined. Results showed contamination with different *E. coli* phylogroups according to phylogenetic group markers (*chuA*, *yjaA*, Tspe4.C2), with predominant finding of B2 phylogroup. In addition, some differences in frequency of certain virulence genes between isolated strains were determined, which also affects efficiency of immunoprophylactic measures.

26. Kristina Rakić UĀINAK EGZOGENOG MELATONINA NA MORFOMETRIJSKE OSOBITOSTI SPERMIJA JARĀEVA IZVAN RASPLODNE SEZONE

U umjerenom klimatskom pojasu rasplodna sezona malih preŹivaĉa traje od sredine ljeta do sredine zime te je stoga dostupnost proizvoda animalnog porijekla sezonska. Ukoliko proizvođaĉ Źele odgovoriti zahtjevima trŹiŹta, nuŹno je upravljanje reproduktivnim svojstvima stada. U kontroli reprodukcije malih preŹivaĉa u primjeni su između ostalih i sporo otpuŹtajući implantati melatonina. Naime, kakvoća ejakulata jarĀeva je znatno loŹija izvan rasplodne sezone. Nepravilnosti građe glave i repa spermija te udio pojedine subpopulacije spermija u ejakulatu povezane su s smanjenom plodnosti rasplodnjaka, ranom embrionalnom smrtnošću i skladiŹenjem sjemena. Morfometrijska mjerenja osobitosti spermija u domaćih Źivotinja intenzivno se istraŹuju u novije vrijeme,

no u dostupnoj literaturi nema podataka o učniku egzogenog melatonina na morfometrijske osobitosti spermija jarčeva u rasplodnoj sezoni kao ni izvan nje. Ciljevi ovoga rada bili su: 1). odrediti i usporediti vrijednosti pokazatelja morfometrijskih osobitosti spermija između kontrolne i pokusne skupine jarčeva tijekom pokusnog razdoblja (izvan rasplodne sezone); 2). analizirati dobivene podatke pokazatelja morfometrijskih osobitosti spermija istraživanih skupina jarčeva različitim statističkim metodama; 3). utvrditi subpopulacije spermija prema morfometrijskim pokazateljima glave i repa spermija te utvrditi razlike u udjelu pojedinih subpopulacije između istraživanih skupina; 4). istražiti povezanost morfometrijskih pokazatelja repa spermija s udjelom gibljivosti spermija u ejakulatu. Jarčevi pasmine Francuska alpina (n=12) u dobi od 2 do 4 godine podijeljeni su u pokusnu i kontrolnu skupinu. Pokusnu su skupinu činili jarčevi (n=6) kojima je krajem ožujka aplicirano 4 melatoninska implantanta, a kontrolnu jarčevi (n=6) bez melatoninskih implantata. Uzorci ejakulata uzimani su pomoću umjetne vagine jednom tjedno od ožujka do kraja svibnja. Na obojenim razmazima sjemena metodom po Bloomu (n=144) provedena je morfometrijska analiza na 7289 spermija. Određeni su morfometrijski pokazatelji glave i repa spermija: površina, opseg, minimalni i maksimalni polumjer, duljina i širina te su izračunati pokazatelji oblika glave spermija: pravilnost, naboranost, eliptičnost i elongacija. Grupiranjem spermija u subpopulacije utvrđeno je da melatoninska skupina jarčeva tijekom 4. mjeseca pokusnog razdoblja ima značajno veći udio spermija s najduljim repom i značajno manji udio spermija s najmanjom veličnom središnjeg dijela repa u svim pokazateljima te tijekom 5. mjeseca pokusnog razdoblja značajno manji udio subpopulacije spermija s najmanjom veličnom glave spermija u svim pokazateljima. Kategorizacijom jarčeva prema udjelu gibljivih spermija utvrđeno je da su jarčevi s najvećom gibljivošću spermija imali spermije s najduljim repom i najvećim vrijednostima pokazatelja središnjeg dijela repa. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da se primjenom multivarijatne statističke analize grupiranja morfometrijskih pokazatelja glave i repa spermija dobiju subpopulacije spermija, koje se statistički značajno razlikuju u udjelu pojedinih subpopulacija spermija između kontrolne i pokusne skupine. Pozitivan utjecaj melatonina na prethodno iskazane udjele subpopulacija spermija odražava se sa smanjenjem udjela subpopulacija spermija s najmanjom veličnom glave spermija, udjela spermija s najmanjom veličnom središnjeg dijela repa i povećanjem udjela spermija s najduljim repom u ejakulatu jarčeva. Na veću gibljivost spermija jarčeva utječu dulji središnji dio repa te ukupna duljina repa spermija. Egzogeni melatonin mogao bi se koristiti u poboljšanju spermograma rasplodnih jarčeva izvan rasplodne sezone.

Ključne riječi: jarčevi, melatonin, izvan rasplodne sezone, morfometrijska analiza, subpopulacije spermija

In the moderate climate zone duration of reproductive season in small ruminants is from mid-summer to mid-winter and, thus, the availability of food products of animal origin is seasonal. Considering that producers intend to respond to demands of market it is necessary to manage reproductive characteristics of their herd. For control of reproduction of small ruminants in use are among others also slow

releasing melatonin implants. Namely, quality of bucks ejaculate is significantly lower during non-breeding season. The irregularities in spermatozoa shape of head and tail and proportion of particular subpopulation of spermatozoa in ejaculate are associated with decreased fertility, early embryonic deaths and semen cryopreservation. More recently there is intensive research on morphometric characteristics of spermatozoa in domestic animals but in available literature there are no data regarding impact of exogenous melatonin on morphometric characteristics buck spermatozoa during breeding and non-breeding seasons. The objectives of this study were to: (1) determine and compare values of morphometric characteristic parameters of spermatozoa between control and treated groups of bucks during the experimental period (non-breeding season); (2) analyze obtained data regarding parameters of spermatozoa morphometric characteristics in studied groups of bucks by different statistical methods; (3) establish spermatozoa subpopulations in accordance to morphometric parameters of spermatozoa head and tail and detect differences in proportions of particular subpopulation between studied groups; (4) investigate relation between morphometric parameters of spermatozoa tail with proportion of spermatozoa motility in ejaculate. Bucks of French alpine breed (n=12) aged from 2 to 4 years were assigned into experimental and control groups. The experimental group comprised bucks (n=6) with 4 melatonin implants inserted by the end of March and control bucks (n=6) without melatonin implants. The samples of ejaculate were taken by artificial vagina on weekly basis from March to the end of May. Morphometric analyses were performed on 7289 spermatozoa in smears of semen stained by method after Bloom (n=144). Following morphometric parameters were determined for spermatozoa head and tail: area, diameter, minimal and maximal radius, length and width as well as following calculated parameters of spermatozoa for head shape: regularity, rugosity, ellipticity and elongation. By clustering of spermatozoa in subpopulations it was established that melatonin-treated group of bucks during fourth month of the experimental period had significantly higher proportion of spermatozoa with the longest tail and significantly lower proportion of spermatozoa with lowest size of middle part of tail in all parameters as well as during fifth month of the experimental period significantly lower proportion of spermatozoa subpopulation with the lowest size of head in all size parameters. By categorization of bucks according to proportion of motile spermatozoa it was established that the bucks with the highest motility of spermatozoa had spermatozoa with the longest tail and the highest values of middle part of tail parameters. Based on obtained data it

can be concluded that the use of multivariate statistical analysis of clustering spermatozoa by morphometric parameters resulting in subpopulations of spermatozoa which were statistically different in proportion of particular subpopulations of spermatozoa between control and experimental groups. The positive impact of melatonin on abovementioned proportions of spermatozoa subpopulations was reflected with decreased proportion of spermatozoa subpopulation with the lowest size of head, proportion of spermatozoa subpopulation with the lowest size of middle part of tail and increased proportion of spermatozoa subpopulation with the longest tail in buck ejaculates. Higher motility of buck spermatozoa was influenced by longer middle part of tail and total length of tail. Thus, exogenous melatonin could be used for the improvement of spermogram in breeding bucks during non-breeding season.

Key words: bucks, melatonin, non-breeding season, morphometric analysis, spermatozoa subpopulations

PODRUČJE BIOTEHNIČKIH ZNANOSTI

AGRONOMSKI FAKULTET

27. **Karla Neral, Borna Nađ** Učinak botaničkog insekticida azadirachtin na intenzitet ishrane i smrtnost različitih razvojnih stadija krumpirove zlatice

Azadirachtin odnosno biljni insekticid dobiven iz biljke indijskog jorgovana ili neem-a djeluje kao regulator rasta te odbija i smanjuje ishranu štetnih kukaca. Kao i većina biljnih insekticida, azadirachtin se smatra ekotoksikološki vrlo prihvatljivim za suzbijanje štetnika. Krumpirova zlatica, *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera: Chrysomelidae) predstavlja najvažnijeg štetnika merkantilnog krumpira u Republici Hrvatskoj. Štete uzrokuju odrasli oblici i ličinke različitih razvojnih stadija izgrizajući lišće krumpira. Prekomjerna i nestručna uporaba klasičnih kemijskih insekticida dovela je do razvoja rezistentnosti krumpirove zlatice. Alternativu kemijskim insekticidima u današnje vrijeme predstavljaju biljni insekticidi. Osim što azadirachtin djeluje kao regulator rasta i uzrokuje mortalitet štetnika, uključujući i krumpirovu zlaticu, repelentnim djelovanjem pridonosi smanjenju šteta. Istraživanje polazi od pretpostavke da o razvojnom stadiju kukca ovisi učinkovitost azadirachtina te da osim izravnog mortaliteta azadirachtin može značajno smanjiti štete od ishrane svih razvojnih stadija. U laboratorijskim pokusima istražen je učinak tri doze pripravka NeemAzal na ličinke prvog i trećeg razvojnog stadija i imaga krumpirove zlatice. Utvrđen je mortalitet i intenzitet ishrane tretiranih jedinki. Pripravak NeemAzal pokazao je veću učinkovitost na ličinke prvog razvojnog stadija (L1) u odnosu na ličinke trećeg razvojnog stadija (L3), a nije izazvao mortalitet imaga. Uočava se da učinkovitost insekticida na ličinke oba razvojna stadija raste s porastom doze primijenjenog insekticida. Utvrđeno je da se svi istraživani razvojni stadiji signifikantno manje hrane tretiranim listom pri čemu je utjecaj na ishranu najveći kod ličinki prvog razvojnog stadija, a najslabiji kod imaga. Nije utvrđena razlika u smanjenju lisne površine uzrokovana dozama primijenjenog insekticida. Pri vrednovanju bioloških sredstava za zaštitu bilja iznimno je važno uzeti u obzir i sekundarne učinke ovih pripravaka kao što su prestanak ili smanjenje ishrane jer oni pridonose ukupnom učinku pripravka na porast populacije kukaca i na smanjenje šteta.

Azadirachtin or botanical insecticide derived from a plant of Indian lilac or neem acts as a plant growth regulator and refuses nourishment and reduces of harmful insects. As the most of botanical insecticides, azadirachtin is considered ecotoxicologically very acceptable for the pest control. Colorado potato beetle (CPB), *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Coleoptera: Chrysomelidae) is the most important pest of potatoes in Croatia. By chewing potato leaves, larvae and adult forms are reducing leaf area. Excessive and improper use of classical chemical insecticides has resulted in the development of the resistance CPB. An alternative to chemical insecticides today are botanical insecticides. In addition to azadirachtin acts as a growth regulator and causes mortality of pests, including the CPB, a repellent action contributes to the reduction of damage. The study assumes that the development stage of an insect is dependent effectiveness of azadirachtin and other than direct mortality azadirachtin can significantly reduce damage from feeding of all life stage. In laboratory experiments, we studied the effect of three doses the product NeemAzal on the larvae of the first and third larval stages and on adults of potato beetle. The mortality and intensity of feeding of treated individuals have been established. NeemAzal formulation showed greater effectiveness on the larvae of the first development stages (L1) in relation to the third stage (L3), and has not caused mortality of adults. It is noticeable that effectiveness of insecticides on the larvae both developmental stages increases with the increase the dose applied insecticide. It was determined that all investigated stages consumed significantly less food (treated leaf) where the impact on the feeding was highest on the 1st larval stage comparing to the 3rd larval stage, and the weakest on adult form. There were no differences in the reduction of feeding among the different doses of applied insecticide. When evaluating the biological plant protection products is extremely important to consider the secondary effects of these products, such as suspension or reduction feeding because they contribute to the overall effect the product on the increase the population of insects and on the reducing damages.

28. **Helena Senko i Petra Špoljarić** Tehnološki potencijal sojeva *Lactobacillus sakei* izoliranih iz tradicionalnih kobasica od mesa

divljač

Spontano fermentirane trajne kobasice od mesa divljač proizvode se u Hrvatskoj na brojnim malim obiteljskim gospodarstvima i dragocjen su izvor korisnih mikroorganizama, naročito bakterija mliječne kiseline (BMK). Međutim, nstandardizirani uvjeti proizvodnje često rezultiraju neujednačenom mikrobiološkom kvalitetom takvih kobasica što ih čini i potencijalnim izvorom patogenih mikroorganizama. S ciljem njihove standardizacije, u ovom istraživanju je ispitan tehnološki potencijal 27 sojeva *Lactobacillus sakei*, za potencijalnu primjenu kao starter kulture. Svi istraživani sojevi su pokazali lipolitičku aktivnost, dok je 25 sojeva pokazalo proteolitičku aktivnost na podlogama s dodanim obranim mlijekom, a samo je jedan od tih sojeva pokazao sposobnost razgradnje proteina sarkoplazme ekstrahiranih iz svinjskog mesa. Istraživani sojevi su pokazali dobru sposobnost acidifikacije mesnog medija, nakon 24 h (pH = 3,76 do 5,89), odnosno nakon 7 dana inkubacije (pH = 3,37 do 4,45). Većina sojeva (92,59 %) je pokazala rezistenciju na vankomicin (Va5), dok 66,67 % sojeva nije pokazalo rezistenciju na niti jedan od ostalih istraživanih antibiotika. Dva soja nisu pokazala rezistenciju na niti jedan od istraživanih antibiotika, uključujući vankomicin. PCR metodom detektirani su geni koji kodiraju za biogene amine; histamin (hdc), tiramin (tdc) i putrescin (odc) i kadaverin (ldc) od kojih je jedino detektiran tdc kod 4 soja. Hemolitički aktivan nije bio nijedan izolat. Temeljem dobivenih rezultata najpogodniji kandidati kao starter kultura su sojevi MSE_13, C_end_1, C_15d_13 i MSE_44. Selektirani sojevi ne pokazuju stečenu rezistenciju prema niti jednom antibiotiku, izuzev vankomicina, čija je rezistencija intrinzična. Također, nemaju detektirane gene koji kodiraju za produkciju biogenih amina, a istodobno pokazuju dobre tehnološke karakteristike.

ključne riječi: tradicionalne kobasice, laktobacili, sigurnost hrane, molekularne metode

Spontaneously fermented game meat sausages are produced in Croatia on small family farms and they are precious source of beneficial microorganisms, in particular lactic acid bacteria (LAB). However, non-standard production conditions often result in uneven microbiological quality of such sausages, making them a potential source of pathogenic microorganisms. With the aim of their standardization, the technological potential of 27 *Lactobacillus sakei* strains were investigated in this study, for their potential application as a starter culture. All investigated strains showed lipolytic activity, while 25 strains showed proteolytic activity on substrates with added skim milk, and only one of these strain demonstrated the ability to degrade the sarcoplasmic proteins extracted from pork meat. Also, the strains showed a good ability to acidificate the meat medium after 24 h (pH = 3.76 to 5.89), or after 7 days of incubation (pH = 3.37 to 4.45). Most strains (92.59 %) exhibited resistance to vancomycin (Va5), while 66.67 % of the strains showed no resistance to any of the other tested antibiotics. Two strains showed no resistance to any of the investigate antibiotics, including vancomycin. By PCR method the presence of genes encodingh for biogenic amines were screened; histamine (hdc), tiramine (tdc), putrescine (odc) and cadaverine (ldc). Only tdc was detected in 4 strains. None of the strains was hemolitically active. Based on the obtained results, the most suitable candidates for starter cultures are strains: MSE_13, C_end_1, C_15d_13, and MSE_44. Selected strains showed no resistance towards any antibiotic, except vancomycin, whose resistance is intrinsic. Also, they have no detected genes encoding for production of biogenic amines and at the same time they show good technological characteristics.

Key words: traditional sausages, lactobacilli, food safety, molecular methods

29. Bernardica Jelčić Ublažavajući učinak arbuskularne mikorize na stres izazvan nedostatkom fosfora kod pšenice
Najznačajnije prilagodbe biljaka na nedostatak fosfora uključuju promjene morfoloških karakteristika korijena i uspostavu arbuskularne mikorize (AM). Utjecaj AM gljiva na usvajanje fosfora dobro je poznat, međutim vrlo je malo poznato o njihovom utjecaju na morfološke karakteristike korijenovog sustava u uvjetima nedostatka fosfora, te njihov mogući ublažavajući učinak na stres izazvan nedostatkom fosfora.

Ciljevi ovog istraživanja bili su: i) opisati utjecaj AM na morfološke karakteristike korijena pšenice (*Triticum aestivum*, L.) u uvjetima smanjene dostupnosti fosfora; ii) utvrditi utjecaj AM na efikasnost usvajanja fosfora kod pšenice; iii) procijeniti ublažavajući učinak AM na promjene fluorescencije klorofila u uvjetima nedostatka fosfora, te utvrditi ukupni ublažavajući učinak AM na nedostatak fosfora kod pšenice.

Pokus je postavljen u pouch sustavima. Biljke pšenice, sorte U1-Osječka šišulja, uzgajane su u Magnavaca hranjivoj otopini tijekom 20 dana. Tretmane su predstavljale dvije koncentracije fosfora u hranjivim otopinama: niska (P-) (1 μM P L-1) i visoka (P+) (45 μM P L-1), te dva tretmana inokulacije biljaka AM gljivama vrste *Rhizophagus irregularis*: inokulirane (M) i ne inokulirane (NM) biljke. Morfološke karakteristike korijenovog sustava određivane su pomoću WinRhizo Pro softvera 5., 10. i 15. DNP. Na kraju

pokusa, 20 DNP, izmjereni su parametri fluorescencije klorofila, koji su uključivali: maksimalnu kvantnu efikasnost PSII kod biljaka adaptiranih na tamu (Fm-F0/Fm), efektivnu kvantnu efikasnost PSII (Y(II)), te relativni intenzitet transporta elektrona (ETR) kod biljaka adaptiranih na svjetlo. Biljke su podijeljene na nadzemne i podzemne organe, pri čemu je u nadzemnim organima utvrđena suha masa te koncentracija i apsolutna količina fosfora, dok je korijenje obojano radi utvrđivanja broja i dužine korijenovih dlačica. AM inokulirane biljke razvile su širi i površinom veći korijenov sustav, šireg kuta grananja u odnosu na ne inokulirane biljke, neovisno o koncentraciji fosfora. AM inokulacija utjecala je i na povećanje ukupne duljine korijena kod biljaka uzgajanih pri niskoj koncentraciji fosfora. AM inokulirane biljke su pri obje koncentracije fosfora u hranjivim otopinama stvorile veću suhu masu nadzemnih organa.

Nedostatak fosfora uzrokovao je smanjenu efikasnost PSII kod biljaka adaptiranih na svjetlo te kod biljaka adaptiranih na tamu. Kod biljaka adaptiranih na svjetlo, AM inokulacija ublažila je negativne učinke stresa nedostatka fosfora na ETR te Y(II).

Ovi rezultati ukazuju da u uvjetima nedostatka fosfora kod AM inokuliranih biljaka dolazi do efikasnije preraspodjele fosfora, promjene rasta korijenovog sustava koji predstavlja povećani izljev asimilata i neizravno potiče fotosintezu te na taj način ublažava stres izazvan nedostatkom fosfora.

ključne riječi: arbuskularno mikorizne gljive, koncentracija fosfora, morfologija korijena, fluorescencija klorofila

The most significant plant adaptations to the low phosphorus (P) availability include changes of the root morphological traits and the formation of arbuscular mycorrhizae (AM). The influence of AM fungus on the phosphorus acquisition is well known. Yet little is known about their influence on the root morphological traits in conditions of low phosphorus availability as well as their possible mitigating effect on phosphorus deficiency stress.

Aims of this study were: i) description of the influence of AM on the root morphological traits of wheat (*Triticum aestivum*, L.) in conditions of low phosphorus availability; ii) to determine the influence of AM on the P acquisition efficiency; iii) to evaluate the mitigating effect of AM on changes in chlorophyll fluorescence caused by P deficiency and determine the overall mitigating effect of AM on the wheat P deficiency.

The experiment was conducted in pouch systems. Wheat plants, U1-Osječka šišulja variety, were grown in Magnavaca's nutrient solution for 20 days. Treatments were represented as low and high phosphorus concentrations in nutrient solutions (1 and 45 μM P L-1, respectively) and as two treatments of inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi (*Rhizophagus irregularis*): inoculated (M) and non-inoculated (NM) plants. Root morphological traits were determined using WinRhizo Pro software 5th, 10th and 15th days after planting (DAP). Chlorophyll fluorescence parameters were measured at 20 DAP, and included maximum quantum yield of PSII in dark-adapted plants ((Fm-F0)/Fm), and effective quantum yield of PSII (Y(II)) and electron transport rate (ETR), measured in plants adapted to light. At the end of the experiment plants were divided into root and shoot, where the dry mass and P concentration, including absolute P content in the shoot were determined. The roots were dyed to determine the number and length of root hairs. AM inoculated plants developed broader root systems with a wider growth angle and larger surface area compared to non-inoculated plants regardless of phosphorus concentration treatment. AM inoculation also increased the total root length in plants grown at low phosphorus concentrations. Dry mass of AM inoculated plants increased at both P treatments.

Phosphorus deficiency reduced quantum yields of PSII in plants adapted to light and dark adapted plants. In plants adapted to light, AM inoculation mitigated the negative effects of P stress on ETR and Y(II).

These results indicate that phosphorus deficiency in AM inoculated plants results in a more efficient redistribution of P within the plant. In addition, changes in the root system growth increased sink capacity for the assimilate translocation, which in turn stimulates photosynthesis, thus alleviates the stress caused by phosphorus deficiency.

Key words: AM fungi, phosphorus concentration, root morphology, chlorophyll fluorescence

PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

30. **Ana Dobrinčić i Lucija Tuđen** Učinkovitost različitih postupaka ekstrakcije lista masline obzirom na koncentraciju ukupnih fenola i antioksidacijski kapacitet ekstrakta

Cilj ovog rada bio je istražiti utjecaj različitih postupaka ekstrakcije (konvencionalna ekstrakcija uz refluks, ekstrakcija potpomognuta ultrazvukom, ekstrakcija potpomognuta mikrovalovima i ekstrakcija potpomognuta visokim tlakom) i različitih tehnoloških parametara (vremena tretiranja, omjera uzorka i otapala te ovisno o tehnici broj ponavljanja ili amplituda ili temperatura ili tlak) na koncentraciju ukupnih fenola i antioksidacijski kapacitet ekstrakta lista masline te optimirati navedene postupke ekstrakcije.

Istraživanja su provedena na osušenom listu masline sorte Oblica. Određivanje koncentracije ukupnih fenola provodilo se

spektrofotometrijskom metodom uz pomoć Folin-Ciocalteu reagensa. Antioksidacijski kapacitet ekstrakata određen je metodom elektronske spinske rezonancije pomoću DPPH radikala a maksimalna vrijednost je izražena kao 100 %.

Dobiveni rezultati su statistički obrađeni i optimiranje je provedeno metodom odzivnih površina. Primjenom svih tehnika i parametara ekstrakcije postignuta je koncentracija ukupnih fenola u rasponu 48,21 mg GAE/g s.tv. – 68,35 mg GAE/g s.tv. i antioksidacijski kapacitet u rasponu 29,26 % - 79,23 %.

Prema dobivenim rezultatima masa od 1,5 g pokazala se povoljnijom od mase 3 g kao i kraće trajanje tretmana za sve tehnike ekstrakcije osim one potpomognute ultrazvukom. Utjecaj ostalih ispitivanih parametara ovisio je o primijenjenoj tehnici ekstrakcije. Najbolji rezultati konvencionalnom ekstrakcijom za koncentraciju fenolnih spojeva ($68,35 \pm 3,16$ mg GAE/g s.tv.) postignuti su uzastopno ponovljenom ekstrakcijom 3 puta po 10 min a za antioksidacijski kapacitet (47,64 %) ponavljanjem ekstrakcije 2 puta po 18 min. Jedino pri ekstrakciji potpomognutoj ultrazvukom za koncentraciju ukupnih fenola najbolji postignuti rezultati ($66,49 \pm 0,81$ mg GAE/g s.tv.) su s masom uzorka 3 g i to uz amplitudu 50 % tijekom dužeg vremena (21 min), a za antioksidacijski kapacitet (47,56 %) najbolji parametri su 100 % amplitude u vremenu 12 min. Najbolji rezultati ekstrakcije mikrovalovima za koncentraciju fenolnih spojeva ($68,19 \pm 3,15$ mg GAE/g s.tv.) dobiju se u kraćem vremenu (2 min) i pri višoj temperaturi (80 °C) dok se najveći antioksidacijski kapacitet (55,24 %) dobije pri temperaturi 55 °C. Najveće vrijednosti koncentracije fenolnih spojeva ($67,81 \pm 3,63$ mg GAE/g s.tv.) pri ekstrakciji visokim tlakom postignute su pri tlaku 500 MPa i 5 min dok se najbolji rezultat za antioksidacijski kapacitet (40,47 %) dobije u vremenu od 1 minute.

Koncentracije ekstrahiranih fenolnih spojeva pri optimalnim uvjetima sve četiri tehnike ekstrakcije su podjednake međutim ekstrakcijom mikrovalovima postiže se u najkraćem vremenu, tj. za samo 2 min. Istom tehnikom dobije se i najbolji antioksidacijski kapacitet ekstrakta.

The aim of this research was to investigate the effect of various extraction methods (conventional extraction under reflux, ultrasound assisted extraction, microwave – assisted extraction and high pressure extraction) and various technological parameters (extraction time, sample to solvent ratio, and depending on extraction method the number of extraction steps, amplitude or pressure) on the total phenolic concentration and antioxidant capacity of olive leaf extract and optimize these extraction methods.

Dried leaves of Dalmatian autochthonic olive cultivar Oblica were used for extraction. The total polyphenolic content of olive leaf extracts was determined spectrophotometrically using Folin – Ciocalteu method while electron spin resonance (ESR) spectroscopy was used to determinate antioxidant capacity by DPPH, with maximum value. Obtained results were statistically evaluated and the optimization was performed by the response surface method. Total phenolic concentration is in the range from 48.1 mg GAE/g d.m. to 68.35 mg GAE/g d.m., while the antioxidant capacity is in a range from 29.26 % to 79.23 %.

For almost all extraction methods the weight of 1.5 g showed better results than weight of 3 g. Furthermore, a shorter extraction time proved to be more effective for all methods except for ultrasound assisted extraction. The influence of other investigated parameters was depended on the applied extraction method.

Using conventional extraction with reflux the highest results of total phenolic concentration (68.35 ± 3.16 mg GAE/g d.m.) were achieved in 3 extraction steps for 10 min, while for antioxidation capacity the best results (47.64 %) were obtained in 2 extraction steps for 18 min. Only by using ultrasound assisted extraction, sample mass of 3 g showed better results for total phenolic concentration (66.49 ± 0.81 mg GAE/g d.m.), using amplitude of 50 % for 21 min, and antioxidation capacity (47.56 %), using amplitude of 100 % for 12 min. The highest concentration of phenolic compounds (68.19 ± 3.15 mg GAE/g d.m.), using microwave – assisted extraction, was obtained in a shorter time (2 min) and at a higher temperature (80 °C) while the highest antioxidant capacity (55.24 %) was obtained at 55 °C. Using high pressure extraction, the highest concentrations of phenolic compounds (67.81 ± 3.63 mg GAE/g d.m.) was achieved at 500 MPa and 5 min, while the best result for antioxidant capacity (40.47 %) was obtained after 1 minute of extraction. Total phenolic concentration, at optimal conditions, is similar for all four extraction methods. However, microwave – assisted extraction required the shortest time (only 2 minutes) and it provided the best antioxidant capacity of the extract.

31. Tena Čadež, Marina Zubčić In vitro sustav za testiranje utjecaja probiotika i prebiotika na ravnotežu crijevne mikrobiote
Mikrobiota, definirana kao zajednica mikroorganizama koji obitavaju na i u ljudskom tijelu, stekla je značajnu ulogu u određivanju utjecaja na zdravlje i dobrobit ljudi. Mikrobiota se mijenja tokom životnog vijeka i njen sastav odražava čovjekove životne i prehrabene navike te upotrebu lijekova. Međutim, neke promjene mikrobiote se povezuju s raznim bolesnim stanjima koje variraju od gastrointestinalnih i metaboličkih pa sve do bolesti kao što je Alzheimerova bolest. Pretilost je također jedna od tih bolesti,

odnosno stanja, za koje se vjeruje da su povezane s mikrobiotom pa se iz tog razloga ulažu napor da se takva stanja liječe manipulacijom mikrobiote. Postoji nekoliko načina manipulacije mikrobiote od kojih su najčešći upotreba probiotika i prebiotika. U ovom radu se istraživao učinak upotrebe (dodatka) probiotičkih bakterija koje se povezuju s pojavom smanjenja tjelesne težine i prebiotika na sastav mikrobiote u probavnom sustavu pretile osobe. Iz tog razloga, korišten je in vitro sustav za simulaciju silaznog dijela ljudskog debelog crijeva, a promjene u mikrobioti su istraživane sekvencioniranjem 16S rRNA gena. Dobiveni rezultati ukazuju da dodavanje probiotika i prebiotika, mijenja sastav mikrobiote probavnog sustava na svojstven način prikazan beta raznolikošću koja omogućuje specifično grupiranje svake zasebne vrste intervencije. Također je uočeno smanjenje bakterijske bioraznolikosti u in vitro sustavu tokom vremena.

Microbiota, defined as microorganisms living on and in human host, has gained significant role in determining and affecting human health and wellbeing. Our microbiota changes through lifetime and reflects the lifestyle, nutritional habits and medication usage of the host. However some changes in microbiota have been link to diseased states ranging from gastrointestinal, metabolic and even diseases like Alzheimer's disease. Obesity is also one of the diseases believed to be linked to microbiota and there are efforts to treat it by affecting the microbiota. There are several ways to affect microbiota – most common being administration of probiotics and prebiotics. In this work, effects of administration of probiotic bacteria correlated to weight loss and prebiotic on composition of gastrointestinal microbiota of obese person are assessed. For that purpose we have used in vitro system simulating distal part of the human colon and changes in the microbiota were assessed by 16S rRNA gene sequencing. Results indicate that addition of both probiotic and prebiotic changes the composition of gastrointestinal microbiota with distinct pattern, as assessed by beta diversity analysis, allowing us to distinctly cluster each type of intervention. Also observed, was the reduction of bacterial biodiversity with elapsed time in the in vitro system.

32. **Veronika Gunjević, Ivana Papaik** Zeleni pristupi u ekstrakciji i izolaciji antocijana iz komine grožđa

Ivana Papaik

Veronika Gunjević

Zeleni pristupi u ekstrakciji i izolaciji antocijana iz komine grožđa

Industrija vina proizvodi velike količine nusproizvoda i otpada među kojima je i komina grožđa. Odlaganje komine grožđa kao otpada rezultira zagađenjem okoliša stoga postoji potreba za daljnjim iskorištavanjem ovog nusprodukta. Nadalje, komina crnog grožđa je iznimno bogata polifenolnim spojevima, a ponajviše antocijanima. Antocijani djeluju kao snažni antioksidansi, imaju antibakterijsko, protuupalno i antitumorsko djelovanje te mnoge druge pozitivne utjecaje na ljudsko zdravlje. Kako bi koristili ovu vrijednu skupinu biološki aktivnih spojeva nužna je njihova ekstrakcija, a budući da konvencionalne metode ekstrakcije imaju mnogobrojne nedostatke, potrebno je primijeniti metode zelene ekstrakcije. Stoga je u ovom radu istražena ekstrakcija antocijana iz komine grožđa potpomognuta istovremenom primjenom ultrazvučnog i mikrovalnog zračenja uz uporabu prirodnog eutektičkog otapala (engl. Natural Deep Eutectic Solvent, NADES) kolin klorid:limunske kiseline. Optimizacija procesnih parametara ekstrakcije provedena je metodom odzivnih površina. Eksperimentalnom provedbom ekstrakcije pri modelom određenim optimalnim uvjetima, ostvaren je maseni udio ukupnih antocijana u ekstraktu od 1,76 mg gs.tv.-1. Navedena zelena ekstrakcija antocijana uspoređena je s ekstrakcijom antocijana iz komine grožđa također potpomognutom istovremenom primjenom ultrazvučnog i mikrovalnog zračenja, ali pomoću konvencionalnog otapala – zakiseljenog etanola. Pri optimalnim uvjetima eksperimentalnom provedbom ekstrakcije je dobiven maseni udio ukupnih antocijana u ekstraktu od 1,55 mg gs.tv.-1. Prema navedenim rezultatima, vidljivo je da se ekstrakcija NADES-om kolin klorid:limunska kiselina pokazala mnogo učinkovitijom za ekstrakciju antocijana iz komine grožđa od ekstrakcije zakiseljenim etanolom. Nadalje, provedene su i ekstrakcije antocijana iz komine grožđa pomoću NADES-a kolin klorid:limunska kiselina potpomognute samostalnom uporabom ultrazvuka i mikrovalova, te su rezultati ukazali na veću učinkovitost ekstrakcije prilikom istovremene uporabe ultrazvučnog i mikrovalnog zračenja. Kako bi se omogućila primjena ekstrahiranih antocijana u obliku dodataka prehrani ili lijekova, provedena je izolacija antocijana iz ekstrakta pripravljenog iscrpnom ekstrakcijom uz istovremenu ekstrakciju ultrazvučnim i mikrovalnim zračenjem pomoću NADES-a kolin klorid:limunske kiseline. Izolacija je provedena na smoli Amberlite XAD-7HP te je pri tome iz ekstrakta izolirano 46,38 % ukupnih antocijana. Prilikom izolacije antocijana na smoli provedena je i reciklacija NADES-a kolin klorid:limunska kiselina kako bi se pokazao industrijski potencijal ove metode te opravdala održivost i ekonomičnost navedenog procesa. Reciklirano je 67,56 % NADES-a. Rezultati izolacije antocijana i reciklacije korištenog otapala su zadovoljavajući i obećavajući, no za daljnje poboljšanje učinkovitosti procesa nužna je optimizacija i daljnja istraživanja. Priloženi rad predstavlja doprinos razvoju novih, konkurentnih i ekološki prihvatljivih procesa u ekstrakciji bioloških aktivnih spojeva iz nusprodukata prehrambene industrije, s naglaskom na primjenu NADES-a i istovremenog ultrazvučnog i mikrovalnog

zraćenja u izolaciji antocijana. Također, rezultati ovog istraživanja mogu dati smjernice i biti korišteni u istraživanjima iskorištavanja i primjene drugih nusproizvoda poljoprivredne i prerađivačke industrije.

Ključne riječi: antocijani, prirodna eutektička otapala, makroporozna smola, ultrazvučna ekstrakcija, mikrovalna ekstrakcija

Ivana Papaik

Veronika Gunjević

Green approaches in extraction and isolation of anthocyanins from grape pomace

The wine industry produces large amounts of by-products and wastes, including grape pomace, disposal of which can result in environmental pollution. Therefore, there is a need for further exploitation of this by-product. The grape pomace is extremely rich in polyphenol compounds, mostly anthocyanins, that act as powerful antioxidants and have antibacterial, anti-inflammatory and anticancer activity, to name a few possible positive effects on human health. To use this valuable biologically active group of components, extraction is necessary. Since conventional extraction methods have many drawbacks, especially if we consider their effect on the environment, green extraction methods present an environment-friendly alternative. Thus, in this paper, extraction of anthocyanins from grape pomace assisted by simultaneous ultrasonic and microwave irradiation using natural deep eutectic solvent (NADES) choline chloride: citric acid is presented. The optimization of the process parameters of the extraction was carried out by the Response surface methodology. By performing extraction under optimal conditions determined by the model, a mass fraction of total anthocyanins of 1.76 mg gd.m.⁻¹ in extract was obtained. The aforementioned green extraction of anthocyanins was also compared with the standard extraction of anthocyanins from the grape pomace assisted by simultaneous ultrasonic and microwave irradiation, by using conventional solvent – acidified ethanol. Under the optimal conditions of extraction, a mass fraction of total anthocyanins of 1.55 mg gd.m.⁻¹ in ethanol extract was obtained. According to the results, it is evident that the extraction with NADES choline chloride: citric acid is more effective for the extraction of anthocyanins from grape pomace than extraction with acidified ethanol. Furthermore, extraction of anthocyanins from grape pomace using NADES choline chloride: citric acid assisted by separated ultrasound and microwave irradiation was performed, and the results indicated a higher efficiency of extraction when using ultrasonic and microwave irradiation simultaneously. In order to enable the use of extracted anthocyanins in the form of dietary supplements or medications, anthocyanins obtained by extensive extraction assisted by simultaneous ultrasound and microwave irradiation using NADES choline chloride: citric acid were isolated. Isolation was performed on Amberlite XAD-7HP resin and 46.38% of total anthocyanins was isolated from the extract. During the anthocyanins isolation on the resin, recycling of NADES choline chloride: citric acid was also performed to show the industrial potential of this technology and justify the sustainability and cost-effectiveness of the process. 67.56% of NADES was recycled. The results of the isolation of the anthocyanins and the recycling of the solvent are satisfactory and promising, but to further improve the efficiency of the process, it is necessary to conduct further research and optimization.

Presented paper contributes to the development of new, competitive and environmentally acceptable processes in the extraction of biologically active compounds from by-products of food industry, focusing on the application of NADES and simultaneous ultrasonic and microwave irradiation in the isolation of anthocyanins. The results of this research could be also used as a guidance in exploitation and application of other by-products of the agricultural and processing industry.

Keywords: anthocyanins, natural deep eutectic solvents, macroporus resin, ultrasound-assisted extraction, microwave-assisted extraction

33. **Ana Novačić** Ključna uloga Arp podjedinica u regulaciji aktivnosti kromatin-remodelirajućih kompleksa u kvascu *Saccharomyces cerevisiae*

U strukturi kromatina DNA je čvrsto omotana oko histonskih proteina, što djeluje represivno na sve stanične procese koji uključuju interakcije drugih proteina i DNA, kao što je proces aktivacije transkripcije gena. Remodeliranje strukture kromatina promotorske regije gena je stoga nužan korak koji prethodi procesu inicijacije transkripcije. Remodeliranje kromatina provode kromatin-remodelirajući kompleksi koji koriste energiju hidrolize ATP-a za disocijaciju histona s DNA, čime se oslobađaju mjesta na DNA za vezanje aktivatora transkripcije i RNA polimeraze. Ovi oligoproteinski kompleksi uz katalitičku podjedinicu sadrže i dodatne podjedinice preko kojih se regulira aktivnost kompleksa. Heterodimer proteina Arp7 i Arp9 čini regulatorni modul kromatin-remodelirajućih kompleksa SWI/SNF i RSC u kvascu *Saccharomyces cerevisiae*. Nedavno provedeni eksperimenti in vitro

ukazuju na ključnu ulogu Arp proteina u aktivaciji remodelirajuće aktivnosti ovih kompleksa.

U ovom radu istražena je uloga podjedinice Arp9 u procesu remodeliranja kromatina u stanicama kvasca, pri čemu su kao modelni sustav korišteni promotori gena PHO5 i PHO8. Budući da inaktivacija Arp podjedinica ima letalan fenotip, korištene su stanice temperaturno-osjetljivog mutanta arp9ts. Pokazano je da je aktivnost proteina Arp9 ključna za proces remodeliranja strukture kromatina i posljedično aktivaciju promotora PHO5 te da izostanak remodeliranja nije indirektna posljedica niske razine indukcije. Također, pojačanje aktivacijskog potencijala promotora PHO5 putem prekomjerne ekspresije aktivatora transkripcije Pho4 u stanicama mutanta arp9ts dovodi samo do niske razine remodeliranja kromatina. Za razliku od promotora PHO5, inaktivacija proteina Arp9 značajno, ali ne i potpuno, smanjuje razinu remodeliranja strukture kromatina promotora PHO8, iako do aktivacije oba promotora dolazi djelovanjem istog aktivatora, Pho4.

Rezultati dobiveni u ovom radu predstavljaju prve spoznaje o ključnoj aktivacijskoj ulozi Arp podjedinica kompleksa SWI/SNF i RSC u procesu remodeliranja kromatina pri aktivaciji pojedinih promotora u in vivo uvjetima.

34. **Ana Besednik, Ivana Hranić** Mikrostrukturna, fizikalna i antimikrobna svojstva bakterijske celuloze (kombucha) proizvedene tijekom fermentacije zelenog čaja s jasminom i kokosovog mlijeka

Kombucha je osvježavajući napitak koji se dobiva fermentacijom zaslađenog čaja ili voćnih napitaka zahvaljujući snažnom simbiotskom djelovanju bakterija octene kiseline i kvasaca. U radu je proučavano nastajanje organskih kiselina (octene i glukonske), etanola i bakterijske celuloze biotransformacijom kombuche u zelenom čaju s jasminom i kokosovom mlijeku zaslađenim saharozom (80 i 100 g/L). Promjene pH vrijednosti posljedica su simbiotske metaboličke aktivnosti osmofilnih kvasaca i bakterija octene kiseline i smanjivale su se s nastajanjem organskih kiselina. Najviše koncentracije octene i glukonske kiseline bile su 14 g/L (zeleni čaj sa cvjetovima jasmina) i 3,8 g/L (kokosovo mlijeko).

Analiziranjem uzoraka pomoću FT-IR spektroskopije, XRD analize i SEM pretraživanja, otkriveno je da su svi uzorci imali veći postotak amorfnе strukture, a ne kristalične, kako je očekivano. Debljina i prinos bakterijske celuloze povećavali su se tijekom vremena fermentacije. Najveći prinos bakterijske celuloze dobiven je u podlozi sa zelenim čajem i cvjetovima jasmina (143.66 %). Dobiveni rezultati ovog istraživanja ukazuju da maksimalni prinos bakterijske celuloze ovisi o mnogo čimbenika koje još treba dodatno optimizirati.

Ključne riječi: kombucha, bakterijska celuloza, morfologija, fizikalna svojstva, antimikrobna svojstva

Kombucha is a traditional refreshing beverage obtained by the fermentation of sweetened tea with a powerful symbiosis of acetic bacteria and yeasts. The production of organic acids (acetic and gluconic) and bacterial cellulose by biotransformation of kombucha, in green tea with jasmine and cocoa milk, sweetened with sucrose (80 and 100 g/L) was studied. Changes in pH were related to the symbiotic metabolic activities of yeasts and acetic acid bacteria, and it is decreased by the formation of organic acids. Analysing samples by FT-IR spectroscopy, XRD analysis and scanning electron microscopy, it was detected that all the samples had higher percentage of amorphous regions, than crystalline regions, as it was expected. The thickness and yield of bacterial cellulose increased with fermentation time. The highest yield of bacterial cellulose was obtained green tea with jasmine substrate (143,66%). The bacterial cellulose production increased correspondingly with increased surface area depth ratio. Findings from this study suggest that the yield of cellulose depends on many factors that need to be optimized to achieve maximum yield.

Keywords: kombucha, bacterial cellulose, morphology, physical properties, antimicrobial properties

ŠUMARSKI FAKULTET

35. **Ivana Čirko i Magdalena Maračić** Populacijske značajke lisice (*Vulpes vulpes* L.) na području južnog dijela Parka prirode „Medvednica“

Iako se razina istraživanja lisice od zemlje do zemlje razlikuje u odnosu na geografsku širinu i razinu urbanizacije njena staništa postoje relativno velike razlike u strukturi populacije. Stoga je na području južnog dijela Parka prirode „Medvednica“, koji teritorijalno pripada u Grad Zagreb, provedena analiza populacijskih parametara ove vrste, na jedinkama odstrjeljenim tehnikom lova dočekom, tijekom pet lovnih godina (2012./2013. – 2016./2017.). Analizirani su dobna i spolna struktura odstrjeljenih jedinki (n=78 jedinki), reproduksijski potencijal ženki (n=22 jedinke) te 17 kraniometrijskih parametara. Rezultati analize strukture odstrjela su

pokazali da su stopa izlovljavanja lisice (0,2 do 0,4 jedinke/100 ha), kao i odnos juvenilnih i adultnih grla u odstrjelu relativno niski (Y/A odnos se kretao od 0,2:1 do 1:1). Dinamika odstrjela adultnih lisica pokazuje signifikantnu razliku (K-S $d=0,6667$; $p<0,01$), odnosno adultne mužjake se intenzivnije odstrjeljuje krajem zime (siječanj i veljača), dok se adultne ženke intenzivnije odstrjeljuje tijekom srpnja. Tijekom razdoblja siječanj-ožujak u odstrjelu dominiraju adultni mužjaci, dok juvenilni mužjaci u odstrjelu dominiraju tijekom razdoblja srpanj-listopad (K-S $d=0,5833$; $p<0,05$). Reprodukcijski potencijal lisice (veličina legla) je relativno visok i iznosi oko 6 mladih/lisici, što je u skladu s veličinama legla srednjeeuropskih populacija lisice, a dobiven je na temelju broja placentarnih ožiljaka i broja fetusa. Rast gotovo svih kranimetrijskih parametara završen je na kraju prve godine života te se za ispitivanje razlika u njihovim dimenzijama mogu koristiti lubanje jedinki starijih od godine dana. Kod adultnih ženki nisu nađene statistički značajne razlike među ispitivanim kohortama niti kod jednog kranimetrijskog parametra, dok se 9 od 17 kranimetrijskih parametara pokazalo dobrim indikatorima kvalitete populacije. To su: alveolarna duljina gornjeg reda zubi, duljina donje čeljusti, interprocesusna duljina donje čeljusti, visina donje čeljusti, alveolarna duljina donjeg reda zubi, alveolarna duljina donjeg reda pretkutnjaka i kutnjaka, visina donje čeljusti između drugog i trećeg pretkutnjaka, visina donje čeljusti između trećeg i četvrtog pretkutnjaka, visina donje čeljusti između četvrtog pretkutnjaka i prvog kutnjaka. Stoga spomenuti parametri mogu poslužiti kao populacijski indeksi, odnosno dovoljno su dobar pokazatelj kvalitete stanišnih prilika u godinama štenjenja mužjaka.

Although the scope of red fox research varies from country to country in relation to geographic latitude and urbanization level of its habitat, there is relatively big difference in population structure. For this reason, the analysis of population parameters of this species were conducted in the south part of Nature Park "Medvednica" belonging to the territory of City of Zagreb on red fox specimens hunted (stand hunting technique) over five hunting years (2012/2013 – 2016/2017). Analysis were made of age and sex structure of hunted specimens ($n=78$ specimens), reproductive potential of vixens ($n=22$ specimens) and of 17 craniometrical parameters. Results of analysis of shot specimens structure showed that red fox hunting rate (0,2 to 0,4 specimens/100 ha), as well as juvenile-adult ratio in killing are relatively low (Y/A ratio was between 0,2:1 and 1:1). Dynamics of adult fox shows significant difference (K-S $d=0,6667$; $p<0,01$), in other words, adult males are more intensively hunted at the end of the winter (January and February), while vixens are more intensively hunted in July. In January-March period adult males are hunted predominantly, while juvenile males dominate the July-October period (K-S $d=0,5833$; $p<0,05$). Reproductive potential of the fox (litter size) is quite high around 6 young foxes, the number that is in accordance with litter sizes of mid-European fox populations obtained on the basis of placental scars and fetus numbers. Growth of almost all craniometrical parameters is finished by the end of the first year of life, therefore the skulls of specimens older than one can be used for the analysis of differences in dimensions. In adult vixens, statistically significant differences between analyzed cohorts were not found in any of craniometrical parameters, while 9 out of 17 craniometrical parameters were proven to be good indicators of population quality: alveolar length of the upper teeth line, mandible length, interprocessus mandible length, mandible height, alveolar length of lower teeth line, alveolar length of lower premolar and molar teeth line, mandible height between third and fourth premolar, mandible height between fourth premolar and first molar. These parameters can be used as population indexes because they are satisfactory indicators of habitat conditions quality in male whelping years.

36. Milan Čop, Marko Bačurin Prognoza gradacije i širenja napada smrekovog pisara (*Ips typographus*) nakon ledoloma u Gorskom kotaru interpretacijom satelitskih snimaka WorldView 2

Nakon ekstremne pojave ledene kiše u veljači 2014. godine, područje Gorskog kotara zahvaćano je naknadnom gradacijom smrekovih potkornjaka, napose smrekovog pisara (*Ips typographus*). U velikom broju znanstvenih istraživanja dobro je dokumentirana činjenica da nakon velikih vremenskih nepogoda (vjetroloma, snjegoloma, požara i slično), koje rezultiraju nagomilavanjem drvnog materijala pogodnog za razvoj potkornjaka, njihove populacije prenamnažaju do kalamiternih razmjera. Smrekov pisar u tom je pogledu dominantna vrsta potkornjaka koja ulazi u višegodišnje gradacije nakon kojih je šteta od njegova prenamnoženja često jednaka ili veća od onih uzrokovanih ekstremnim klimatskim pojavama.

Sa ciljem utvrđivanja mogućnosti prognoze gradacije i širenja napada smrekova pisara, obavljena je vizualna interpretacija satelitske snimke WorldView 2. Izrađen je kolorkompozit (8, 5, 3) na kojem se neposredno odvijala interpretacija tijekom koje su izdvajane grupe fiziološki oslabljenih smrekovih stabala. Ovakva stabla, grupe stabala ili sastojine primarna su žarišta napada smrekova pisara. Uz to, interpretirane su i satelitske snimke preuzete sa Google Earth-a iz 2015. i 2016. godine. Površine na kojima su se tijekom dvije konsekutivne godine pojavila i razvijala žarišta napada smrekovog potkornjaka dokumentirane su tijekom terestričkih obilazaka i delineirane na snimkama. Izračunate su površine delineiranih stratumata te je procijenjena prostorna i površinska točnost interpretacije kolorkompozita, odnosno pouzdanost prostorne predikcije pojave žarišta i širenja napada smrekovog pisara. Usporedba rezultata provedene interpretacije fiziološkog statusa smrekovih sastojina u godini pojave vremenske nepogode i prostorne pojave žarišta napada smrekovog pisara u prvoj i drugoj godini nakon nepogode, ukazala je na vrlo visok stupanj pouzdanosti ovog postupka.

Može se zaključiti da bi daljinska istraživanja mogla uvelike smanjiti terenski napor pri pronalasku oštećenih stabala i ubrzati pravovremene zahvate u preveniranju razvoja gradacije potkornjaka. Kartiranjem Čitavog područja zahvaćenog vremenskom nepogodom, na temelju ovako provedene interpretacije kolorkompozita, delineirala bi se područja visokog rizika izbijanja gradacije. Ograničene materijalne i ljudske resurse šumarske operative time bi se pravovremeno usmjerilo na površine gdje je provedba postupaka integrirane zaštite šuma doista i najpotrebnija.

After the ice storm in February 2014, the area of Gorski kotar has been affected by the subsequent outbreak of spruce bark beetles dominated by the European spruce bark beetle (*Ips typographus*). The causal relationship with bark beetle outbreaks initiated by the weather extremes (wind and snow storms, forest fires, etc.) has been well documented through the scientific research. The sudden accumulation of breeding substrate suitable for their development, enable the exponential population growth of bark beetle populations resulting in vast calamities. European spruce bark beetle in that respect is the dominant species which usually enters a multiyear outbreaks during which the damage from its attack commonly equals or exceeds those initially caused by the weather extremes. Visual interpretation of the WorldView 2 satellite imagery has been performed in order to test the prediction capability of bark beetle outbreak foci and their spatial spread. During the prepared color composite (8, 5, 3) interpretation, an area of physiologically stressed spruce stands was delineated. These trees, group of trees or whole stands present a primary sources for the initiation of the bark beetle outbreaks. Alongside, an interpretation of digital satellite imagery has been performed on imagery from two consecutive years, namely 2015 and 2016. On the satellite imagery delineated areas of bark beetle attack were checked and confirmed during the field observation in 2016. Delineated areas from all three consecutive years were calculated and compared for differences. Comparison of the three, revealed a high degree of congruence, confirming the starting hypothesis of prediction capability based on the infra red colorcomposite interpretation in the year of the triggering weather event, the ice storm in the case of this research.

It can be concluded that the remote sensing approach can significantly reduce the field efforts in the early detection of outbreak foci and their timely sanitation. GIS interpretation of an area affected by extreme weather disturbance, followed by the spatial isolation of the stratum defining the physiologically stressed trees could optimize the early designation of attacked trees and the implementation of all the good practices within the scope of integrated forest protection. It would also help the foresters to optimize the limited human and technical resources which is always the hindering factor in such events.

PODRUČJE DRUŠTVENIH ZNANOSTI

EKONOMSKI FAKULTET

37. **Marko Čular, Sven Grbić** Učinci i posljedice organiziranja velikih sportskih natjecanja: Svjetsko rukometno prvenstvo 2009. Glavni predmet analize ovog rada isplativost je organiziranja i održavanja velikih sportskih natjecanja, točnije Svjetskog prvenstva u rukometu 2009., sa svim faktorima koji utječu na njega. U početnom dijelu rada pobliže smo vas upoznali s pojmom sporta i općim značenjem velikih sportskih natjecanja. Također, osvrnuli smo se na trenutnu situaciju u rukometu i njegovom iznimnom značenju za našu državu. U nastavku rada dokazali smo važnost nekih kvalitativnih faktora organiziranja velikog sportskog natjecanja, poput podizanja ugleda gradova i državi, entuzijazma građana i brojnih volontiranja, koje je teško raznim metodama i provjeriti. U središnjem dijelu rada analizirali smo glavne elemente izgradnje i upravljanja svake pojedine arene, poput investicija, oblika financiranja, sudionika u projektu te troškova povezanih sa istim. Također, priložili smo i tablice s raznim rezultatima koje Čitatelju pružaju jednostavan pregled rezultata. Turizam kao jedna od najvažnijih odrednica organiziranja velikog sportskog natjecanja čini svakako područje vrijedno rasprave. U radu su interpretirani podaci o koristima i nedostacima koje turizam u RH ima od ovakvih natjecanja. Zatim smo analizirali prihode i rashode dva važna subjekta u Svjetskom rukometnom prvenstvu 2009., privatnog sektora i Hrvatskog rukometnog saveza. Nažalost, morali smo obratiti pozornost i na ostavljanje lošeg dojma u očima inozemstva kao popratnog incidenta koji je pratio ovo natjecanje. Nakon cjelokupne analize iskazali smo svoj stav da uza sve pozitivne i negativne strane organizacije Svjetskog rukometnog prvenstva 2009., izgradnju dvorana smatramo opravdanom zbog promocije zemlje, podizanja ugleda države, buđenja osjećaja zajedništva među ljudima i ostalim faktorima čiji doprinos nije moguće financijski izraziti.

Ključne riječi: organizacija, velika sportska natjecanja, Svjetsko rukometno prvenstvo 2009.

The main subject of this paper is the cost - effectiveness of organizing and maintaining large sports competitions, more specifically the 2009 World Handball Championship, with all the factors that influence it. In the initial part of our work, we got acquainted with the

concept of sports and the general meaning of great sports competitions. We have also seen the current situation in handball and its extraordinary significance for our country. In the course of our work, we have demonstrated the importance of some qualitative factors for organizing great sports competitions such as raising the reputation of cities and states, enthusiasm of citizens and numerous volunteers, which is difficult to find and check by various methods. In the central part of the paper, we have analyzed the main elements of building and managing each of the individual arenas, such as investments, form of financing, project participants and related costs. We also provided tables with different results that provide readers simple overview of the results. Tourism as one of the most important determinants of the organization of a large sport competition is an area worth of valuable discussion. The paper presents data on the benefits and disadvantages that tourism in the Republic of Croatia has of such competitions. Then, we analyzed the revenue and expense of two important subjects in the 2009 World Handball Championship, the private sector and the Croatian Handball Federation. Unfortunately, we had to pay attention to leaving a bad image in the eyes of the outside world as a follow - up incident that followed this competition. After the overall analysis we expressed our view that, despite all the positive and negative sides of the World Handball Championship in 2009, the construction of the project is justified by the promotion of the country, the raising reputation of the state, the awakening of the feeling of commonality among people and other factors whose contribution can not be financially expressed.

Keywords: organization, major sport events, World Handball Championship 2009.

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

38. **Karlo Grlić** Model nenametljive provjere vjerodostojnosti korisnika pomoću fizičke jedinstvenosti lica za povećanje sigurnosti unutar platnog sustava

Pretpostavci, da platni sustav nije siguran u prilog idu izvješća institucija povezanih s globalnim sustavom plaćanja. No, u isto vrijeme postoje tehnologije i metode koje u velikoj mjeri mogu pospješiti sigurnost. Postavlja se pitanje; zašto se u platni sustav ne uvedu dodatne sigurnosne provjere. Odgovor leži u činjenici da je platni sustav trom na promjene, što proizlazi iz nemogućnosti brze prilagodbe novim standardima i tehnologijama kako od strane korisnika, tako i od strane banaka. U radu su uzete u obzir činjenice o problemima implementacije novih sigurnosnih mjera te je napravljen model sustava unutar područja biometrije koji pruža rješenje za problem u danoj domeni. Rad pojašnjava dizajn modela primjenom metoda detekcije i verifikacije lica, kao jedne od jedinstvenih fizičkih karakteristika čovjeka, koja je ujedno i najmanje nametljiva. Osim toga, lice je odabrano i zbog široke rasprostranjenosti senzora koji mogu uzeti njegov uzorak, npr., mobiteli, prijenosna računala i sl. Također, za doprinos nenametljivosti razvijen je i model pomične kamere, koja olakšava uzimanje uzorka od korisnika na POS uređajima i bankomatima te ujedno korisniku olakšava uporabu takvog sučelja za transakcije, budući da se on sam ne mora pravilno pozicionirati. Osim toga, model predlaže i varijabilne granice sličnosti kod usporedbe lica prema visini transakcije. Model predstavlja i metodu obnavljanja baze lica svakom uspješnom transakcijom. Model je testiran s otvorenim i označenim bazama slika lica, a rezultat je sljedeći: maliciozni korisnik će biti prepoznat kao validan u manje od 1% slučajeva (razina pogrešnog prihvatanja - FAR). Kako bi se isključila nemogućnost autentifikacije validnog korisnika, rad predlaže i korištenje mobilnog tokena kao sekundarnog sredstva autentifikacije. Rezultati testiranja ukazuju na to da bi se model mogao primijeniti u praksi te povećati sigurnost.

Reports of institutions connected with the global payment system go in the favor of the assumption, that the payment system is not safe. But, at the same time, there are technologies and methods which can, in great measure, improve security. That leads to the question, why are there no additional security checks? The answer lies in the fact that the payment system is slow to change, which is a result of incapability of consumers and banks to adapt to new standards and technologies fast. This work considers the facts about the problems of implementing the new security regulations and makes a system model, in the field of biometrics, which provides us with a solution to the problem in the given domain. Work explains the design of the model with adaptation of methods of detection and verification of the face, as one of the unique physical characteristics of human beings, which is also the least intrusive. Besides that, the face is chosen because of a widespread of sensors that can collect it's sample, for example, cell phones, laptops etc. As well, for the contribution to the obtrusiveness, a model of a moving self-adjustable camera has been developed, which facilitates taking samples of consumers from POS devices and ATM-s and also facilitates the usage of the interface for transactions, because the consumer does not need to position himself the right way. Besides that, the model suggests variable similarity acceptance boundaries for face recognition in relation to the height of transaction. Also, the model introduces user's face databases refreshing with every successful transaction. Model has been tested with open and marked database of face images and the result was as follows: the malicious user has been recognized as valid in less than 1% of the cases (False Acceptance Rate). In the case of incapability of the authentication of the valid user, the work advises the usage of a mobile token as a secondary authentication mean. The results

indicate that the model could be applied in practice and that it will improve security.

39. Kristiana Vitez, Žana Zekić Čimbenici koji utječu na interes djevojaka za STEM područje u Republici Hrvatskoj
Tijekom proteklog desetljeća zaposlenost u europskom tehnološkom sektoru rasla je tri puta brže od ukupnog zaposlenja. Susrećemo se i pokušavamo prilagoditi onome što nazivaju „Četvrtom industrijskom revolucijom“. Danas robotika, autonomna vozila, genetska dijagnostika i Internet stvari više nisu puka budućnost, postali su sasvim uobičajeni. Potaknuti djevojke na zanimanje za STEM područje vrlo je bitno, ne samo jer time imaju više karijernih opcija, već jer su i bitna stavka za ekonomski i društveni napredak svake države.

Ovo istraživanje stavlja u središte upravo stavove učenica osmih razreda osnovnih škola i četvrtih razreda srednjih u Republici Hrvatskoj, njihovu zainteresiranost za STEM područje, stavove o potencijalnim barijerama, potpori, vještinama, sposobnostima i budućnosti u poljima znanosti, matematike, inženjerstva i matematike. Otkrivanjem i dobrim razumijevanjem razmišljanja djevojaka mlađe populacije može se pravilno promijeniti odnos prema istima, ulagati u razvoj i edukaciju na perspektivnim poljima kao i strateški organizirati kampanje za poticanje fakulteta i karijera STEM područja.

Over the past decade, employment in Europe's technology sector has grown three times faster than overall employment. We are encountering and trying to adapt to what is being called the „fourth industrial revolution“. Today, robotics, autonomous vehicles, genetic diagnostics and the Internet of Things are no longer a mere future; they have become quite commonplace. Encouraging girls for STEM is very important, not only because they gain a lot of career possibilities, but also because they are essential for the economic and social progress of each country.

This research focuses on attitude of girls in eight grades of elementary school and fourth class of secondary school in the Republic of Croatia. What is being questioned is their interest for the STEM area, attitudes about potential barriers, support, skills, abilities and future in fields of Science, Technology, Engineering and Mathematics. By discovering and understanding how girls think, we can properly change our posture towards them, invest in development and education in STEM fields and strategically organize campaigns to enhance higher education and careers in STEM areas.

FAKULTET POLITIČKIH ZNANOSTI

40. Željko Poljak PROMETNA POLITIKA U HRVATSKOJ: ZAGOVARAČKE KOALICIJE U ŽELJEZNIČKOM PROMETU
Autor u radu analiza prometnu politiku željezničkog sektora u Hrvatskoj te pokušava dati odgovore na grupiranje i kontinuiranost aktera u željezničkom prometu. Cilj je rada dati pregled razvoja željezničkog sektora u suvremenoj Hrvatskoj te istražiti u većem vremenskom okviru grupiranje i djelovanje svih vrsta aktera u tom području na nacionalnoj razini. Kao teorijsku podlogu, autor uzima okvir zagovaračkih koalicija, relevantan i priznat pristup suvremenom istraživanju procesa kreiranja javnih politika u velikom vremenskom periodu. Temeljna značajka okvira polazi od pretpostavke da se akteri grupiraju u koalicije unutar podsustava javnih politika putem kojih zagovaraju uvrštenje svojih uvjerenja u programe vlasti. Autor metodološki koristi kvalitativnu analizu sadržaja u vidu kodiranja prikupljenih materijala koji se temelje na transkriptima intervjua s akterima, službenim dokumentima i transkriptom jedne saborske rasprave. Potom slijedi pregled povijesnog razvoja željeznica u Hrvatskoj, s naglaskom na period nakon osamostaljenja, čime se daje podloga za konkretne nalaze istraživanja. Rezultati su prezentirani u tri cjeline: (1) identifikacija i opis aktera, (2) uvjerenja aktera i (3) odnosi aktera. Rasprava koja slijedi nakon rezultata, u kojoj se daje detaljnija analiza i komparacija, ukazuje na postojanje sličnih obrazaca između uvjerenja među akterima na nacionalnoj razini. Međutim, prikupljeni empirijski materijal ne utvrđuje jasne odnose koji bi se mogli klasificirati kao zagovaračka koalicija. U zaključku se napominje kako se ne može, na temelju kodiranih materijala, govoriti o kontinuiranim skupinama aktera u željezničkom sektoru te se daju preporuke za daljnja istraživanja ovog podsustava.

In this paper, the author analyzes transport policy of the rail sector in Croatia and tries to give answers to the grouping and continuity of the actors in rail transport. The aim of the paper is to give an overview of the development of the rail sector in modern Croatia and to explore in a larger period the grouping and activity of all types of actors in this area at the national level. As a theoretical background, the author uses an advocacy coalitions framework, a relevant and recognized approach to contemporary research of the policy-making process in a large period of time. The fundamental feature of the framework starts with the assumption that the policy actors are grouped into coalitions within a policy subsystem in which they advocate their beliefs in government programs. The author methodologically uses qualitative content analysis in the form of coding of collected material based on transcripts of interviews with actors, official documents, and transcript of one parliamentary debate. Following is a review of the historical development of the rail sector in Croatia, with an emphasis on the post-independence period, which provides a basis for concrete research findings. The results are presented in three units: (1) identifying and describing of the actors, (2) the beliefs of the actors and (3) the relations of the actors. The follow-up discussion, with a more detailed analysis and comparison, points to the existence of similar patterns of beliefs

among the actors at the national level. However, the empirical material collected does not establish clear relationships that could be classified as an advocacy coalition. In conclusion, the author argues that coded material does not give any form of groups or continuity of actors in the rail sector while giving recommendations for the further research into this subsystem.

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

41. **Stipo Dajaković** KONSTRUKCIJA I VALIDACIJA VENTILACIJSKIH I METABOLIČKIH PARAMETARA U PROGRESIVNOM TESTU OPTEREĆENA S RUSKIM ZVONOM

U modernom sportu današnjice iznimno je važno pravilno planirati i programirati trenažni proces za što je prije potrebno točna i što specifičnija dijagnostika s ciljem utvrđivanja stanja sportaša. Cilj ovog istraživanja bio je osmisliti novi test koji koristi vanjsko opterećenje (rusko zvono), utvrditi vrijednosti energetskih parametara, parametara srčane frekvencije te laktata koje se postižu progresivnim testom opterećenja s ruskim zvonom te usporediti dobivene vrijednosti sa standardnim progresivnim testom opterećenja na pokretnom sagu. Istraživanje je provedeno na 10 ispitanika (2 žene i 8 muškaraca) prosječne dobi 25.9 ± 4.0 , visine 175.8 ± 13.3 cm te težine 73.1 ± 21.1 kg, koji su testirani kroz dva testa. Prvi test je bio progresivni test opterećenja s ruskim zvonom (RZ). Test započinje s 4 kg opterećenja i svaku sljedeću razinu opterećenje raste za 2 kg. Svaka razina traje 30 sekundi bez odmora između razina. Od ispitanika se traži da na svakoj razini radi maksimalno brzo i maksimalno jako te pokuša napraviti što veći broj zamaha s RZ. Svaka razina traje 30 sekundi i test završava kada ispitanik nije u stanju izvoditi zamah s RZ. Drugi test koji se provodio bio je progresivni test opterećenja na pokretnom sagu (ITT). Pokretni sag kreće se brzinom od 3 km/h pri nagibu od 1% u trajanju od 2 minute. Slijedi glavni dio testa gdje pokretni sag po isteku 2 minute ubrzava za 0.5 km/h i tako svakih 30 sekundi. Test završava kada ispitanik nije u mogućnosti nastaviti. Srčana frekvencija, ventilacijski parametri te koncentracija laktata su varijable koje su praćene u ovom istraživanju. Statistički značajne razlike su zabilježene u vršnim vrijednostima u IKT-u u odnosu na ITT test. Vrijednosti u IKT-u su niže za 10-20% od IKT-a. Mišićni zamor bio je ograničavajući faktor u IKT-u te razlog iscrpljenja i završetka testa za razliku od ITT-a u kojem su ulogu igrali fiziološki parametri. Ovi rezultati su značajni ali ipak ostavljaju dosta pitanja na koja bi se trebalo odgovoriti u sljedećim istraživanjima.

Ključne riječi: progresivni test opterećenja, srčana frekvencija, primitak kisika, koncentracija laktata u krvi, rusko zvono

In today's modern sports it is extremely important to properly plan and program a training process for which accurate and more specific diagnostics are needed to determine the condition of an athlete. The aim of this study was to design a new test using external load (kettlebell), to determine the values of energy parameters, heart rate parameters and lactate achieved by the progressive load test with the kettlebell and compare the obtained values with the standard incremental running test. The study was conducted on 10 subjects (2 women and 8 males) of mean age 25.9 ± 4.0 , height 175.8 ± 13.3 cm and weight 73.1 ± 21.1 kg, which were tested through two tests. The first test was the incremental kettlebell test (RZ). The test starts with a 4 kg kettlebell load and with each successive stage the kettlebell weight is increased for 2 kg. Each stage last 30 seconds without rest between stages. The subjects were asked to work as quickly and maximally as possible on each stage and try to make as many swings as possible with RZ. Each level lasts for 30 seconds and the test ends when the subjects are unable to perform the swing with RZ. The second test that was being carried out was incremental running test (ITT). The treadmill moves at a speed of 3 km/h at a 1% inclination of 2 minutes. Following is the main part of the test where after 2 minutes the treadmill accelerates by 0.5 km/h every 30 seconds. The test ends when the subjects are unable to continue. Heart rate, ventilation parameters and lactate concentrations are the variables that have been observed in this study. Statistically significant differences were recorded in peak values in IKT compared to the ITT test. Values in IKT are lower by 10-20% than ITTs. Muscle fatigue was a limiting factor in IKT and the reason for exhaustion and end-of-testing as opposed to ITT in which physiological parameters played. These results are significant but still leave many questions to be answered in the following research.

Key words: incremental test, heart rate, oxygen uptake, blood lactate concentration, kettlebell

42. **Bartol Benko, Luka Blažević** UTJECAJ POVRATNE INFORMACIJE NA UČENJE SKOKA U DALJ KOD DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi učinke različitih postupaka vježbanja na učenje skoka u dalj s mjesta kod djece predškolske dobi, odnosno u kojoj mjeri povratne informacije utječe na izvedbu skoka u dalj s mjesta. U istraživanju je sudjelovalo 53 djece predškolske dobi (24 dječaka i 29 djevojčica) podijeljenih u 3 grupe (100% povratnih informacija, 50% povratnih informacija i 0%

povratnih informacija). Inicijalno i finalno mjerenje se sastojalo od testova skočnosti i tehničke izvedbe skoka udalj. Nakon inicijalnog mjerenja je uslijedio trenažni postupak od 60 ponavljanja skokova u dalj tijekom kojih su djeca dobivala određene povratne informacije ovisno o grupi u kojoj su se nalazili. Razlike između grupa tijekom vremena utvrđene su analizom varijance za ponovljena mjerenja (ANOVA). Glavni rezultati istraživanja pokazali su da neovisno o količini povratnih informacija djeca unaprijeđuju skok u dalj s mjesta i u daljini skoka i u tehnici izvedbe. Utvrđeni su značajni efekti za vrijeme (prije – nakon) ($F=20.29$, $P=0.000043$). vidljivi su efekti postupka u daljini skoka u dalj s mjesta u svim grupama u vrijednosti od 5 do 8 %. Praktična primjenjivost ovog istraživanja vidljiva je u korištenju koncentriranih blokova poučavanja pojedinih motoričkih znanja kroz kraći vremenski period, te mogućnosti djelovanja različitih kadrova na usvajanje motoričkih znanja djece.

The aim of this study was to determine the effects of various exercise procedures on standing long jump learning in preschool children. Specifically, to what extent the feedback information influences the technique and distance in standing long jump. The study involved 53 preschool children (24 boys and 29 girls) divided into 3 groups (100% feedback, 50% feedback and 0% feedback). Initial and final measurements consisted of jump for distance and long jump technique. After initial measurement, a 60 repetitions were done in which the children received certain feedback depending on the group they were in. The differences between the groups over time were determined by the analysis of variance for repeated measurements (ANOVA). The main findings of the research showed that, regardless of the amount of feedback, children improved the long jump distance and the technique of performance. Significant effects for time (before - after) ($F = 20.29$, $P = 0.000043$) were determined. There are visible effects of long jump distance in all groups ranging from 5 to 8%. Practical applicability of this research is seen in the use of concentrated blocks of teaching motor skills over a shorter period of time, and the possibilities of engagement of different quality teachers in teaching basic motor skills.

PRAVNI FAKULTET

43. **Kristina Bušljeta** "Sama je to tražila." : Pripisuju li studenti pomažućih profesija krivnju žrtvi silovanja?
„Sama je to tražila.“ : Pripisuju li studenti pomažućih profesija krivnju žrtvi silovanja?

Sažetak

U Hrvatskoj je i dalje prisutan nedostatak istraživanja usmjerenih na žrtvu kaznenog djela silovanja pa tako i na specifičnosti ovog problema kao što je fenomen „okrivljavanja žrtve“. Budući da pripisivanje krivnje žrtvi za posljedicu može imati i izostanak prijave kaznenog djela, kao i traženja potrebnih oblika pomoći važno je utvrditi koji činitelji doprinose okrivljavanju žrtve i to posebno na populaciji budućih stručnjaka koji će u okviru obavljanja svoga posla vrlo često biti u izravnom kontaktu sa žrtvama silovanja. Polazišnu osnovu ovog istraživanja je predstavljala teorija atribucije, dok je cilj istraživanja bio ispitati razlikuju li se studenti pomažućih profesija u razini pripisivanja krivnje žrtvi silovanja s obzirom na oblik silovanja, obilježja žrtve i procjenjivača. Istraživanje je provedeno na uzorku od 646 studenata pomažućih profesija na Sveučilištu u Zagrebu i Zdravstvenom veleučilištu. Korištena je metoda web ankete uz primjenu tehnike vinjeta ($n=6$) u okviru kojih su bile opisane različite situacije silovanja. Rezultati istraživanja su pokazali da studenti koji studiraju na fakultetima u području psihosocijalnog rada i prava pripisuju nižu razinu krivnje žrtvi silovanja u usporedbi sa studentima koji studiraju na fakultetima u području zdravstvene skrbi. Značajnim se pokazao i oblik silovanja budući da su studenti veću razinu krivnje za silovanje pripisivali žrtvi u situacijama kada je poznavala počinitelja, dok se izgled i ponašanje žrtve nisu pokazali statistički značajnim u pripisivanju krivnje žrtvi silovanja. Potvrđena je i povezanost između razine empatične brige, percipirane sličnosti sa žrtvom odnosno počiniteljem i pripisivanja krivnje žrtvi silovanja. Dobiveni rezultati su djelomično potvrdili postavke teorije atribucije te će biti razmatrani u okviru potrebe za senzibiliziranjem studenata pomažućih profesija za položaj žrtvi silovanja i suzbijanja mitova o silovanju te rodnih stereotipa.

Ključne riječi: atribucija krivnje, žrtve silovanja, studenti pomažućih profesija, vinjete

„She ask for it.“ : Do students of helping professions attribute blame to a rape victim?

Summary

In Croatia there is still a lack of research directed at the victim of the criminal offense of rape, especially those dealing with the specifics of this problem, such as the "victim blaming" phenomenon. Since the attribution of blame to rape victim may result in the absence of reporting a criminal offense, but also absence of search for the necessary forms of assistance, it is important to determine which factors contribute to the victim blaming, and especially on the population of future experts who will often have direct contact with rape victims. The starting point of this study was the theory of attribution, while the aim of the research was to examine whether the

students of helping professions differed in the level of attribution of blame to rape victims with regard to the type of rape, the characteristics of the victim and the observer. The study was conducted on a sample of 646 students of helping professions at the University of Zagreb and the Health Polytechnic. A web survey method using the vignette technique (n = 6) was used, within which different rape situations were described. The results of the research have shown that students studying at faculties in the field of psychosocial work and law attribute a lower level of blame to the rape victim compared to students studying at faculties in the field of health care. The type of rape has also shown to be significant since the students attribute more blame to rape victim in situations when she knew the perpetrator, while the appearance and behaviour of the victim did not prove statistically significant in attributing blame to the victim of rape. The relationship between the level of empathic care and the perceived similarity with the victim and the perpetrator and the attribution of blame to rape victim was confirmed. The results have partially confirmed the attribution theory and will be considered in the context of the need for sensitizing students of helping professions for the position of rape victims and suppressing myths about rape and gender stereotypes.

Keywords: attribution of blame, rape victim, students of helping professions, vignettes

44. Anita Kutlić i Anita Tkalčević DIV KOJI SPAVA: MIRENJE IZ PERSPEKTIVE PRAVNIH PROFESIONALACA

U radu se nastoji sustavno prikazati uređenje mirenja u RH i aktualni stavovi stručnjaka iz prakse o samom mirenju. U tom kontekstu, najprije je sadržana analiza zakonodavnog okvira mirenja, potom slijede dionice o mogućim rješenjima NP ZID ZPP/16 te izvansudskom rješavanju sporova u RH. U nastojanju da se obrade problemi u provođenju mirenja iz dosadašnje prakse te pronađu rješenja za njih, provedeno je istraživanje putem elektroničkih upitnika te obrade i analize intervjua provedenih s odabranim pravnim profesionalcima.

Na temelju analize instituta postupka mirenja te rezultata provedenog istraživanja, zaključno su naznačene određene projekcije de lege ferenda.

Ključne riječi: mirenje, Centar, ORS, obveznost, troškovi

The subject matter of this paper is an overview of mediation in Croatia. Within that context, the paper primarily contains the analysis of the mediation legislation, followed by a section on the possible solutions from NP ZID ZPP/16 draft and a section on ADR in Croatia.

In the attempt to discuss implementation matters of mediation and find solutions, a research was conducted, consisting of surveys through survey questionnaires and of processing and analysing personal interviews with selected legal professionals.

On the basis of analysis of mediation and the research conducted, certain projections de lege ferenda are finally indicated.

Key Words: mediation, Center, ODR, mandatory, expenses

45. Domagoj Grgurević i Benjamin Sadrić Procesnopravna priroda zastare - ključnezastarijevanja pretvorbenog i privatizacijskog kriminala

Pravna narav instituta zastare predstavlja glavni izvor rasprava o dosegu i učincima ustavne odredbe o nezastarijevanju. Autori zastupaju stajalište o procesnopravnoj naravi zastare čija je posljedica dopuštenost retroaktivnog ukidanja proteklih zastarnih rokova. Prvotno se analizira nastanak instituta zastare i njegova povijesna svrha te se predstavljaju ustavna odredba o nezastarijevanju i prijepori koje je ona izazvala. Provodi se sveobuhvatna analiza instituta zastare u pravnoj teoriji i judikaturi domaćih i supranacionalnih sudova, te se izvlače zaključci koji podupiru stav o procesnopravnoj naravi zastare i dopuštenim retroaktivnim učincima iste. S takvog se stajališta kritizira odluka USRH-a u predmetu „Sanader“ te se upozorava na posljedice koje proizlaze iz najavljenog tumačenja ustavne odredbe o nezastarijevanju. Uz kratki poredbeni prikaz, isti će se u Republici Hrvatskoj ratificirana UN-ova Konvencija iz 1968. kao prvorazredni pravni akt kojim je dopušteno retroaktivno ukidanje zastarnih rokova. Naposljetku, argumentiraju se potrebe tranzicijske pravde koje, imajući u vidu specifičnost hrvatske tranzicije, predstavljaju opravdan temelj za retroaktivno ukidanje proteklih zastarnih rokova u Ustavom predviđenim slučajevima.

Legal nature of the statute of limitations represents the main source of disputes on reach and effects of the constitutional norm of the retroactive annulment of the statute of limitations. The authors take opinion of the procedural legal nature of the statute of limitations and, consequently, permissibility of the retroactive annulment of already expired statute of limitations. Primarily, this research consists

of an analysis on the origin of the statute of limitations and its purpose developed in history, as well as the introduction to the constitutional norm of the retroactive annulment of the statute of limitations, followed by defining controversies it has caused. Comprehensive analysis of the statute of limitations in legal theory and the jurisprudence of the Croatian and the supranational courts is given, in order to provide conclusions which strengthen the thesis of procedural legal nature of the statute of limitations and, consequently, its permissible retroactive effects. From that point of view, judgment of the Constitutional Court of the Republic of Croatia in the „Sanader“ case is critically analysed and overview of repercussions of the Constitutional Court's apparent interpretation on constitutional norm of retroactive annulment of the statute of limitations is provided. A short comparative view is presented, followed by stressing out the UN Convention from 1968., as a significant legal act which allows a possibility of retroactive annulment of the statute of limitations. Finally, it is argued that the needs of „transitional justice“, while keeping on mind uniqueness of the Croatian transition, justify the basis for the constitutional annulment on the statute of limitations.

46. Petar Alilović, Marin Curić Analiza pravila o potkapitalizaciji iz Č. 4. ATA Direktive u kontekstu prava Europske unije i ustavnih pravila država članica s posebnim osvrtom na Republiku Hrvatsku

Analiza pravila o potkapitalizaciji iz Č. 4. ATA Direktive u kontekstu prava Europske unije i ustavnih pravila država članica s posebnim osvrtom na Republiku Hrvatsku

Nakon financijske krize države su se odlučile suočiti s nedopuštenim praksama izbjegavanja na međunarodnoj razini. U europskom je kontekstu rezultat takvog nastojanja Direktiva o utvrđivanju pravila protiv praksi izbjegavanja poreza kojima se izravno utječe na funkcioniranje unutarnjeg tržišta.

U Č. 4. Direktiva donosi pravilo o ograničenju kamata kojim ograničava odbitak kamata do određenog iznosa EBITDA-e. Navedeno pravilo odstupa od dosadašnje prakse Suda EU koji je pri ocjenjivanju nacionalnih pravila o potkapitalizaciji utvrdio da ista mogu ograničavati temeljne slobode u svrhu borbe protiv izbjegavanja poreza samo ako obuhvaćaju potpuno umjetne konstrukcije poduzete s ciljem izbjegavanja porezne obveze. Pritom je kao kriterij za utvrđivanje umjetnosti odabrano načelo nepristrane transakcije. Također je određeno kako je moguće ograničiti odbitak samo onog iznosa kamata koji prelazi iznos određen navedenim načelom.

Autori u prvom dijelu iznose vrste pravila o potkapitalizaciji i pravila sadržana u Direktivi, zatim u drugom dijelu ispituju opravdanost napuštanja navedenog načela te analiziraju prikladnost prihvaćenog EBITDA pravila za postizanje cilja proklamiranog Direktivom. Potom, autori ispituju ustavnost primjene navedenog pravila u pojedinim nacionalnim poretcima s posebnim naglaskom na hrvatski pravni sustav, a na temelju usporedbe sa pravnom situacijom u Njemačkoj gdje je pravilo koje je gotovo istovjetno onome prihvaćenom Direktivom podvrgnuto ocjeni ustavnosti.

Glavne riječi: ATA Direktiva, potkapitalizacija, EBITDA, načelo nepristrane transakcije

Summary

Petar Alilović, Marin Curić

Analysis of the ATA Directive article 4 thin capitalisation rules in the context of EU law and constitutional rules of Member States with special emphasis on Republic of Croatia.

After financial crisis national states decided to curb unallowed tax avoidance practices at international level. Result of that effort in the european context is the Directive laying down rules against tax avoidance practices that directly affect the functioning of the internal market.

Art. 4 of the Directive contains the interest limitation rule which limits interest deduction to certain amount of EBITDA. This rule departs from the CJEU settled case law in which the Court claimed that national thin-cap rules under scrutiny can restrict fundamental freedoms for purposes of combating tax avoidance practices, but only if they counter wholly artificial arrangements created with the sole purpose of tax avoidance. CJEU selected arm's length principle as a criterion for assesing the artificiality of an arrangement. The Court also stated that it is only possible to limit the deduction of more interest than an arms's length interest.

In the first part of the paper types of the thin capitalisation rules and the Directive rules are explained. In the second part the authors question validity of the arm's length abandonment and analyze if accepted EBITDA rule is appropriate for attainment of the Directive goals. Afterwards, constitutionality of the EBITDA rule in national legal systems is questioned with special emphasis put on Croatian legal system, based on comparison with German legal situation where constitutionality of the rule very similar to the one accepted by Directive is currently under review.

Key words: ATA Directive, thin capitalisation, EBITDA, arm's length principle

47. **Adriana Graberec i Martina Krivoj** Jesu li teme metodičkih predložaka u udžbenicima jednako poticajne za djevojčice i dječake?

Istraživanje o tome jesu li teme metodičkih predložaka jednako poticajne za dječake i djevojčice provedeno je na uzorku od N = 2522 ispitanika (48,5 % djevojčica i 51,5 % dječaka) u 53 osnovne škole u Republici Hrvatskoj. Cilj istraživanja bio je ispitati jesu li teme metodičkih predložaka u integriranim udžbenicima od 2. do 4. razreda osnovne škole jednako poticajne dječacima i djevojčicama jer su rezultati Čitalačke pismenosti pokazali bolji uspjeh djevojčica. Metodički predlošci u integriranim udžbenicima analizirani su i klasificirani u 14 tematskih cjelina te je prikazana njihova zastupljenost i ispitani interes dječaka i djevojčica za te teme. Rezultati pokazuju da su u udžbenicima zastupljenije one teme za koje djevojčice pokazuju veći interes, odnosno da su dječaci iskazali najveći interes za samo 5,9 % tema koje se nalaze u aktualnim integriranim udžbenicima dok su djevojčice pokazale interes za čak 93,3 % tema. Može se zaključiti da su teme metodičkih predložaka u integriranim udžbenicima zanimljivije djevojčicama. To je i mogući uzrok boljih rezultata djevojčica u dosadašnjim istraživanjima Čitalačke pismenosti (PISA).
 Ključne riječi: teme metodičkih predložaka, primarno obrazovanje, interes djevojčica i dječaka

Research on the stimulation of teaching templates for girls and boys was carried out on a sample of N = 2522 participants (48.5 % girls and 51.5 % boys) in 53 primary schools in the Republic of Croatia. The aim of the research was to examine whether teaching templates in integrated textbooks for grades 2 – 4 of primary school are equally stimulating for boys and girls as the results of reading literacy showed higher achievement by girls. The teaching templates in integrated textbooks have been analyzed and classified into 14 thematic units. Their representation and interest with boys and girls for the topics was also examined. The results show that topics for which girls show more interest are more represented in textbooks, i.e. that boys showed more interest for only 5.9% of topics present in current integrated textbooks, whereas girls showed interest for the remaining 93.3%. It can be concluded that topics of teaching templates in integrated subjects are more interesting for girls. That is possibly the reason why girls achieve better results in research on reading literacy to date (PISA).

Keywords: interest by girls and boys, primary education, teaching template topics

PODRUČJE HUMANISTIČKIH ZNANOSTI

FAKULTET FILOZOFIJE I RELIGIJSKIH ZNANOSTI (FILOZOFSKI FAKULTET DRUŽBE ISUSOVE)

48. **Lucija Martinko-Hock** Nikola Vitov Gučetić - O ljepoti

Nikola Vitov Gučetić, O ljepoti

U ovom radu temeljni je cilj analiza dijaloga između Mare Gundulić i Cvijete Zuzorić kroz koji Gučetić razlaže svoju filozofiju lijepoga. Nastoji se odgovoriti na sveopće pitanje „Što je ljepota?“. Isprva se misli da je ljepota nužno samo oku vidljiva, no Gučetić dokazuje suprotno. Tu misao Gučetić razrađuje u klasičnom paradoksu ljepote. Kako bi se došlo do cjelovitoga odgovora potrebno je zaviriti u Čovjekovu nutrinu, u njegovu dušu. Da bi ljepota tijela i duše mogla biti potpuna, potrebna je milost. Ona dolazi samo od Najvišeg Dobra i samo ako su tijelo i duša spremni za primanje milosti. U prilog tome, Gučetić opisuje kakav je to razmjer i sklad potreban tijelu i koja Čstoća duše za milost. Slikama koje se nalaze u radu, vjerno su uprizoreni razmjeri tijela kako ih Gučetić opisuje te su usporedive s mjerama stvarne osobe. Ljepota nije samo harmonija tijela i duše već je potrebna i milost Najvišeg Dobra kako bi ljepota bila potpuna.

Ključne riječi: Nikola Vitov Gučetić, filozofske teze o ljepoti, ljepota duše i tijela, proporcije i sklad tijela, paradoks ljepote, milost Najvišega Dobra

Nikola Vitov Gučetić, About beauty

The main goal of this paper is to analyze of the dialog between Mara Gundulić and Cvijeta Zuzorić in which Gučetić explains his philosophy of beauty. The main idea is to find the answer to the general question „what is beauty“. It was thought that the beauty is only what you see at first sight, but Gučetić proves differently. On this thought Gučetić works upon the paradox of beauty. It is necessary to foresee in man's soul to find the most important answer about beauty. Grace is the main key to achieving the complete beauty of the body and soul. The Greater Good is the one who gives grace but only if the body and soul are prepared. Gučetić describes just what kind of proportion and harmony the body needs, and what purity of the does it require soul to obtain grace. At the end of the paper is the set of images which gives us the exact body proportions described by Gučetić. The body proportions presented in the images are accordant with body proportions of same actual person. However in the quest of reaching the complete

beauty the grace of the Greater Good is indispensable.

Key words: Nikola Vitov GuĀetić, philosophical dissertation of beauty, beauty of body and soul, proportions and harmony of the body, beauty paradox, grace of the Greatest Good

49. **Hrvoje Vargić** Od iskustva k stvarima u sebi: Rasprava o metodi u filozofiji

U radu se istraŹuje adekvatna metoda u filozofiji na temelju rada Karola Wojtyła. IstraŹuje se Wojtylina biografska pozadina te odnos tomizma i fenomenologije u njegovoj filozofiji. Središnji dio rada obuhvaća rasprava o metodi u filozofiji. ZapoĀnje se predstavljanjem iskustva i subjektivnosti kao polazištem za filozofiranje te fenomenološke metode kao adekvatne za opis iskustvenih datosti kako nam se pokazuju u svijesti. Ova metoda nas dovodi do otkrivanja osobnog supozituma kao subjekta svih Āna i svih iskustava koje smo prethodno ispitali fenomenološkom metodom. To otkriće diktira nuŹnost nadopunjavanja fenomenološke metode onom metafiziĀkom koja nam omogućuje istraŹivanje bića kao bića. Na temelju analize adekvatne metode filozofiranja, izvukli smo posljedice koje proizlaze za filozofiju iz upotrebe te metode. Neki od zakljuĀaka su da se zbog iskustvenog polazišta filozofija ne moŹe zasnovati aprioristiĀki ili ideološki, ustvrdili smo da filozofija mora nadići dihotomiju subjektivizam-objektivizam, da je nemoguće pretendirati na mogućnost filozofije koja bi bila zatvoreni i završeni sustav te da svako filozofiranje mora poĀnjati od iskustva Āovjeka današnjice tj. biti moderno zasnovano.

This paper examines an adequate method in philosophy based on the work of Karol Wojtyła. The paper examines the biographical background and relationship between Thomism and Phenomenology in Wojtyła's philosophy. The central part of the paper includes the discourse on the method in philosophy. It begins by presenting the experience and subjectivity as a starting point for philosophizing and phenomenological method as appropriate to describe the experiential data given to us in consciousness. This method leads to the discovery of personal suppositum as subject of all acts and all the experiences that we have previously examined by the phenomenological method. This discovery dictates the necessity of supplementing the phenomenological method with the metaphysical one which enables us to explore being as being. Based on the analysis of adequate method of philosophizing, we derived consequences for philosophy which stem from the use of this method. Some of the consequences are that because of experiential starting point philosophy cannot be conceived a priori or ideologically, we stated that philosophy must transcend the subjectivism-objectivism dichotomy, it is impossible to lay claim to the possibility of a philosophy that would be closed and completed system, and that any philosophizing must begin from the experience of a man of today, i.e. to be modern.

50. **Matej Vidaković** Pojam Źalovanja u filozofiji Rolanda Barthesa

Ovaj rad prikazuje pojam Źalovanja onako kako je on prisutan u misli francuskog filozofa Rolanda Barthesa. Glavna teza koja se provlaĀ kroz tekst jest ta da Barthesova razmišljanja o smrti i gubitku predstavljaju temelj za specifiĀan arhetip Źalobnika - nazvan sizifovskim. Karakteristike pridane navedenom arhetipu temelje se na pomnoj analizi dva Barthesova djela: "Dnevnika korote" i "Svijetle komore". Kroz dijalog sa filozofima i misliocima poput Martina Heideggera, Julije Kristeve i Waltera Benjmaina moguće je razumjeti Barthesova Sizifa ne samo kao onoga koji tugu izraŹava kroz svojevrstnu poetizaciju vlastite melankolije, već kao onoga tko, na simboliĀan naĀn, još uvijek sudjeluje u razgovoru s Drugim, iako Drugoga više nema. Pokojnik je tako, na neki naĀn, još uvijek Źiv kroz Źivućega, koji preuzima brigu, ne samo da ga nosi u svojem sjećanju, već i da Drugoga neprestano Āni prisutnim u svijetu, svjedoĀeći njegovu neponovljivost koju je znao za Źivota koji je dijelio s njime.

KljuĀne rijeĀi: Roland Barthes, sizifovski arhetip, Drugi, Źalovanje

This paper depicts the concept of mourning as it is depicted in philosophy of a French philosopher Roland Barthes. Main thesis which is underlined through this text is that Barthes' thoughts on loss and death represent a specific archetype, called Sisyphus.

Characteristics that can be attributed to this archetype are extracted from analysis of two of Barthes' books: „Mourning Diary“ and „Camera Lucida: Reflections on Photography“. Through dialogue with philosophers and thinkers like Martin Heidegger, Julia Kristeva and Walter Benjamin, we came to understanding Barthes' Sisyphus not merely as someone who expresses his sadness through some kind of poetic melancholy, but also as someone who in a symbolic way is still participating in a conversation with the Other, even though he's gone. Deceased one is in a way still alive through the living one, who takes care not only for keeping him in his memory, but also for making the Other "present in the world" by witnessing his unrepeatability and uniqueness.

Keywords: Roland Barthes, Sisyphus archetype, the Other, mourning

51. **Martina Novosel** Život žene zagrebačkog prigorja – promišljanje ženske supkulture i njene uloge u suvremenom predstavljanju identiteta grada Zagreba

Cilj je ovog rada predstavljanje života žena zagrebačkog prigorja od tridesetih godina do sredine dvadesetog stoljeća i to uz pomoć stručne literature i provedenih terenskih istraživanja uz pomoć metode polustrukturiranog intervjua. Život žene u ovome razdoblju opisan je u radu na temelju nekoliko tema, konkretnije na primjerima predstavljanja žena u nekim običajno-obrednim praksama i vjerovanjima u nadnaravna bića, nadalje očuvanju prigrorskog identiteta kroz tradicijsku nošnju te načnu njihovog privređivanja u gradu Zagrebu. Navedene tematske jedinice ukazuju na raznolike aspekte ženske podređenosti i marginalizacije u ovome razdoblju, no i na potencijal koji nudi kulturna povijest za suvremene turističke i odgojno-obrazovne funkcije.

The aim of this paper is to present the life of the women of the Zagreb submountainous region from the 30s to the middle of the 20th century, with the help of scholarly literature and a field research, which was done using the ethnological methodology of semi-structured interviews. Women's lives during this period are described through several themes in the paper. More specifically, they are described using the examples of women's representation in certain customary ritual practices and their beliefs in supernatural beings, their preservation of the submountainous identity through traditional costumes and their economy in the city of Zagreb. These thematic units point to the various aspects of female subordination and marginalization in this period, but also to the potential that cultural history offers to contemporary tourism and education.

52. **Domagoj Čičko** Ekonomski razvoj trgovišta Krapina u XVII. stoljeću

Ovaj rad nastoji istražiti gospodarski razvoj trgovišta Krapina, kao važnog gradskog naselja Hrvatsko-slavonskog kraljevstva u 17. st., te se temeljem toga nastoje detektirati sličnosti i razlike u odnosu na regionalni, odnosno općeuropski razvoj. Temeljna pitanja odnose se na strukturu gospodarstva trgovišta te na ulogu sajмова u gospodarskom i cjelokupnom urbanom razvoju Krapine. Analizom gradskih zapisnika može se steći uvid u temeljne razvojne smjernice krapinskog gospodarstva 17. st., obilježenog istaknutom ulogom poljoprivrede, sa (sajamskom) trgovinom kao prevladavajućom neagrarnom djelatnošću. Također, ekonomski razvoj Krapine u 17. st. ne poklapa se s krizom prisutnom u Zapadnoj Europi, već pokazuje sasvim suprotne tendencije.

This paper attempts to research the economic development of the market town of Krapina, as an important urban settlement of the Kingdom of Croatia-Slavonia in the 17th century, and based on that, it aims at detecting the similarities and differences in regard to the regional and European development. Fundamental questions are concerned with the economic structure of the market town and the role of fairs in the economic and overall urban development of Krapina. Through the analysis of the town records one can gain the insight into the fundamental trends of development of the Krapina economy in the 17th century, which was characterised by the dominant role of agriculture, with (fair) trade as the prevailing non-agrarian activity. Furthermore, economic development of Krapina in the 17th century doesn't correspond to the crisis in Western Europe, but shows completely opposite tendencies.

53. **Marijana Kardum, Kristina Gudlin** Heteropredodžbe u hrvatskoj paremiološkoj građi

U ovom se radu postavlja istraživačko pitanje o prisutnosti elemenata koji bi u paremiološkoj građi direktno upućivali na stanovite predodžbe o Drugomu. Korpus čine poslovice ekscerpirane iz raznih zbirki, od kojih je najveća Kad ti kuća gori, a ti se ogrij. Zbirka poslovice Bartula Matijace koju je priredio prof. dr. Stipe Botica. Prikupljena će se građa analizirati na temelju novijih frazeoloških i paremioloških spoznaja, s obzirom na njihovu strukturu i semantički aspekt.

U prvome dijelu rada postaviti će se teorijski okvir paremiološkoga proučavanja te će se ustvrditi metodološke smjernice, dok će se u drugome dijelu paremiološka građa analizirati s obzirom na spomenute aspekte (strukturu i semantiku). Nadalje, građa će se detaljnije analizirati proučavanjem 150 odgovora sakupljenih terenskim istraživanjem iz upitnika o poznavanju, korištenju i procjeni značenja oblika. U završnome dijelu rada donijet će se mali rječnik, to jest popis poslovice koje opimjeruju društvene i kulturne percepcije, upitnik i rezultati istraživanja prikazani dijagramima i grafikonima.

Primarni je cilj rada osvijetliti različite ideološke i identifikacijske obrasce prisutne u paremiološkoj građi, kako bi se doprinijelo boljem suživotu te kulturnom i religijskom razumijevanju. Samim time rad bi trebao poslužiti kao uvod u proučavanje poslovice s obzirom na njihove reprezentacijske mogućnosti, a nikako ne kao sveobuhvatan pristup cjelokupnom paremiološkom blagu koje se tiče ljudi i krajeva.

□

Ključne riječi: Drugi, heteropredodžba, paremiologija, poslovice.

The subject of this research is firstly proverbs with ethnonym component, as the assumption was that proverbs (i.e. paremiological forms) with this component contain the most information about images that Croatian language speakers have about the Others. For the purpose of research, Croatian paremiological material (the collection of paremiological forms such as Kad ti kuća gori, a ti se ogrij.

Zbirka poslovice Bartula Matijace, which edited prof. dr. Stipe Botica) was extracted.

Collected material is going to be analysed based on recent phraseological and paremiological findings and, in view of their structure and semantic aspect. Furthermore, the material will be analyzed by studying the 150 responses collected from field research questionnaire about knowledge, use and assessment of the meaning of paremiological material. Theoretical and methodological frameworks are explained in the first chapter. In second chapter, there is structural and semantic analysis of paremiological material. The final part of the paper brings a dictionary, i.e. collection of proverbs that exemplify the social and cultural perceptions, questionnaire and survey results which are presented with diagrams and charts.

The primary purpose of this paper is to highlight the different ideological and identification forms, to contribute to a better co-existence and cultural and religious understanding. Therefore, paper serves as an introduction to the study of proverbs in terms of their representational possibilities in Croatian paremiological material, but by no means to be a comprehensive approach to overall paremiological goods concerning the lands and people.

Keywords: hetero-image, Others, paremiology, proverb

□

54. **Ana Marija Ambrušec i Anita Petrović** Samoborska epigrafska baština do sredine 18. stoljeća

Rad se bavi epigrafskom baštinom grada Samobora u razdoblju od 13. do sredine 18. stoljeća. Prikazana je povijesna pozadina srednjovjekovnog grada Samobora te najvažniji epigrafski spomenici iz kojih saznajemo bitne značajke života stanovništva toga kraja, te samih početaka povijesti grada. Nadalje, prikazani su prijevodi natpisa i važnost za cjelokupnu povijest kako Samobora, tako i Hrvatske. Natpisi su popraćeni kratkim opisom njihovog izgleda, te vremena u kojem su pronađeni, a opisano je i mjesto pronalaska svakog natpisa. Isto tako, prikazali smo i kratku povijest grada zbog boljeg uvida u kontekstu nalaza.

Napravljena je analiza svih dosadašnjih istraživanih natpisa, radi ukazivanja na nedovoljnu istraženost spomenute discipline u kontekstu grada Samobora.

Usprkos bogatoj literaturi grada Samobora, epigrafski natpisi i danas predstavljaju istraživački problem. Zbog toga su nužna daljnja istraživanja koja će oblikovati jedinstvenu sliku o povijesti Samobora u kontekstu epigrafskih i drugih nalaza.

Ključne riječi: Samobor, povijest, epigrafija, kameni natpisi

The article is about an epigraphic heritage of the town of Samobor between 13th and 18th century. It presents a historical background of a medieval town Samobor and the most important epigraphic monuments from which we found out important facts on residents of that region and the very beginnings of the history of the town itself.

Furthermore, the article shows translations of the inscriptions and the importance of the entire history of Samobor and Croatia. The inscriptions are accompanied by a brief description of their appearance, the period when they were found, and the location of each inscription.

Likewise, we also presented a short history of the town for a better insight into the context of the findings. We analysed all conducted research on inscriptions in order to point out the insufficient exploration of the mentioned discipline in the context of the town of Samobor.

Despite the rich literature on the topic of the town of Samobor, epigraphic inscriptions are still a research problem. Thus, the further research is needed in order to shape a unique image of Samobor history in the context of epigraphic and other findings.

Key words: Samobor, history, epigraphic, stones inscriptions

55. **Karla Zvonar** PRILAGODBA FRANCUSKIH POSUĐENICA U HRVATSKIM RJEČNICIMA

Problematika posuđenica već dugi niz godina zaokuplja pozornost stručnjaka na području kontaktne lingvistike. Uslijed migracija koje su dovele do doticaja ljudi i njihovih kultura došlo je i do kontakta između dva ili čak i više jezika. Ti kontakti sve više dolaze do izražaja s razvojem tehnologije i komunikacije te povezanosti na svjetskoj razini. Lingvistička istraživanja posuđenica uvijek su poželjna zbog dinamike razvoja jezika. Na taj način moguće je promotriti kretanje određenih jezičnih oblika te donijeti zaključke o većim odstupanjima od norme. Upravo je zato moguće tako često izdavati rječnike. Ovaj rad bavi se prilagodbom francuskih imenica u pet hrvatskih rječnika u razdoblju od 1979. do 2015. godine. Glavna ideja bila je analizirati dosljednosti na fonemskoj i naglasnoj razini te promjene i stanja vezana uz godinu izdanja rječnika. Je li u novim rječnicima prag tolerancije prema oblicima koji nisu u skladu s hrvatskom naglasnom normom snižen? Dolazi li do izgovornih varijanti u nekom rječničkom izdanju? Ima li neočekivanih oblika u starijim izdanjima? Ovo su samo neka od pitanja na koja smo pokušali odgovoriti ovim istraživanjem.

Experts in the field of contact linguistics have been occupied with the issue of loanwords for a long period of time. As a result of migration, people and their cultures came in contact with each other, as well as their languages. These contacts are even more pronounced with the development of the technology and communication systems which result in a great global connection. Linguistic researches of loanwords are always welcome due to the dynamics of language development. This way, it is possible to observe the movement of certain language forms, speculate and draw conclusions about greater deviations from the norm. This is the reason why it is feasible to publish dictionaries very often. In this paper the main subject is the adaptation of French nouns in five Croatian dictionaries from 1979 to 2015. The idea was to analyse and record the consistency considering phonemic and accentual level as well as the changes and the general situation related to a publishing year. Is tolerance threshold of forms which are not in accordance with Croatian accentual norm lowered in newer dictionary editions? Do the variants of pronunciation exist in some dictionary editions? Are there any unexpected forms in older editions? These are some of the questions that we tried to answer in this research.

HRVATSKI STUDIJI

56. **Kristina Trampuš, Lucia Šare** Kriza multikulturalizma: Nejasna vizija društva u Čanicama Europske unije

Ovim radom se želi pokazati kako unatoč programima i strategijama Europske unije ne postoji čvrst temelj multikulturalizma niti jasan pogled na status manjinskih kultura. Pojam multikulturalizma se ne može svesti na jednu jasnu definiciju i određenje jer za sebe ne označava jednostavnu pojavu, već složen sustav koji se može promatrati iz više aspekata. Većinom su asocijacije na ovaj pojam pozitivne zbog nastojanja da se poboljša život neke manjine, no postoje kritičari koji u multikulturalizmu vide manjkavosti koje mogu uzdrmati načela liberalizma. Metodološki temelj rada čini analiza teorija o multikulturalizmu političkih teoretičara Willa Kymlicke, Briana Barryja, Iris Marion Young i Bhikua Parekha. U drugom dijelu rada analiziramo javne politike Čanica Europske unije, njihove zakonske okvire, rad institucija Europske unije i stajališta vodećih političkih aktera, kako bi se utvrdio odnos Čanica Europske unije prema različitim kulturama odnosno manjinama.

Glavne riječi: multikulturalizam, kultura, identitet, migranti, integracija

This work aims to show that despite the programs and strategies of the European Union there is not a solid foundation of multiculturalism nor clear view of the status of minority cultures. The concept of multiculturalism can not be reduced to a clear definition and determination because it is not a simple phenomenon, but a complex system. Most of the associations of this term due to positive efforts to improve the lives of some minorities, but there are critics which in multiculturalism see inefficiencies that can shake the principles of liberalism. The methodological foundation of this work is the analysis of the theory of multiculturalism political theorists Will Kymlicka, Brian Barry, Iris Marion Young and Bhiku Parekh. In the second part, we analyze the public policy of the European Union member states, their legal framework, the work of the EU institutions and positions of the main political actors, to determine the relationship of the European Union towards different cultures and minorities.

Keywords: multiculturalism, culture, identity, migrants, integration

57. **Tomislav Pavlović** Razlike u psihičkoj dobrobiti žena oboljelih od endometrioze s obzirom na relaps simptoma bolesti

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u psihičkoj dobrobiti između žena oboljelih od endometrioze koje su doživjele relaps njezinih simptoma i onih koje ga nisu doživjele te provjeriti proizlaze li te razlike iz razlika u samopoštovanju i intenzitetu boli. Istraživanje je provedeno online, a prigodni uzorak prikupljen je putem društvenih mreža. Od ukupno 171 sudionice iz Slovenije, Hrvatske, Srbije, Bosne i Hercegovine i Crne Gore, njih 56 je zadovoljilo sve kriterije istraživanja te ih se moglo jednoznačno svrstati u skupinu žena koje jesu (N = 28) ili nisu (N = 28) doživjele relaps. Rezultati su pokazali da žene koje su doživjele relaps simptoma endometrioze doista imaju nižu psihičku dobrobit od žena koje ga nisu doživjele, pri čemu imaju niži osjećaj postignuća i samopoštovanje, a izraženiji osjećaj boli i negativne emocije te su depresivnije i pod većim stresom. Navedene razlike prestale su biti značajne kad su bol i samopoštovanje u model uvršteni kao kovarijati, pri čemu se bol nije pokazala relevantnom. Time je ukazano da su žene koje su doživjele relaps endometrioze niže psihičke dobrobiti od žena koje ga nisu doživjele, što se poglavito može pripisati razlikama u samopoštovanju.

Aim of this research was to determine differences in mental well-being between women affected by endometriosis who experienced relapse of its symptoms and those who had not experienced it, as well as to test if those differences are reflecting differences in self-esteem and pain intensity. The research was conducted online and used a convenient sample gathered via social network. Of total 171 participants from Slovenia, Croatia, Serbia, Bosnia and Herzegovina and Montenegro, 56 satisfied all of the research criteria

and could be unambiguously classified as women who did (N = 28) or did not (N = 28) experience relapse. The results have shown that women who experienced relapse of symptoms of endometriosis indeed had lower mental well-being than women who had not experienced it, which was shown by lower sense of achievement and self-esteem, as well as more intensive pain and more negative emotions, depressiveness and stress. Mentioned differences were no longer significant when pain and self-esteem were included as covariates into the model, where pain was not a significant covariate. Such results indicate that women who experienced relapse of endometriosis have lower mental well-being than those who did not experience it, which could be attributed to differences in self-esteem.

KATOLIČKI BOGOSLOVNI FAKULTET

58. **Dominik Štefulić** Katolički svećenici u Hrvatskom saboru – primjer Živka Odžića (1836.-1892.)

U drugoj polovici 19. stoljeća većina europskih zemalja je opterećena sukobom Katoličke Crkve i države, ali u Trojednoj kraljevini katolički svećenici participiraju u politici kao saborski zastupnici. Jedan od njih je i kukujevački župnik Živko Odžić (1836.-1892.). Na temelju neobjavljene arhivske građe (Arhiv Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, Nadbiskupijski arhiv Đakovo), objavljene arhivske građe (Inventar župe Kukujevci, Dnevnik Sabora i Saborski spisi), periodike toga vremena i relevantne literature autor donosi biografske podatke katoličkog svećenika i zastupnika narodnjačke opcije u saboru Trojedne kraljevine, Živka Odžića. Uz biografske podatke autor prikazuje njegovo političko djelovanje u Saboru (1872.-1878.) na temelju analize njegovih saborskih govora. Batio se pitanjima vezanim uz gospodarstvo i obrazovanje, a u politici se najviše suprotstavljao reviziji Hrvatsko-ugarske nagodbe i sekularizaciji školstva. Odžić se u samom radu Sabora nije posebno istaknuo, ali njegov primjer dokazuje tezu da su župnici očekivani saborski zastupnici, dok u drugim zemljama Europe dolazi do sekularizacije, odnosno odvajanje Crkve i države.

During the second half of the 19th century most European countries are burdened by the conflict of the Catholic Church and the state, but in the Triune Kingdom Catholic priests participate in politics as members of parliament. One of them is a parish priest in Kukujevci Živko Odžić (1836-1892). On the basis of unpublished archival sources (Archives of the Croatian Academy of Sciences and Arts, Archbishop Archives Đakovo), published archival sources (inventory of the Kukujevci parish, parliamentary diaries and parliamentary documents), periodicals and relevant literature, the author presents biographical data about a Catholic priest and a national representative in the parliament of the Triune Kingdom, Živko Odžić. Besides, the author analyses Odžić's parliamentary speeches in order to investigate his political activities in the parliament (1872–1878). He dealt with economic and educational issues; most of all, he resisted the revision of Croatian-Hungarian settlement and the secularization of education. Odžić was not the most prominent member of the parliament itself; however, his case proves that parish priests were expected members in the Parliament, whereas in other European countries, the secularization or the division of the Church and the state take place.

59. **Jozo Hrkać** Biblijska uporaba i teološka interpretacija glagola $\square \phi\theta\eta$

U radu se autor, pristupajući povijesnom događaju Kristova uskrsnuća, osvrće na temeljni pojam kojim biblijska literatura opisuje tu zbiljnost, a prepoznaje se u glagolu $\square \phi\theta\eta$ (ofthe). Novost Kristova uskrsnuća očitovana u ukazanjima učenicima u svojem dosegu uvijek je neizreciva, a samim time pisci novozavjetnih spisa tragaju za pojmom koji bi opisao taj spasenijski događaj želeći prenijeti kerigmu – sadržaj vjere. U tom traganju posežu za starozavjetnim pojmovima koji najbliže izražavaju novonastalu stvarnost, a autor u ovom radu usmjerava pozornost na pojam $\square \phi\theta\eta$ (ofthe) koji je iznjedrila crkvena predaja; tim se izričajem označava susret s Uskrsim po ukazanjima te je povijesno i najstariji izričaj za uskrsnuće. Analizirajući značenjsku i gramatičku upotrebu pojma ofthe u biblijskim spisima Staroga i Novog zavjeta, autor prepoznaje i donosi teološku poruku spomenutih glagolskih izričaja koji oblikuju vjeru Crkve. Oslanjajući se na konkretne novozavjetne tekstove sinoptičkih evanđelja, Djela apostolskih, ivanovskog corpusa, te s posebnim naglaskom na pavlov(sk)e poslanice, koji sadrže pojam $\square \phi\theta\eta$ (ofthe) autor želi naglasiti kako su tim glagolskim oblikom novozavjetni pisci uspješno prenijeli istinitost događaja Kristova uskrsnuća kao njegova bogoobjavljenja.

The author of this work, looking at the historic event of Christ's resurrection, centers on the key term with which biblical literature describes that reality, recognized in the term $\square \phi\theta\eta$ (ofthe). The newness of Christ's resurrection shown in his apparitions to his disciples always remains incomprehensible, leaving the authors of the New Testament searching for a word which would be able to describe this moment of salvation, trying to pass on this kerygma – deposit of faith. In their search they first look to the Old Testament which would best describe this new reality, while the author of this work focuses on the term which was brought forth by tradition corresponding to the coming in contact with the resurrected Lord in his apparitions, this being the oldest term describing the resurrection. Analyzing the grammatical and functional use of this verb in the biblical texts of the Old and New Testaments, the author recognizes and explains the theological message of these terms which in effect formed the faith of the Church. Relying on concrete New Testament texts of the synoptic Gospels, Acts of the Apostles, the corpus of John, along with a certain emphasis on the Pauline

epistles which contain the term $\varphi\theta\eta$ (ophthe) the author wishes to emphasize how using that particular term the authors of the New Testament were able to successfully deliver the truth of Christ's resurrection as his theophany.

PODRUČJE PRIRODNIH ZNANOSTI

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

60. **Mateja Pisačić** Kinetika dimerizacije 2-nitrozopiridina i njegovih derivata u čvrstom stanju

U sklopu ovog rada istražena je reakcija dimerizacije šesteročanih heteroaromatskih C-nitroso spojeva u čvrstom stanju.

Sintetizirani su 2-nitrozopiridin te njegovi 4-metil- i 4-klor-derivati te su praćene njihove kinetike dimerizacije u čvrstom stanju.

Reakcija dimerizacije je istražena u dvije različite topokemijske okoline: nakon fotodisocijacije dimera pri kriogenim uvjetima gdje su nastale molekule monomera u najpovoljnijoj topokemijskoj konfiguraciji za reakciju i nakon kriogene depozicije monomera na ploču cezijevo jodida gdje su molekule monomera nasumično orijentirane. Kinetike reakcija dimerizacije praćene su pri različitim temperaturama vremenski razlučenom IR spektroskopijom. Iz temperaturne ovisnosti konstanti brzina reakcije procijenjene su energije aktivacije za dimerizaciju proučavanih spojeva u čvrstom stanju te su uspoređene vrijednosti dobivene u dvije različite topokemijske okoline. Rezultati ovog rada ukazuju da promjena u topokemiji utječe na reaktivnost 2-nitrozopiridina i njegovih 4-metil- i 4-klor-derivata te da istraženi heteroaromatski C-nitroso spojevi predstavljaju prikladne molekularne modele za proučavanje mehanizama i kinetika reakcija u čvrstom stanju.

In this work, the solid-state dimerization reaction of six-membered heteroaromatic C-nitroso compounds was studied. 2-nitrosopyridine and its 4-methyl and 4-chloro derivatives were synthesized and kinetics of their solid-state dimerization was monitored. The reaction of dimerization was investigated in two different topochemical environments: under cryogenic conditions after photodissociation of dimers where produced monomer molecules are in the most favorable topochemical configuration for the reaction and after cryogenic deposition of monomer molecules on the cesium iodide surface where monomer molecules are randomly distributed. Dimerization reaction kinetics was followed at different temperatures using time-resolved IR spectroscopy. From the temperature dependence of the reaction rate constants, the activation energies for the solid-state dimerization of the studied compounds were estimated and the values obtained in two different topochemical environments were compared. The results of this study indicate that change in topochemistry affects the reactivity of 2-nitrosopyridine and its 4-methyl and 4-chloro derivatives and that the investigated heteroaromatic C-nitroso compounds represent suitable molecular models for the study of mechanisms and kinetics of solid-state reactions.

61. **Petra Schneider** Prostorna analiza varijacije petrografskih, mikrotektonskih, paragenetskih i geotermobarometrijskih značajki zelenih škrljavaca središnjeg dijela Medvednice

Mikroskopskom analizom 17 odabranih uzoraka, prikupljenih na središnjem dijelu Medvednice, utvrđen je mineralni sastav i struktura uzoraka. Uzorci pripadaju facijesu zelenih škrljavaca uz veća ili manja odstupanja u sastavu koja su iskorištena za prostornu analizu i detekciju promjena uvjeta metamorfizma. Na referentnom uzorku s lokaliteta Sveti Jakob napravljena je cijelostijenska kemijska analiza i geotermobarometrijsko modeliranje u računalnom paketu Perple_X. Dobiveni P-T uvjeti nastanka stijene iznose 375°C i 430 MPa i odgovaraju nižim dijelovima facijesa zelenih škrljavaca. U uzorcima su razlučene dvije deformacijske faze, a dobivene P-T vrijednosti odgovaraju mlađoj fazi D2 i očitavaju retrogradni metamorfizam. Mikrotektonskom analizom dinamičke rekristalizacije zrna plagioklasa i kvarca utvrđeni su temperaturni uvjeti starijeg deformacijskog događaja D1 i uz njega vezanog progradnog metamorfizma, koji za referentni uzorak iznose 450-500°C i odgovaraju višim dijelovima facijesa zelenih škrljavaca. Stereogrami izmjerenih folijacija i lineacija poklapaju se s dosadašnjim spoznajama o geološkoj evoluciji Medvednice. Konstruirane su karte kojima se prikazuje prostorni raspored metamornih uvjeta za stariji i mlađi metamorni događaj, raspored udjela magnezija i željeza u kloritima, volumni udjeli pojedinih mineralnih faza u uzorcima te prostorni raspored minerala koji sadrže Fe³⁺ ione.

Seventeen samples collected on the central part of Medvednica Mt. were analyzed with petrographic microscope in order to determine their microtextures and mineral composition. All the samples represent the greenschists, showing some differences in their mineral composition. Those differences were used to determine spatial changes of metamorphic conditions. Whole rock analysis was conducted on the sample from Sveti Jakob locality, in order to determine P-T conditions in which the rock was metamorphosed. Values calculated with Perple_X program package are 375°C and 430 MPa, matching the lower part of greenschist facies. Two different stages of deformation were recognized during the microscopic analysis, and the calculated values match the younger phase of deformation (D2) and the retrograde metamorphism. Microtectonic analysis of dynamic recrystallization effects visible within the plagioclase and quartz grains indicates the temperature conditions for the older deformation phase (D1) associated with prograde metamorphism. For the sample from Sveti Jakob locality, values range at 450-500°C, representing the upper part of greenschist facies. Few specific maps were made, showing spatial variations in metamorphic conditions for both phases of deformation, changes

of magnesium and iron content in chlorites, variations in volume amount of mineral phases detected in samples, and distribution of minerals containing Fe³⁺.

62. **Tvrtko Pleić, Vedran Glasnović** Percepcija Balkana među zagrebačkim i mariborskim studentima geografije

U radu se problematizira prostorna i pojmovna percepcija Balkana među preddiplomskim studentima geografije na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Odjela za geografiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Mariboru, a koja je istražena u ožujku 2017. godine. Balkan je pojam s kojim se svakodnevno susrećemo, međutim, on ne egzistira kao konkretna geografska kategorija, već kao vernakularna regija, odnosno misaona konstrukcija izdvojena na osnovu vlastitih vrijednosnih sudova, kriterija i osjećaja prema samom Balkanu. Kroz istraživanje je ustanovljeno da zagrebački studenti uz Balkan vezuju pojmove negativne konotacije, dobiva se dojam da se otiru od stigme Balkana te većinom ne smatraju Balkan dio svojega (prostornog) identiteta. Kod zagrebačkih studenata postoji suglasje oko istočnih i južnih međa, međutim zapadna i sjeverna se razlikuje ovisno smatraju li ispitanici Balkan dijelom svojeg identiteta - oni koji smatraju, šire prostor Balkana uključujući Hrvatsku, dok oni koji ne smatraju, sužavaju međe na sjeveru i zapadu prema Bosni i Hercegovini. Mariborski studenti uz Balkan vezuju pozitivne i neutralne asocijacije, neopterećeni su Balkanom, budući da se nikad nisu ni pokušavali oteti balkanskim obilježjima ne smatrajući ih dijelom slovenskog kolektivnog identiteta, a prostorno ga percipiraju tako da gotovo bez iznimke uključuju Hrvatsku, pri čemu je zapadna granica konstantna, dok se sjeverna pomiče prema Sloveniji kod ispitanika koji osjećaju Balkan svojim.

The paper discusses spatial and conceptual perceptions of the Balkans among undergraduate geography students studying at the geography departments of the Universities of Zagreb and Maribor, who were surveyed in March of 2017. „The Balkans“ is a concept which we come across everyday, however, it does not exist as a specific geographic category, rather as a vernacular region – that is as a mental construct distinguished on the basis of one's own values, criteria, and feelings towards the Balkans themselves. The research showed that Zagreb students associated the Balkans with negative concepts, though they seemed to dissociate themselves from the Balkan stigma and mostly do not consider the idea of „Balkan“ to be a part of their own (spatial) identity. Zagreb students agreed upon eastern and southern borders, however ideas on the western and northern borders differed in relation to whether the interviewee considered Balkan a part of their identity. Those that did, widened the Balkan area to include Croatia, while the ones that did not narrowed it down to Bosnia and Herzegovina's northern and western border. Maribor students associated the Balkans with both positive and neutral concepts. They are unburdened by negative concepts of the Balkans, since they have never even tried to dissociate themselves from Balkan characteristics – not considering them to be a part of Slovenian collective identity; while spatially perceiving the Balkans in such a way that they almost always include Croatia. The western border was constant, and northern moving towards Slovenia among students that think of the Balkans as their own.

63. **Grazia Davidović** Sirtuin 3 i hiperoksija: saveznici u borbi protiv tumora

Oksidacijski stres i visoke razine reaktivnih kisikovih vrsta (RKV) izazivaju oštećenja DNA i genomsku nestabilnost, koje dovode do promjene staničnog metabolizma i u konačnici do gubitka kontrole staničnog ciklusa. Takvi uvjeti podržavaju stalni rast i proliferaciju, glavno obilježje tumorskih stanica. Iako se dugo raspravljalo o djelovanju čistog kisika (hiperoksije) kao promotora malignih bolesti, danas se hiperoksija koristi kao rutinska terapija u liječenju upravo takvih oboljenja. Sirtuin 3 (Sirt-3) je glavna mitohondrijska deacetilaza koja učinkovito sudjeluje u održavanju energetske homeostaze u stanicama. Nadalje, Sirt-3 ima ulogu onkogeni, ali i tumor supresora u tumorskim stanicama, no nije razjašnjeno pod kojim uvjetima dolazi do promjene njegovog djelovanja. U ovom istraživanju ispitali smo djelovanje Sirt-3 na proliferaciju, preživljenje, rast i metaboličku aktivnost, te oksidacijski/antioksidacijski status i mitohondrijske funkcije MCF-7 stanice raka dojke u normoksiji i nakon izlaganja hiperoksiji. Utvrdili smo da u uvjetima normoksije Sirt-3 djeluje kao onkogen, te potiče oksidacijski stres i neke druge faktore odgovorne za tumorski rast, dok u uvjetima hiperoksije Sirt-3 ima tumor supresorsko djelovanje jer smanjuje tumorske karakteristike MCF-7 stanice raka dojke. Ovaj se učinak vjerojatno ostvaruje putem reprogramiranja staničnog metabolizma s aerobne glikolize na oksidacijsku fosforilaciju u mitohondrijima i na taj način tumorska stanica djelomično gubi svoja agresivna obilježja. Ovim smo istraživanjem pokazali da Sirt-3 regulira više staničnih procesa ključnih za proliferaciju i metastaziranje tumorskih stanica, te da hiperoksija potiče njegovo djelovanje kao tumor supresora. Navedene karakteristike čine ga potencijalnom terapijskom metodom u kombinaciji s hiperoksijom u liječenju malignih oboljenja.

Oxidative stress and high levels of reactive oxygen species (ROS) cause DNA damage and genomic instability, which lead to changes in cell metabolism and ultimately loss of control of the cell cycle. These conditions support continuous growth and proliferation, the main characteristics of tumor cells. Although the role of pure oxygen (hyperoxia) as a promoter of malignant diseases has long been debated, today hyperoxia is used as a routine therapy to treat such diseases. Sirtuin-3 (Sirt-3) is the main mitochondrial deacetylase

which effectively keeps the cell in energetic homeostasis. In addition, Sirt-3 has a role as an oncogene, but also as a tumor suppressor in tumor cells, and it is not clear which factors lead to the change in the protein's function. In this research project we investigated the effect of Sirt-3 on the proliferation, survival, growth, metabolic activity, oxidant/antioxidant status, and mitochondrial function of the breast cancer MCF-7 cells in normoxia and after treatment in hyperoxia. We confirmed that in normoxic conditions, Sirt-3 functions as an oncogene, and causes oxidative stress and other factors responsible for tumor growth. We also confirmed that in hyperoxic conditions, Sirt-3 functions as a tumor suppressor because it decreases the tumor cell characteristics usually present in breast cancer MCF-7 cells. This effect is most likely realized by reprogramming the cell metabolism to utilize oxidative phosphorylation in the mitochondria instead of anaerobic glycolysis, which causes tumor cells to partially lose their aggressive characteristics. With our research we have shown that Sirt-3 regulates numerous cell processes essential for the proliferation and metastasis of tumor cells, and that hyperoxia encourages the tumor suppressor activity of Sirt-3. These characteristics make Sirt-3 a potential therapeutic target in combination with hyperoxia to treat malignant diseases.

64. Marko Imbrišak Primjena aproksimacijske metode mnogostrukosti s rubom u nuklearnoj fizici

Kompleksni modeli koji se koriste u različitim granama znanosti uključuju određeni broj slobodnih parametara za koje često nije jasno jesu li nužni za precizan opis problema. Kako bi se razdvojili bitni od nebitnih parametara i/ili njihovih kombinacija, nedavno je razvijena aproksimacijska metoda mnogostrukosti s rubom (MBAM). U ovome smo radu razvili računalnu implementaciju ove metode i prvo je testirali na modelu sinteze dimera alpha-pinena. U sljedećem koraku smo primijenili MBAM na modelu atomske jezgre zasnovanom na nuklearnom energijskom funkcionalu gustoće DD-PC1. Pokazali smo da takav model možemo reducirati s deset na osam parametara, uz zadržavanje početne preciznosti modela.

Complex models are often used in many branches of science often include a certain number of free parameters for which it is uncertain if they are needed for a precise description of the problem. The Manifold Boundary approximation method (MBAM) has been recently developed to determine the necessity of particular combinations of parameters. In this work, we made a computer implementation of this method and applied it on the synthesis model of the alpha-pinene and on a model of an atomic nucleus based on the energy density functional DD-PC1. We have shown that this model can be reduced from 10 to 8 parameters, without significant loss of precision.

65. Ina Erceg Početni stadij biomineralizacije: Istraživanje nastajanja amorfnog kalcijevog fosfata metodama raspršenja svjetlosti i laserske difrakcije

Amorfni kalcijev fosfat (ACP) prva je faza koja nastaje pri taloženju kalcijevih fosfata (CaP) in vivo i in vitro. Nastajanje ACP-a je u osnovi agregacijski proces. Osnovna strukturalna jedinica ACP je Posnerov klaster, $\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6$. Veliki broj tih klastera je gusto pakirani u sfere koje se agregiraju u lančaste nakupine sferičnih čestica. Iako je nastajanje ACP vrlo istraživani proces, zbog njegove uloge u biomineralizaciji, njegovo odvijanje na nanoskali nije do kraja razjašnjeno.

Cilj ovog rada je primjenom dviju uobičajenih metoda određivanja veličina nanočestica, dinamičkog raspršenja svjetlosti (DLS) i laserske difrakcije, pratiti početne stadije nastajanja ACP i doprinijeti razumijevanju procesa na nanoskali.

Rezultati su pokazali da već u početnim trenucima taloženja ACP nastaje vrlo heterogen sistem, koji se sastoji od više populacija čestica različitih veličina, od pojedinačnih čestica ACP do njihovih lančastih agregata različitih veličina. Pri tome se laserska difrakcija pokazala kao osjetljivija metoda za određivanje veličine manjih čestica u tako složenim sustavima.

Amorphous calcium phosphate (ACP) is the initial phase formed during calcium phosphate (CaP) precipitation both in vivo and in vitro. ACP formation is basically an aggregation process. The basic structural unit of ACP is Posner's cluster, $\text{Ca}_9(\text{PO}_4)_6$. A large number of these clusters are close packed in spheres, which in turn assemble into chain-like spherical aggregates. Although the formation of ACP continues to receive attention, due to its role in biomineralization, its formation on nanoscale is still not completely elucidated. The aim of this work was to monitor initial steps of formation ACP particles and contribute to the understanding of these processes in nanoscale by using two common methods for nanoparticles size determination, dynamic light scattering (DLS) and laser diffraction. The results showed that already in initial stages of precipitation, a heterogenous system is formed. This system consists of several population of particles of different sizes, from individual ACP particles to chain-like spherical aggregates of different sizes. Thereby, laser diffraction proved to be a more sensitive method for determining the size of smaller particles in such complex systems.

66. Barbara Malečić, Niko Simić Izrada i ispitivanje algoritma za očitavanje ciklona u rezultatima regionalnog klimatskog modela
Izvantropske ciklone područja su niskog tlaka nastala između 30° i 60° sjeverne i južne geografske širine. Jedan su od

najvažnijih čimbenika koji utječu na klimatska obilježja umjerenih širina. Kako bismo mogli procijeniti karakteristične prostorne i vremenske veličine ciklona, potrebno je razviti mehanizme za detekciju i praćenje ciklona. U tu svrhu, razvili smo algoritam za detekciju ciklona.

Ulazni podatci za algoritam bili su rezultati regionalnog klimatološkog modela CNRM-ALADIN5 iz EURO-CORDEX inicijative horizontalne razlučivosti 0.11° za razdoblje 1.1.1996. - 31.12.2008. Algoritam računa vrtložnost iz polja tlaka na normalnoj razini te traži lokalne maksimume relativne vertikalne vrtložnosti na dobivenom polju. Oko maksimuma relativne vertikalne vrtložnosti u zadanom radijusu (100 km) traži lokalni minimum tlaka u kojem je tlak manji od 1013 hPa. Ako je detekcija bila uspješna, centar ciklone postavlja se na lokalni minimum tlaka, a postupak se ponavlja za vremenske korake. Na kraju se uz pomoć subjektivnih metoda određuje putanja ciklone.

Algoritam je testiran na dostupnoj arhivi ciklona na <http://www.crometeo.hr/arhiva-ciklona/>. Pouzdanost promatranih ciklona provjerena je korištenjem sinoptičkih karata. Algoritam za detekciju ciklona također je primijenjen na dva tromjesečna razdoblja izraženih mjesečnih srednjaka NAO indeksa koji su odgovarali pozitivnoj i negativnoj fazi. Usporedba je ukazala na blagu tendenciju pomaka ciklona prema jugu za negativan NAO indeks u odnosu na pozitivan NAO indeks. Nažalost, primjenom testa jednakosti srednjaka za velike uzorke na nivou značajnosti 0.05 pretpostavku jednakosti statistički nije bilo moguće odbaciti. Ipak, razvijeni algoritam uspješno detektira i uz pomoć subjektivnih metoda prati ciklone.

Extratropical cyclones are areas of low pressure formed between 30° and 60° latitude. They play an important role in mid-latitude climate formation. In order to assess characteristic cyclone time and space scales, we have developed an algorithm for cyclone detection.

Input data are results of regional climate model CNRM-ALADIN5 made by EURO-CORDEX initiative with horizontal resolution of 0.11° and time span ranging from January 1, 1996 to December 31, 2008. Algorithm calculates relative vertical vorticity based on mean-sea level pressure and finds local vorticity maxima and local pressure minima. If the extrema were within distance of 100 km, and pressure minima is less than 1013 hPa, position of the cyclone center is defined by pressure minima position. Afterwards, cyclone trajectory is determined using subjective methods.

Algorithm was tested for detection with subjective tracking method on cyclones available at <http://www.crometeo.hr/arhiva-ciklona/>. Cyclones were verified using synoptic charts. In addition, the algorithm compared latitude averages of two trimesters with pronounced opposite NAO index values. As expected, average latitude of negative NAO index data was skewed further to the south relative to the mean latitude positive NAO index data. Unfortunately, the applied test for comparison of two population averages for large sample data with significance level $\alpha = 0.05$ yielded no conclusion. Nevertheless, the algorithm successfully detects, and using subjective methods tracks cyclones.

67. Marta Bošnjaković i Andrea Hloušek-Kasun Minimalni analog tRNA^{Leu} koji se može uspješno aminoacilirati leucil-tRNA-sintetazom

Aminoacil-tRNA-sintetaze (aaRS) su enzimi koji osiguravaju vjeran prijenos genetičke informacije u stanicama svih živih organizama, kovalentnim sparivanjem aminokiselina s njihovom pripadnom molekulom tRNA. Nastale aminoacilirane tRNA zatim služe kao prekursori za sintezu proteina na ribosomima.

Cilj ovog rada bio je pronaći najmanji mogući analog molekule tRNA^{Leu} koji se može uspješno aminoacilirati, kako bi se kasnije iskoristio za određivanje interakcijskog doprinosa vezane aminokiseline prilikom vezanja aminoaciliranog analoga tRNA^{Leu} u deacilacijsku domenu LeuRS.

Konstruirana su tri analoga tRNA^{Leu}: midi tRNA^{Leu} s uklonjenom antikodonskom rukom, mini tRNA^{Leu} kojoj nedostaje varijabilna ruka, T ψ C-ruka i antikodonska ruka, te mikro tRNA^{Leu} koja sadrži samo akceptorosku peteljku. Uspješnost aminoacilacije detektirana je vizualizacijom produkata reakcije aminoacilacije na kiselim gelovima koji omogućavaju razdvajanje aminoacilirane od neaminoacilirane tRNA stabilizacijom esterske veze između molekule RNA i aminokiseline. Također, promatrano je nastajanje stabilnog kompleksa analoga molekule tRNA^{Leu} i enzima LeuRS metodom gel-retardacijske elektroforeze.

Midi tRNA^{Leu} se uspješno aminoacilirala leucil-tRNA-sintetazom, iako kompleks, do čijeg nastanka nužno dolazi, nije bio dovoljno stabilan za detekciju na gelu. Mini tRNA^{Leu} također nije formirala dovoljno stabilan kompleks s leucil-tRNA sintetazom za detekciju gel-retardacijskom elektroforezom, a nije bilo moguće niti detektirati njezino aminoaciliranje na kiselim poliakrilamidnim gelovima. Eksperimenti vezanja i aminoacilacije mikro tRNA^{Leu} leucil-tRNA-sintetazom nisu mogli biti izvedeni zbog preniskog prinosa ove RNA

reakcijom in vitro transkripcije. Vjerojatno zbog prekratke sekvence. Dobiveni rezultati poslužit će kao temelj daljnjim istraživanjima minimalne RNA koja interagira i reagira s leucil-tRNA-sintetazom, ali i interakcijskog doprinosa aminokiseline kovalentno vezane na analog prilikom vezanja u deacilacijsku domenu.

Aminoacyl-tRNA synthetases (aaRS) are enzymes that ensure faithful transmission of genetic information in all living cells by covalent pairing of amino acids with their cognate tRNA molecule to provide precursors for ribosomal protein synthesis.

The purpose of this research was to find and describe the smallest tRNA^{Leu} analog that can be successfully aminoacylated and deacylated by LeuRS. Obtained results will provide substrates for later experiments of interactional contribution of different amino acids from aminoacylated tRNA^{Leu} when bound in deacylation domain. Three analogs were constructed: midi tRNA^{Leu} in which anticodon arm was removed, mini tRNA^{Leu} in which anticodon arm, T ψ C arm and variable arm were deleted and micro tRNA^{Leu}, which contains only acceptor arm.

Aminoacylation efficiency was detected by product visualization of aminoacylation reaction by using acid gels which provide separation of aminoacylated tRNA from deacylated, by stabilization of ester bond between amino acid and tRNA. In addition, we tried to observe stable non-covalent complex between tRNA^{Leu} analogs and enzyme LeuRS by gel-retardation electrophoresis.

Midi tRNA^{Leu} analog was successfully aminoacylated by LeuRS. However, the complex midi tRNA^{Leu} and Wt LeuRS was not stable enough to allow detection by gel-retardation assay. Likewise, mini tRNA^{Leu} did not form stable complex with leucyl-tRNA synthetase and its aminoacylation was undetectable by acid gel electrophoresis. Experiments of complexing and aminoacylation micro tRNA^{Leu} by leucyl-tRNA synthetase could not be performed because of low yield of in vitro transcription reaction, presumably because of analog's small sequence size. Obtained results will serve as a basis for further research of the minimal RNA which interacts with leucyl-tRNA synthetase, but also for determining the contribution of the bound amino acids to the interaction of aminoacylated analog with the deacylation domain.

68. Hrvoje Mišetić Filostratigrafska analiza bakterije Escherichia coli

Hrvoje Mišetić

Filostratigrafska analiza bakterije Escherichia coli

Bakterijska filogenija je predmet rasprava između znanstvenika još od njihova otkrića te i dalje ne postoji robusno filogenetsko stablo koje prikazuje evolucijske odnose bakterija. Uzrok tome su brojni problemi poput horizontalnog prijenosa gena, brza stopa mutacija bakterijskog genoma i niz pretpostavki te parametara koji utječu na grananje filogenetskog stabla. Genomska filostratigrafija je analitička metoda koja proučava makroevolucijske trendove u evoluciji određene vrste. Filostratigrafske mape su dosada uglavnom rađene samo na eukariotima. U ovom radu je izrađena filostratigrafska mapa bakterije Escherichia coli sojeva K-12 i ISC11. Robusnost mape je testirana na dva načina: korištenjem reducirane i nasumične proteinske baze te uvođenjem uvjeta o graničnom broju hitova po filostratumu. Prvim načinom se distribucija proteinskih sljedova po filostratumima za oba soja promijenila te su dobiveni jasni signali u pojedinim filostratumima. Varijacijom granične vrijednosti o broju hitova po filostratumu za rezultate dobivene na sveobuhvatnoj bazi uočeno je da porastom granične vrijednosti se smanjuje broj proteinskih sljedova u prvom filostratumu, a povećava broj proteina u mlađim filostratumima posebno u onim koji su imali jasan signal pri testiranju robusnosti na reduciranoj i nasumičnoj proteinskoj bazi. Testiranjem robusnosti filostratigrafske mape oba soja E.coli utvrđena su tri ključna makroevolucijska događaja pri kojemu su nastali većina proteinskih sljedova. Nadalje, analizirana je uloga u biološkim procesima, molekularna funkcija i stanična lokalizacija evolucijski starih i evolucijski mladih proteina koji su identificirani u filostratigrafskim mapama E.coli K-12 dobivenim korištenjem sveobuhvatne, reducirane i nasumične baze te najveće granične vrijednosti. Ustanovljeno je da većina starih proteina ima ulogu u staničnim i metaboličkim procesima, s obzirom na molekularnu funkciju najviše pokazuju katalitičku i transportnu aktivnost te ulogu u vezivanju, a lokalizirani su ponajviše u staničnoj unutrašnjosti i na membrani. Evolucijski mladi proteini su nekarakterizirani i neklasificirani te je njihova uloga u biološkim procesima, molekularna funkcija te stanična lokalizacija nepoznata. Ovo je jedna od prvih filostratigrafskih analiza napravljenih na prokariotskom organizmu i to na onome koji je najkorišteniji prokariotski model u molekularnoj biologiji te prva analiza koja uključuje testiranje uvođenjem uvjeta o graničnom broju hitova po filostratumu i analizu uloge u biološkim procesima, molekularne funkcije i stanične lokalizacije identificiranih evolucijski starih i mladih proteina iz proteoma bakterije Escherichia coli K-12.

Ključne riječi: filostratigrafija, filogenija, biološke baze podataka, Escherichia coli

Hrvoje Mišetić

Phylostratigraphic analyses of Escherichia coli

□ Bacterial phylogeny has been the subject of numerous discussions in the scientific community since the time of their discovery, but there is still no robust phylogenetic tree describing the evolutionary relationships among all bacterial phyla. There are many reasons why bacterial phylogeny is a complex issue, such as lateral gene transfer, high mutation rate in bacterial genomes, and numerous variables that have a different impact on the branching order of bacteria. Genomic phylostratigraphy is an analytical method used for discovering macroevolutionary trends in the evolution of a species. Thus far, it has mainly been applied to eukaryotes. In this paper, the phylostratigraphic map of bacterium *Escherichia coli* has been created for strains K-12 and ISC11. The quality of the maps was tested using two different approaches. The first approach was to use a reduced and a random protein database in order to construct the phylostratigraphic map. This caused a different distribution of proteins among phylostratums for both strains and also showed significant signals in certain phylostratums. The second approach was to introduce a condition according to which there has to be a certain number of hits per phylostratum before a protein can be assigned it. By applying multiple sets of cut-off values for hits per phylostratum while utilizing the complete protein database, it was detected that an increase of the cut-off value causes a decrease in the number of proteins in the first phylostratum and an increase in the number of proteins in later phylostratums, especially in the ones that contained strong signals while testing the results on the reduced and random protein databases. Based on these tests of the phylostratigraphic maps for both strains, three main macroevolutionary events were identified as moments when the majority of proteins appeared in the proteomes of the tested strains. Furthermore, Gene Ontology was used to analyze the molecular function, biological processes and cellular localization of the proteins that were identified as evolutionarily old or new in the proteome of *E. coli* K-12 strain. This was conducted based on results obtained using the complete, reduced and random protein databases and also on the results obtained using the highest cut-off score. It was concluded that older proteins mostly have roles in metabolic processes, while their molecular function relates to catalytic and transport activity along with a role in binding partner molecules. They are mostly localized in the cytoplasm and on the plasma membrane, with organelles being underrepresented. Evolutionarily new proteins are mostly uncharacterized and unclassified so their roles in biological processes, as well as their molecular functions and cellular localization still remain unknown. This is one of the first phylostratigraphic analyses on the prokaryotic organism and the first analysis that includes testing based on the cut-off number of hits per phylostratum and also determining the molecular function, role in the biological processes and cell localization of the evolutionary old and new proteins from the proteome of *Escherichia coli* K-12.

Keywords: phylostratigraphy, phylogeny, bioinformatic databases, *Escherichia coli*

69. **Nicol Kolar** ANALIZA UNUTARSTANIČNE RASPODJELE ODABRANIH METALA I METALOIDA U JETRIMA POTOČNE PASTRVE (*SALMO TRUTTA* LINNAEUS, 1758) IZ RIJEKE KRKE

Unutarstanična raspodjela devet metala i metaloida izučavana je na jetrima potočne pastrve (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) iz rijeke Krke, ulovljenih u listopadu 2015. godine na dvjema postajama, izvoru rijeke Krke kao referentnoj postaji, te u rijeci Krki nizvodno od Knina, kao onečišćenju postaji. Blago povišenje koncentracija nekoliko metala u otopljenom obliku u riječnoj vodi potvrdilo je antropogeni utjecaj na rijeku Krku nizvodno od grada Knina. Cilj istraživanja bio je utvrđivanje raspodjele devet odabranih elemenata između topljive (citosolske) i netopljive jetrene frakcije, što je ostvareno homogenizacijom jetrenog tkiva i centrifugiranjem te određivanjem ukupnih i citosolskih koncentracija metala/metaloida u jetrima. Rezultati istraživanja pokazali su najveću postotnu zastupljenost Cd u topljivoj frakciji jetri (>80%), dok su Co, Se, Zn, Cu i Mn u citosolu prisutni u nešto manjem postotku (50-80%). Metali Tl, Fe i Mo značajno su prisutni u netopljivoj jetrenoj frakciji. Svim esencijalnim elementima, s izuzetkom Zn, pri povećanoj akumulaciji u jetrima povećava se zastupljenost u netopljivoj frakciji kao znak njihove vjerojatne detoksikacije. Obrnuti je slučaj s neesencijalnim elementima Cd i Tl, kojima postotak u citosolu raste s povećanjem akumulacije u jetrima. Drugi je cilj ovoga istraživanja bio opisivanje raspodjele metala/metaloida među citosolskim biomolekulama različitih molekularnih masa, što je ostvareno kromatografskim razdvajanjem jetrenih citosola uz isključenje po veličini te mjerenjem koncentracija metala/metaloida u dobivenim frakcijama koje sadrže biomolekule različitih molekularnih masa pomoću HR ICP-MS-a. Među ostvarenim rezultatima zanimljivo je istaknuti eluiranje Cu, Cd i Zn u području molekularnih masa koje odgovaraju metalotioneina; porast pika Fe u području feritina, proteina koji sudjeluje u pohrani Fe, kao odgovor na porast akumulacije Fe u jetri; eluiranje Co, Mo, Mn i Zn u širokom području molekularnih masa, što je u skladu s njihovom ulogom kofaktora velikog broja enzima; eluiranje Se u području biomolekula molekularnih masa manjih od 5 kDa, koje se može dovesti u vezu s poznatim selenospojevima, selenoneinom i selenometioninom, koji sudjeluju u obrani organizma od oksidativnog stresa; te eluiranje nesencijalnog i izrazito toksičnog metala Tl u području biomolekula molekularnih masa 60-300 kDa, koje obuhvaća i molekulske mase enzima u čijoj aktivaciji Tl sudjeluje, poput aldehid dehidrogenaze i (Na⁺+K⁺)-ATP-aze. Prikazani rezultati prvi su korak prema identifikaciji proteina i drugih biomolekula koje sudjeluju u metabolizmu i detoksikaciji metala i metaloida u jetrima pastrva i koje predstavljaju potencijalne biomarkere izloženosti i učinka metala.

Intracellular distribution of nine metals/metalloid was studied in liver of brown trout (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) from the Krka River, sampled in October 2015 at two sites, the Krka River spring as a reference site, and the Krka River downstream from the town Knin, as a contaminated site. Slight concentration increase of several metals in dissolved form in the river water has confirmed anthropogenic influence on the Krka River downstream from the town Knin. The aim of this study was to determine distribution of nine selected elements between soluble (cytosolic) and insoluble hepatic fraction, which was accomplished by hepatic tissue homogenization and subsequent centrifugation and determination of total and cytosolic metal/metalloid concentrations in the liver. The results of this study have shown the highest percentage partition of Cd in soluble hepatic fraction (>80%), whereas the partition of Co, Se, Zn, Cu and Mn in the cytosol was less pronounced (50-80%). Metals Tl, Fe and Mo were highly present in the insoluble hepatic fraction. The presence in the insoluble hepatic fraction of all essential elements, except Zn, increase with increase of their accumulation in the liver, probably as a sign of their detoxification. Opposite scenario was observed for nonessential elements Cd and Tl. Their percentage in cytosol increased following the increase of their accumulation in the liver. The second aim of this study was to describe distribution of metals/metalloid among cytosolic biomolecules of different molecular masses, which was accomplished by chromatographic separation of hepatic cytosols using principle of size exclusion, and subsequent measurement of metal/metalloid concentrations in obtained fractions which contained biomolecules of different molecular masses by use of HR ICP-MS. Some of the most interesting results of this study which could be pointed out were: elution of Cu, Cd and Zn with biomolecules of molecular masses corresponding to metallothioneins; increase of Fe peak at elution time of ferritin, protein which is involved in Fe storage, as a response to accumulation increase of Fe in the liver; elution of Co, Mo, Mn and Zn in broad range of molecular masses, which corresponds well with their role as cofactors to numerous enzymes; elution of Se with the biomolecules of molecular masses lower than 5 kDa, which can be associated to known selenocompounds, selenonein and selenomethionin, which are involved in organism defence from oxidative stress; and elution of nonessential and extremely toxic metal Tl with biomolecules of molecular masses from 60 to 300 kDa, which also include molecular masses of several enzymes in which activation Tl is involved, like aldehyde dehydrogenase and (Na⁺⁺K⁺)-ATP-ase. The presented results are the first step towards the identification of proteins and other biomolecules which are involved in metabolism and detoxification of metals and metalloids in trout liver and which make potential biomarkers of metal exposure and effects.

70. Hrvoje Višić Procjena toksičnosti onečišćenog sedimenta rijeke Save na embrije ribe zebriće (*Danio rerio*) Porastom broja stanovnika i podizanjem svjetskog životnog standarda raste broj toksičnih spojeva koji se ispuštaju u morske, slatkovodne i kopnene ekosustave. Različita onečišćivala nakupljaju se u sedimentu i djeluju kao dugoročni, sekundarni izvori toksikanata. U ovom radu je procijenjeno onečišćenje sedimenta rijeke Save uzorkovanog na četiri lokacije (Jesenice, Rugvica, Galdovo i Lukavec). Metoda korištena za detekciju onečišćivala je kemijska analiza ne-ciljanih organskih tvari. Zabilježeno je ukupno 348 različitih organskih spoja iz sljedećih skupina: pesticidi, halucinogeni i stimulansi, lijekovi, hormoni, ksenoestrogeni i industrijski spojevi. U istraivanju su se koristila tri razrjeđenja ekstrakta sedimenta rijeke Save – 25.000, 50.000 i 100.000 x. Ekotoksikološki biotestovi su od velike važnosti u procjeni onečišćenja okoliša jer se njihovim korištenjem može kvantificirati utjecaj onečišćenja na ekosustav i dobiti uvid u negativne učinke izazvane djelovanjem toksikanata. Riba zebrića (*Danio rerio*) pokazala se vrlo dobar in vivo biološki model za istraživanja zbog brze izmjene generacija, transparentnosti, jeftinog održavanja i nezahitjavnog uzgoja. Također, embrije zebrića ne podliježu Direktivi o zaštiti životinja koje se koriste u laboratorijske svrhe te u potpunosti zadovoljavaju 3R načela. Zbog toga je u ovom radu korišten test embriotoksičnosti na zebrićama pomoću kojeg se mogu pratiti letalni i subletalni učinci testiranog uzorka u najranijim razvojnim stadijima. Izlaganje embrija je provedeno prema standardiziranom testu embriotoksičnosti na zebrićama (OECD 2013) i ISO standardu (2007). Praćeni su letalni i subletalni učinci na embrijima starima 24 i 48 sati. Zabilježena je rata smrtnosti i pojava abnormalnosti koja je varirala ovisno o onečišćenosti postaja i razrjeđenju ekstrakta kojem su embrije izlagani. Histopatološka analiza je obrađena prema protokolu navedenom u radu Babić i sur. (2017). Rezultati su pokazali mnoge negativne učinke onečišćivala iz sedimenta u obliku različitih letalnih i subletalnih posljedica poput nekroze mozga i mišića, edema mozga, perikarda i žumanjčane vrećice, nakupljanja krvi u području žumanjčane vrećice i mozga. Konačno, primijetili smo dobru korelaciju brojnosti utvrđenih organskih onečišćivala sa utvrđenim promjenama u embrijima izlaganim ekstraktima sa svih postaja testom embriotoksičnosti i histopatološkom analizom.

With the increase of population and world living standards, the number of toxic compounds that are released into the marine, freshwater and land ecosystems also increases. Different contaminants accumulate in sediment and act as long-term, secondary sources of toxicants. In this research, the contamination of the Sava river sediment was estimated at four locations (Jesenice, Rugvica, Galdovo and Lukavec). The method used to detect contamination is the chemical analysis of non-target organic compounds. A total of 464 different organic compounds were recorded. Most common chemical groups detected are as follows: pesticides, hallucinogens and stimulants, pharmaceuticals, hormones, xenoestrogens and industrial compounds. In the experiment, three dilutions

of sediment extracts from Sava river were used - 25,000, 50,000 and 100,000 x. Ecotoxicological bioassays are of great importance in assessing environmental pollution because, by using them, we can quantify the impact of contamination on the ecosystem and gain insight into the negative effects that toxicants cause in the organisms. Zebrafish (*Danio rerio*) proved to be a very favorable in vivo biological research model due to the fast alternation of generations, body transparency, cheap maintenance and undemanding cultivation. Also, zebrafish embryos are not subject to the Animal Protection Directive used for laboratory purposes and fully comply with the 3R Principles. For this reason zebrafish embryotoxicity test has been used to observe lethal and sublethal effects at the earliest stages of embryonal development. Exposure of embryos was performed according to standardized embryotoxicity test (OECD 2013) and ISO standard (2007). Lethal and sublethal effects were observed on 24 and 48 hour old embryos. The mortality rate and the occurrence of abnormalities have been observed depending on the dilution to which the embryos were exposed. Histopathological analysis was performed according to the protocol in Babić et al. (2017). The results showed many negative effects of toxicants from sediments in the form of various lethal and sublethal endpoints such as brain and muscular necrosis, brain, pericardium and yolk sack edema, blood clotting in the region of yolk sack and brain, etc. Finally, we have noticed a good correlation between the number of confirmed organic pollutants with observed changes in embryos exhibited by extracts from all stations with embryotoxicity test and histopathological analysis.

71. **Željko Rapljenović, Luka Vanjur** Kada molekularni kristali izvode akrobacije - primjer Oksitropijum bromida i Skopolamin metil bromida

Naš rad se temelji na istraživanju termoodskočnog efekta. Dani su kvantitativni zaključci o prirodi termoodskočnog efekta kod kristala oksitropijum bromida. Nadalje proučavamo kristale hidratiziranog skopolamin metil bromida, kod kojih smo zamijetili termoodskočni efekt. Kod oba kristala i većine ostalih termoodskočnih materijala primijećena je anizotropna termička ekspanzija, koja je barem na jednoj osi negativna. Našim istraživanjem dodajemo još dokaza radnoj teoriji koja kaže da je uzrok termoodskočnog efekta u anizotropnoj i negativnoj termičkoj ekspanziji.

Our paper is focused on the research of thermosalient effect. Quantitative conclusions about the nature of thermosalient effect in crystals of oxitropium bromide are given. Moreover we research crystals of hydrated scopolamine methyl bromide, on which we noticed thermosalient effect. Both crystals and other thermosalient materials have highly anisotropic thermal expansion, where at least one axis shows negative thermal expansion. Our research gives more evidence to working theory which says that the cause of thermosalient effect is anisotropic and negative thermal expansion.

72. **Nikolina Lešić** Nanočestice cerijeva dioksida – sinteza, karakterizacija i adsorpcija polielektrolita

Nanočestice cerijeva dioksida, korištene u ovom istraživanju, sintetizirane su hidrolizom

$Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ u vodenoj otopini natrijeva hidroksida pri sobnoj temperaturi. Nakon ispiranja i sušenja, nanočestice su karakterizirane difrakcijom rentgenskog zračenja u polikristalnom uzorku, dinamičkim raspršenjem svjetlosti i mjerenjem elektrokinetičkog potencijala. Difrakcijom rentgenskog zračenja u polikristalnom uzorku procijenjen je srednji promjer nanokristala te on iznosi $D_p \approx 6$ nm. Dinamičkim raspršenjem svjetlosti ispitan je utjecaj raznih eksperimentalnih uvjeta na hidrodinamički promjer sintetiziranih nanočestica CeO_2 . Pokazano je da velična nanočestica ovisi o pH i masenoj koncentraciji suspenzije te su dobiveni rezultati bili u rasponu od 35 do 60 nm. Izoelektrična točka nanočestica CeO_2 mjerena je pri dvije ionske jakosti (10^{-2} mol dm^{-3} and 10^{-3} mol dm^{-3}) te su dobivene vrijednosti $pH_{iep} = 5,8 \pm 0,2$ i $pH_{iep} = 5,9 \pm 0,1$.

Adsorpcija PSS-a na nanočestice CeO_2 ispitana je mjerenjem ζ -potencijala i velične nanočestica (DLS). Kao što je i očekivano, pri $pH = 3$ adsorpcijom negativno nabijenog PSS-a na pozitivno nabijene nanočestice CeO_2 dolazi do negativiranja površine nanočestica. Praćenjem utjecaja koncentracije PSS-a na ζ -potencijal utvrđeno je da do negativiranja površine dolazi već pri vrlo niskim koncentracijama polielektrolita, $c(PSS) = 3 \cdot 10^{-4}$ mol dm^{-3} . DLS metoda je također korištena za određivanje velične nanočestica CeO_2 na koje je adsorbiran PSS te je dobivena debljina sloja polielektrolita: $\delta = 16,9$ nm.

Interpretacija eksperimentalno dobivenih rezultata postignuta je koristeći elektroforetski model mekih čestica (modificirani Ohshima model). Taj model opisuje ponašanje nanočestica CeO_2 presvučenih polielektrolitima u vodenoj otopini, pri čemu se iz ovisnosti elektroforetske pokretljivosti presvučenih nanočestica o ionskoj jakosti otopine odredi gustoća naboja sloja polielektrolita $Z_eN = -0,083$ mol dm^{-3} i parametar elektroforetske mekoće $\lambda^{-1} = 1,6$ nm $^{-1}$. Izračunati parametri omogućavaju dobivanje površinske gustoće adsorpcije PSS-a na nanočestice cerijeva dioksida te je dobivena vrijednost 3,7 mg m^{-2} .

Cerium(IV) oxide nanoparticles used in this study were prepared by hydrolysis of

$Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ in sodium hydroxide solution at room temperature. After rinsing and drying procedure, nanoparticles were characterized by means of X-ray powder diffraction, dynamic light scattering and ζ -potential measurements.

Average diameter of ceria nanocrystals was estimated from XRD measurements and it was found to be 6 nm. Hydrodynamic diameter

of the synthesized cerium oxide nanoparticles was obtained by dynamic light scattering at various experimental conditions. It was shown that the particle size depends on pH and on ceria mass concentration and obtained results were in the range between 35 and 60 nm. Isoelectric point of ceria nanoparticles was measured at two ionic strength (10^{-2} mol dm $^{-3}$ and 10^{-3} mol dm $^{-3}$) and the obtained values were $pH_{iep} = 5.8 \pm 0.2$ and $pH_{iep} = 5.9 \pm 0.1$, respectively.

Adsorption of sodium poly(styrene sulfonate) on ceria nanoparticles was also examined using zeta-potential and DLS measurements. As expected, at pH = 3 adsorption of negatively charged PSS on positively charged ceria nanoparticles leads to overcharging of the surface. The influence of PSS concentration on ζ -potential was tested and it was shown that already at $c(PSS) = 3 \times 10^{-4}$ mol dm $^{-3}$ overcharging took place. DLS was used for determination of the particle size of ceria nanoparticles coated with PSS and the coating thickness was obtained as $\delta = 16.9$ nm.

The interpretation of the experimentally obtained results was performed on the basis of on the Ohshima model of soft particle electrokinetics. This model is used to illustrate the behavior of the adsorbed polyelectrolyte layer on nanoparticles in aqueous solution. It uses the electrophoretic mobility of polyelectrolyte coated nanoparticles to determine the properties of the adsorbed layer. From the nonlinear fitting of data parameters charge layer density $Z_e N$ and softness parameter λ^{-1} were obtained as: $Z_e N = -0.083$ mol dm $^{-3}$ and

$\lambda^{-1} = 1.6$ nm $^{-1}$. From these values the adsorption density was estimated to be $\Gamma = 3.7$ mg m $^{-2}$.

73. **Ana Paliska, Filip Srnec** Prepoznavanje glazbenih akorda koristeći tehnike strojnog učenja

Ana Paliska i Filip Srnec

Prepoznavanje glazbenih akorda koristeći tehnike strojnog učenja

Glazba je oduvijek važan dio ljudskog života te, kao takva, sadrži izazove. Čim bi se rješavanjem olakšali mnogi glazbeni zadaci. Jedan od takvih izazova je prepoznavanje glazbenih akorda proizvoljne pjesme koji je u ovom radu prikazan kao klasifikacijski problem strojnog učenja.

Ono što čini ovaj problem kompleksnim je činjenica da različiti akordi u različitom kontekstu mogu imati različite uloge. Iz tog razloga, ključno rješavanje problema je na odgovarajući način u model uključiti informaciju o kontekstu u kojem se neki akord pojavljuje. Većina prijašnjih radova na ovu temu, koriste tehnike sekvencijalnog učenja. U ovom radu, ideja je koristiti drugačiji pristup te informaciju o kontekstu u model ugraditi generiranjem novih atributa. Rad je podijeljen u četiri faze. Prva faza sastoji od klasifikacije na originalnom skupu podataka, druga faza proširuje početni skup atributa dodatnim atributima dok treća faza simulira sekvencijalni pristup korištenjem prethodnih događaja. U četvrtoj fazi, za proširenje informacije o kontekstu koristimo distribuiranu reprezentaciju zasnovanu na word2vec algoritmu. Za klasifikaciju koristimo algoritam Support Vector Machines (SVM).

Također, predloženo je programsko rješenje koje na ulazu prima pjesmu u MIDI formatu, dijeli ju na događaje, te koristeći model generiran u trećoj fazi ovog rada pridružuje tim događajima odgovarajuće oznake akorda.

Ključne riječi: Prepoznavanje akorda, Strojno učenje, Klasifikacija, SVM, Word2Vec.

Ana Paliska i Filip Srnec

Music Chord Recognition Using Machine Learning Techniques

Music has always been involved in everyday life. As such, there are some unsolved challenges whose solution could be used to facilitate many problems related to music. One of those challenges is chord recognition which is presented in this paper as a machine learning classification problem.

The fact that different chords may have different meaning in different context, is the main complexity of this problem. This is why a good solution to this problem should include appropriate context information about chord appearance. Most of related works for solving this problem use sequential learning techniques and algorithms. Instead of using sequential learning algorithms, we decided to use a bit different approach to context modelling and preserve context information by generating new features. This paper is divided in four phases. The first phase includes classification on a slightly modified original dataset. The second phase extends the dataset from the first phase with additional features. The third phase simulates sequential approach by using previous events. Last, the fourth phase uses dense representation based on the word2vec algorithm to expand context information. In all phases the Support Vector

Machines algorithm is used for classification.

Besides problem modelling, this paper also includes a program solution. It expects a song in MIDI format as input, parses the song to a sequence of events and uses the model described in third phase to predict appropriate chord labels.

Key words: Chord Recognition, Machine Learning, Classification, SVM, Word2Vec.

74. **Tomislav Piteša** Istraživanje utjecaja adsorpcije acetona na kristalnu strukturu i stabilnosti rompskih polimorfa 1,3-difenilpropan-1,3-diona pomoću simulacija molekulske dinamike

Kataliza procesa (faznih prijelaza i kemijskih reakcija) u čvrstom stanju fluidima dobro je poznat fenomen u kemiji čvrstog stanja, posebice na području mehanokemijskih reakcija i reakcija starenja. Točan mehanizam takvih heterogenih kataliza nije poznat, ali se pretpostavlja da fluid adsorpcijom na površinu ili otapanjem površine kristala reaktanata destabilizira kristale i na taj način ubrzava proces. Jedan od takvih procesa je fazni prijelaz kristala forme II 1,3-difenilpropan-1,3-diona (DBM-a) u kristal forme I, kataliziran parama acetona. U ovom istraživanju računalo je istražena adsorpcija acetona na plohe formi I i II duž smjerova kristalografskih osi (plohe ab, ac i bc) pomoću simulacija molekulske dinamike. Kao početni model pločastih kristala korišteni su kvadri od 210 jediničnih ćelija određenog polimorfa DBM-a generiranih pomoću podataka iz eksperimentalno određenih kristalnih struktura. Prilagođavanje takvih modela pločastih kristala na vakuum provedeno je serijom simulacija do približne stabilizacije RMSD vrijednosti u odnosu na eksperimentalno određene kristalne strukture formi I i II. Potom su provedene NpT simulacije kristala s 256, 512 i 1024 molekula acetona dodanih u vakuum iznad svake plohe. Analiza trajektorija pokazala je da veća količina acetona nad svim plohamo više i brže narušava strukturu pločastih kristala te da takvo narušavanje kristalinične strukture vodi do energijske destabilizacije pločastih kristala. Budući da je primijećeno da molekule acetona nakon adsorpcije na površinu pločastog kristala s vremenom prodiru u unutrašnjost kristala, napravljena je analiza vremenske evolucije tog procesa. Tako je dobiven uvid u interakciju pojedinih ploha formi I i II s molekulama acetona te u strukturne promjene izazvane tim procesom. Uzevši u obzir sve rezultate, određena je najmanje podložna ploha forme I (ab) i najviše podložna ploha forme II (ac) djelovanju acetona. Na temelju tog zaključeno je da te dvije plohe među istraženim plohamo formi I i II nose najvažnije uloge u katalizi faznog prijelaza forme II u formu I acetonom.

Catalysis of processes in the solid state (phase transitions and chemical reactions) by fluids is well known phenomenon in the solid-state chemistry, especially in the case of mechanochemical and aging reactions. Correct mechanism of such heterogeneous catalysis is still unknown, but it is assumed that the fluid destabilizes the reactant crystal by adsorbing on or dissolving its surface and therefore accelerates the phase transition. An example of such process is the phase transition of form II of 1,3diphenylpropane-1,3-dione (DBM) into form I, catalyzed by acetone vapors. In this research, the acetone adsorption on the crystal surfaces of form I and II along direction of the crystallographic axes (ab, ac and bc surfaces) was investigated by means of MD simulations. Cuboids containing 210 unit cells of form I or form II (1680 DBM molecules), generated from the experimentally determined crystal structures, were used as the starting models of plate-like crystals. Adjustment to the vacuum of such crystal models was done by series of MD simulations until approximate stability of RMSD in relation to the crystal structures of forms I and II was achieved. Then 256, 512 and 1024 acetone molecules were added into vacuum above each surface and the NpT simulations for each of such generated systems was carried out. Analysis of the trajectories revealed that higher amount of the acetone led to the greater and faster disruption of the structure of all examined plate-like crystals and that such perturbation destabilized all the crystal systems studied. Since it was noticed that acetone molecules after the adsorption penetrate inside the plate-like crystals, the time evolution of that process was analyzed. In this way, a full insight in interaction of each surface with acetone molecules was obtained, as well as the overview on the structural changes caused by that process. Taking all results into account, the least susceptible surface to the interaction with acetone of the form I (ab) and the most susceptible surface of the form II (ac) were detected. Accordingly, it was concluded that these two surfaces among all examined play the greatest role in the acetone catalyzed phase transition of form II to form I.

75. **Lana Kralj** Molekularno dinamičke (MD) simulacije i njihova primjena na kompleks mutanta enzima dipeptidil peptidaze III i Keap1 proteina

Molekularno dinamičke (MD) simulacije su računalne simulacije čiji se princip rada bazira na fizikalnim metodama. U najkraćim crtama, njihov princip rada sastoji se od rješavanja Newtonovih jednadžbi gibanja za dan molekularni sistem čime se dobivaju podaci za izračunavanje različitih korisnih svojstava biološkog sustava.

Dipeptidil peptidaza III (DPP III) klasificira se kao egzopeptidaza te spada u grupu metalopeptidaza. Zanimljiva je za ispitivanja jer je zabilježena u različitim tkivima kod ljudi. Posebno, uočena je povećana aktivnost tog proteina i nekih njegovih mutacija u nekim tipovima raka kod ljudi. Pokazano je da se DPP III natječe sa Nrf2 transkripcijskim faktorom u vezanju za Kelch domenu Keap1 proteina putem ETGE strukturnog motiva i da na taj način utječe na aktivaciju Nrf2 faktora odnosno na njegovu aktivnost u kancerogenim tkivima, što je zanimljivo za ispitivanja budući da Nrf2-Keap1 signalizacijski put standardno djeluje kao mehanizam obrane stanice od kancerogena.

U ovom radu je po prvi puta napravljena računalna simulacija vezanja mutanta DPP III proteina pod nazivom R703H s Keap1 proteinom. Glavni cilj bio je primjenom MD simulacija na kompleksu R703H i Keap1 proteina pokazati primjenu fizikalnih metoda na biološke sisteme, utvrditi detalje interakcije kompleksa R703H- Keap1 i napraviti usporedbu rezultata sa divljim tipom DPP III proteina. Najbitniji rezultat dobiven simulacijama jest da se R703H, kao i divlji tip proteina, povezuje i interagira s Keap1 proteinom, i to sa njegovom Kelch domenom a putem ETGE strukturnog motiva kao i divlji tip. Nadalje, uočene su neke promjene u strukturi R703H u odnosu na divlji tip proteina- statističke analize ukazuju da je R703H nešto zatvorenije strukture. Također, utvrđeno je da vezanje Keap1 proteina s R703H ne utječe na stabilnost pojedinih domena samog proteina niti na koordinaciju cinkovog iona. Može se dakle zaključiti da mutant također tvori stabilan kompleks sa Kelch domenom Keap1 proteina što daje bazu za daljnja istraživanja u kojim se točno slučajevima R703H veže s Keap1 proteinom te na taj način onemogućuje formaciju Nrf2-Keap1 kompleksa, te na njegovu prisutnost i ulogu u različitim tipovima raka kod ljudi.

Molecular dynamics (MD) simulations are computer simulation that work on physical principles and methods. The method of molecular dynamics consists of solving Newton's equations of motion for given biological system which results in trajectories for all atoms in the system. These results are then used for obtaining different useful properties of simulated system.

Dipeptidyl peptidase III (DPP III) is classified as exopeptidase and belongs to the zinc metallopeptidase group.

This protein is interesting for researching because its presence, as well as presence of its mutations, was observed in different healthy and cancerogenous human tissues. It was determined in earlier researches that DPP III competes with Nrf2 transcription factor for binding to Keap1 protein via an ETGE motif which influences Nrf2 activation and thereby its activity in cancer. This fact makes DPP III- Keap1 complex interesting because the role of Nrf2-Keap1 signaling pathway in organism is to protect cells from cancerogens.

In this experiment, MD simulations of binding DPP III mutant, called R703H, with Keap1 protein was made for the first time. Main goals of this experiment were to apply MD simulations to the R703H- Keap1 complex to show the use of physical methods for prediction of the dynamics of real biological system, to elucidate the molecular details of interaction R703H with Keap1 protein and to compare the results with the results obtained for the wild type of DPP III protein from previous experiment. One of the most important results is that simulations predicted that R703H binds and interacts with Kelch domain of Keap1 protein via an ETGE structure motif - same as the wild type. Also, some differences in structure between mutant R703H and the wild type of DPP III protein were observed. Statistical analysis suggested that R703H has more closed structure than the wild type of DPP III. Also, it was determined that formation of R703H-Keap1 complex does not influence the structure of DPP III domains and the zinc ion coordination. It can be concluded that although there are some differences in structures between R703H and wild type of DPP III protein, R703H also forms stable complexes with the Keap1 protein. This fact provides the basis for further experiments to investigate in which cases will R703H bind for Keap1 instead of Nrf2 factor, as well as to examine its role in different types of human cancers.

76. **Marija Vuk** Bioraznolikost i antibiotička rezistencija bakterijskih izolata Dinarskog krškog podzemlja

U ovom je radu po prvi puta istražen sastav obraštajnih mikrobnih zajednica krškog podzemlja s minimalnim antropogenim utjecajem, s naglaskom na prisutnost rezistencije na antibiotike u prikupljenim bakterijskim izolatima. Unatoč tome što Dinarski krški podzemni ekosustavi predstavljaju veliku prirodnu vrijednost za Hrvatsku, njihove mikrobne zajednice, koje čine osnovu hranidbenih mreža u oligotrofnim podzemnim ekosustavima, većinom su neistražene. Stoga je u ovom radu za mjesto uzorkovanja odabran podzemni lokalitet u Dinarskom kršu, Markov ponor (Lipovo polje, Hrvatska), za kojeg je u ranijim istraživanjima pokazano da nije zagađen i koji stoga može poslužiti za opis antropogeno-netaknute mikrobne zajednice iz krškog podzemlja. Kako bi se sakupio što veći broj različitih bakterijskih izolata, uzeti su obrisci biofilмова sa kolonija špiljskih školjkaša *Congeria jalzici*, kao

mikrolokacija s povećanom količinom hranjivih tvari. Prva banka bakterijskih izolata Markovog ponora sadrži 99 izolata koji su taksonomski determinirani dvama molekularnim metodama: MALDI-TOF masenom spektrometrijom i sekvencioniranjem 16S-rDNA amplicona s filogenetskom analizom. Među izolatima su prevladavale bakterije iz koljena Firmicutes (71,1%), zatim Proteobacteria (razred Gammaproteobacteria) (15,1%), Actinobacteria (12,1%) i Bacteroidetes (1,01%). Utvrđeno je da količina vode u staništu značajno utječe na sastav obraštajnih bakterija: neki su rodovi pronađeni samo na kongerijama izvađenim iz vode (uglavnom predstavnici aktinobakterija), dok su drugi pronađeni na špiljskom higropetrikumu (Agromyces, Agrobacter, Chryseobacterium) ili na zraku (Exiguobacterium). Naposljetku, većina bakterijskih izolata (81,8%) bila je rezistentna barem na jedan od osam ispitanih antibiotika, a dva izolata srodna vrstama *Bacillus thuringiensis* i *Pseudomonas helmanticensis* bila su rezistentna na sve ispitane antibiotike. Time je pokazano da je rezervoar gena za antibiotičku rezistenciju prisutan i u staništima s minimalnim antropogenim utjecajem. Zaključno, dobiveni rezultati daju prva saznanja o uzgojivim mikrobnim zajednicama u Markovom ponoru i postavljaju temelje za zaštitu krškog podzemlja od antropogenog utjecaja – ukoliko u budućnosti dođe do porasta rezistencije na antibiotike to će biti indicacija negativnog antropogenog utjecaja.

We have explored the composition of biofilm microbial communities of Dinaric karst subterranean habitat with minimal anthropogenic influence, focusing on antibiotic resistance of collected bacterial isolates. Even though the Dinaric karst underground ecosystems are a significant part of Croatian natural heritage, their microbial communities, which constitute the basis of food chain in oligotrophic subterranean ecosystems, are mostly unexplored. Therefore, Markov ponor (Lipovo polje, Croatia) was chosen as the sampling location, as previous research of this locality showed that it was not polluted and can thus serve to describe anthropogenically-undisturbed microbial community of karst underground. In order to collect the largest variety of bacterial isolates, swabs were collected from *Congerina janzici* shells, as a microhabitat with increased nutrient availability. First bank of bacterial isolates from Markov ponor contains 99 isolates which were taxonomically determined by two molecular methods: MALDI-TOF mass spectrometry and sequencing of 16S-rDNA amplicons coupled with phylogenetic analysis. Bacteria from phylum Firmicutes (71,1%) dominated among the isolates, followed by Proteobacteria (class Gammaproteobacteria) (15,1%), Actinobacteria (12,1%) and Bacteroidetes (1,01%). It was found that the amount of water within the habitat greatly affects the composition of biofilm bacteria: some genera have been found only on *C. janzici* that has been taken out of the water (mostly representatives of Actinobacteria), while others were found only on hygropetric (Agromyces, Agrobacter, Chryseobacterium) or on air (Exiguobacterium). Finally, the majority of bacterial isolates (81,8%) were found to be resistant to at least one out of eight tested antibiotics, and two of the isolates related to *Bacillus thuringiensis* and *Pseudomonas helmanticensis* were resistant to all of the tested antibiotics. It has thus been shown that the antibiotic resistance-related gene pool exists even in habitats with minimal anthropogenic influence. To conclude, obtained results give the first insights into culturable microbial communities in Markov ponor and can serve as a basis for protecting the karst subterranean habitats from anthropogenic influences – if the increase in antibiotic resistance occurs in the future that will serve as an indication of negative anthropogenic influence.

77. **Igor Pejnović, Tihana Pensa** KAKO SU KORALINACEJSKE ALGE POMOGLE U PALEOEKOLOŠKOJ INTERPREACIJI EOCENSKIH GORNJIH NUMULITNIH VAPNENACA SJEVERNO DALMATINSKOG PREDGORSKOG BAZENA

Crvene alge (Rhodophyta) su jednostanični ili višestanični autotrofni organizmi različitih veličina i oblika. Krajem 19-og i početkom 20-og stoljeća raste interes za proučavanje fosilnih crvenih algi kada se posebna pažnja posvećuje proučavanju njihove građe. Do danas nije zadovoljavajuće interpretiran nastanak Gornjo numulitnih vapnenaca, koji leže na Foraminiferskim vapnencima kao zasebna formacija, unatoč stogodišnjoj povijesti istraživanja. Pretpostavka je kako će s paleoekološkom, biostratigrafskom i taksonomskom interpretacijom koralinaceja, biti moguće otkriti nove podatke o geološkim uvjetima koji su doveli do stvaranja tih naslaga. Cilj istraživanja je sedimentološka i mikropaleontološka analiza i interpretacija naslaga, prepoznavanje uvjeta koji su dominirali u okolišu prilikom taloženja, s posebnim fokusom na koralinacejske alge. Prilikom opisivanja koralinacejskih algi nije primjenjen tradicionalni koncept opisivanja građe koji se temelji na prepoznavanju grupa stanica hipotalija i peritalija, već je primjenjen prihvaćeni koncept koji je definirao Rasser (1999). Istraživanje je provedeno na uzorcima stijena uzorkovanih na lokalitetu Kula Atlagić (4,5 km sjeverozapadno od Benkovca). Identificirane velike bentičke foraminifere Gornjo numulitnih vapnenaca ukazuju na srednje eocensku (lutet – barton) starost. Sedimentološke i mikropaleontološke osobine svjedoče o taloženju u okolišima srednje i vanjske karbonatne rampe.

Red algae (Rhodophyta) are marine, unicellular to multicellular autotrophic organisms characterized by different sizes and shapes. Although being in the focus of scientific interest since the end of the 19 century up today, there were controversies about the thalli anatomy. The Eocene Upper Nummulitic Limestones cropped out in the Northern Dalmatia, contain apart from diverse association of larger benthic foraminifera, abundant coralline red algae fragments. In spite of the more than 100 years of study of this formation, the

origin and conditions under which they were deposited remain unclear. The assumption is that with the paleoecological, biostratigraphic and taxonomic interpretation of the coralline red algae, it is possible to discover new data on the geological conditions that led to the formation of deposits. The aim of the study is by sedimentological and micropaleontological analysis of the deposits, to recognize and to interpret conditions that occurred during their deposition. The coralline red algae were identified based on criteria defined by Rasser (1999). The study was carried out on the samples of rocks sampled at the locality of Kula Atlagić (4.5 km northwest of Benkovac). Identified Large benthic foraminifera in the Upper Nummulitic Limestones indicate a middle Eocene age (Lutetian - Batronian). Sedimentological and micropaleontological characteristics of studied samples suggest deposition within ramp (middle – outer ramp).

78. **Ivica Petar Čališ** Razvoj i optimizacija

Koristeći 'one-pot' pristup mehanokemijskoj sintezi uspješno je priređen kompleks bakra(II) s 3-klorpentan-2,4-dionom i piridin-4-aldehid-oksomom u vrlo visokom iskorištenju. 'One-pot' pristup sintezi podrazumijeva provođenje reakcije u jednoj reakcijskoj posudi bez izolacije međuprodukata čime se drastično reducira količina otapala potrebnog za sintezu i pročišćavanje međuprodukata te konačnog produkta, dok mehanokemijski put gotovo da u potpunosti eliminira potrebu za korištenjem otapala.

□ U radu je fokus stavljen na optimiziranje samog sintetskog puta kako bi se sinteza uspješno provela u što manje reakcijskih koraka. Različiti sintetski putevi su analizirani i za svaki su navedeni mogući mehanizmi kao i nusprodukti koji mogu nastati. Ovakvo istraživanje će pridonijeti razumjevanju mehanokemijske sinteze ove klase spojeva kao i mehanokemijske sinteze metalo-organskih spojeva uopće. Zelena kemija u vidu sintetskih puteva koji su okolišu prihvatljiviji se u posljednje vrijeme značajno razvija, i za očekivati je da će u budućnosti upravo to biti sve važniji preduvjet kod razmatranja industrijski upotrebljivih sinteza.

The one-pot synthetic approach was applied to the mechanochemical synthesis of a copper (II) complex with 3-chloropentane-2,4-dione and pyridine-4-aldoxime, and the product was successfully prepared with high synthetic yields. One-pot synthetic procedures are carried out in a single reaction vessel without intermediate product isolation which greatly reduces the amount of solvent needed for the preparation and cleansing of intermediate products, and by applying mechanochemical procedures the need for solvents is almost completely eliminated.

The focus of this work was to optimize the synthetic pathway in a way to minimize the number of synthetic steps. Each synthetic pathway was analysed and a possible reaction mechanism was proposed with special care given to the analysis of possible by-product reactions. This type of research could have a significant contribution to the understanding of mechanochemical synthesis of this class of compounds and make a big step towards the reduction of the use of ecologically unfriendly compounds in synthesis. Green chemistry, in the sense of the exploration of ecologically friendly synthetic pathways is being intensely developed and it can be expected that the ecological considerations will play an important role when choosing new industrially viable synthetic procedures.

PODRUČJE TEHNIČKIH ZNANOSTI

ARHITEKTONSKI FAKULTET

79. **Paula Šantić** Posuda za pripremu i čuvanje zimnice - Bokun

Nekada, dok još hladnjaci i zamrzivači nisu postojali ljudi su bili primorani konzervirati hranu za zimu. Namirnice su se prikupljale, obrađivale i čuvale na različite načine. Danas je priprema zimnice sve rjeđa. Dostupnost hrane tijekom cijele godine kao i uurbani način života doveli su do toga da ne pazimo što jedemo, ali i zaboravljamo stare običaje i navike specifične za krajeve iz kojih dolazimo. Kako bih probudila želju u ljudima da osjete zadovoljstvo pravljenja vlastite zimnice odlučila sam oživjeti zaboravljene tradicije nekih dalmatinskih običaja vezanih uz konzerviranje hrane (soljenje ribe, pravljenje domaćeg sira,...) pomoću keramičke posude Bokun.

In the past, when refrigerators and freezers did not exist, people were forced to preserve food for the winter. Foods were gathered, treated, and stored in different ways. Nowadays, people are making less and less winter stores. The availability of food throughout the year, as well as a busy lifestyle, have led to the fact that we do not consider what we eat, but we also forget about old traditions and customs specific for the regions we come from. In order to awaken the desire in people to experience the satisfaction of making their own winter stores, I decided to revive the forgotten traditions of some Dalmatian customs related to the preservation of food (fish salting, production of homemade cheese etc.) with the ceramic pot Bokun.

80. **Valentina Krekić** Arhitektura dvorane - projekt / prototip bazenske dvorane

Kroz temu bazenske dvorane istraženi su fenomeni tipa, tipologije, prototipa, kontekstualnosti, nasljeđa i prostornog doživljaja. Akontekstualni konstrukt znači je izuzimanje mjesta i vremena iz koncepta, tražeći univerzalnost i svestremenost.

Polazeći od vrlo osobnog iskustva, projektira se sa sviješću o specifičnosti sportskih dvorana. U svojim prostorijama one okupljaju zaljubljene, strastvene, predane osobe; osobe koje cijene i propituju pokret, tijelo, mogućnost, napredak, granice; u tim prostorijama ljudsko tijelo postaje savršeno dizajnirana 'tjelesna mašina' stvorena za istraživanje. Strastveni naboj pretvara kuću u ekstatičnu oazu odvojenu od vanjskog svijeta gdje je sve podređeno tijelu, pokretu, Čovjeku. Gubi se pojam o vremenu i mjestu, korisnik se posvećuje pokretu. Upravo taj savršeni, gotovo akontekstualni trenutak traži analogan prostorni okvir, recipročan prostor, koji u sebi sažima prostorno vremenski kontinuum: prototip.

Translacija u takvu oazu sugerira potrebu za sigurnom opnom. Kuća postaje introvertirano utočište, gdje korisnik zaboravlja na vanjski svijet i prebacuje fokus na sebe. Bazenski prostori usidreni su u masivne zidove što izrastaju između njih, ostavljajući tek uokvireni prizor neba kao reminiscenciju na vanjski svijet. Referirajući se na poznato, propituje se simbolika arhitektonske forme, reprezentativnost zdanja, organizacijska logika. Arhitektonskim jezikom koji koketira sa starim značenjima kuća provocira i inspirira. U njemu je sadržana ona ista strast i emocija koje su okupile njezine korisnike.

Prostorna organizacija nalik je onoj u grčkim termama; četiri prostorne niše simetrično su raspoređene oko glavnog prostora ili četiri manja bazena oko jednog velikog. Linearno kretanje i uobičajena sekvencijalnost bazenskih prostorija translahirani su u kružno kretanje, s postavljanjem čitavog hodnika ispod nečitavog. Na taj su način 'čisti' prostori (kojima se šećeš bos) okupljeni i povezani kružnim ophodom na donjoj razini, dok su 'nečisti' prostori okupljeni na gornjoj razini. Gledatelji slobodno zauzimaju gornju etažu ophoda, kontinuirano promatrajući bazen sa svih strana. Masivna baza s bazenima i filigranska, lagana, ovojnica kata međusobno se nadopunjuju; translucerna fasada osigurava privatnost sportašima, a omogućava igru silueta i obrisa znatizeljnom prolazniku.

Kuća utočište sugerira svestremenost opravdanu beskonačnom predanošću sportu, inspirirajući i pozivajući svoje korisnike na strastveno korištenje.

Within the subject of a swimming pool, the project explores diverse phenomena, such as type, typology, prototype, context, inheritance and spatial experiences, seeking for universality and timelessness.

With a lot of personal experience in mind, designing begins with an idea that sports hall are very specific. They gather passionate, devoted, almost addicted individuals, who are in love with sport and movement; who explore their possibilities, boundaries, their body and the progress of it. Within a sports hall, human body becomes perfectly designed "body machine" which is constructed for exploration. Passionate atmosphere transforms the building into an ecstatic oasis detached from the outdoors, in which everything becomes subordinated to the human body and body movement. You lose track of time and space, you are lost in motion. That perfect, almost acontextual moment, captured in time, seeks analogous, reciprocal spatial experience: prototype.

Spatial translation seeks for secure, introverted house, a shelter, in which you can forget about the outer world and focus on yourself. Massive concrete structure rises between the swimming pool, leaving only a framed sky as a reminiscence of the outer world. Using familiar architectural expression, the building questions form, monumentality and spatial organization, and in the same time provokes, inspires and challenges the user. Emotion, which gather people inside the building, is materialized in its shape, form and organization.

Spatial organization seeks inspiration in the Greek thermae; four smaller pools are located symmetrically around the main swimming pool. Linear movement and the usual concept of swimming pool are translated into circular organization with two-storey cloister-like structure, in which the 'clean' hallway is located below the 'unclean' hallway. Auxiliary spaces are attached to it, separated on two levels. The upper hallway transforms into auditorium from which the viewer observes the main pool. Massive concrete base and the lightweight, filigree envelope of the upper floor complement each other; translucent façade provides necessary privacy, but allows the game of silhouettes for the curious passerby.

This shelter-house suggests timelessness, justifies the endless commitment to sport, inspires and invites the users to explore their

passions.

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

81. **Dominik Barbarić** Distribuirani svjetlovodni senzorski sustav za mjerenje temperature

Opisana je metoda distribuiranog mjerenja temperature u optičkom vlaknu. Sustav je baziran na metodi optičke reflektometrije u vremenskoj domeni, pri čemu se promatra raspršeno Ramanovo zračenje čiji intenzitet ovisi o temperaturi. Izložena je teorijska osnova mjerne metode. Izrađen je mjerni postav za mjerenje temperature u visokoj prostornoj i temperaturnoj razlučivosti. Implementirano je programsko rješenje za poništavanje šuma u mjerenom signalu. Usporedbom mjerenja jednomodnim i višemodnim svjetlovodom predstavljena je karakteristika sustava u oba slučaja. Raspravljena su ograničenja te mogućnosti povećanja razlučivosti i smanjenja mjerne nesigurnosti sustava.

A distributed temperature measurement method in optical fibre is described. The system is based on the optical time-domain reflectometry method, in which temperature-dependant Raman backscattered signal is observed. Theory behind the measurement method is presented. A measurement setup with high spatial and temperature resolution is built. A software solution for noise cancellation in the measured signal is implemented. Comparative measurements with single-mode and multi-mode fibres are conducted, and system characteristics in both cases are presented. Limitations and possibilities of resolution improvement and decreasing measurement uncertainties are discussed.

82. **Adrian Žgaljić** Detekcija i brojanje pokretnih objekata u videosnimkama

Ovaj rad obrađuje temu izrade programskog rješenja za brojanje pokretnih objekata u videosnimkama. Baziran je na razvoju rješenja koje bi omogućilo brojanje tuna u kaveznim uzgajalištima tuna. U radu su obrađene metode za detekciju i praćenje objekata. Detekcija objekata postignuta je uz pomoć algoritama za detekciju i ekstrakciju značajnih točaka SURF i SIFT. Programsko rješenje razvijeno je koristeći biblioteku otvorenog koda OpenCV te je implementirano u programskom jeziku Java. Razvijeno programsko rješenje u mogućnosti je izbrojati tune s točnošću od 90.3%, ali je testirano na video simulaciji te bi ga za rad na pravim video snimkama trebalo prilagoditi.

This thesis examines the topic of software development process for counting of moving objects in video sequences. It is based on developing solution that will enable counting of tuna fish in fish farming facilities. Various methods for object detection and tracking are described. Object detection is accomplished with algorithms for feature detection and extraction: SIFT and SURF. Software is developed using open source library OpenCV and it is implemented in Java language. Developed software is able to count fishes with accuracy rate of 90.3 percent, but it is developed and tested using video simulation and it should be adapted in order to work in real video sequences.

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA I FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

83. **Gabrijel Kolar i Žana Nevjestić** Matematički model NTC termistora

NTC termistori su elektronički elementi koji imaju svojstvo smanjenja električnog otpora s povećanjem temperature. Napravljeni su modeli kako bi se dobili što točniji podaci otpora za određenu temperaturnu vrijednost. Metodom najmanjih kvadrata određuju se polinomi i eksponencijalne funkcije kako bi se opisali standardizirani podaci NTC termistora tvrtke Epcos. U oba slučaja dobiveno je jako dobro poklapanje modela sa standardiziranim podacima te se pomoću Akaikeovog informacijskog kriterija određuje bolji model. Polinomi bolje opisuju standardizirane podatke za negativno temperaturno područje dok eksponencijalne funkcije daju bolje poklapanje za pozitivno temperaturno područje. Za točnije podatke najbolje je koristiti kombinaciju ova dva modela u zavisnosti o tome za koju temperaturu je potrebno odrediti vrijednost otpora.

NTC thermistors are electronic elements that have the ability to reduce electrical resistance by increasing the temperature. Models were created to get the most accurate resistance data for a certain temperature value. We use the least squares method to determine polynomial and exponential functions to describe the standardized NTC thermistor data of the Epcos company. In both cases, a very good model matching with standardized data was obtained and Akaike information criterion determined a better model. Polynomials better describe standardized data for a negative temperature range while exponential functions provide better coverage for a positive temperature range. For the exact data, it is best to use the combination of these two models depending on which temperature the resistance value is to be determined.

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

84. Ana-Marija Čizmek Razvoj i validacija SPE-HPLC-DAD metode za određivanje plave boje u dizel gorivima
Industrija goriva jedna je od najvećih i najprofitabilnijih u svijetu, a shodno tome su prevare vezane uz goriva postale velik problem za svaku svjetsku naciju. Korištenje obojenih markera odličan je način vizualne identifikacije proizvoda različitih poreznih stopa i uočavanja nenamjenskog korištenja. Visina stopa poreza određena je namjenom proizvoda i ekološkim razlozima. Plavi dizel koji se koristi u poljoprivredi, ribolovu i akvakulturi ima visinu trošarine 0,0. Kako bi se spriječilo nenamjensko korištenje ove vrste goriva, u gorivo se dodaju boje i markeri. Dok je euromarker Solvent Yellow 124 (SY 124) ujednačen na razini EU, zemlje članice EU koriste svoje vlastite pojedinačne sustave razlikovanja uzoraka bojenjem. U EU česta je upotreba plave boje Solvent Blue 35 (SB 35). U Hrvatskoj je upotreba plave boje Solvent Blue 35 propisana Zakonom o trošarinama.

Cilj istraživanja opisanog u ovom radu bio je razviti analitičku metodu (SPE-HPLC-DAD) koja će omogućiti istovremeno određivanje euromarkera Solvent Yellow 124 i plave boje Solvent Blue 35 u uzorcima dizel goriva. Ispitivanja su usmjerena na optimizaciju ekstrakcije čvrstom fazom, validaciju metode te, naposljetku, analizu realnih uzoraka. Razvijena, optimirana i validirana SPE-HPLC-DAD metoda primijenjena je u analizi realnih uzoraka te dobiveni rezultati pokazuju da je ta metoda pogodna za istovremeno određivanje euromarkera Solvent Yellow 124 i plave boje Solvent Blue 35 u uzorcima dizel goriva. Razvijena metoda omogućuje potvrđivanje ili odbacivanje sumnje zlouporabe i nenamjenskog korištenja plavog dizel goriva.

Ključne riječi: ekstrakcija čvrstom fazom, tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti, dizel gorivo, Solvent Yellow 124, Solvent Blue 35

The fuel industry is one of the largest and most profitable in the world, such that illegal use practice has been a common problem worldwide. Using dye and markers are usual way of visual differentiation of the fuel products in order to distinguish fuels with different tax. Tax rate is determined by the products usage and the ecological reasons. Blue diesel, which is used in agriculture, fishing and aquaculture, has tax rate of 0.0. To prevent the misuse, dye markers are added to the fuels. Even though euromarker Solvent Yellow 124 (SY 124) is a standard in the European Union, different countries use different identification systems. In the EU, blue dye marker Solvent Blue 35 (SB 35) is used often. In Croatia, the use of Solvent Blue 35 is prescribed by the Law on Excise Duties.

The research goal was to develop an analytical method (SPE-HPLC-DAD), which would be capable of determining the euromarkers Solvent Yellow 124 and Solvent Blue 35 in the diesel fuel samples, in one run. The experiments were focused on the optimization of solid phase extraction, method validation and real sample analysis. Developed, optimized and validated SPE-HPLC-DAD method was applied in real sample analysis. The results show that the method is capable of determining euromarker Solvent Yellow 124 and Solvent Blue 35 in diesel fuel samples. The developed method can confirm or discard the misuse of blue diesel fuel.

Key words: solid phase extraction, high performance liquid chromatography, diesel fuel, Solvent Yellow 124, Solvent Blue 35

85. Martina Miloloža i Nikolina Janton POTENCIJAL IZOLIRANIH BAKTERIJSKIH KULTURA U STVARANJU AKTIVNOG MULJICA ZA BIOREMEDIJACIJU FARMACEUTSKE OTPADNE VODE

Eksplozivni rast broja stanovništva, urbanizacija i povećana industrijalizacija izazivaju različite negativne efekte na sastavnice okoliša. Tako nove onečišćujuće tvari uključujući i farmaceutike preko različitih izvora dopijevaju sve većom brzinom u okoliš. Jedan od većih izvora farmaceutika je farmaceutska otpadna voda iz industrijske proizvodnje lijekova. Predloženi su različiti postupci obrade farmaceutskih otpadnih voda među kojima se ističe biološka obrada zbog svoje ekonomičnosti i učinkovitosti. Bioremedijacija je sve korišteniji biološki postupak čiji se princip obrade zasniva na potencijalu odgovarajućih mikroorganizama za uklanjanje onečišćujućih tvari u kontroliranim uvjetima. Učinkovitost uklanjanja onečišćujućih tvari može se povećati bioaugmentacijom.

U ovom radu provedena je izolacija i identifikacija bakterijskih kultura *Bacillus cereus*, *Alcaligenes faecalis* i *Cupriavidus gilardii* koje su korištene u procesu stvaranja pahuljica specifičnog aktivnoga mulja. Provedena su tri pokusa P1, P2 i P3 s različitim početnim koncentracijama supstrata od 2,7 g L⁻¹ do 6,0 g L⁻¹. Tijekom provedbe pokusa, osim supstrata, praćena je koncentracija otopljenog kisika i pH-vrijednost te je mikroskopskom analizom praćen stvaranje pahuljica aktivnog mulja. U svim pokusima došlo je do

stvaranja pahuljica uz različite postotke uklonjenog supstrata, a najveća učinkovitost iznosila je 78,0 %.

Ključne riječi: farmaceutska otpadna voda, bioaugmentacija, izolirane bakterijske kulture, specifični aktivni mulj

The exponential growth of population, urbanization and increased industrialization cause various negative effects on the environment. Emerging contaminants, such as pharmaceuticals, can occur in the environment through various sources. One of the major sources of pharmaceuticals in the environment is wastewater from the pharmaceutical industrial plant. Various methods have been proposed for treating pharmaceutical wastewater, especially biological wastewater treatment due to its economic efficiency and ecological footprint. Bioremediation is controlled biological process which is based on the potential of suitable microorganisms to remove contaminants. The efficiency of contaminants removal can be increased by bioaugmentation.

In this study an isolation and identification of bacterial cultures of *Bacillus cereus*, *Alcaligenes faecalis* and *Cupriavidus gilardii* was conducted for the formation of specific activated sludge flocs. Three experiments were performed P1, P2 and P3 with different initial substrate concentrations in the range from 2.7 g L⁻¹ to 6.0 g L⁻¹. During the experiments, except substrate concentration, dissolved oxygen and pH value were measured. The formation of activated sludge flocs was determined by microscopic analysis. In all experiments formation of the flocs was successful due to different efficiency of substrate removal. The highest efficiency value obtained was 78.0 %.

Key words: pharmaceutical wastewater, bioaugmentation, bacterial cultures, specific activated sludge

86. **Ida Boček** Utjecaj položaja dušikovog atoma na spektroskopska svojstva i interakciju s DNK/RNK regioizomera temeljenih na imidazo[4,5-b]piridinu

U ovom radu prikazana je sinteza, spektroskopska karakterizacija kao i ispitivanje potencijalne primjene novih regioizomera kao fluorescentnih proba za detekciju DNK ili RNK te pH senzora. Za sintezu ciljanih amino supstituiranih regioizomera 9 i 10 temeljenih na imidazo[4,5-b]piridinu korištene su klasične metode organske sinteze te sinteza potpomognuta mikrovalovima. Kondenzacijom derivata imidazo[4,5-b]piridina 3 s 2-klorbenzoil-kloridom, priređen je aciklički prekursor 5. Termičkom ciklizacijom priređena je smjesa cikličkih prekursora 6a i 6b iz kojih su dobiveni klor supstituirani tetraciklički derivati 7 i 8. Amino supstituirani regioizomeri 9 i 10 priređeni su nekataliziranom reakcijom aminacije potpomognutom mikrovalovima. Strukture svih novopriređenih spojeva potvrđene su korištenjem ¹H i ¹³C NMR spektroskopije, a struktura regioizomera potvrđena je 2D NMR spektroskopijom.

Provedena je spektroskopska karakterizacija regioizomera 9 i 10 korištenjem UV/Vis i fluorimetrijske spektroskopije u 11 organskih otapala različite polarnosti. Regioizomeri pokazuju zanimljive spektroskopske karakteristike koje značajno ovise o korištenom otapalu te su različite za svaki regioizomer.

Kako bi se potvrdila mogućnost primjene novih regioizomera kao senzora za detekciju pH, provedene su UV/Vis i fluorimetrijske pH titracije. Regioizomeri 9 i 10 pokazali su zanimljive promjene spektroskopskih svojstava kod različitih vrijednosti pH. Značajna razlika uočljiva je u kiselom mediju pri čemu se vidi suprotan efekt regioizomera na spektroskopske karakteristike.

Preliminarnim ispitivanjem interakcije s polinukleotidima DNK/RNK, korištenjem UV/Vis i fluorimetrijske spektroskopije, utvrđena je mogućnost potencijalne primjene ispitanih spojeva kao fluorescentnih proba za obilježavanje i detekciju nukleinskih kiselina budući da vezanjem na DNK/RNK značajno mijenjaju spektroskopska svojstva.

Within this work, the synthesis, spectroscopic characterization and potential application of novel regioisomers as fluorescent probes for detection of DNA/RNA or pH sensors was presented. For the synthesis of novel targeted compounds, classical organic synthesis reactions as well as microwave assisted synthesis were used. Due to the condensation of imidazo[4,5-b]pyridine derivative with 2-chlorobenzoyl chloride, acyclic precursor 5 was prepared. In reaction of termic cyclization, the mixture of cyclic precursors 6a and 6b was prepared. Furthermore, from 6a and 6b chloro substituted cyclic tetracyclic derivatives 7 and 8 obtained in the next step. Amino substituted regioisomers 9 and 10 were prepared by uncatalyzed microwave assisted amination. Structures of newly prepared compounds were confirmed by means of ¹H i ¹³C NMR, UV/Vis and fluorimetric spectroscopy. Structure of regioisomers was determined by 2D NMR spectroscopy.

Spectroscopic characterization of regioisomers 9 and 10 was performed by using UV/Vis and fluorimetric spectroscopy in 11 organic solvents of varying polarities. Studied regioisomers showed interesting spectroscopic characteristics which are significantly dependant on the used solvent and are different for each regioisomer.

To explore and confirm the possibility of novel regioisomers 9 and 10 for their application as sensors for detection pH, UV/Vis and

fluorimetric pH titrations were performed. Regioisomers 9 and 10 showed interesting changes of spectroscopic characteristics depended on different pH. Significant differences in the changes of spectroscopic characteristics in acidic medium were obtained. Based on preliminary investigation of interaction with polynucleotides DNA/RNA by UV/Vis and fluorimetric spectroscopy, their possible application as a fluorescent probes for detection and tracing of nucleic acids was determinate since binding to DNA/RNA significantly changed the spectroscopic characteristics of regioisomers.

87. **Maja Farkaš, Nevena Milčić** Oporaba kafilerijske otpadne vode za navodnjavanje hibridnim postupkom koagulacije, pješćane filtracije i ultrafiltracije

Klimatske promjene i sušna razdoblja dovode do velikih problema u poljoprivredi. Potreban je veliki zaokret u smjeru uporabe otpadnih voda čime se ujedno postiže pravilnije upravljanje vodama te očuvanje vodnih resursa.

Središnji cilj ovog rada bila je uporaba kafilerijske otpadne vode (KOV) u svrhu navodnjavanja. Obrada KOV-a provedena je hibridnim postupkom koji se sastojao od sekvencijalnog šaržnog reaktora (SBR), koagulacije, pješćanog filtra i ultrafiltracije (UF). Ocjena prikladnosti vode za navodnjavanje provedena je usporedbom parametara pročišćene vode s graničnim vrijednostima postojećih zakonskih regulativa priznatih svjetskih organizacija (US EPA, FAO).

Tijekom obrade sekundarnog efluenta (SE) ultrafiltracijskim (PW, PU, PT, MW, GM, GK) membranama došlo je do intenzivnog i ireverzibilnog membranskog blokiranja, koje se očitovalo kroz pad fluksa membrana: PW 91,96 %, PU 90,02 %, PT 85,94 %, MW 81,77 %, GM 76,82 % i GK 58,69 %. Organski karakter blokirajućeg sloja potvrđen je FTIR analizom. U svrhu smanjenja blokiranja UF membrana SE je obrađen koagulacijom i pješćanim filtrom. Optimizacija procesa koagulacije provedena je metodom odzivnih površina, a dobiveni optimalni uvjeti bili su γ (Fe³⁺) = 10 mg L⁻¹ pri pH = 5,88. U optimalnim uvjetima vrijednosti mutnoće, TC-a, DOC-a i KPK smanjenje su za 96,26%, 75,01 %, 86,53 % i 75,86 %, a pješćanim filtrom dodatno su smanjeni za 92,31 %, 53,90 %, 47,76 % i 85,62 %. Pri UF-u predobrađenog SE došlo je do znatno manjeg blokiranja membrana, tj. do pada fluksa za sljedeće postotke: PW 43,56%, MW 35,00 %, PU 23,85 %, PT 13,44 %, GM 7,15% i GK 2,57 %.

Hibridnim postupkom obrade (SBR, koagulacija, pješćani filter i PT ultrafiltracijska membrana) zadovoljeni su zakonski uvjeti što omogućava da se obrađena voda visoke kvalitete iskoristi za navodnjavanje poljoprivrednih površina.

Ključne riječi:

oporaba vode, kafilerijska otpadna voda, koagulacija, pješćana filtracija, ultrafiltracija

Climate changes and dry seasons have a major negative impact on agriculture. A big reversal towards wastewater recovery is needed, which will lead to a better water management and water preservation.

The main objective of this paper is the recovery of rendering plant wastewater (RPW) for irrigation. The RPW was treated with a hybrid process consisting of a sequential batch reactor (SBR), coagulation, sand filter, and ultrafiltration (UF). The suitability for irrigation was assessed by comparing the parameters of purified water with the existing regulations issued by recognized world organizations (US EPA, FAO).

During the treatment of secondary effluent (SE) with ultrafiltration (PW, PU, PT, MW, GM, GK) membranes, intense and irreversible membrane fouling occurred, which was manifested through membrane flux decline: PW 91.96%, PU 90.02%, PT 85.94%, MW 81.77%, GM 76.82%, and GK 58.69%. The organic character of the fouling layer was confirmed by FTIR analysis. The secondary effluent was treated with coagulation and sand filtration in order to reduce the fouling of UF membrane. The optimization of the coagulation process was carried out using the response surface methodology, which resulted in the following optimal conditions: γ (Fe³⁺) = 10 mg L⁻¹ and pH 5.88. At those optimal conditions, the values of turbidity, TC, DOC, and COD were reduced by 96.26%, 75.01%, 86.53% and 75.86%, respectively, while the sand filter further reduced the mentioned parameters by 92.31%, 53.90%, 47.76%, and 85.62%, respectively. During the UF of pretreated SE the fouling was mitigated, i.e. flux declined by: 43.56%, MW 35.00%, PU 23.85%, PT 13.44%, GM 7.15%, and GK 2.57%.

The hybrid process (SBR, coagulation, sand filter, and PT ultrafiltration membrane) met the legal requirements; thus, enabling the use of the obtained high-quality water for irrigation of agricultural surfaces.

Key words:

water reuse, rendering plant wastewater, coagulation, sand filtration, ultrafiltration

88. **Evelina Mustapić i Nikolina Miličević** Modifikacija površine implantnih materijala s ciljem poboljšanja biokompatibilnosti

Kirurški zahvati koji uključuju ugradnju implantata poboljšavaju kvalitetu života mnogim pacijentima već dugi niz godina. Zbog produljenja životnog vijeka stanovništva, u današnje vrijeme, raste potreba za novim tretmanima te novijim i dugotrajnijim implantatima s boljim svojstvima kao što su biokompatibilnost, čvrstoća te zadovoljavajuća korozijska otpornost. Da bi se to postiglo razvijaju se različite tehnike modifikacije implantnih materijala, a jedna od njih je formiranje površinski aktivnih filmova karboksilnih kiselina.

Cilj ovog rada je ispitati mogućnost formiranja površinski aktivnih filmova omega-3 masnih kiselina, poznate po svojim pleiotrofnim učincima, uključujući protuupalno djelovanje i sprječavanje agregacije platela, na metale koji se koriste za izradu implantata, nehrđajućeg čelika SS316L, titana te nitinola (legura nikla i titana). Modifikacija površine materijala je provedena s ciljem sprječavanja problema odbacivanje implantata radi upalnih djelovanja i nastanka ugrušaka kod stentova.

Zaštitno djelovanje dobivenih tankih filmova potvrđeno je elektrokemijskim ispitivanjima, metodama Tafelove ekstrapolacije, linearne polarizacije te elektrokemijske impedancijske spektroskopije. Osim elektrokemijskih ispitivanja, uzorci su podvrgnuti analizama pretražnom elektronskom mikroskopijom, goniometrijom i Fourier transformacijskom infracrvenom spektroskopijom kako bi se dobile kvalitativne i kvantitativne informacije o dobivenom zaštitnom sloju. Analizom dobivenih rezultata moguće je detektirati nastanak i intenzitet zaštite filmova omega-3 masnih kiselina na površini implantnih materijala. Potvrđeno je postojanje i djelotvornost zaštitnog filma omega-3 masnih kiselina na primjenjivanim materijalima što ukazuje na poboljšanje korozijske otpornosti i biokompatibilnosti.

Surgical procedures involving implanted medical subjects improve the quality of human life for many years. Increased lifespan increases the need for new treatments and newer more improved and longer lasting implants with better properties such as biocompatibility, strength and satisfactory corrosion resistance. In order to achieve this, various implant surface modification techniques are developed, one being the formation of carboxylic acid films.

The purpose of this work is to examine possibilities of forming films of omega-3 fatty acids, known for their pleiotropic effects. These include anti-inflammatory and platelet aggregation prevention on implants, stainless steel, and nitinol. Modification of these materials was carried out in order to prevent the problem of rejecting implants for inflammatory action and blood clotting in stents.

Protective action of obtained thin films was determined by electrochemical assays, Tafel extrapolation methods, linear polarization and electrochemical impedance spectroscopy. Apart from electrochemical testing, samples were subjected to scanning electron microscopy, goniometry and Fourier transformational infrared spectroscopy to gain qualitative and quantitative information on the obtained protective layer. By analyzing the obtained results, it is possible to detect the formation and intensity of the protection of omega-3 fatty acids on the surface of implant materials. The existence and effectiveness of the omega-3 fatty acid protective film on the applied materials has been confirmed, suggesting improved corrosion resistance and biocompatibility.

89. **Franko Palčić, Krunoslav Šlogar** Poboljšanje stabilnosti uljnih nanofluida kemijskom funkcionalizacijom ugljikovih nanocijevi metakrilatnim polimerima

Istražen je utjecaj kemijske funkcionalizacije višestjeničanih ugljikovih nanocijevi (MWCNT) poli(dodecil-metakrilatom) i poli(dodecil-metakrilat-ko-N,N-dimetilaminoetil-metakrilatom) (pDDMA-DMAEM) na stabilnost njihovih nanofluida na osnovi mineralnog i polialfaolefinskog sintetskog baznog ulja srednje viskoznosti. Funkcionalizacija nanocijevi je provedena šaržnom i izoetromnom radikalskom polimerizacijom u otopini toluena uz različite koncentracije AIBN inicijatora. Stabilnost pripremljenih nanofluida određivala se vizualno pomoću sedimentacijskih testova, gravitacijski i centrifugiranjem, te pomoću UV-Vis spektrofotometrije. Karakterizacija nanokompozita i funkcionaliziranih nanocijevi provedena je kromatografijom na propusnom gelu, termogravimetrijskom analizom i pretražnim elektronskim mikroskopom, dok je nanofluid karakteriziran mjerenjem toplinske provodnosti i viskoznosti. Najveća stabilnost zabilježena je kod fluida s kopolimerom pDDMA-DMAEM i njime funkcionaliziranim nanocijevima. Ustanovljeno je da veliki udio polimera u nanofluidu poboljšava stabilnost, ali narušava poželjna toplinska svojstva budući da nanofluidi s većim sadržajem polimera koji nije vezan na MWCNT nisu pokazali značajno povećanje toplinske vodljivosti. Najznačajnije povećanje toplinske vodljivosti postignuto je dodatkom 0,05 mas. % funkcionaliziranih nanocijevi u PAO 4 bazno ulje čime je postignuto povećanje vodljivosti od oko 2 %. Također, očekuje se da će nanofluidi s kopolimerom modificiranim MWCNT imati prestižna svojstva podmazivanja u širokom rasponu radnih uvjeta.

The influence of chemical functionalization of multi-walled carbon nanotubes with poly(dodecyl methacrylate) and poly(dodecyl methacrylate-co-N,N-dimethylaminoethyl methacrylate) (pDDMA-DMAEM) on stability of their nanofluids based on mineral and

polyalipholefin synthetic medium viscosity oils was investigated. The functionalization of nanotubes was performed by batch and isothermal radical polymerisation in toluene solution with various AIBN initiator concentrations. Stability of prepared nanofluids was examined visually by sedimentation tests (gravitational and centrifugation) and by UV-Vis spectrophotometry. Characterization of nanocomposites and functionalized nanotubes was performed by gel permeation chromatography, thermogravimetric analysis and scanning electron microscopy, while nanofluid is characterized by the thermal conductivity and viscosity measurements. The highest stability was observed for fluids with pDDMA-DMAEM copolymer and carbon nanotubes functionalised with that copolymer. It has been found that a large portion of polymers in nanofluid improves its stability but disrupts the desirable thermal properties. Therefore, nanofluids with a higher content of polymers, which is not chemically linked to MWCNT, did not show a significant increase in thermal conductivity. The most significant increase in thermal conductivity was achieved by addition of 0,05 wt. % functionalized nanotubes in PAO 4 base oil, which has resulted in an increase in thermal conductivity for about 2 %. It is expected that nanofluids with copolymer-modified MWCNT will have prestigious lubrication properties in a wide range of working conditions.

90. Antonija Glavač Ultrazvučna i toplinska stabilnost euromarkera Solvent Yellow 124 i procjena toksičnosti razgradnih produkata C.I. Solvent Yellow 124 je najčešće upotrebljavani marker koji se dodaje u goriva u svrhu njihova razlikovanja obzirom na porezni razred. Kako se cijene goriva različitih poreznih razreda razlikuju i do 3 kn/L „pranje“ goriva postaje česta praksa u Hrvatskoj kao i u svijetu. „Pranje“ goriva je ilegalan proces uklanjanja markera za razlikovanje goriva različitih poreznih razreda ekstrakcijom s kiselinom i prodaja „pranog“ goriva po višoj cijeni. Takav način ilegalne prodaje goriva bez plaćanja poreza oštećuje državu za milijunske iznose. Osim države, oštećeni su i korisnici takvog goriva, a izrazitu štetu trpi i okoliš jer se otpadni, kiseli ekstrakt nakon „pranja“ odlaže u okoliš bez pravilnog zbrinjavanja. Glavni problem leži u činjenici da su razgradni produkti azo bojila, kakav je i SY124, često puno toksičniji od početne molekule, a ne daju vidljivo obojenje kada su prisutni u okolišu. Kako bi ispitali toksičnost razgradnih produkata markera SY124 provedena je njihova analiza u tri različita sustava.

Pirolitičkom razgradnjom markera na 400 °C dobiveno je 15 produkata, od kojih čak 11 pokazuje kancerogenu aktivnost. Mogućnost razgradnje SY124 u vodi ispitana je primjenom napredne oksidacije pomoću ultrazvuka visoke snage, kemijskom oksidacijom uz NaDCC, te kombinacijom oksidacijskih procesa (UZV/NaDCC) na otopine kojima se simulirala vodena sredina u kojoj se može naći SY124 nakon što nekontrolirano dospije u okoliš. Razgradni produkti dobiveni oksidacijom molekule SY124 analizirani su pomoću plinske kromatografije vezane sa spektrometrom masa (GC-MS) te tekućinske kromatografije s tandemnim spektrometrom masa (LC-MS/MS). Svi produkti nastali ultrazvučnom obradom otopina markera su u većoj mjeri toksični.

C.I. Solvent Yellow 124 is the most commonly used marker that is added to the fuel in order to distinguish them due to the tax class. As the price of fuel different tax brackets vary up to 3 kn/L fuel "laundering" becomes common practice in Croatia as well as in the world. Fuel "laundering" is illegal process of removing markers to distinguish different fuel tax brackets by extraction with acid and sale of "laundered" fuel at a higher price. This procedure of illegal fuel sale, without paying taxes, damages the state for millions. Except the state, users of such fuel are also damaged and the substantial damage is made to the environment because the waste, acid extract after "laundering" is disposed in the environment without proper care. The main problem lies in the fact that the degradation products of azo dyes, such as SY124, are often much more toxic than the initial molecule, but do not provide visible color when they are present in the environment. To test the toxicity of the degradation products of marker SY124 we conducted their analysis in three different systems.

Pyrolysis of the marker at 400 °C yielded 15 products, of which 11 show carcinogenic activity.

The potential for degradation of SY124 in water was tested by applying advanced oxidation by high-energy ultrasound, chemical oxidation with NaDCC and a combination of oxidation processes (UZV / NaDCC) to solutions which simulated the aqueous medium in which the SY124 can be found after being leaked uncontrollable into the environment. The degradation products obtained by oxidation of the SY124 molecule were analyzed by gas chromatography coupled with mass spectrometer (GC-MS) and liquid chromatography tandem mass spectrometer (LC-MS / MS). All the products obtained by ultrasonic treatment of marker solutions are to a greater extent toxic.

91. Filip Car, Ivana Čevič Ispitivanje fizikalno-kemijskih svojstava polimera koji se koriste u 3D tiskanju

Aditivna tehnologija omogućuje izradu širokog spektra proizvoda u relativno kratkom vremenskom periodu. Tako dobiveni proizvodi mogu biti kompleksne geometrije i njihova bi izrada klasičnim postupcima proizvodnje bila teško ili čak nemoguće izvediva. Izrađeni proizvodi temelje se na računalnom CAD modelu, pri čemu se od krajnjeg proizvoda zahtjeva odgovarajuća kvaliteta, mehanička

svojstva, te dimenzijska točnost i preciznost. Postoji čitav niz materijala koji se mogu koristiti u postupcima aditivne proizvodnje, s tim da se najčešće koriste polimeri i polimerni materijali. Sve je uočljiviji trend napuštanja masovne i porasta personalizirane proizvodnje, posebice u medicini gdje se u pravilu traže vrlo precizno izrađeni modeli složene geometrije.

□ U ovom radu su ispitana mehanička svojstva i kemijska otpornost određenih polimera i polimernih materijala koji se najčešće koriste u postupcima aditivne proizvodnje, tj. 3D tiskanju, te dimenzijski parametri referentnog modela tiskanog od komercijalnih Zortrax materijala. Provođenjem rasteznog ispitivanja utvrđeno je da su ispitani materijali kruti i krti. Uočena je značajna promjena mehaničkih svojstava poliakrilata nakon dodatnog umrežavanja pomoću UV svjetla. Ispitivanje kemijske otpornosti, odnosno test bubrenja, provedeno je pomoću tri otapala: redestilirana voda, etanol i aceton. Redestilirana voda se pokazala kao najmanje agresivno otapalo jer nije uzrokovala vidljiva oštećenja kod ni jednog ispitanog materijala iako je kod nekih došlo do povećanja mase. Sličan utjecaj na materijale imao je etanol, ali s većim vrijednostima stupnja bubrenja. Aceton se pokazao kao vrlo agresivan medij u kojem je došlo do vidljivih oštećenja pojedinih materijala, te su primijećeni najveći iznosi stupnja bubrenja kod gotovo svih ispitanih materijala. Ispitivanje dimenzijskih parametara provedeno je na FDM pisaču koji ima manju preciznost u usporedbi sa SLS i SLA postupcima aditivne proizvodnje što je i utvrđeno provedenim mjerenjima na tiskanom referentnom modelu.

Additive technology allows the creation of a wide range of products over a relatively short period of time. The products thus obtained can be of complex geometries and their production using classical production methods would be difficult or even impossible to perform. The manufactured products are based on a computer CAD model, whereby the end product requires the appropriate quality, mechanical properties, dimensional accuracy and precision. There is a whole range of materials that can be used in additive manufacturing processes, most often using polymers and polymer materials. The more noticeable trend is the abandonment of mass production and growth of personalized production, especially in medicine, where mostly precise models of complex geometry are usually sought.

□ This paper deals with the mechanical properties and chemical resistance of certain polymers and polymer materials that are most commonly used in additive manufacturing processes, i.e. 3D printing, and the dimensional parameters of the reference model printed from commercial Zortrax materials. By carrying out the tensile tests, it was found that the materials tested were rigid and brittle. Significant changes in the mechanical properties of polyacrylates were observed after additional crosslinking with UV light. Chemical resistance test, i.e. swelling test, was carried out using three solvents: redistilled water, ethanol and acetone. Redistilled water proved to be the least aggressive solvent because it didn't cause visible damage to any of the tested materials although some had a mass increase, i.e. swelling. Ethanol had a similar effect on the materials, but with higher levels of swelling. Acetone proved to be a highly aggressive medium which caused visible damage to the individual materials, and the highest levels of swelling were present in almost all of the materials tested. Dimension parameter testing was performed on a FDM printer that has lower precision compared to SLS and SLA additive manufacturing processes as determined by measurements on the printed reference model.

92. **Edita Krmpotić i Petra Tominac** Izrada i karakterizacija elektroispredanih nosača s uzrokovanom topografijom za uzgoj ljudskih stanica kože (ili oka)

Elektroispredanje je proces koji se koristi za izradu finih vlaknastih nosača iz polimerne otopine i njihovu primjenu u tkivnome inženjerstvu. U tkivnom inženjerstvu stanice se zasijavaju na nosače koji su načinjeni od biokompatibilnih materijala i služe za obnovu tkiva. U ovom radu za izradu nosača elektroispredanjem korištena je otopina PCL-a i otopina PCL u koju je dodan mikro titanijev dioksid (TiO₂). Nosači su elektroispredani na kolektorima izrađenim 3D printanjem iz fotoreaktivne prozirne smole na bazi estera metakrilne kiseline i foto-inicijatora i imaju različitu topografiju. Morfologija nosača određena je SEM analizom. Toplinska svojstva kao i toplinska stabilnost praćeni su diferencijalnom pretražnom kalorimetrijom, odnosno termogravimetrijom. Određivanjem kontaktnog kuta određena je i hidrofobnost uzoraka. Ukupno, dodatkom 2mas% TiO₂ u otopinu PCL-a, nema znatne razlike u odnosu na čisti PCL.

Ključne riječi: elektroispredanje; nosač tkivno inženjerstvo; titanijev dioksid; 3D printanje

Electrospinning is a process in which fiber scaffolds are manufactured using polymer solution. Those scaffolds are used in tissue engineering. In tissue engineering cells are sown on biocompatible scaffolds that ensure tissue regenerating. In this study, polycaprolactone (PCL) solution and polycaprolactone with titanium dioxide (TiO₂) solution were used for manufacturing electrospun scaffolds on collectors with different topography. The collectors were made using 3D printing. Scaffolds morphology was investigated using scanning electron microscope (SEM). Thermal characteristics and thermal stability were followed by differential scanning calorimetry (DSC) and thermogravimetric analysis. Hydrophobicity of the samples was determined by measuring the contact angle. In general, with 2 mass % TiO₂ addition in PCL solution there is no significant difference.

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

93. **Borna Kapusta, Mladen Miletić** Analiza utjecaja adaptivnog upravljanja signalnim planovima semaforiziranog raskrižja na vrijeme putovanja vozila žurnih službi

Broj vozila u urbanim sredinama iz dana u dan raste i premašuje kapacitete prometnica. Zbog ograničenja prostora se prometnice u urbanim sredinama često ne mogu širiti. Povećanjem prometne potražnje u urbanim sredinama, vozila žurnih službi sve duže putuju i narušavaju sigurnost ostalih sudionika u prometu. Smanjenje vremena putovanja žurnih službi bitno utječe na smanjenje broja smrtnosti unesrećenih i dodatno stradalih nakon nesreće te uštedu novaca. Sa ciljem smanjenja vremena putovanja vozila žurnih službi moguće je implementirati sustav adaptivnog upravljanja semaforiziranim raskrižjima u sklopu ITS rješenja. Navedeno ITS rješenje omogućuje prilagodbu signalnog plana semaforiziranog raskrižja u svrhu smanjenja vremena putovanja vozila žurnih službi u urbanim sredinama te smanjenja negativnog utjecaja dodjele prioriteta vozilima žurnih službi na ukupno vrijeme putovanja vozila svih vozila u prometnoj mreži. Cilj ovog istraživanja je smanjenje vremena putovanja žurnih službi te negativnog utjecaja na vrijeme putovanja ostalih vozila u mreži. U ovom radu je predložen i analiziran algoritam adaptivnog upravljanja izoliranog raskrižja koji na temelju podataka o lokaciji vozila žurne službe i redu čekanja na privozima raskrižja, dinamički izmjenjuje signalni plan po potrebi. Predloženi algoritam je testiran u 4 scenarija za odabrano izolirano raskrižje korištenjem simulatora VISSIM i programskog paketa MATLAB te stvarnih prometnih podataka. Analizom dobivenih rezultata je ustanovljeno da se vrijeme putovanja vozila žurne službe može smanjiti do 13% uz smanjenje ili čak kompenzaciju negativnog utjecaja na ukupno vrijeme putovanja svih vozila u prometnoj mreži.

Number of vehicles in urban areas is growing day by day and is surpassing road capacity. Due to space limitations, it is rarely possible to expand roads in urban areas. With increased traffic demand in urban areas, emergency vehicles travel longer to their destinations while also negatively affecting the safety of all participants in the traffic network. By reducing the travel times of emergency vehicles, the death rate and costs to the public can be lowered. It is possible to implement adaptive traffic light control as part of intelligent transport systems with the goal to reduce travel times of emergency vehicles. This allows for the adaptation of signal programs in an effort to reduce travel times of emergency vehicles in urban areas and reduction of negative effects on total travel times of all vehicles in the traffic network. The goal of this research is to reduce travel times of emergency vehicles and to reduce the negative impact on travel times of all vehicles in the network. This research presents and analyses a newly proposed adaptive traffic light control algorithm that based on the data of emergency vehicle location and queue lengths dynamically adapts the signal program of a signalized intersection. Proposed algorithm is tested in four different scenarios for the selected isolated intersection by using VISSIM simulation software, MATLAB software package and real traffic data. The analysis of the obtained results reveals that travel times of emergency vehicles can be reduced up to 13% with the reduction and sometimes even compensation of negative effects on the total travel time of all vehicles in the network.

FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

94. **Deni Vlašić** Numerički alat za preliminarni projekt brodskog vijka

Određivanje hidrodinamičkih značajki brodskog vijka u slobodnoj vožnji je vrlo važno provesti u ranoj fazi osnivanja broda. Hidrodinamičke značajke brodskih vijaka pouzdano se mogu odrediti ispitivanjem modela brodskih vijaka. Rezultati pokusa slobodne vožnje vijka koriste se kao osnova za projektiranje vijka za novi brod. Razvojem računalne dinamike fluida moguće je odrediti hidrodinamičke značajke modela brodskog vijka što znatno skraćuje vrijeme i smanjuje troškove projektiranja brodskog vijka nove geometrije. Numeričke simulacije temeljene na teoriji potencijalnog strujanja omogućuju puno bržu preliminarnu procjenu hidrodinamičkih značajki brodskog vijka u odnosu na numeričke simulacije temeljene na teoriji viskoznog strujanja. U ovom radu provedene su numeričke simulacije za Gawnovu seriju vijaka u programskom paketu otvorenog pristupa OpenProp temeljenom na teoriji potencijalnog strujanja te u programskom paketu STAR-CCM+ temeljenom na teoriji viskoznog strujanja. Numeričke simulacije temeljene na viskoznom strujanju zahtijevaju više vremena za pripremu simulacije kao i proračunskog vremena u odnosu na simulacije temeljene na potencijalnom strujanju. Rezultati dobiveni numeričkim simulacijama su uspoređeni s dostupnim eksperimentalnim podacima. Validacija rezultata proračuna ukazuje da je potencijalnim kodom moguće dobiti dovoljno točnu procjenu hidrodinamičkih značajki brodskog vijka i odrediti radnu točku brodskog vijka u preliminarnoj fazi projektiranja.

The determination of the open water hydrodynamic characteristics of a marine propeller is very important in the early stage of ship design. The hydrodynamic characteristics of marine propellers can be reliably determined by testing propeller models. The results of open water tests are used as the basis for the design of the propeller for a new ship. The development of computational fluid dynamics has enabled the numerical determination of the hydrodynamic characteristics of the marine propeller model, which significantly

shortens the time and reduces the cost of designing the new marine propeller geometry. Numerical simulations based on potential flow theory allow a much faster preliminary estimation of the hydrodynamic characteristics of a marine propeller than numerical simulations based on viscous flow theory. In this paper, numerical simulations are carried out for a Gawn series of marine propellers in the open source software OpenProp based on potential flow theory, and in the commercial software STAR-CCM+ based on viscous flow theory. Numerical simulations based on viscous flow require more time to prepare the simulation and more computational time compared to numerical simulations based on potential flow. The results of the numerical simulations are compared to the available experimental results. The validation of the obtained results shows that the potential code is accurate enough to estimate the hydrodynamic characteristics of a marine propeller and a propeller design point in the preliminary design.

95. Matej Buntić Utjecaj strategija upravljanja turbopunjačem na performanse prednabijenog Ottovog motora pri djelomičnom opterećenju

Kako bi pratili sve strože ekološke norme, proizvođači su primorani tražiti nova rješenja za smanjenje potrošnje goriva i emisije štetnih plinova. U zadnje vrijeme puno se pažnje posvećuje optimizaciji rada motora, pomoćnih uređaja i vozila kao cjeline. Pomnim odabirom veličine i karakteristike rada turbopunjača već se sad uspješno ispunjavaju uvjeti tržišta za što nižom potrošnjom i većom snagom. No, nakon ugradnje turbopunjača ima mjesta za napredak performansi upravljanjem istoga. U ovom radu uspoređeni su utjecaji različitih strategija upravljanja turbopunjačem na performanse motora u djelomičnom opterećenju, s naglaskom na indiciranom i efektivnom stupnju djelovanja motora. Za potrebe analize provedene su simulacije u programskom paketu AVL Boost na četverotaktnom Ottovom motoru s četiri cilindra. Razmatrano je upravljanje turbopunjačem mehaničko-pneumatskim „wastegate“ ventilom koje pretpostavlja regulaciju snage zaklopkom u usisnoj cijevi, upravljanje elektronički-upravljanim elektro-magnetskim „wastegate“ ventilom te upravljanje elektromotorom pri kombiniranom nabijanju turbopunjačem s elektromotorom. Simulacije su izvršene za dva različita opterećenja motora, višeg u iznosu od 12 bara srednjeg indiciranog tlaka te nižeg u iznosu od 6 bara pri brzinama vrtnje motora od 1750, 3500 i 5250 min⁻¹.

In order to meet stringent emission standards, manufacturers need to find new solutions to decrease fuel consumption and emissions. Therefore, in recent times, a greater focus is on the optimisation of engine operation, auxiliary devices and vehicle as a whole. If the operating characteristics and size of the turbocharger are chosen carefully, the market conditions referring to lower fuel consumption and higher power output are already met. Still, even after the turbocharger has been successfully installed there is room for improvement of the engine performance simply by controlling the turbocharger. In this paper, the effect of different means of controlling turbochargers on the performance of engine under partial load condition is compared with special reference to indicated and brake effective thermal efficiency. A four-cycle turbocharged spark ignition engine with four cylinders has been simulated using the AVL Boost software. The control using the pneumatic cylinder wastegate piston which represents the conventional power control carried out by using the throttle, the control using the electronically regulated electromagnetic wastegate piston and the control using the electrically assisted turbocharger have been investigated. Calculations were done for two different partial load conditions, the greater indicated mean effective pressure being 12 bar and the lower being 6 bar for engine speeds of 1,750, 3,500 and 5,250 rpm.

96. Nikola Horvat Određivanje ulaznih parametara SFEM simulacije pri razvoju proizvoda

Za uspješnu provedbu faza oblikovanja i detaljiranja proizvoda, ključno je precizno definirati konstrukcijske parametre koji su često stohastičke prirode (vjetar, parametri uzrokovani heterogenošću materijala itd.). Stoga, kao glavni ishodi ovog istraživanja, predložena je metodologija određivanja stohastičkih parametara i njihovih reprezentativnih vrijednosti pri procesu direktne montaže čavla u heterogeni materijal – beton. Metodologija se sastoji od analize distribucije agregata u betonskom bloku, stohastičke analize virtualnog betonskog bloka te odabira reprezentativnih vrijednosti stohastičkih parametara na temelju njihove distribucije. Analiza distribucije agregata u betonskom bloku započinje rezanjem betonskog bloka na manje dijelove te skeniranjem presjeka dijelova betonskog bloka kako bi se dobili uzorci (slike presjeka) na kojima će se temeljiti distribucija. Slike presjeka binariziraju se predloženim algoritmom za obradu slike te se određuje pozicija i veličina svakog agregata sa uzorka. Zatim se uvođenjem vjerojatnosti pojavljivanja agregata na određenoj udaljenosti od ravnine rezanja, rezultati 2D analize slike transformiraju se u 3D rezultate koji su osnova za modeliranje virtualnog betonskog bloka. Na virtualnom betonskom bloku se Monte Carlo metodom procesa direktne montaže određuje distribucija stohastičkih parametara. Metodologija završava odabirom reprezentativnih vrijednosti iz distribucije stohastičkih parametara.

U eksperimentalnom dijelu rada, cijela metodologija je provedena u industrijskom okruženju kako bi se dokazala njena implementacija. Provedba je rezultirala analizom distribucije agregata kojom je vidljiva segregacija agregata. Omjer volumena agregata gornjeg i donjeg dijela betonskog bloka (30 mm) ovisan je o klasi agregata (0.94 za klasu agregata 4-8 mm, 0.86 za klasu agregata 8-16 mm i 0.68 za klasu agregata 16-32 mm). Monte Carlo analiza rezultirala je kolizijom čavla i najmanje klase agregata (4-8 mm) u 50.5% slučajeva, srednje klase agregata (8-16 mm) u 30.15% slučajeva i najveće klase agregata (16-32 mm) u 19.35%

slučajeva. Ukupno je definirano 27 simulacija koje će služiti kao podloga za vrednovanje alternativa proizvoda (Čavla).

To successfully conduct conceptual and embodiment phases of product development process, it is crucial to precisely define designing parameters which are often stochastic by nature (the wind, parameters caused by material heterogeneity, etc.). For that reason, as the main output of this research, methodology for determination of stochastic parameters and their representative values in the direct fastening of a nail into the heterogeneous material (concrete) was proposed. The proposed methodology consists of: analysis of aggregate distribution within a concrete block, stochastic analysis of virtual concrete and choosing representative values of the stochastic parameters (depending on their distribution). The aggregate distribution analysis starts with cutting a concrete block and scanning their sections. Scanned images are then binarized with the proposed image processing algorithms in order to obtain size and position of each aggregate. With this data, it is possible to introduce probabilities of aggregate position in the direction perpendicular to the cutting plane. With such approach, obtained 2D data was transferred into a 3D spatial distribution of aggregates which was then used for modelling of a virtual concrete block. Using the information from the virtual concrete block, Monte Carlo method has been used in order to determine a distribution of stochastic parameters. Finally, representative values were selected from the distribution of stochastic parameters and prepared as an input for further SFEM analysis. In the experimental part of this work, the complete methodology has been carried out in the industrial environment to prove its feasibility. The conducted experiment gave information about aggregate distribution with noticeable segregation of aggregates. Volume ration of aggregates between top and bottom part of concrete (30 mm) was size dependent (0.94 for the aggregate size 4-8 mm, 0.86 for the aggregate size 8-16 mm and 0.68 for the aggregate size 16-32 mm). The Monte Carlo analysis resulted with nail hitting small aggregate (4-8 mm) in 50.5% of cases, middle sized aggregate (8-16 mm) in 30.15% of cases and big aggregate (16-32 mm) in 19.35% of cases. Finally, 27 simulation have been defined and they will be basis for the nail design evaluation.

97. **Jurica Jačan, Tomislav Horvat** Poboljšanje svojstava biomedicinske legure ASTM F 1537 nanošenjem biokompatibilne PACVD TiN prevlake

U ovom radu su ispitana tribološka i korozivna svojstva legure CoCrMo ASTM F1537 s prevlakom TiN proizvedenom postupkom plazmatski potpomognutog kemijskog prevlačenja iz parne faze (PACVD).

Provedena je karakterizacija prevlake ispitivanjem hrapavosti, debljine i adhezivnosti. Ispitana je otpornost na adhezijsko trošenje kao najznačajni mehanizam tribološkog trošenja za zglobne implantante te faktor trenja prevučene i neprevučene CoCrMo legure. Ispitana je otpornost na elektrokemijsku koroziju metodama s istosmjernom i s izmjeničnom strujom u 0,9% otopini NaCl-a, što odgovara sastavu fiziološke otopine, pri temperaturi od 36 °C čime su simulirani uvjeti kakvi vladaju u ljudskom tijelu. Nakon provedbe elektrokemijskih ispitivanja, analizirana je mikrostruktura površina primjenom svjetlosnog, pretražnog elektronskog mikroskopa (SEM) te EDS-a.

Iz provedenih ispitivanja utvrđeno je povećanje otpornosti na adhezijsko trošenje i smanjenje faktora trenja primjenom TiN prevlake u odnosu na neprevučenu leguru CoCrMo. U korozivnim ispitivanjima utvrđeno je značajan utjecaj pasivacije površine stvaranjem oksidnog sloja neprevučene legure na otpornost na elektrokemijsku koroziju. Prevlaka TiN na leguri CoCrMo korodira pojavom lokalne točkaste korozije u zadanim uvjetima ispitivanja što je vidljivo i na manjim povećanjima na svjetlosnom mikroskopu dok se na većim povećanjima na SEM-u te EDS analizom vidi prisutnost oksidnog sloja na manjem dijelu istrošene prevlake. Međutim prevlaka i u takvim okolnostima u kojima dolazi do stvaranja produkata elektrokemijske korozije služi kao dobra barijera otapanju teških metala Co i Cr iz osnovne legure u fiziološku otopinu, čime se direktno sprječavaju moguća oštećenja mekog tkiva djelovanjem teških metala.

Ključne riječi: PACVD, TiN, adhezijsko trošenje, elektrokemijska korozija

In this paper, tribological and corrosion properties of the CoCrMo ASTM F1537 alloy coated with TiN made by the Plasma Assisted Chemical Vapour Deposition (PACVD) procedure have been investigated.

The properties of the PACVD TiN coating were established by testing roughness, thickness and adhesiveness. Resistance to adhesive wear, one of the most important mechanisms of tribological wear in biomedical hip implants, and the friction coefficient of a coated and a non-coated CoCrMo alloy were investigated. Resistance to electrochemical corrosion was tested by applying alternating current (AC) and direct current (DC) in a saline solution (0.9% NaCl) at a temperature of 36 °C (temperature of a human body). After these tests, the surface microstructure of the alloy was analysed under the light and the scanning electron microscope (SEM).

The investigation showed an increase in adhesion resistance and a decrease in the friction coefficient of the CoCrMo alloy coated with TiN in comparison with the non-coated CoCrMo alloy. A significant effect of surface passivation obtained by the creation of an oxide

layer on the non-coated CoCrMo alloy on the electrochemical corrosion resistance was found.

The electrochemical corrosion testing also indicates that fragments of the TiN coating are susceptible to pitting corrosion in the defined testing conditions, which could be seen even under lower magnification of the light microscope, while under the higher magnification of the SEM, an oxide layer could be seen in the spots where coating wear occurred.

However, under the conditions when products of electrochemical corrosion are formed, TiN presents a barrier which stops toxic metals from migrating to the NaCl solution, which also means that this barrier can directly prevent human soft tissue from being damaged by toxic metals.

KEY WORDS: CoCrMo ASTM F1537, PACVD, TiN, adhesion wear, electrochemical corrosion

98. **Jelena Petruša** Sonokemijska sinteza nanostrukturiranog TiO₂ na bio-predlošku membrane ljsuke jaja

Biomimikrija je nova grana znanosti uz pomoć koje se nastoje oponašati održiva rješenja iz prirode kako bi se stvorili materijali poboljšanih svojstava. Membrana ljsuke jaja predstavlja jedinstveni biomaterijal koji se zbog svoje vlaknaste i porozne mikrostrukture može koristiti kao bio-predložak za sintezu hijerarhijski strukturiranih nanomaterijala.

U ovom radu sintetiziran je nanostrukturirani titanijev dioksid sol-gel/sonokemijskom sintezom pomoću membrane ljsuke jaja kao bio-predložka. Membrane ljsuke jaja ručno su odvojene od ljsuke, stavljene u razrijeđenu octenu kiselinu, isprane destiliranom vodom, te sušene na sobnoj temperaturi. Za pripravu sola korišten je titanov izopropoksid kao prekursor, 2-propanol kao otapalo, acetilacetone kao kompleksirajući reagens uz dodatak nitratne kiseline kao katalizator. U tako pripremljen sol dodane su membrane ljsuke jaja. Nakon infiltriranja, geliranja, sušenja i toplinske obrade provedena je karakterizacija nanostrukturiranog TiO₂ praha. Pomoću CHNS analize potvrđen je elementarni sastav membrane ljsuke jaja, te određen elementarni sastav nanostrukturiranog TiO₂. SEM analiza potvrdila je poroznu nanostrukturu različite morfologije TiO₂. XRD analizom određena je velična kristalita u iznosu od 29 nm, te je potvrđena prisutnost čistog anatasa u nanokristalinitima TiO₂. Također kristalna struktura potvrđena je i infracrvenom spektroskopijom. TGA analizom određen je gubitak mase od oko 65 % za TiO₂ sintetiziran na bio-predlošku membrane ljsuke jaja. Na DTA krivulji zabilježena je endotermna reakcija s maksimumom oko 100 °C. Ramanovom spektroskopijom potvrđena je prisutnost anatasa u nanočesticama TiO₂ sintetiziranih na bio-predlošku membrane ljsuke jaja obrađenih na 500 °C. Fotokatalitička razgradnja azo bojila dokazali je da se nanočestice TiO₂ sintetizirane na membrani ljsuke jaja mogu koristiti kao fotokatalizatori pri razgradnji azo bojila Kongo crvenila primjenom zračenja sličnog sunčevom zračenju.

Biomimicry is a new branch of science with the help of which people try to imitate sustainable solutions from nature to create materials of improved properties. The eggshell membrane represents a unique biomaterial that can be used as a bio-template for the synthesis of hierarchically structured nanomaterials because of its fiber and porous microstructure.

In this research the nanostructured titanium dioxide was synthesized by sol-gel / sonochemical synthesis using the eggshell membrane as a bio-template. The egg shell membranes were manually separated from the shell, placed in a diluted acetic acid, washed with distilled water and dried at room temperature. For the preparation of sol titanium isopropoxide was used as a precursor, 2-propanol as a solvent, the acetyl acetone as a complexing reagent with the addition of nitric acid serving as a catalyst. The egg shell membranes were added to the prepared sol. After the infiltration, gelation, drying and the heat treatment, the characterization of the nanostructured TiO₂ powder was performed.

The CHNS analysis confirmed the elemental composition of the egg shell membranes as well as elementary composition of the nanostructured TiO₂. The SEM analysis confirmed the porous nanostructure of different TiO₂ morphology. The XRD analysis determined the size of the crystallite, and the presence of pure anatase in the nanoparticles of TiO₂ was confirmed.

The crystal structure of TiO₂ was also confirmed by infrared spectroscopy. TGA analysis showed a weight loss of about 65% for TiO₂ synthesized on eggshell membrane as bio-template. An endothermic reaction with a maximum of about 100 °C was recorded on the DTA curve. Raman's spectroscopy confirmed the presence of anatase in the nanoparticles of TiO₂ synthesized on eggshell membrane as bio-template treated at 500 °C. The photocatalytic results confirm that synthesized TiO₂ nanoparticles on eggshell membrane could be used for photocatalysts degradation of azo dye Congo reds using solar – like radiation.

GEODETSKI FAKULTET

99. **Marina Gudelj** Analiza urbanizacije grada Splita

Tema ovog istraživanja je analiza urbanizacije grada Splita. Istraživanje je provedeno na podacima koji su rezultat daljinskih istraživanja. Analizirano je pet setova satelitskih snimaka misije Landsat, koji prekrivaju područje grada Splita u vremenskom razdoblju od trideset godina. Na snimkama je provedena nenadzirana klasifikacija po metodi k-means temeljem koje su satelitske scene klasificirane u 4 klase: vegetacija, more, neplodno i izgrađeno zemljište. Nastavno su se provele interpretacija i analiza promjena zemljišnog pokrova. Za obradu satelitskih snimaka, klasifikaciju i naknadne analize korišteni su programi otvorenog koda SAGA GIS i QGIS. Iako, matrice konfuzije između pojedinih setova Landsat satelitskih snimaka pokazuju na visoku podudarnost između klasa (najmanji kappa koeficijent je 0,79, dok je najmanja ukupna točnost 86%), ujedno su ukazale i na promjene koje su rezultat socio- ekonomskih zbivanja. Socio- ekonomska zbivanja su paralelno proučena i priložena sa statističkim podacima u programu Microsoft Excel te su prikazani u obliku raznih grafova i tablica. Kronološki gledano uočljiv je stalni trend pada postotka zastupljenosti vegetacijskog i neplodnog zemljišta, a povećanje postotka izgrađenog zemljišta. Najveće promjene zemljišnog pokrova su uočene između dva seta satelitskih snimaka koji obuhvaćaju početnu i završnu godinu istraživanja, 1987. i 2016. godinu. Godine 1987. zemljišni pokrov grada Splita je obuhvaćao 56% vegetacijskog pokrova, 25% neplodnog i 19% izgrađenog zemljišta, dok je 2016. godine zemljišni pokrov grada Splita činilo 49% vegetacijskog pokrova, 23% neplodnog i 28% izgrađenog zemljišta. Jasno je uočljivo da su razlike pokrova zemljišta velike, osobito izgrađenog zemljišta, gdje iznose 9% površine grada Splita, odnosno ukupno 6.78 km².

The subject of this research is the analysis of urbanization of the town Split. The research is based on the results of remote sensing. Five sets of Landsat imagery, which cover the area of Split over the period of thirty years. Unsupervised classification was carried out on the imagery, arranging the scene in 4 classes: vegetation, the sea, the infertile and the built-up area. Further analysis was done by interpreting and analyzing land-cover changes. SAGA GIS and QGIS programs were used for satellite image processing, classification and subsequent analysis. Even though the confusion matrices between certain sets of Landsat imagery indicate high compatibility of classes (the lowest kappa coefficient was 0.79, while the minimum overall accuracy was 86%), they also point out the changes which resulted from socio-economic events. Socio-economic events were examined in parallel and, as well as the statistical data, added to the Microsoft Excel software and shown in charts and tables. Chronologically, there is an obvious constant trend in decrease in the percentage of vegetative and infertile cover, and increase in the percentage of the built-up area. The greatest changes were detected between two sets of the satellite imagery which cover the first and the final year of the research, 1987 and 2016. In 1987 the land cover of Split included 56% of the vegetative cover, 25% of the infertile cover and 19% of the built-up area. In 2016 the land cover of Split was made up of 49% of the vegetative cover, 23% of the infertile cover and 28% of the built-up area. It is clear that there are big differences, especially in the built-up area, totaling 9% or 6,78 km².

GEOTEHNIČKI FAKULTET

100. **Anamarija Muhar** Doprinos analizi rada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda s obzirom na pojedine pokazatelje kakvoće otpadne vode i na utjecaj oborina primjenom metode RAPS

Metodom RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) provedena je analiza ulaznih i izlaznih pokazatelja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Čakovcu. Promatrani vremenski period je lipanj, srpanj i kolovoz 2013., 2014. i 2015. godine. Cilj rada bio je ustanoviti povezanost količina oborina i vrijednosti ulaznih i izlaznih vremenskih nizova veličina kemijske potrošnje kisika (KPK), biološke potrošnje kisika unutar pet dana (BPK5) i suspendirane tvari. RAPS-metoda primijenjena je na vremenski niz količinu oborina, no nije imala veliku učinkovitost zbog nedostatka odnosno velikih oscilacija količina oborina u promatranom razdoblju. Stoga se daljnja analiza temeljila isključivo na usporedbi ulaznih i izlaznih vrijednosti KPK, BPK5 te suspendirane tvari u uređaju za pročišćavanje otpadnih voda. Iz rezultata je vidljivo da ulazni nizovi sadrže izraženije podnizove s obzirom na njihove srednje vrijednosti i trendove povećanja odnosno smanjenja vrijednosti. U usporedbi sa ulaznim podnizovima, izlazni podnizovi ne osciliraju u tolikoj mjeri s obzirom da izražavaju izlaznu kakvoću otpadne vode. Vidljivo smanjenje izlaznih vrijednosti pokazatelja potvrđuje kvalitetnu obradu ulazne otpadne vode.

The RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) method provided the analysis of input and output indicators of wastewater treatment plants in Čakovec. The observed time period was June, July and August of 2013, 2014 and 2015. The aim of the study was to establish the correlation between precipitation and the values of the input and output time series of chemical oxygen demand (COD), biological oxygen demand through five days (BOD5) and suspended matter. The RAPS method was applied to time series of precipitation amount, but did not have high efficiency due to the lack or large oscillations of rainfall in the observed period. Therefore, further analysis was based solely on comparing the input and output values of COD, BOD5 and suspended matter in the wastewater treatment plant. It can be seen from the results that the input sequences contain more pronounced subsequences with regard to their

mean values and trends of increase or decrease in value. Compared to the input subsequences, the output subsequences don't oscillate to such extent, considering that they express the output quality of waste water. Visible reduction of the output indicator values confirms quality treatment of the incoming wastewater.

GRAĐEVINSKI FAKULTET

101. Anthony Ninčević, Saša Pejić Utjecaj biopepela na svojstva ekološkog betona

Sve veća potreba za očuvanjem okoliša i uporabom obnovljivih izvora energije kao primarni cilj današnjih istraživanja postavlja potragu za novim ekološki prihvatljivijim materijalima. Biomasa je obnovljivi izvor energije s velikim potencijalom na području Republike Hrvatske. No, tijekom procesa kojim se dobiva energija iz biomase pojavljuje se nusprodukt - biopepeo. Neadekvatno zbrinjavanje biopepela jest kontraefektivno, odnosno nije u skladu s očuvanjem prirode. S druge strane, emisija CO₂ tijekom proizvodnje cementa čini desetinu ukupne svjetske emisije. Ovo istraživanje stoga se bavi istovremenim rješavanjem ova dva problema; upotreba biopepela kao djelomične zamjene cementa u betonu. U teorijskom dijelu ovoga rada opisana su dosadašnja saznanja o svojstvima biopepela i njegovom utjecaju na beton. U eksperimentalnom dijelu su ispitana trajnosna, deformacijska i mehanička svojstva svježeg i očvrstalog betona u kojem je 5, 10 i 15% cementa zamijenjeno biopepelom. Rad se bazira na ispitivanju trajnosnih, deformacijskih i mehaničkih svojstava betona koja uključuju skupljanje, vodonepropusnost, otpornost prema difuziji klorida, određivanje dinamičkog modula elastičnosti, te tlaču čvrstoću. Utvrđeno je da biopepeo na tlaču čvrstoću utječe negativno, a na ostale ispitivane parametre ima pozitivan ili neutralan učinak. Na temelju rezultata dane su preporuke za primjenu biopepela i daljnja istraživanja.

Rad se bazira na ispitivanju trajnosnih i mehaničkih svojstava betona koja uključuju skupljanje, vodonepropusnost, otpornost prema difuziji klorida, određivanje dinamičkog modula elastičnosti, te tlaču čvrstoću. Utvrđeno je da biopepeo na tlaču čvrstoću utječe negativno, a na ostale ispitivane parametre ima pozitivan ili neutralan učinak. Na temelju rezultata dane su preporuke za primjenu biopepela i daljnja istraživanja.

The growing global movement directed towards preserving the environment and converting from the traditional ways of creating and storing energy to renewable, more environmentally friendly is at its peak. The primary goal of our research is to dig into the great potential of biomass power plants Croatia has to offer, as an alternative way of producing energy. Even though Biomass power plants are a clean way of producing energy, the process is not perfect. The process is creating a byproduct called bioash, a fine powder which is creating problems as there are no means of proper disposal of it. Without proper disposal of the material, it can cause a lot of damages to the population surrounding the power plants. Another problem we encounter today is the high amounts of CO₂ cement manufacturing creates. The cement industry is accountable for 10% of the world's total CO₂ emission. The goal of our research is to lower the impact of both the problems mentioned simultaneously. By testing concrete which uses bioash as a partial replacement for cement our plan is to dispose of the bioash in a proper way, both suitable for the people affected by the pollution and the investors looking for ways to lower costs of concrete. By partially replacing cement, we lower the demand for cement thus driving the production levels of CO₂ levels lower and create a market for new alternative materials, mostly waste to be implemented into construction. In the theoretical part of this paper, we presented the current knowledge of the properties of bioash and its impact on concrete. In the experimental part, we tested and presented the results of the durability and mechanical properties of fresh and hardened concrete. The tests were run on concrete with a partial bioash replacement of 5%, 10% and 15% of the overall mass of cement. All the results were compared to a referent mixture of concrete cement with no bioash addition.

The paper is based on testing the durability and mechanical properties of concrete, which includes testing the shrinkage, waterproofness, chloride diffusion resistance, static modulus of elasticity, and the compressive strength of concrete. The test results show that the bioash has a minor negative impact only on the compressive strength of concrete. All the other results showed a positive or neutral impact on the properties tested. Based on the results, we recommend further research to be conducted in order to see how big of an impact bioash can make as a partial replacement to cement in construction concrete.

102. Ivan Čudina Određivanje elastičnog kritičnog momenta nosača jednoosno simetričnog poprečnog presjeka primjenom numeričkih simulacija

Vrućevaljani U profilu učestalo su korišteni kao nosač u građevinskoj praksi. Međutim u europskim normama, ali ni u drugim normama u svijetu, ne postoje normirani postupci za proračun nosača izvedenih iz U profila na bočno torzijsko izvijanje. U dostupnoj

literaturi mogu se naći rezultati ispitivanja realne otpornosti nosača izvedenih iz U profila napreznih na savijanje zajedno s predloženim proračunskim postupcima. Međutim, nigdje nije razjašnjen postupak proračuna elastičnog kritičnog momenta takvih nosača.

Primjenom numeričkih parametarskih simulacija u računskom paketu Ansys računao se elastični kritični moment nosača izvedenih iz U profila za različite uvjete oslanjanja i nađne opterećivanja. Pokazano je da u određenim slučajevima može doći do određenog odstupanja elastičnog kritičnog momenta za centrično i ekscentrično opterećene nosače zbog utjecaja torzije koja se javlja prilikom ekscentričnog opterećenja. Međutim, zaključeno je da se te razlike mogu zanemariti uz uvjet da rezultanta vanjskih opterećenja prolazi kroz hrbat ekscentrično opterećenog nosača, što je gotovo uvijek i slučaj u praksi. Prema tome, dokazano je da se elastični kritični moment ekscentrično opterećenih nosača izvedenih iz U profila može računati na isti način kao u slučaju centrično opterećenih nosača sa dvoosno simetričnim poprečnim presjecima.

Ovi rezultati su temeljni preduvjet za prilagodbu metode dokaza otpornosti na bočno torzijsko izvijanje za dvoosno simetrične poprečne presjeke dane europskoj normi kako bi se omogućila njena primjena na jednoosno simetrične poprečne presjeke.

Hot rolled channel sections are frequently used as beams in structural engineering practice. However, in the European standard, or in any other standards in the world, there are no verification methods for lateral torsional buckling of channel sections. In available literature results regarding the determination of ultimate loads of channel sections are available, along with the proposed verification methods. However, the solution for calculation of the elastic critical moment of such beams is not provided.

By conducting numerical parametric study using software package Ansys, elastic critical moment of beams made of channel cross section for different support conditions and different types of loading is calculated. It is shown that in certain cases some deviations of elastic critical moment for centrally and eccentrically loaded sections can occur, due to the effect of torsion that occurs during the eccentric loading. However, it was concluded that these deviations can be ignored provided that the channel section is subjected to web loading, which is almost always the case in structural engineering practice. Accordingly, it has been proved that the elastic critical moment of eccentrically loaded beams made of channel sections can be calculated in the same manner as in the case of centrally loaded beams with biaxially symmetrical cross sections.

These results are a fundamental prerequisite for adjustment of the lateral torsional buckling verification method for biaxially symmetrical cross sections given in European standard to make its application possible for uniaxially symmetric cross sections.

103. **Mihel Bosankić, Ivan Kukina** Određivanje oštećenja na konstrukcijama primjenom modalnih oblika

Ocjena oštećenja na konstrukcijama obuhvaća određivanje lokacije i razine oštećenja iz promjene dinamičkih parametara (vlastitih frekvencija, koeficijenta prigušenja i modalnih oblika) određenih na neoštećenoj i oštećenoj konstrukciji. U svrhu ocjene oštećenja provedene su eksperimentalne i numeričke simulacije oštećenja na armiranobetonskoj ploči. Eksperimentalnim istraživanjem su obuhvaćene ukupno tri faze oštećenja armiranobetonske ploče, savijanje u četiri točke i potom savijanje u tri točke. Uz eksperimentalno istraživanje provedene su i detaljne numeričke analize za slična oštećenja i rubne uvjete kao kod eksperimentalnih modela. Dodatno, u radu je prikazan algoritam u izrađen programu Mathematica čime je omogućena brža, jednostavnija i točnija obrada rezultata te automatski implementacija postojeće MSDI metode (eng. Mode Shape Damage Index) razvijene za određivanje oštećenja na konstrukcijama.

Damage assessment of structures includes estimation of location and severity of damage using changes of dynamic properties (natural frequencies, damping ratios and modal shapes) determined on undamaged and damaged structure. In purpose of damage detection experimental and numerical simulations was carried out on reinforced concrete plate. The experimental study consists of total three damage scenario: four point bending flexural test and after three point bending flexural test. In addition to experimental investigation, detail numerical analysis was carried out similar to those damage scenarios and boundary conditions as in experimental models. Also, the algorithm was created in program Mathematica in purpose for faster, simple and more accurate data analysis, which automatically enables implementation of existing MSDI method (Mode Shape Damage Index) developed for damage assessment of structures.

104. **Kristina Leko, Ivana Radić** PRORAČUN UPORABNOG VIJEKA MIKROARMIRANOG BETONA IZLOŽENOG DJELOVANJU AGRESIVNOG OKOLIŠA

Budućnost građenja svakako se pronalazi u primjeni ekološki prihvatljivih materijala, što prvenstveno znači smanjenu potrošnju

prirodnih resursa i ulaganje značajnih sredstava u edukaciju i podizanje svijesti o važnosti primjene otpada odnosno stvaranja kružnih ekonomija. U sklopu ovog rada provedena su opsežna istraživanja koja se naslanjaju na saznanja proizašla iz međunarodnog projekta Anagennisi – Innovative reuse of all tyre components in concrete, a koja su za cilj imala utvrđivanje ponašanja inovativnih mikroarmiranih betona s recikliranim polimernim vlaknima (RTPF) u agresivnom okolišu.

Poseban doprinos rada očituje se u modeliranju dugotrajnog ponašanja mikroarmiranih betona s RTPF vlaknima u morskom i kontinentalnom području primjenom programskih paketa LIFE-365 i ConCLIFE. Za potrebe proračuna provedene su opsežne eksperimentalne analize iz kojih su proizašli ulazni parametri za proračun. Usporedba inovativnih materijala provedena je sa literaturno dostupnim podacima o običnom betonu, tj. sastavima koji uobičajeno pronalazimo na hrvatskom tržištu. Provedene analize su pokazale da se primjenom RTPF vlakana može ostvariti jednaki uporabni vijek za promatrane uvjete izloženosti. Posebni doprinos se očituje u području izloženom smrzavanju i odmrzavanju gdje beton armiran s RTPF vlaknima ostvaruje jednak i/ili produljeni uporabni vijek zbog visokog udjela gume (> 60% masenog udjela) u RTPF vlaknima zaostale iz procesa reciklaže, a koja preuzima ulogu kemijskog dodatka jer se zbog svojih fizikalnih karakteristika ponaša kao amortizer i absorbira naprezanja razvijena u strukturi uslijed povećanja volumena vode tijekom promjene agregatnog stanja. Treba naglasiti da provedene analize pokazuju da se na taj način potrošnja cementa može smanjiti i do 50 kg po m³ betona, uz istovremeno smanjenje potrošnje kemijskih dodataka. Slijedi da se primjenom projektiranih mikroarmiranih betona s RTPF vlaknima može u potpunosti zadovoljiti 7. temeljni zahtjev za građevine jer se može zajamčiti mogućnost reciklaže građevinskih materijala nakon uklanjanja građevine, trajnost građevine i uporaba okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

Implementation of environmentally friendly materials, reduced consumption of non renewable resources and significant investments in education and raising of the awareness about the importance of reuse of waste must get in the focus of construction industry if sustainability is to be reached. Within this work, an extensive research was carried out to extend the knowledge gained in the international scientific project Anagennisi - Innovative reuse of all their components in concrete. Main aim was to determine the behavior of innovative fibre reinforced concrete with recycled polymer fibers (RTPF) when exposed to aggressive environments. Specific contribution of this work is manifested in estimation of the long term behavior of fibre reinforced concrete with RTPF using software packages LIFE-365 and ConCLIFE. Performed analysis were further expanded by using mix designs available within the literature. Based on performed analyses, investigated RTPF fibres can assure an equal or prolonged service life of concrete for observed environmental conditions. Their contribution is particularly shown when concrete is exposed to freezing and thawing, where rubber residues within the RTPF fibers are taking over the usual role of chemical additives. Exposed to additional stresses in matrix, caused by volume increase due to transformation of water in ice, rubber acts as an amortizers and absorbs the present stress and in such manner reduces the spalling of concrete surface. It should be emphasized that carried analyzes showed that cement consumption can thus be reduced up to 50 kg per m³ of concrete, while parallel reductions of the consumption of chemical additives. Therefore can be concluded that the use of fibre reinforced concrete with RTPF fibers can fully satisfy the 7th basic requirement for structures and in particular ensure the following: reuse or recyclability of the construction materials, durability of the construction materials and use of environmentally compatible secondary materials.

105. **Sara Pirc, Petra Mužić** Analiza vibracija pješačkih mostova pri prometnom opterećenju pješacima

Tema rada je analiza modela pješačkog prometa kod ispitivanja dinamičkog ponašanja mosta. U svrhu te analize je provedeno eksperimentalno dinamičko ispitivanje na rešetkastom pješačkom mostu zgrade Građevinskog fakulteta. Nakon dobivenih dinamičkih karakteristika mosta, izrađen je numerički model u kojem je definirana vremenska funkcija modela kretanja pješaka. Usporedbom rezultata ispitivanja sa onima dobivenim numeričkim modelom, potvrđena je ispravnost numeričkog modela opterećenja pješaka i primijenjene „Time history“ metode proračuna. Model opterećenja podrazumijeva vremenski i prostorno promjenjivo djelovanje koje mijenja svoju veličinu i položaj duž mosta po određenoj funkciji vremena. U daljnjoj analizi potvrđeni model opterećenja i proračun dinamičkog ponašanja konstrukcije pomoću „Time history“ metode korišteni su na modelima dva pješačka mosta najučestalijih statičkih sustava koji se koriste u projektiranju pješačkih mostova – grednom i visećem. Zadavanjem različitih varijanti konstrukcijskih elemenata i mijenjajući uvjete oslanjanja dobiveni su rezultati ubrzanja pri vibriranju rasponskog sklopa. Usporedbom dobivenih vrijednosti dinamičkih odgovora tih konstrukcija donesen je zaključak o podobnosti pojedinog konstrukcijskog rješenja u svrhu smanjivanja vibracija.

This paper analyses the impact of pedestrian traffic models on the dynamic behavior of pedestrian bridges. Experimental dynamic tests were conducted on the truss bridge at the Faculty of Civil Engineering in Zagreb. After the dynamic characteristics of the bridge were acquired, a numerical model that defined a time function of pedestrian movement was made. By comparing results of this test with the numerical model ones, it was confirmed that the applied „Time history“ method used for calculations, as well as numerical model, were valid. Load model entails an activity that varies in time and space, which means that it changes its position according to a

certain function of time. In further analysis, the confirmed models of pedestrian load and calculations of dynamic behavior were applied with the "Time history" method on two common static systems used in the construction of bridges - beam and suspension systems. By setting different variants of construction elements and changing the conditions of support, it was established that there was a difference in accelerations on the vibrating bridge structure. The comparison of dynamic response values led to a conclusion that a particular construction solution would be suitable to decrease vibrations.

106. **Andrija Tukša, Frane Burazer Ilićić** Vlačna ispitivanja geomreža

Geomreže (jednoosne, dvoosne ili troosne) predstavljaju posebnu grupu geosintetskih materijala vrlo otvorene strukture, otvora mnogo većih od dimenzija materijala, a koja se primjenjuje pri izgradnji ili održavanju građevinskih objekata, najčešće onih donjeg ustroja prometnica.

Uz pojam geomreža kao konstruktivnih elemenata modernih građevina vežu se funkcije armiranja i stabilizacije. Za pravilno funkcioniranje u konstrukciji, geomreža mora ispunjavati određene zahtjeve koji se odnose na funkcionalna i nosiva svojstva. Za mreže ugrađene kao armirajući ili stabilizirajući element kod konstrukcija donjeg ustroja najvažnija su vlačna svojstva.

U radu je pored istraživanja primjerenosti uobičajenog načina ispitivanja vlačnih svojstava jednoosnih i dvoosnih geomreža prema HR EN 10319 (Geosintetici -- Vlačno ispitivanje na širokim trakama/Geosynthetics -- Wide-width tensile test) te ispitivanja troosnih mreža prema dokumentu EOTA TR 41 (Non-reinforcing hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate)

opisano istraživanje mogućnosti primjene višeosnog vlačnog ispitivanja prema ASTM D 5617 (Standard Test Method for Multi-Axial Tension Test for Geosynthetics), koje se predlaže kao univerzalno ispitivanje dvoosnih i višeosnih mreža.

Istraživanje je provedeno na dvije vrste geomreža, dvoosnoj (kvadratnih otvora) i troosnoj (otvori oblika trokuta), od strane proizvođača deklariranih kao mreže iste kategorije nosivosti.

Geogrids (uniaxial, biaxial or three axial) are a special group of very open-structure geosynthetic materials with large openings that are used in the construction or maintenance of structures, most often substructures.

Reinforcement and stabilisation are the main function of geogrids as structural elements in the composition of modern structures.

Proper functioning of geogrids is ensured by meeting the requirements related to functional and bearing properties. The most important properties of geogrids that are used in stabilisation or reinforcement of substructures are tensile properties.

Study presented in this paper includes the adequacy investigation of the usual tensile properties testing method for uniaxial and biaxial geogrids according to HR EN 10319 (Geosynthetics - Wide-width tensile test), and testing of three axial geogrids according to EOTA TR 41 (Non - Reinforced hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate). In addition, the possibility of applying a multi-axial tensile test according to ASTM D 5617 (Standard Test Method for Multi-Axial Tension Test for Geosynthetics) is explored. This test is proposed as a universal test for two- and multiple-axial grids. The research was conducted on two types of geogrids, biaxial (with square-shaped openings) and three axial (with triangle-shaped openings), that are declared by their manufacturers as the geogrids of the same load category.

107. **Božen Mušterić, Jakov Oreb** Analiza utjecaja razdjelnica pri djelovanju potresa na primjerima karakterističnih zgrada u Gradu Zagrebu

Problem definiranja razdjelnica i utjecaja susjednih zgrada smo susreli prilikom izrade naših Završnih radova pa nas je to motiviralo za dodatna istraživanja koje smo napravili u okviru ovog rada. Stoga smo prvo proučili dostupnu znanstvenu i stručnu literaturu vezanu za temu rada, a sve prema preporukama mentora i s obzirom na konzultacije sa stručnjacima vezanim za problematiku. Primjetivši da se u literaturi (posebice stranoj) problem razdjelnica većinom istražuje na reološkim dvodimenzijskim (2D) modelima, odlučili smo pokušati primijeniti jedan od osnovnih i najčešće primjenjivanih modela razdjelnice s elementima veze (engl. GAP elementima) na karakterističnim primjerima zgrada u Gradu Zagrebu.

Za analize smo odabrali primjenu numeričkih modela koristeći programski paket ETABS (CSI Berkley, California) koji se često koristi za projektiranje zgrada u područjima izloženim potresom i u kojem je omogućeno definiranje seizmičkog proračuna primjenom zapisa ubrzanja tla u vremenu (engl. time history analysis) i nelinearnih elemenata veze (engl. GAP elements). Alternativna mogućnost je bila izrada trodimenzijskih modela za ispitivanje u laboratoriju, ali ista se pokazala neprimjenjiva s obzirom na složenost odabranih zgrada i nepouzdanost ulaznih parametara, a posebice troškove izrade modela.

Za svaki od odabranih primjera, prije izrade modela, se obradila arhivska građa i napravljeni su vizualni pregledi razdjelnica (Čak i nekoliko puta ponavljani) itd. Posebice su bila značajna eksperimentalna ispitivanja ambijentalnih vibracija odnosno operacionalna modalna analiza koja je poslužila za kalibraciju modela. Ostali nepouzdati parametri su dodatno testirani na nizu različitih

numeričkih modela.

Za aproksimaciju djelovanja potresa prvenstveno je korišten umjetni potresni zapis sukladno EC 8 definiran na osnovu stvarnog potresnog zapisa u nedavnoj prošlosti (Ston). Rezultati su uspoređivani s uobičajenim metodama proračuna koji se primjenjuju u praksi (primjenom spektra odziva i proračun s bočnim silama). Ukupno je analizirano preko 50 numeričkih modela za različite karakteristične primjere zgrada. Dobiveno je preko 6TB rezultata numeričkih modela, a proračun pojedinog modela je često trajao više od jednog dana (24 h). Dobiveni su brojni zanimljivi rezultati, a za potrebe ovog rada su obrađeni i prezentirani samo karakteristični.

Dodatno, karakteristične rezultate smo i primijenili na način da su ubačeni u obrazac za procjenu potresne oštetljivosti preko novo definiranog parametra koji opisuje utjecaj razdjelnice odnosno susjedne zgrade. Kako bi modernizirali postupak proračuna potresne oštetljivosti dali smo prijedlog i pokrenuli izradu web aplikacije koja će pomoći u modernizaciji postupka i izradi kvalitetne baze podataka, kao i kontrole ispitivača na osnovu koda.

We first met the issue of expansion joints and of the influence of conjoining buildings during an earthquake while writing our undergraduate thesis. This motivated us to deepen our knowledge and the research we have done during the creation of our undergraduate thesis. In order to, once again, initiate the new research on expansion joints and their influence on conjoining buildings, we have researched the scientific and professional literature on what was already known on the topic. Additionally, expert knowledge was collected using interviews.

During the research we noticed that the issue of expansion joints was mainly analyzed using two-dimensional (2D) rheological models, which encouraged us to try modeling and analyzing real-world buildings using GAP elements to describe expansion joints behavior. For the conducted analyzes, finite elements models were used. The analyzes were conducted in ETABS software (CSI Berkeley, California), which is often in use for building model analysis seismically prone regions. The ETABS software also enables the use of Time-History analyses in combination with GAP elements. Alternative was to model 3D models for laboratory testing. However, this method was discarded as a further possibility due to testing expenses, complexity of analyzed buildings, and the incapability to collect enough adequate data which would enable such tests.

Archive documentation collection, visual inspection of expansion joints, and other data collection methods were used to collect the initial data for each model which was to be analyzed. As extremely important data collection procedure, ambient vibration screening was conducted for each building, which was further on used for building model calibration.

For the finite element model testing artificial time-history data was created in accordance with EC8, which was defined using the real seismic activity recorded in Ston (Croatia). The results gained from these analyses were compared with analysis method usually used in civil engineering as spectral analysis or replacement forces applied in story mass centers. In total, more than 50 finite element models were analyzed for different types of characteristic buildings. More than 6TB of analyses results were created, where more than one day (24h) was used or the analysis of only one finite element model. Research presented us with a number of interesting results, however for the needs of this research only characteristic results were analyzed and presented here.

These, here presented characteristic results, were additionally implemented in the initial (parametrical) evaluation procedure for quick building vulnerability assessment. In the initial evaluation procedure, an additional parameter was added, which describes the influence of expansion joints on conjoining buildings. Additionally, in order to modernize the process of initial building evaluation procedure, we have developed a web based application, which is also shown here. The web application modernizes the assessment process, enables quick and simple database creation and enables result controls.

GRAFIČKI FAKULTET

108. Lucija Gamulin FT RAMAN SPEKTROSKOPIJA U ANALIZI I DIFERENCIJACIJI RAZLIČITIH TIPOVA FOTOKOPIRNIH PAPIRA

FT Ramanovom spektroskopijom snimljeno je pet vrsta papira. Svih pet vrsta su bili iste gramature (80g), bijeli fotokopirni papiri proizvedeni od različitih proizvođača. Usporedbom Ramanovih spektara uočena je razlika između ispitanih papira. Snimljeni spektri su zatim obrađeni multivarijantnom metodom analize glavnih komponenti, PCA (engl. Principal component analysis). Kao rezultat primjene PCA metode uočeno je da se ispitane vrste papira, iako su vizualno identični, razlikuju po svom kemijskom sastavu. Uočene molekule koje čine tu razliku su: celuloza, lignin i kalcijev karbonat (CaCO_3). Nakon analize izrađen je model koji prepoznaje ispitane uzorke. Kako bi pokazali uspješnost modela napravljena je validacija s nepoznatim uzorcima. Model ih je uspješno prepoznao te ih je smjestio u njihove matične skupine. Rezultat ovog rada pokazuje potencijal primjene metode FT Ramanove spektroskopije te izgradnje modela pomoću PCA za analizu papira. U daljnjem istraživanju opisani postupak bi se mogao kombinirati sa standardnim metodama analize kvalitete papira te na osnovu tih rezultata izraditi model koji bi mogao olakšati i ubrzati proces prepoznavanja i detaljne analize kvalitete papira.

Cljučne riječi: FT Raman spektroskopija, model, PCA metoda, fotokopirni papir

FT Raman spectroscopy is used to analyze five various types of paper. The grammage of all five types of paper is the same (80g) and all types are white photocopy paper manufactured by different manufacturers. The recorded spectra are processed by a multivariate method, the Principal component analysis (PCA). As the result of the PCA it is observed that all the analyzed types of paper, although visually identical, have different chemical structure. The observed molecules which make the difference are: cellulose, lignin and calcium carbonate (CaCO_3). After the analysis is done the model is built which recognizes the tested samples. In order to check the efficacy of the model, the validation is performed using unknown samples. The model successfully recognizes the samples and places them in adequate groups. The result of this research shows the potential of the FT Raman spectroscopy method to build the model which could be used to analyze paper by the PCA. In a further investigation, this procedure could be combined with standard methods for analysis of the quality of paper. Based on those results, the model could be developed which could facilitate and accelerate the process of recognition and detailed analysis of the quality of paper.

Keywords: FT Raman spectroscopy, model, PCA method, office paper

RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET

109. **Filip Brletić** Hidrološki objekti na jugozapadnim obroncima Parka prirode Medvednica

U ovom radu istraživani su hidrološki objekti (potoci, izvori, kaptirani izvori, slapovi, bunari, završetci potoka) na jugozapadnim obroncima PP Medvednica. Na izvorima i kaptiranim izvorima mjerile su se vrijednosti pH, Eh i temperature, kako bih se moglo odrediti područje stabilnosti vode u prirodi. Na kaptiranim izvorima dodatno se mjerio i protok. Za vrijeme i nakon terenskih istraživanja, provedena su i sva neophodna kabinetska istraživanja. Svi dobiveni podaci integrirani su GIS bazu podataka. Integracijom podataka prikupljeni i dobiveni podaci prikazani su na topografskim i geološkim kartama u programskom paketu ArcMap 10.1 kao i na satelitskim snimcima u softveru Google Earth Pro.

In this paper, hydrological objects (streams, springs, capped springs, waterfalls, wells, stream ends) have been prospected on the southwestern slopes of Nature Park Medvednica. Values of pH, Eh and temperatures have been measured on the springs and capped springs, in order to determine area of water stability in nature. Flow was additionally measured on the capped springs. During and after field research cabinet research has been conducted. All collected data were integrated in GIS database and presented on topographic and geological maps, in software package Arcmap 10.1, also on satellite images in softver Google Earth Pro.

110. **Kristina Strpić** RAZVOJ NOVE METODE IZVOĐENJA I INTERPRETACIJE TESTA TOPLINSKOG ODAZIVA TLA PRIMJENOM MODELA HIDRODINAMIČKIH ISPITIVANJA U NAFTNOM INŽENJERSTVU

Pri iskorištavanju plitke geotermalne energije pomoću dizalica topline modeliranje bušotinskog polja zasniva se na proračunima radijalnog širenja toplinske energije u konduktivnoj sredini, a poznavanje termogeoloških podataka tla nužnost je za optimalno razrađen projekt. Obzirom na heterogenost tla u prvih 100m dubine za različite lokacije u Republici Hrvatskoj, osnovne termogeološke varijable kao što su toplinska vodljivost, toplinski difuzivitet, obujamska specifična toplina i statička temperatura tla mogu značajnije varirati. Korištenjem samo kataloških podataka o tipu tla može dovesti do značajnije predimenzioniranog ili poddimenzioniranog projekta. Uobičajena metoda terenskog ispitivanja termogeoloških parametara tla je test toplinskog odaziva (TRT) kojim se određuje primarno toplinska vodljivost tla i početna efektivna temperatura duž bušotinskog izmjenjivača topline. Obzirom da se za napajanje aparature učestalo koristi električna energija iz javne mreže uobičajene su devijacije u naponu tijekom samih mjerenja, prvenstveno na bazi dan-noć. Ovakve devijacije u toplinskoj snazi narinutoj na bušotinski izmjenjivač mogu uzrokovati značajnija odstupanja prilikom determinacije koeficijenta toplinske vodljivosti u funkciji vremena ispitivanja. Obzirom na sličnost hidrodinamičkih mjerenja u naftnom inženjerstvu i mjerenjima u primijenjenoj termogeologiji, u ovom radu predstavlja se inovativna metoda preciznijeg određivanja koeficijenta toplinske vodljivosti provođenjem ispitivanja principom dugotrajnog temperaturnog oporavka nakon klasično izvedenog testa toplinskog odaziva tla. Rezultati prezentirani ovim radom ukazuju na mnogo manja odstupanja toplinske vodljivosti za različite narinute toplinske uvjete, nego što je to slučaj s klasičnim testom toplinskog odaziva. Također, metode testiranja plinskih bušotina iz struke naftnog inženjerstva takozvanim step i izokronalnim testovima kojima se dokazuje proizvodnost implementirane su u primijenjenu termogeologiju za testiranje bušotinskih izmjenjivača topline. Narinutim višestrukim toplinskim uvjetima s tri različita testa osmišljena je nova metoda testa toplinskog odaziva tla kojom je moguće utvrditi prinos izmjenjivača u vršnim uvjetima i pri ustaljenom stanju prijelaza toplinske energije, a u funkciji bušotinske temperature. Na ovaj način osigurava se sigurnost u projektiranju geotermalnog sustava, obzirom na poznavanje kretanja

temperature bušotinskog fluida u funkciji narinute toplinske snage primjenom rezultata ovog rada.

When utilizing shallow geothermal energy using heat pump, the modeling of the borehole grid is based on calculations of radial flow of thermal energy in the conductive environment. The knowledge about thermogeological soil data is a necessity for an optimally elaborated project. Given the heterogeneity of the soil at the first 100m depth for different locations in the Republic of Croatia, basic thermogeological variables such as thermal conductivity, thermal diffusion, volume specific heat and static soil temperature may vary considerably. Using only catalogue datasets of soil type can lead to a significantly over-dimensioned or sub-dimensioned project. The common method of field testing of thermogeological soil parameters is the thermal response test (TRT), which determines the primary thermal conductivity of the soil and the initial effective temperature along the borehole heat exchanger. Since the apparatus usually uses electricity from the public grid, there are common deviations in the voltage during the measurements, primarily on a day-to-night basis. Such deviations in the thermal power rejected to borehole exchanger can cause significant deviations when determining the thermal conductivity coefficient as a function of the test time. Given the similarity of well testing in petroleum engineering and measurements in applied thermogeology, this paper presents an innovative method for more precise thermal conductivity coefficient determination by conducting a long-term temperature recovery test after a classically engineered soil thermal response test. The results presented with this work indicate a much lesser degree of thermal conductivity deviation for different heat conditions than is the case with the classic thermal response test. Also, the methods of testing gas wells from the field of petroleum engineering with the so-called step and the isochronal tests to prove the productivity index, are implemented in the applied thermogeology for the testing of the heat exchanger heat exchangers. Multiple thermal steps were conducted for three different tests in laboratory measurement, developing a new method of step thermal response of the soil. Results from this new method allow determination of the power yield for the exchanger in the peak conditions due to steady state of heat transfer, and in the function of the borehole temperature. In this way, precision is assured in the design of the geothermal system, considering the knowledge of the borehole fluid temperature evolution in the function of the generated thermal power.

111. Marko Repac Utjecaj dijagenoze na izračun paleotemperature na temelju izotopnog sastava kućica foraminifera: primjer iz miocena Hrvatske

Istraživana su četiri uzorka miocenskog lapora, tri s lokaliteta na sjeveroistoku Medvednice i jedan kontrolni uzorak s Dilj gore. Napravljene su mikropaleontološke analize i geokemijske analize stabilnih izotopa. Mikropaleontološkim analizama potvrđena je pretpostavljena srednjomiocenska (badenska) starost svih uzoraka te stratigrafska pripadnost uzoraka NN5 – NN6 zoni prema vapnenačkom nanoplanktonu. Pri paleontološkoj analizi ručno su izdvojene foraminifere za izotopne analize. Od planktonskih foraminifera izdvojene su *Orbulina suturalis*, *Globigerina bulloides* i *Globigerinoides* sp. Od bentičkih foraminifera izdvojene su *Elphidium* sp. i *Cibicidoides* sp. Određeni su stabilni izotopi kisika i ugljika za svaku vrstu i svaki uzorak sa svrhom određivanja paleotemperature te razlike u temperaturama bentičkih i planktonskih vrsta. Uzorak s Dilj gore srednjobadenske starosti interpretiran je kao uzorak s naknadno neizmijenjenim izotopnim sastavom te su dobivene vrijednosti od približno 11°C za bentičke vrste, približno 17°C za planktonske i približno 20°C za planktonske pripovršinske vrste. Preostala tri uzorka s Medvednice interpretirana su kao uzorci s naknadno izmijenjenim izotopnim sastavom. Zaključeno je da je, od više mogućih razloga, najvjerojatiji razlog izmjene izotopnog sastava dijagenoze zbog zalijeganja. Poznavajući geotermalni gradijent u Panonskom bazenu, procijenjeno je da je dubina zalijeganja morala biti minimalno 1000 m. Predloženi su daljnji koraci u svrhu dobivanja bolje paleotemperaturne interpretacije.

Four samples of marl deposits were collected, three of which from northeastern part of the Medvednica Mt. and one from the Dilj Gora. Samples were micropaleontologically and geochemically analysed. Micropaleontological analysis has proved previously assumed Middle Miocene (Badenian) age of samples and calcareous nannoplankton assemblage correspondence to NN5–NN6 Nanno Zones. During the paleontological analysis foraminifera test were handpicked for stable isotope analysis. Three planktonic (*Orbulina suturalis*, *Globigerina bulloides* and *Globigerinoides* sp.) and two benthic taxa (*Elphidium* sp. and *Cibicidoides* sp.) were selected for isotope analysis. Oxygen and carbon isotopes were measured for paleotemperature calculations and for determination of the temperature stratification of the sea. The Dilj Gora sample is interpreted as isotopically unchanged since the formation. Paleotemperature equations showed approximately 11°C for benthic taxa, approximately 17°C for planktonic taxa and approximately 20°C for subsurface planktonic taxa. All three samples from the Medvednica Mt. are interpreted as isotopically overprinted samples. It was concluded that the most likely cause for overprint was burial diagenesis with burial depth of at least 1000 m. Further steps for improving paleotemperature interpretation are suggested.

112. Boris Klabučar Modeliranje hibridnog sustava geotermalne dizalice topline i plinskog kotla u funkciji klimatskih parametara grada Zagreba

U ovom radu je prezentiran model rada hibridnog sustava grijanja s dizalicom topline spojene na bušotinski izmjenjivači kotla na prirodni plin u funkciji klimatskih parametara grada Zagreba. Analiziran je rad bivalentnog paralelnog i alternativnog režima rada, te je pokazano kako se mijenja minimalni nivelirani trošak energije i količina emisije stakleničkih plinova s obzirom na odabrani režim i odabrane bivalentne temperature kao parametra. Također su za potrebe usporedbe prikazani i rezultati za uobičajene monovalentne sustave grijanja, bilo da se radi o dizalici topline ili plinskom kotlu. Rezultati pokazuju veliki raspon rezultata za nivelirani trošak s obzirom na raspon ulaznih vanjskih temperatura, iako je za različite cijene plina vidljivo da bivalentni paralelni režim s povratom/odlazom tople vode od 30/35 °C ostvaruje najniži nivelirani trošak do bivalentne temperature od 0 °C. S druge strane, najnižu emisiju ugljičnog dioksida ima monovalentni geotermalni sustav s istim temperaturama povratne i odlazne vode za grijanje.

In this work a model of the hybrid heating system consisting of geothermal heat pump and gas boiler has been presented for the climate area of Zagreb city. A geothermal heat pump is connected to the geothermal borehole heat exchanger. The bivalent parallel and alternative mode has been analysed by the criteria of levelized cost of energy and greenhouse gas emissions with the use of different pre-selected bivalent temperature in each mode of operation. These results have been compared to the more conventional monovalent heating systems, the geothermal heat pump and gas heating system. The results for levelized cost are dispersed over the mean value which indicates high sensitivity to input ambient temperature. For different costs of gas, the bivalent parallel regime with the inflow/outflow temperatures of 30/35 °C results in the lowest levelized cost of energy up to the bivalent temperature of 0 °C. On the other hand, the lowest emission of carbon dioxide is obtained with the monovalent geothermal system with the same inflow/outflow temperatures.

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

113. **Valerija Ljubić** Analiza svojstava celuloznih tekstilnih materijala bojadisanih prirodnim bojilom životinjskog podrijetla ekstrahiranim iz *Dactylopius coccus*

Bojadisanju tekstila košenil bojilom može se pristupiti kao dijelu europske baštine i očuvanja tradicijskih vrijednosti ali i kao izazovu suvremenih znanstveno-istraživačkih i tehnoloških projekata s ciljem primjene prirodnih resursa za dobivanje tekstilnih materijala visoke dodane vrijednosti. Osim toga, u teoretskom dijelu ovog rada, dan je naglasak na važnosti objektivnog vrednovanja boje u definiranju purpurnog tona.

U skladu s hipotezom da se prirodna košenil bojila životinjskog podrijetla ekstrahirana iz *Dactylopius coccus* mogu koristiti za bojadisanje celuloznih tekstilnih materijala purpurnog tona uz dobivanje dobrih uporabnih postojanosti te poboljšanog svojstva zaštite od Sunčevog zračenja (UPF vrijednost) provedena su istraživanja u smjeru realizacije ciljeva rada. Apsorpcijskom UV/VIS i FTIR-ATR spektrofotometrijom je analizirano trgovačko košenil bojilo te je dokazano da je prema kemijskoj konstituciji ovo bojilo karminska kiselina te je pH bitni procesni parametar. Proces bojadisanja pamučnog materijala prirodnim košenil bojilom proveden je uz optimiranje procesnih parametara: pH, vremena i temperature procesa bojadisanja, koncentracije bojila, dodataka elektrolita, predobrade tekstila solima metala. Dokazano je da je košenil bojilo iz skupine kiselih moćnih bojila te da se uz dodatak elektrolita i korištenje soli metala kao moćla može dobiti široka paleta tonova. Obzirom da se primjena soli metala (moćla) kod bojadisanja prirodnim bojilima ističe kao osnovni nedostatak u radu je optimirana koncentracija moćla pri čemu je dokazano da je optimalna koncentracija 5% (u odnosu na masu materijala). Povećanje koncentracije moćla ne utječe bitno na povećanje dubine obojenja (K/S), a pri ovoj koncentraciji dobivaju se dobre uporabne postojanosti obojenja na pranje i svjetlo te poboljšanje svojstva zaštite tekstilnog materijala od Sunčevog zračenja (UPF vrijednost raste do 50+). Određivanjem kolorističkih parametara obojadisanih uzoraka prema CIEL*a*b* sustavu potvrđeno je subjektivno vrednovanje palete od kromatičnih ružičastih do akromatsko sivkasto plavih tonova. Od bojadisanih uzoraka izrađena je karta boja te predložena moguća primjena pamučnog materijala bojadisanog prirodnim bojilima obzirom na dobivena estetska i funkcionalna svojstva.

Glavne riječi: prirodna bojila, bojadisanje tekstila, *Dactylopius coccus*, košenil, karminska kiselina

Textile dyeing can be accessed as a part of European heritage and preservation of traditional values, but also as a challenge for modern scientific and technological projects with the aim of applying natural resources to obtain high value added to textile materials. In addition, in the theoretical part of this paper, the emphasis is on the importance of objective color evaluation in the definition of purple tone. In accordance with the hypothesis that animal origin natural dyes extracted from *Dactylopius coccus* can be used for dyeing cellulose textile materials with good fastness and improved UV protection properties (UPF value), research has been conducted in the direction of achieving work objectives. Absorption UV / VIS and FTIR-ATR spectrophotometry were used to analyze the commercial cocheneil dye and it was proven dyestuff chemical constitution - carmine acid. Due to, and the pH was an essential

process parameter. The process cotton material dyeing with natural cochineal dye was carried out with the optimization of process parameters: pH, time and temperature of the dyeing process, dyestuff concentration, addition of electrolyte, pre-treatment of textile material with metal salts. It is proven that the cochineal dyes from the group of acidic mordant dyes and with the addition of electrolytes and the use of metal salts as mordant, a wide range of tones can be obtained. Given that the application of metal salts (mordants) in dyeing with natural dyes points out as the main drawback in the paper, optimized mordants concentrations have been demonstrated, whereby the optimum concentration is 5% (relative to the mass of the material). Increasing the concentration of mordants does not significantly influence the increase in color depth (K/S), at this concentration, good colourfastness on washing and light is improved, as well as is improved the protection properties of textile materials from Solar Radiation (UPF value increases to 50+). By determining the coloristic parameters of the dyed samples according to $CIEL^*a^*b^*$, the system confirmed the subjective evaluation of the palette from chromatic pink to acromatic grayish tones. From the dyed samples, a color map was prepared and the suggested application of cotton material painted with natural dyes was made in correlation of the obtained aesthetic and functional properties.

Keywords: natural dyes, textile dyeing, *Dactylopius coccus*, cochineal, carmine acid

114. **Tonko Čipčić** Utjecaj količine antibiotika na svojstva elektrosprednog polikaprolaktona kao podloge za kontroliranu terapiju oka

Uporaba elektrosprednih nanovlaknastih materijala u ciljanom otpuštanju lijekova pokazuje poboljšanje u odnosu na konvencionalne metode uzimanja lijekova stoga ima potencijalni doprinos učinkovitijem i uspješnijem liječenju različitih bolesti. Područje primjene otpuštanja lijeka za terapiju oka je u svijetu nedovoljno istraženo što otvara vrata novim saznanjima i dozovima i ovoga rada. Stoga je u radu istražen utjecaj količine antibiotika Cefuroxim na svojstva elektrosprednog polikaprolaktona (PCL) kako bi se primijenio u sprečavanju infekcija oka nakon kirurškog zahvata. Nakon uspješne ugradnje lijeka u polimernu matricu, ovisnost o koncentraciji Cefuroxima utvrđena je za morfološke karakteristike, poroznost, toplinska i mehanička svojstva elektrosprednog PCL-a. Utvrđeno je da se promjer nanovlakana povećava, promjer grudica ili deformacija se smanjuje povećanjem koncentracije lijeka, dok se poroznost povećava do određene koncentracije, te nakon toga pokazuje suprotan trend. Dodatak svih koncentracija lijeka rezultira većom prekidnom čvrstoćom od čvrstoće kod čistog PCL-a, s najvećom od 6,824 MPa. Promjene nastale kod toplinskih svojstava materijala ukazuju na kompatibilnost polimera i punila, a dodatak lijeka rezultira smanjenjem entalpije. U konačnici izbor koncentracije cefuroxima uz optimizaciju parametara kod elektrospredanja omogućava izradu elektrosprednog materijala prema potrebama u terapiji oka.

The use of electrospun nanofibrous materials in targeted drug release shows an improvement over conventional drug consuming methods and therefore has a potential contribution to more effective and more successful treatment of various diseases. The field of application of drug release for eye therapy is less explored, which opens the door to new findings and contribution of this work as well. Therefore, the effect of the antibiotic Cefuroxim on the properties of electrospun polycaprolactone (PCL) has been investigated in order to be used in the prevention of eye infections after a surgical procedure. After the successful incorporation of the drug into the polymer matrix, the dependence of Cefuroxim concentration was determined for the morphological characteristics, porosity, thermal and mechanical properties of the electrospun PCL. It was found that the diameter of the nanofibers increases, the diameter of the beads or deformations is reduced by increasing the drug concentration, while the porosity increases to a certain concentration, and thereafter shows an opposite trend. The addition of all drug concentrations results in a higher breaking strength compared to the breaking strength of the pure PCL, with a maximum value of 6,824 MPa. Changes in the thermal properties of the material indicate the compatibility of the polymer and the filler, while added the drug results in the enthalpy reduction. Finally, the choice of cefuroxime concentration with optimization of electrospinning parameters allows the production of electrospun material according to the needs in eye therapy.

UMJETNIČKO PODRUČJE

AKADEMIJA DRAMSKE UMJETNOSTI

115. **Ivana Đula** Plesna predstava "Tri sestre"

U svom eseju o Čehovu, Raymond Williams je Čehovljeve likove okarakterizirao kao "generaciju koja čitavu noć sjedi i raspravlja o potrebi za revolucijom pa je sutradan ujutro preumorna da bi išta napravila, pa makar to bilo vezano uz vlastite trenutne probleme". To je polazna točka našeg istraživanja - Patos stasisa Triju sestara, i njegova translatacija u neverbalno. Statika dramske situacije suprostavljena dinamici žuđenog života koji bi podrazumijevao događaj, ali koji u dramskom tekstu ostaje prisutan tek kao budućosna projekcija, kao neostvoreni san, kao zamišljaj i iluzija. Deverbalizacija teksta drame, s trima plesačicama, Irinom,

Mašom i Olgom, nije baletno uprizorenje, već pokušaj prijenosa atmosfere u kojoj ta nesposobnost djelovanja postaje radnjom drame. Alate za uprizorenje nedogađajnosti tražimo u redukciji ili eliminaciji govora, fizikalizirajući nemogućnost promjene kroz istraživanje ograničenih (po)kretanja ostarjelog tijela.

In his essay about Chekov Raymond Williams describes Chekov's characters as a "generation which sits up all night talking about the need for revolution, and is then too tired next morning to do anything at all, even about its own immediate problems". That is the starting point of our research – pathos of the Three sisters stasis and its translation into non-verbal. The static of dramatic situation juxtaposed to the dynamic of life yearned for which calls for a development, which in the play stays only as future projection, dream unfulfilled, an image and illusion. Deverbalization of the play using three dancers – Irina, Maša and Olga is not staging of a ballet but trying to transfer an atmosphere in which that inability to act becomes what the drama is about. The tools to stage non-acting we find in reduction and elimination of speech and through physicalization of the inability to change through research of limited movements of an old(er) body.

116. **Kristina Kegljen** Drama "Jagode"

Dramski tekst o susjedima koje povezuje nestanak jednog od njih, a kroz njihovu međusobnu komunikaciju isplivaju osobne mračne tajne, strepnje i žudnje, toliko mračne i tragične da uz veliko olakšanje izlaze iz njihovih usta.

Drama about several neighbors who are mutually linked via disappearance of one of the tenants. Their intercommunication reveals their deepest fears, trepidation and lusts, so dark and tragic that they find their way out with great relief.

117. **Antonia Dorbić** Koreografija "Slijed događaja"

Antonia Dorbić

"Slijed događaja"

Rad "Slijed događaja" određena je refleksija na dosadašnje djelovanje tijekom studiranja. Počevši od prvog koreografskog rada u formi sola na studiju Suvremenog plesa, imam želju završiti s istom formom zato je ovo djelo kao moj posljednji rad na Akademiji, solo koji nastaje iz propitivanja odnosa različitih temporalnosti i autorstava – odnosa koreografa, plesača i publike.

Tijekom procesa postavljala sam si pitanja kao što su: Kako je plesač sebi koreograf? Kako stvoriti solo iz tria? Što ostaje u memoriji nakon gledanja plesa i kako viđeno prolazi kroz moje tijelo? Kako zapisati ples? Kako čitati upute? Kako transformirati plošni materijal u volumen? Kako pretvoriti statični materijal u pokretni i obrnuto? Kako publika može su-kreirati?

Solo "Slijed događaja" je strukturirana improvizacija u kojem je plesni materijal određen načina kretanja objekata, mehanizama i manipuliranja objektima koji je proizašao iz mog završnog rada "Nacrti". U ovoj koreografiji akcije su zapisane i pretočene u crtež preko kojega samu sebe koreografiram na dva načina: da zapisujem znakove na različito preklopljene papire što zatim tvori različite kompozicije i dinamike plesa ili na način da prvo nastaje ples kojeg improviziram te ga zatim zapišem u formi znakovlja kao neka vrsta arhiviranja vlastita plesa.

„Kako znamo da je kraj?

Nakon pljeska? Nakon premijerne zabave? Nakon kritika? Nakon druge postave, ponovnog izvođenja? Drugog nastavka? Dokumentacije?„

Meg Stuart

Na Danskoj nacionalnoj akademiji izvedbenih umjetnosti u Kopenhagenu surađivala sam na kolaborativnom projektu s trima plesnim umjetnicama na temi rada i vremena. Ondje sam započela i samostalni proces u kojem sam željela dublje istražiti nesvršenost rada, njegov proces i njegove promjene. Polazeći od ideje da rad nikada nije sam po sebi "gotov" nego je samo proces rada prekinut u nekom trenutku vremenskim ograničenjem (premijerom) ovu izvedbu strukturiram tako da ostavljam nacрте po prostoru, čitam upute za ples, pripremam prostor za rad, ručno mijenjam osvjetljenje i reproduciram zvukove stolarskih radionica, presavijanja papira i pisanja te ih kombiniram sa završenim glazbenim proizvodom – pjesmom, da bi naglasila njegovu nesvršenost. Također, gledatelj je aktiviran u performativni čin interakcije s objektom (u ovom slučaju s crtežima, nacrtima i uputama za njih) da bi im pružila iskustvo i bolje razumijevanje logike djela.

U prvoj fazi rada solo je prikazan 25. listopada 2016., u drugoj 6. prosinca 2016., te je završna faza prikazana 27. travnja 2017. na "Koreografskoj večeri" pri Danskoj nacionalnoj akademiji izvedbenih umjetnosti u Kopenhagenu.

Antonia Dorbić "Sequence of moments"

The performance "Sequence of moments" reflects upon previous works while studying. Starting from a solo piece in the first semester of a Choreography module, I have a desire to end it with the same form of work – a solo. I consider it the most demanding form which I

haven't done since, so this dance piece "Sequence of Moments" as my last work at the Academy is arising from the questioning of durability, incompleteness and authorship.

I was researching questions such as: How can a dancer be its own choreographer? How to create a solo from a trio? What is left in the memory after watching a dance? How to make scores for dancing? How to read scores for dancing? How to transform a flat material into a volume and vice versa? How can the audience be a co-actor?

This work is a structured improvisation of determined dance materials created from the ideas of moving objects, mechanisms and manipulations of objects that originated from my previous work "Sketches".

In this choreography the actions are written and translated into drawings in two ways:

To write symbols on differently folded papers which created different compositions and dynamics for dancing.

To dance first and then write it from the memory as some kind of archiving of the dance created.

„How do we know it is the end?

After the last cue? After the applause? After the premiere party? After the reviews?

The second cast, the revival? The sequel? The documentation? „

Meg Stuart

At the Danish National School of Performing Arts in Copenhagen I worked in a collaboration with other three dancers on the subject of work and time. From that project I started my independent process in which I wanted to explore the incompleteness of the work, it's process, working on a work and its changeability. Starting from the idea that the work is never completed but just interrupted by deadlines (premieres), I structure this performance by putting sketches and plans in the space, reading dance scores while on the stage, preparing the work space, manually changing lighting and reproducing sounds of carpentry workshops, folding of paper and writing combined with a finished music product – a song. The audience is activated in a performative act of interacting with the objects (in this case with drawings, sketches and instructions for them) so they have a tactile experience and a better understanding what is the logic of the work.

The first phase of the work was shown on 25th of October 2016., the second version on 6th of December 2016. and the final presentation on 27th of April 2017. on the "Choreographic Evening" at the Danish National School of Performing Arts.

AKADEMIJA LIKOVNIH UMJETNOSTI

118. **Anđela Zanki i Tomislav Hršak** Projekt "Bojom do zdravlja"

Projekt Bojom do Zdravlja, nastao je kroz suradnja između Kliničkog bolničkog centra Rebro i Akademije likovnih umjetnosti u Zagrebu, 2016. godine pod vodstvom Izv.prof. art. Tomislava Buntaka i Izv.prof.art Danka Friščića, te glavne sestre ORL, Mirne Vrček. Interesirajući se za takvu vrstu rada, u projekt smo uključeni kao studenti volonteri. Samoinicijativno smo se priključili istraživanju i unaprijeđenju ove plodne suradnje. Kao krajnji produkt, svatko od nas naslikao je mural na zidu od dvadesetak metara dužine, te 2,5 metara visine. Murali se nalaze u hodniku bolnice koji se proteže petstotinjak metara. Ideja se realizirala kroz 1. mjesec 2017. godine.

Cilj projekta je bio preobraziti iskustvo bivanja u bolničkom prostoru za pacijente, zaposlenike i širu populaciju u bolničkoj zajednici, te im omogućiti što ugodniji boravak u prostorima bolnice. Mjesec dana, tokom realizacije projekata, bili smo dijelom bolničke svakodnevnice. Kroz razgovor s doktorima i pacijentima KBC-a Rebro dobili smo pozitivne reakcije, te smo svoj rad maksimalno prilagodili i usmijerili u prostoru u kojem se nalazi. Isto tako, brojna zanimanja za ovaj projekt od strane doktora i kolega, te Čanci na internetskim portalima potvrdili su da je ovakva inicijativa i više nego korisna.

Ključne riječi: Bojom do zdravlja, projekt, suradnja, murali

Project With colour to health was a collaboration between Clinical Hospital Centre Rebro and The Academy of Fine Arts at the University of Zagreb in 2016. with the guidance of Associate Professor Tomislav Buntak and Associate Professor Danko Friščić, and the main nurse Mirna Vrček.

We were interested in this project, so we got included as student volunteers. On our own initiative we researched how to improve this collaboration. As a final product, each of us painted a mural on the wall that is 20 meters wide and 2.5 meters high. Murals are in the 500 meters long hallway of the mentioned hospital. We carried out the idea in January, 2017.

The goal of the project was to change the experience of being in hospital, for patients and for people that work there. We wanted to make the experience as comforting as it can be.

For a month, while we were waiting, we were a part of the hospital everyday life. In conversations with doctors and patients of Clinical Hospital Centre Rebro we got positive reactions to our project and we arranged our ideas to fit the place. Also, the interest for our project from doctors and colleagues was high. Articles on web portals confirmed us that this sort of initiatives are more than useful.

Key words: with colour to health, project, collaboration, murals

MUZIČKA AKADEMIJA

119. **Katarina Kutnar** Solistički koncert sa Zagrebačkom filharmonijom - P.I. Čajkovski: Koncert za violinu i orkestar u D-duru op.35
Violinistica Katarina Kutnar nastupila je u projektu Muzičke akademije "Solisti uz Zagrebačku filharmoniju" u Velikoj dvorani Lisinski u Zagrebu, 10. siječnja 2017.g, zapaženom izvedbom Violinskog koncerta P.I.Čajkovskog pod ravnanjem maestra Matije Fortune.
link: <https://www.youtube.com/watch?v=-rt7jrz0RM&t=228s>

U akademskoj godini 2016./2017 Katarina Kutnar osvojila je 1.nagradu kao predstavnica Zagrebačkog Sveučilišta Muzičke akademije na Natjecanju Sveučilišta podunavskih zemalja u Ulmu (srpanj 2016), 1. nagradu na Natjecanju Mladih glazbenika Papandopulo u Zagrebu, posebnu nagradu za izvedbu hrvatskog skladatelja na istom Natjecanju. Na Međunarodnom natjecanju Vaclav Huml održanom u Zagrebu u veljači 2017. Katarina Kutnar plasirala se u finale te osvojila Četvrtu nagradu. U 2016. godini osvojila je nagradu Ivo Vuljević za glazbenika godine, a 2017. osvojila je Nagradu Stjepan Šulek za snimku skladbe na violini.

Violinist Katarina Kutnar won the audition at Zagreb Music academy to play at the project "Soloists of Music academy with Zagreb philharmonic orchestra". On 10.th of January she played P.I.Čajkovski violin concerto with maestro Matija Fortuna and Zagreb philharmonic orchestra in a big Vatroslav Lisinski hall. link: <https://www.youtube.com/watch?v=-rt7jrz0RM&t=228s>

In this academic year 2016./2017. Katarina Kutnar has also won the first prize on international competition Donaufest, like representative of Zagreb university of Music academy on competition in Germany,Ulm in July 2016.

She also won first prize and special prize for croatian composer at competition Papandopulo in September 2016.

On international competition Vaclav Huml in February 2017. Katarina Kutnar pass in to the finals and won 4th prize.

In 2016 she got the title "Young musician of the year-Ivo Vuljević prize" and in 2017. she also got "Stjepan Šulek prize" for the best recording.

120. **Mate Đuzel** Solistički koncert sa Zagrebačkom filharmonijom u Koncertnoj dvorani Vatroslav Lisinski - N. Rota: koncert za trombon i orkestar u C-duru

Izveo sam Koncert za trombon i orkestar u C-duru Nina Rote uz pratnju Zagrebačke filharmonije u Koncertnoj dvorani Vatroslav Lisinski 13. siječnja 2017.godine.

Kritika cijelog koncerta: <http://www.klasika.hr/index.php?p=article&id=2294>

I performed Nino Rota's Concerto for trombone and orchestra in C-major with Zagreb Philharmonic Orchestra in Vatroslav Lisinski Concert Hall on January 13th 2017.

Concert critics:<http://www.klasika.hr/index.php?p=article&id=2294>

121. **Iva Krušić** Glavna uloga u operi R.V. Williamsa: Riders to the sea u sklopu projekta European Opera Academy u Hamburgu

U ovoj prijavi opisujem svoje sudjelovanje u operi Riders to the sea, R.V. Williamsa kao članica European Opera Academy projekta u Hamburgu. Također, navodim uspješne koncerte sa Zagrebačkom filharmonijom i Dubrovačkim simfonijskim orkestrom te ulogu u operi u Hrvatskom narodnom kazalištu u Zagrebu.

In this application I explain my participation in the European Opera Academy project in Hamburg, the opera Riders to the sea by R.V.Williams. Also, I list my succesful concerts with the Zagreb Philharmonic Orchestra and Dubrovnik Symphony Orchestra as well as the role in the opera in Croatian National Theatre in Zagreb.

122. **Vedran Janjanin** Dobrotvorni koncert „Umjetnici za kulturu zdravlja"

Organizacija i nastup koncerta ujedinjenja triju umjetničkih akademija u Zagrebu (Muzička Akademija, Likovna Akademija i Dramska Akademija) u svrhu prikupljanja sredstava za studentska istraživanja na području Medicinskog fakulteta i Sveučilišta u Zagrebu.

Organising and performing for the concert of joined artistic academies of Zagreb (Academy of Music, Academy of Fine Arts, Academy of Dramatic Art) in purpose of fundraising for student researches in the field of Medical Studies and University of Zagreb.

123. **Dunja Čolić** Međunarodno natjecanje puhača „Varaždin Woodwind&Brass ”

Glazbena škola u Varaždinu (u daljnjem tekstu Škola) organizirala je Međunarodno natjecanje puhača „Varaždin Woodwind&Brass ”. Škola sa svojom dugogodišnjom tradicijom djelovanja od 1828. promiče glazbeno obrazovanje te značajno obogaćuje kulturni život Varaždina. Natjecanja Škole predana su razvoju umjetničkog djelovanja mladih nadarenih glazbenika, međunarodne kulturne suradnje i razmjeni iskustava, te turističkoj promociji Varaždina, Varaždinske županije i sjeverozapadne Hrvatske. Natjecanje je održano od 23.03.2017. do 31.03.2017. u dvije odrednice: Varaždin Woodwind & Brass i Varaždin Woodwind & Brass Grand Prix.

Natjecanje se provodi u disciplinama: FLAUTA, KLARINET, SAKSOFON, OBOA, FAGOT, TRUBA, TROMBON, ROG, TUBA i EUFONIJA.

The Varaždin School of Music (hereinafter referred to as: the School) organized the International Woodwind & Brass Competition. The School has been promoting musical education since 1828 thus contributing greatly to the cultural tradition of the Town of Varaždin. The competitions organized by the School aim at the artistic development of young talented musicians, promotion of international cultural cooperation, the exchange of experiences and tourism promotion of the Town of Varaždin, the County of Varaždin, as well as of North West Croatia. The competition was held from March 23 2017 - March 31 2017. in two definitions: Woodwind & Brass i Varaždin Woodwind & Brass Grand Prix. Competition is organized in the following disciplines: FLUTE, CLARINET, SAXOPHONE, OBOE, BASSOON, TRUMPET, TROMBONE, HORN, TUBA and EUPHONIUM.

Kategorija: (b) Nagrada za timski znanstveni i umjetnički rad (tri do deset autora)

PODRUČJE BIOMEDICINE I ZDRAVSTVA

VETERINARSKI FAKULTET

124. **Valentina Percan, Nikolina Škvorc, Monika Živković** Ekspresija Ki-67 biljega proliferacije u karcinoma apokrinih žlijezdi analnih vrećica pasa

U ovom znanstvenom radu istraživali smo karcinome apokrinih žlijezdi analnih vrećica s aspekta njegove incidencije, biološkog ponašanja te razine proliferacijskog indeksa. Istraživanje je uključivalo 17 uzoraka ove vrste tumora koji su dio arhive Zavoda za patologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Uzorci su bili dostavljeni na histopatološku dijagnostiku na Zavod u razdoblju od 1. siječnja 2008. do 1. srpnja 2016. godine.

Istraživanje je provedeno s nekoliko ciljeva. Prvo, htjeli smo utvrditi učestalost pojedinih histoloških podtipova karcinoma apokrinih žlijezdi analnih vrećica. Drugi cilj bio je utvrditi da li postoji povezanost između imunohistokemijske ekspresije Ki-67 i histološkog podtipa tumora koji je određen histopatološkom pretragom. Treće, željeli smo istražiti povezanost vrijednosti Ki-67 sa dimenzijama (promjerom) tumora.

U istraživanju su provedeni: histopatološka analiza, imunohistokemijska analiza i analiza biološkog ponašanja, a svi su podaci statistički obrađeni.

Rezultati su pokazali veću učestalost tumora kod pasmina zlatni i labrador retriever. Naime, tumori su se pojavili kod 5 labrador retrievera i 2 zlatna retrievera, zatim kod 3 engleska koker španijela, 2 malteška psića, 2 mješanca i kod po jednog psa pasmine cane corso, rotvajler i francuski buldog. Prosječna starost životinja iznosila je 9,22 godine s rasponom između 6 i 14 godina. Od 17 uzoraka tumora, oni su dijagnosticirani kod 12 mužjaka (70.6 %) i 5 ženki (29.4 %). Zbog malog broja uzoraka i jednostavnosti, karcinome smo podijelili na samo dva histološka podtipa (solidni i tubularni). Tako smo od ukupno 17 uzoraka imali 12 uzoraka solidnog tipa i 5 tubularnog tipa.

Prosječno vrijeme preživljavanja pasa nakon prve dijagnoze tumora je 1,9 godina, a kreće se od 1 pa do čak 6 godina, no valja naglasiti da je za vrijeme provedbe istraživanja troje od ovih pasa još uvijek bilo živo. Recidivi tumora pojavili su se kod 55.5 % pasa, a metastaze su uočene kod 44.4 % njih. Kod 44.4 % pasa vlasnici navode da su primijetili simptome paraneoplastičnog sindroma, a radilo se o uočljivom mršavljenju životinje. Prosječna vrijednost ekspresije Ki-67 u tumoru solidnog podtipa je bila 25,67%, dok je tubularnih bila 21,73%. Prosječna vrijednost ekspresije Ki-67 u skupini malih tumora (promjer do 2cm, ukupno 10 uzoraka) je bila 18,65%, dok je u velikih (promjer tumora jednak ili veći od 2cm) bila 32,88%. Ova razlika je i statistički značajna ($p=0,011$).

Iz rezultata zaključujemo da postoje signifikantne razlike u populaciji malih i velikih tumora (2cm ili veći) u odnosu na njihove vrijednosti Ki-67. Veći tumori su imali signifikantno višu ekspresiju Ki-67, što bi moglo upućivati na njihovu podmakliju fazu u procesu kancerogeneze. Razlike u ekspresiji Ki-67 s obzirom na histološki podtip tumora su vidljive, no nisu signifikantne. Smatramo vjerojatnim da bi većim brojem uzoraka i ovdje došlo do signifikantnih rezultata.

In this study, incidence, biological behaviour and proliferation index of Anal sac apocrine gland adenocarcinoma are investigated. The study included 17 samples of these tumors which were collected from the archives of Department of Veterinary pathology, Veterinary faculty, University of Zagreb. These samples were submitted to the department for routine pathohistology analysis in the time interval between January 1st 2008 until July 1st 2016.

There were few aims of the study. Firstly, we wanted to determine the frequency of individual histological subtypes of Anal sac apocrine gland adenocarcinomas. Secondly, we wanted to determine if there is a correlation between immunohistochemical expression of Ki-67 and histological subtype of tumor determined by microscopic analysis. Thirdly, we wanted to investigate if there is an association between the expression of Ki-67 and dimensions (diameters) of tumors.

Methods applied in the study were: pathohistological analysis, immunohistochemical analysis and analysis of biologic behavior. All data were statistically analysed.

The results show greater incidence of these tumors in golden and Labrador retrievers. Specifically, tumors were found in 5 Labrador and 2 golden retrievers, 3 English Cocker spaniels, 2 Maltese dogs, 2 mix breed dogs, and one Cane Corso, Rottweiler and French bulldog each. Average age of dogs was 9.22 years, with a span from 6 to 14 years. Of 17 samples, there were 12 samples (70.6%) from male dogs, and 5 (29.4 %) from female dogs. Due to small number of samples and simplicity, carcinomas were divided only in two histological subtypes (solid and tubular). This way we had 12 samples of tumors of a solid subtype and 5 of a tubular subtype. Average survival time after first diagnosis of tumor was 1.9 years, and spanned between 1 and 6 years, however, it is worth noting that during the time of acquisition of the data, three of these dogs were still alive. Tumor recurrence was noted in 55.5 % of dogs, and the metastases in 44.4% of dogs. About 44% of owners reported symptoms of paraneoplastic syndrome, namely evident cachexia. Average value of Ki-67 expression was 25.67% in a solid subtype of tumors, while in the tubular subtype it was 21.73%. Average value of Ki-67 expression in the group of small tumors (diameter smaller than 2cm) was 18.65%, while in the group of large tumors (diameter of tumor equal to or larger than 2cm) it was 32.88%. This difference is also statistically significant.

We conclude from results that there are significant differences in the population of small and large tumors (2cm in diameter or larger) according to their expression of Ki-67. Larger tumors had significantly higher expression of Ki-67, which could point to their later phase in the process of carcinogenesis. Differences in the expression Ki-67 according to the different histological tumor subtype are visible but not significant. We believe that a larger number of samples would also prove significance of differences in this regard.

PODRUČJE BIOTEHNIČKIH ZNANOSTI

AGRONOMSKI FAKULTET

125. **Marin Cukrov, Luka Jerončić, Leon Prelogović** Utjecaj kontroliranog vodnog stresa na sadržaj bioaktivnih spojeva u hidroponskom uzgoju rikole (*Eruca sativa* Mill.) i špinata (*Spinacia oleracea* L.)

Sekundarne biljne metabolite karakterizira širok spektar bioaktivnih spojeva od kojih brojni imaju pozitivan utjecaj na ljudsko zdravlje. Antioksidacijska svojstva spojeva poput pigmenata, vitamina, fenola, flavonoida i glukozinolata zaslužna su u prevenciji raznih bolesti. Biljne vrste se međusobno razlikuju u profilu i sadržaju fitokemikalija na čiju sintezu utječu brojni abiotički i biotički čimbenici. Opći cilj ovog rada bio je utvrditi utjecaj vodnog stresa korištenjem hidroponske tehnike „plime i oseke“ pri uzgoju rikole i špinata. Također, ispitati utjecaj navedene tehnike na nutritivnu vrijednost istraživanih kultura lisnatog povrća. Utvrđene su značajno veće vrijednosti sadržaja vitamina C, ukupnih fenola, neflavonoida i glukozinolata kod biljaka uzgojenih pri intervalu navodnjavanja od 48 h, odnosno, pod utjecajem većeg vodnog stresa. Istovremeno, istražen je i utjecaj različitih supstrata na sadržaj navedenih bioaktivnih spojeva. Neovisno o intervalu navodnjavanja, upotrebom perlita kao uzgojnog medija zabilježene su značajno veće vrijednosti sadržaja vitamina C, ukupnih fenola, neflavonoida te glukozinolata kod rikole i špinata. Biljni pigmenti (karotenoidi, klorofil a i b), flavonoidi i suha tvar ostvarili su značajno veće vrijednosti kod biljaka uzgojenih u mješavini supstrata (perlit:treset, 1:4). Također, utvrđena je pozitivna povezanost između antioksidacijskog kapaciteta sa sadržajem klorofila, vitamina C, ukupnih fenola i glukozinolata.

Plant secondary metabolites are characterised by a wide array of bioactive compounds of which many have positive effects on human health. Antioxidative attributes of compounds such as pigments, ascorbic acid, phenols, flavonoids and glucosinolates are responsible

for prevention of different diseases. Plant species differentiate in profile and content of phytochemicals whose synthesis influenced by many abiotic and biotic factors. General goal of this paper was to determine the effect of water stress on bioactive compounds of spinach and rocket salad by using hydroponic „Ebb and Flow“ technique. Also, by analysis of mineral content, as well as ascorbic acid, glucosinolates, leaf pigments (chlorophyll a and b, carotenoids), and phenolic (flavonoids, non-flavonoids) compounds, establish their values throughout three different harvest stages. By doing so, it is possible to increase the nutritive value and quality of leafy vegetables. Significantly larger values of vitamin C, total phenols, non-flavonoids and glucosinolates were recorded in plants grown under longer irrigation period of every 48 hours. This suggests that the content of latter compounds increases under longer period of water stress. The influence of difference growing medium on bioactive compounds of spinach and rocket salad was investigated simultaneously. Therefore significantly larger values of vitamin C, total phenols, non-flavonoids and glucosinolates were recorded on plants grown in perlite. Leaf pigments (chlorophyll a and b, carotenoids), flavonoids and dry matter were significantly increased in plants grown in mixture of substrates (perlite:peat, 1:4). Also, positive link between chlorophylls, vitamin C, total phenols and glucosinolates was established respectively.

126. Iva Katić, Martina Jašinski, Tea Glunčić, Zdravko Begić Analiza visoko rezolutne genetske informacije u filogenezi mitogenoma goveda

Mitohondrijska DNA uobičajen je alat kod proučavanja filogeneze rodova i evolucije modernog goveda s majčine strane. Do slijeda nukleotida mtDNA najčešće se dolazi putem metode lančane reakcije polimerazom, pri čemu se dobiva cijeli slijed koji sadrži i varijabilna i konzervirana mjesta. Komercijalni SNP čipovi po svojoj prirodi sadrže samo varijabilna mjesta te se ponekad koriste u filogenezi nuklearne DNA, no nije nam poznata upotreba varijabilnih mjesta mtDNA prisutnih na SNP čipu u istu svrhu. Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi prisutnost mutacija (SNP-ova) značajnih za razdvajanje haplogrupa mitogenoma goveda prisutnih na komercijalnom Illumina BovineHD Genotyping BeadChip i provjeriti mogućnost njihove upotrebe u filogenezi goveda. Analizom 252 nukleotidna slijeda cijelog mitogenoma goveda, preuzeta iz banke gena utvrdili smo 13 glavnih haplogrupa i sub-haplogrupa. Izračunom Wright-ovog FST koeficijenta između haplogrupa i sub-haplogrupa pronađeno je ukupno 922 pozicije čija vrijednost FST koeficijenta upućuje na činjenicu da omogućavaju razdvajanje haplogrupa i subhaplogrupa. Usporedbom pozicije mutacija sa značajnom vrijednošću FST koeficijenta na nukleotidnim sljedovima sa SNP-ovima prisutnima na SNP čipu, pronađeno je samo 46 SNP-ova koji bi potencijalno mogli poslužiti u filogenezi haplogrupa mitogena. Obzirom na tako nizak broj, nije izgledno da se komercijalni Illumina BovineHD Genotyping BeadChip može koristiti u analizi filogeneze mtDNA haplogrupa goveda. Naredne generacije SNP čipova trebalo bi konstruirati na način da sadrže veći broj polimorfizama značajnih za filogenezu mtDNA i na taj način postupak genotipizacije učiniti još učinkovitijim, a dobivene podatke iskoristive na više razina.

Glavne riječi: mitogenom goveda, SNP čip, haplogrupa, Wright-ov FST koeficijent, filogeneza

Mitochondrial DNA is a common and useful tool for analysis of maternal lineages of the modern cattle breeds, as well as for tracing evolutionary history from a matrilineal perspective. The usual way to obtain mtDNA is through the method of polymerase chain reaction, where resulting sequence has both variable and conserved sites. On the other side, commercial SNP chips are constructed to detect only variable sites and they are sometimes used for phylogeny analysis. However, we are not aware of a study that uses mtDNA polymorphic sites from the SNP chip in order to investigate maternal lineages. Consequently, the aim of this study was to detect the presence of mtDNA SNPs on commercial Illumina BovineHD Genotyping BeadChip, and to check if they are usable for phylogenetic analyses of cattle. Analysis of 252 whole mtDNA sequences from gene bank resulted in 13 main haplogroups and sub-haplogroups. By calculating Wright's FST coefficient between those haplo and sub-haplogroups we detected 922 polymorphic sites with the value of FST significant for their divergence. By comparing positions of detected polymorphic sites with the positions of the SNPs on the commercial SNP chip we found only 46 potential candidates with significant FST value. Therefore Illumina BovineHD Genotyping BeadChip is most likely not usable for the analysis of mtDNA phylogeny in cattle. New generations of SNP chips should incorporate more polymorphic sites that are significant for haplogroup divergence. This way genotyping would be even more effective and obtained data could be used for more purposes.

Key words: bovine mitogenome, SNP chip, haplogroup, Wright's FST coefficient, phylogeny

PODRUČJE DRUŠTVENIH ZNANOSTI

FAKULTET POLITIČKIH ZNANOSTI

127. Lucija Tošić, Jozo Jozipović, Ivana Bašić, Lana Bene Dokumentarni film: Američki unutarstranački izbori 2016.

American Primaries (Američki unutarstranački izbori 2016.) polusatni je televizijski dokumentarni film studenata novinarstva Fakulteta političkih znanosti. Film prati jedne od najzbudljivijih američkih izbora te na primjeru američke savezne države Tennessee objašnjava kako funkcionira američki predizborni sustav (tzv. "Primaries") u kojem Demokratska i Republikanska stranka biraju svog kandidata za predsjedničke izbore.

Autori su prikazali povijest nastanka Demokratske i Republikanske stranke, objasnili su razliku između američkog dvostranačkog i hrvatskog višestranačkog sustava te su prikazali proces kandidature i odabira pojedinog kandidata. U filmu su također prezentirani i kandidati obje stranaka.

Dokumentarni film prati politička događanja uoči tzv. Superutorka ("Super Tuesday"- izbornog dana u kojem dvanaest saveznih država paralelno odabire po jednog kandidata iz svake stranke), prikazuje izborni proces od predizbornih skupova, debata, pa sve do biranja i iščekivanja rezultata u stranačkim stožerima na sam izborni dan.

U ovoj dokumentarnoj reportaži snimljenoj u Nashuilleu, Knoxvilleu i Washington D.C.-u – centru političke moći Sjedinjenih Američkih Država, o američkom izbornom sustavu govore studenti, građani, političari, ali i politički analitičari i novinari. Redom osobe koje su povezane s političkom situacijom u gradovima i državama u kojima se film snimao. Predsjednik Republikanske stranke u državi Tennessee, politički analitičar sa Sveučilištu u Tennesseeju, kongresmen, politički novinar CNN-a- svi oni iz svoje pozicije daju viđenje političke situacije u Sjedinjenim Američkim Državama uoči predizbora.

Autori su bili i na skupovima republikanskih kandidata Marca Rubija, Teda Cruza te Johna Kasicha, guvernera savezne države Ohio koji je hrvatskog porijekla. Cilj ovog dokumentarnog filma je bio educirati te približe objasniti hrvatskoj javnosti što su predizbori, na koji način oni funkcioniraju, tko su kandidati, kako ih stranke biraju, ali i razliku između novinarskog praćenja izbora u SAD-u i u Hrvatskoj.

American Primaries is a thirty minute television documentary made by journalism students studying at the Faculty of political science, which follows one of the most complicated electoral systems in the world - the ones for the president of the USA. Through this documentary, the authors have, using the state of Tennessee as an example, explained to the broader Croatian public how the American primaries work. They have presented the fact that the Democratic and Republican parties each choose their respective candidates for the presidential elections, depicted the broad and diverse American political history, explained the difference between the American bipartisan and the Croatian multiparty systems as well as the rules regarding the candidacy and selection process, and presented the candidates of both parties. The documentary follows the political events leading up to Super Tuesday (election day when twelve states choose one candidate out of each party), presents the election process, from pre-election rallies and debates up to the actual election day and awaiting of the results at the party headquarters.

In this documentary reportage, filmed in Tennessee and Washington D.C.- the center of political power of the USA, students, citizens, politicians, as well as political analysts and journalists, talk about the electoral system. Those are people who are in one way or another connected to the political situation in the states and cities where the reportage was filmed- from Ryan Hynes, chairman of the Republican party in Tennessee, through dr. Mike Fitzgerald, political analyst from the University of Tennessee, to congressman Jimmy Duncan who has held that position for a little less than thirty years. The authors have attended pre-election rallies by Marco Rubio, Ted Cruz and John Kasich, governor of the state of Ohio with Croatian background. The objective of this documentary is to educate and explain more closely to the Croatian public what the pre-election is, how it works, who the candidates are, how the parties choose them and why they do it on Super Tuesday, as well as the difference between the media coverage of the elections in the USA and Croatia.

128. Sara Kekuš, Antonio Penić, Mislav Pislak, Eugenija Prša Društveno angažirani film "Metamorfoze"

Kroz formu društveno angažiranog dokumentarnog filma „Metamorfoze“, predstavljen je pojam transrodnosti u svjetlu koje poprima unutar svakodnevice našega društva. Kroz tri individualna slučaja, film prikazuje problematiku koja stoji iza dijagnoze rodne disforije kao i načine na koje se protagonistice nose s istim. Tim pristupom, osim informativne, film pridonosi i emocionalnoj funkciji unutar koje se gledatelj može poistovjetiti sa situacijom u kojoj se nalaze protagonistice te time lakše razumjeti cjelokupnu problematiku pojma transrodnosti. Primarno, s ciljem informiranja, film publiku upoznaje s osnovnim terminima i konceptima unutar kojih naše društvo doživljava transrodnost. Sama izvedba, od odabira mjesta snimanja i kadrova do odabira slijeda informacija, popraćena je tehnički slabom potporom koja je utjecala na završni produkt. Neovisno o tom aspektu, gledatelju se nastoji ukazati na problematiku koja uključuje definiranje roda i spola unutar društvenih konstrukcija. Time se dovodi u pitanje prelaženje njihovih granica s ciljem uvažavanja individualne slobode pojedinca u konstruiranju vlastitog identiteta.

Ključne riječi: identitet, rod, spol, transrodnost

Through the form of a socially engaged documentary film, "Metamorphosis", the concept of transgender is presented in the light of our society's everyday life. By following three individual cases, the film presents the issues behind the diagnosis of gender dysphoria, as well as the ways the protagonists deal with it. In this approach, apart from the informative, the film also contributes to the emotional function through which the viewer can identify with the situation that the protagonists are dealing with, thus making it easier to understand the problem of transgender. Primarily, given the aim to inform, the film introduces the audience to the basic terms and concepts within which our society perceives transgender. Starting with the selection of the filming locations and frames to the selection of the information organization, complete process was accompanied by a poor technical support that influenced the final piece. Regardless of this aspect, issues of defining gender and sex within social constructions are pointed out. Thereby, questioning the boundaries of social constructions with the aim to accept the individuals' freedom to design their own identity.

Key words: identity, gender, sex, transgender

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

129. **Branimir Šola, Marin Mandarić, Matilda Šola, Goran Kontić** ZAVISNOST TESTOVA ZA PROCJENU EKSPLOZIVNE SNAGE GORNJIH EKSTREMITETA I VELIČINE TIJELA: ALOMETRIJSKI PRISTUP

Branimir Šola, Marin Mandarić, Matilda Šola, Goran Kontić

ZAVISNOST TESTOVA ZA PROCJENU EKSPLOZIVNE SNAGE GORNJIH EKSTREMITETA I VELIČINE TIJELA: ALOMETRIJSKI PRISTUP

Rezultati pojedinih testova mogu se prikazati u apsolutnim te relativnim vrijednostima. Ako su prikazani u apsolutnim vrijednostima tada su pozitivno povezani sa veličinom tijela, dok su u relativnim vrijednostima negativno povezani sa veličinom tijela. Tako se na ovaj način ne mogu dobiti vrijednosti nezavisne o veličini tijela. Zbog toga je proizašla ideja o alometrijskom načinu skaliranja, koje se smatra jednom od najpouzdanijih metoda za utvrđivanje povezanosti veličine tijela i rezultata u pojedinim testovima. Stoga je cilj ovog rada bio utvrditi zavisnost između rezultata u testovima za procjenu eksplozivne snage gornjih ekstremiteta (sklekovi s odrazom i bacanje medicinke) i pojedinih parametara veličine tijela (TV, TM, RR, DRd i SV), te utvrditi eksperimentalne alometrijske koeficijente i usporediti ih sa teorijskim. U istraživanju su sudjelovala 102 ispitanika, studenti Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, dobi 18 – 27 godina. Rezultati djelomično potvrđuju TAK za brze pokrete. Promatrajući bacanja medicinke od 1kg (BEZ1kg i SA1kg), EAK se statistički značajno ne razlikuje od TAK u varijablama: bTV=1,26, bTM=0,46 i bDRd=0,94. Kod bacanja medicinke od 3kg (BEZ3kg i SA3kg) istraživanje je potvrdilo samo TAK u varijabli SV (bSV=1,20), dok se EAK u ostalim varijablama statistički značajno razlikuje od TAK. Nadalje, EAK iz skupine testova sklekovi s odrazom (Plskl i Koskl) uspoređivani su sa TAK za brze pokrete (b=0) i tada se dobiveni EAK statistički značajno ne razlikuje od TAK u sljedećim varijablama: TV, TM, RR i SV (bTV= -1,56, bTM= -0,17, bRR= -0,44 i bSV= -0,56). Također, EAK za sklekove uspoređeni su i sa TAK za relativnu jakost/repetitivnu jakost (bTV,RRDRr,SV,= -1 i bTM= -0,33). EAK se statistički značajno ne razlikuje od TAK za relativnu jakost u sljedećim varijablama: TV, TM, RR i SV (bTV= -1,56, bTM= -0,17, bRR= -0,44 i bSV= -0,56). Rezultati djelomično potvrđuju pretpostavke teorijskih razmatranja za većinu testova, dok je za testove bacanja medicinke od 3kg dokazana statistički značajna razlika EAK od TAK u gotovo svim dimenzijama veličine osim SV što upućuje na zavisnost rezultata u tim testovima o veličini tijela (TV, TM, RR i DRd). KLJUČNE RIJEČI : tjelesna visina, tjelesna masa, sklekovi, bacanja, brzi pokreti

Branimir Šola, Marin Mandarić, Matilda Šola, Goran Kontić

UPPER BODY POWER TESTS DEPENDENCY ON BODY SIZE: ALLOMETRIC APPROACH

The results in some tests may be presented in absolute or relative values. If they are presented in absolute values, then they are in positive relation with body size, since if they are in relative values they are in negative relation with body size. That means, that this way of scaling cannot give values independent of body size. Because of this, the idea of allometric scaling has occurred, which is known as one of the most reliable methods to determine correlation between body size and results in some tests. Therefore, the main purpose of this study was to estimate the dependence between the result of upper body power tests (push ups and medicine ball throw) and body size variables (body mass, body height, arm span, arm length and seated height). Also, the aim of this study was to affirm the experimental allometric coefficients and compare them with theoretical. 102 men participated in this study, age 18 – 27 years

old and they were all students of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb. The results of this study partially confirmed the theoretical allometric coefficient for fast moves. Considering test medicine ball throw (BEZ1kg and SA1kg), experimental allometric coefficients do not differ significantly from theoretical in next variables: $bTV=1,26$, $bTM=0,46$ i $bDRd=0,94$. In the test medicine ball throw 3kg (BEZ 3kg and SA3kg) this study only confirmed theoretical allometric coefficient in seated height variable ($bSV=1,20$), since the experimental allometric coefficient significantly differ from the theoretical. Furthermore, the experimental allometric coefficient for push up tests (Plskl and Koskl) was compared with theoretical allometric coefficient for fast moves ($b=0$) and then experimental allometric coefficient do not differ significantly from theoretical in next variables: body height, body mass, arm spend and seated height ($bTV= -1,56$, $bTM= -0,17$, $bRR= -0,44$ i $bSV= -0,56$). Likewise, experimental allometric coefficient for push up test was compared to theoretical allometric coefficient for relative strength ($bTV,RRDRr,SV,= -1$ i $bTM= -0,33$). Experimental allometric coefficient do not differ significantly from theoretically predicted for relative strength in following variables: body height, body mass, arm spend and seated height ($bTV= -1,56$, $bTM= -0,17$, $bRR= -0,44$ i $bSV= -0,56$). According to the results of this study it can be said that theoretical prediction is partially confirmed for most of the tests, since the experimental allometric coefficient of 3kg medicine ball throw test did significantly differ to theoretical, almost in all body size dimensions, except seated height which indicates that the result of this test depend of body size dimensions.

KEY WORDS: body height, body mass, push ups, throwing, fast moves

PRAVNI FAKULTET

130. **Petra Laban-Sabol, Stefan Laban-Sabol, Dominik Mišević** Utjecaj terorizma na pravnu, društvenu i ekonomsku sferu:

pregled, analiza i posljedice

Petra Laban Sabol, Stefan Laban Sabol, Dominik Mišević

Utjecaj terorizma na pravnu, društvenu i ekonomsku sferu:

pregled, analiza i posljedice

SAŽETAK

Terorizam je globalni problem koji posljednjih nekoliko godina obvezno predstavlja udarnu vijest trenutka, te se često shvaća kao sredstvo pomoću kojega se mogu prisilno postići neki politički ciljevi. Naime, unatoč aktualnosti te teme, do sada na akademskoj razini nije postojao značajan doprinos u znanstvenom istraživanju te teme, posebice u smislu posljedica i utjecaja koje terorizam često ima na pravnu, društvenu i ekonomsku sferu suvremenog društva i njegovog života. Svrha je ovog rada da upravo svojim sadržajem doprinese daljnjem znanstvenom istraživanju problema terorizma i pronalaženju odgovora na njegove negativne implikacije na sve aspekte ljudskog djelovanja. U okviru ovog rada provedena su tri različita istraživanja vezana uz tri različite hipoteze o utjecaju terorizma na tri različite sfere suvremenog društva: pravnu, društvenu i ekonomsku sferu. Prva hipoteza bavi se Europskim programom sigurnosti i mehanizmima koje je isti donio u borbi protiv terorizma, odnosno u borbi za postizanjem toliko željene sigurnosti, druga hipoteza proučava Europski migracijski program i njegove mehanizme u borbi protiv razornih posljedica terorizma koje prisiljavaju velik broj ljudi na odlazak iz vlastitih domova u potrazi za boljim životom, dok se treća hipoteza bavi ustanovljavanjem svojevrsne korelacije između broja terorističkih napada po odabranim godinama u odabranim zemljama i pada BDP per capita u promatranom razdoblju kod istih država, a sve u svrhu davanja sveobuhvatneslike terorizma i njegovih implikacija ne samo na pravnu i društvenu sferu, već i na ekonomsku sferu suvremenih država. Rezultati provedenih istraživanja ukazuju na jedan jedini zaključak: terorizam ima nevjerojatan utjecaj na sve tri sfere suvremenog društva; pravnu, društvenu i ekonomsku. Sukladno tome, kao i izazovima koje nam terorizam i dalje svakodnevno postavlja, a kako bismo ga konačno pobijedili, moramo i dalje razvijati sustave koji će nam u tome pomoći, ali ih i kritizirati na znanstvenoj razini kako bi oni sami bili što bolji i učinkovitiji. Ključne riječi: terorizam, Europski program sigurnosti, Europski migracijski program, BDP per capita

□

Petra Laban Sabol, Stefan Laban Sabol, Dominik Mišević

The impact of terrorism on legal, social and economic spheres:

overview, analysis and consequences

SUMMARY

Terrorism is a global issue which, in recent years, has constantly been making headlines, and it is often taken as a means which helps in forcibly accomplishing some political objectives. In fact, despite the relevance of this topic, there has not been a significant

contribution in scientific research of that topic on an academic level, especially in the sense of consequences and the impact that terrorism often has on legal, social and economic spheres of the contemporary society and its way of life. The purpose of this work is to benefit, precisely with its content, further scientific researches of the problem of terrorism and in finding an answer to all of its negative implications on all aspects of human activities. Within a framework of this paper, three different researches connected to three different hypotheses on the impact of terrorism on three different spheres of the contemporary society have been made; those include legal, social and economic spheres. The first hypothesis is occupied with the European Agenda on Security and the mechanisms it has provided in counter - terrorism, i.e. in the battle for accomplishing the much - coveted safety. The second hypothesis examines the European Agenda on Migration and the mechanisms it uses in battling the devastating consequences of terrorism, which make a large number of people move out of their own homes in search for a better life. Finally, the third hypothesis deals with the establishment of a certain correlation between a number of terrorist attacks in the chosen years and in the chosen countries, and drops in GDPs per capita in the chosen period in the same countries, all for the purposes of giving an in - depth depiction of terrorism and its implications not only on legal and social spheres, but also on the economic sphere of modern states. The results of the aforementioned researches point out to one single solution: terrorism has an incredible effect on all three spheres of the contemporary society: legal, social and economic. In accordance with that, as well as with the challenges that terrorism poses to us on daily basis, in order to finally conquer it, it is of crucial importance to keep on developing systems that will help us in that quest, but also to criticize them on a scientific level so they could keep getting better and more effective.

Key words: terrorism, European Agenda on Security, European Agenda on Migration, GDP per capita

131. **Renato Bukovac, Petra Svete i Alina Škiljić** Participacija mladih u politici: mit ili stvarnost - osvrt na Zakon o savjetima mladih

Cilj ovog rada autora Renata Bukovca, Petre Svete i Aline Škiljić nazvanog „Aktivna participacija mladih u politici: mit ili stvarnost – kritički osvrt na Zakon o savjetima mladih“ je ukazivanje na problem participacije mladih u demokratskom životu Republike Hrvatske i njezinom političkom procesu te dugogodišnjim i aktualnim problemima provođenja Zakona o savjetima mladih u praksi. U radu su posebno istaknuti problemi neinformiranosti i neparticipacije mladih u politici, čiji je veliki uzrok neadekvatna zakonska podloga Zakona o savjetima mladih. Uz obradu odgovarajućeg nacionalnog i europskog prava i prakse relevantne za navedeno područje, dva provedena anketna istraživanja o informiranosti mladih o institutu savjeta mladih i razini participacije savjeta mladih u političkom životu lokalnih zajednica te uz navođenje djelovanja Udruge za konkurentnost i proaktivno djelovanje mladih (KOMPAS), čiji je cilj utjecati na oblikovanje i provedbu javnih politika za mlade, autori rada ukazuju na temeljne nedostatke Zakona o savjetima mladih u praksi te iznose vlastite policy prijedloge u svrhu poboljšanja istog. Policy prijedlozi tiču se prvenstveno poboljšanja informiranosti mladih, obrazovanja i edukacije članova mladih, preustroja odgovarajućih organizacija, načina izbora i imenovanja članova savjeta mladih te načina financiranja njihovog djelovanja, a sa svrhom poboljšanja zakonske podloge, a time i same participacije mladih u demokratskom i političkom životu Republike Hrvatske.

Ključne riječi: participacija mladih, neinformiranost, savjeti mladih, politika za mlade, policy prijedlozi

The purpose of this work called „Active youth participation in political process – myth or reality – critical review of Youth advisory board law“ by authors Renato Bukovac, Petra Svete and Alina Škiljić is to point out the issues of youth participation in political and democratic life of the Republic of Croatia and long-standing problems of Youth advisory board law in practice. Based on national and European standards and practice, two conducted research of youth awareness and level of participation and activity of non-profit Association for competitiveness and proactive action of youth (KOMPAS) the authors are highlighting the main issues of the Youth advisory board law and pointing out their own policy suggestions in order to improve and upgrade youth participation in Republic of Croatia. Policy suggestions include different measures in order to upgrade youth awareness, education of Youth advisory board members, reorganization of their election and financing of their work.

Key words: youth participation, low awareness, youth advisory boards, youth policy, policy suggestions

UČITELJSKI FAKULTET

132. **Anamarija Dumenčić, Ivan Igić, Ivona Samardžić, Andreja Štimac** Stavovi učitelja i nastavnika o korištenju aplikacije

Sažetak

Svakodnevni razvoj tehnologije i tehnička otkrića imaju veliki utjecaj na rad nastavnika i na razvoj nastavnoga procesa i rad školskog sustava. Suvremena nastava koristi informacijske tehnologije sa svrhom da se postigne što bolja kvaliteta u učenju i razvoju znanja koje će se odraziti na cijelo društvo. Osim što se u nastavu implementira suvremena tehnologija isto tako treba osuvremeniti, informatizirati i školski sustav. S informatizacijom školskoga sustava i razvijanjem obrazovnog softvera krenuo je CARNet početkom školske godine 2011./2012. kada su tri škole u pilot projektu započele s korištenjem e-Dnevnika u svim razrednim odjeljenjima. E-Dnevnik je web aplikacija za vođenje razredne knjige u elektroničkom obliku i jedina je takva aplikacija koja je uključena u školski sustav. Rad propituje stavove učitelja i nastavnika o aplikaciji e-Dnevnik i njenu svrhovitost u neposrednoj praksi. U istraživanje su uključeni učitelji i predmetni nastavnici osnovnih škola s područja Republike Hrvatske (N=278). Svi prikupljeni i interpretirani rezultati istraživanja potvrđuju pretpostavku o zadovoljstvu učitelja i nastavnika aplikacijom e-Dnevnik s obzirom na klasični dnevnik. Od ukupnog broja ispitanika, čak njih 221 (79,50%) u potpunosti se slaže s tvrdnjom da su zadovoljni aplikacijom e-Dnevnik koju bi svakako još u nekim segmentima trebalo prilagoditi. Rezultati istraživanja isto tako ukazuju na to da učitelji i nastavnici imaju stav da se uvođenjem aplikacije e-Dnevnik smanjuje dolazak roditelja/skrbnika u školu. Na temelju utvrđene veze između računalne i informacijske kompetencije i pozitivnoga stava prema e-Dnevniku može se zaključiti da bi trebalo omogućiti učiteljima i nastavnicima cjeloživotno obrazovanje na području informacijsko-komunikacijskih tehnologija.

Ključne riječi: obrazovni softver, inovacije u školstvu, e-obrazovanje, cjeloživotno obrazovanje

□

Summary

The ongoing technological development, together with technical discoveries and its improvements have a huge impact on the role and work of the teacher in the teaching process as well as in the educational system. Having an impact on the whole society, modern teaching environments are the product of the use of information technology in accomplishing higher quality in learning and knowledge development. While modern technology has been implemented in teaching practice, the same (renewing and computerizing) should be done for our educational system. In the school year 2011 /2012 Croatian Academic and Research Network (CARNet) started working on the development of the educational software, with three schools joining a pilot testing period by using the e-Dnevnik in all classes. E-Dnevnik is a web application which enables teachers to have an insight into and a control over their pupils' grades and other aspects of their education, and is the only such application implemented into the school system. This paper focuses on the attitudes of class and subject teachers towards the usage of the e-Dnevnik and its efficiency in teaching practice. The research participants were 278 class and subject primary education teachers from several schools in the Republic of Croatia. All the collected and analysed data confirm the hypothesis about teacher satisfaction in the use of the e-Dnevnik as opposed to the traditional dnevnik. From the total number of respondents, a great number (N= 221; 79.50%) strongly agreed with the statement that the e-Dnevnik application is very useful and necessary. However, they pointed out that adjustments in some segments are needed. This research also shows that teachers believe that after the application has been introduced into schools pupils' parents have been coming to school less frequently. Based on the established correlation between computer and information competence and the positive attitude towards the e-Dnevnik, it may be concluded that both class and subject teachers should be provided with opportunities for lifelong education in the field of information and communication technologies.

Key words: educational software, school innovations, e-education, lifelong education

PODRUČJE HUMANISTIČKIH ZNANOSTI

FILOZOFSKI FAKULTET

Ovaj rad donosi rezultate trogodišnjeg studentskog projekta mapiranja arheološkog nalazišta Velić, slučajno otkrivenog 2011. godine u Cetinskoj krajini. Područje opisano u Registar kulturnih dobara relativno je velikih dimenzija i nalazi se u uvjetima iznimno guste vegetacije koja je otežavala razumijevanje položaja i odnosa objekata. Nakon izvršenog rekognosciranja izrađena je uža mapa lokaliteta pomoću programa AutoCad koja je služila kao temelj za izradu cjelovitog nacrtu položaja vidljivih struktura 2015. godine. U zimu 2015. i u 2016. godini u programu Agisoft Photoscan izrađen je poligonalni model područja na kojem se nalazi dio struktura na nalazištu radi potpunije dokumentacije.

This paper presents the results of a three-year-long student project of mapping an archeological site Velić in the region of Cetinska krajina. Placement and mutual relation of site's structures was unclear due to dense vegetation and the relative size of the area. After the initial survey, a small portion of the site was mapped using AutoCad computer program. This map was then used as a basis for a plan of the whole area made in 2015. In the winter of 2015 and in 2016 a polygonal model of a portion of the site was made.

134. Petar Gabrić, Iva Brajković, Letizia Licchetta, Juraj Bezuh, Dorotea Kelečić Ključarić Analiza strategija prevođenja filmskih naslova na hrvatski i njemački jezik

Razni su autori predložili istaknutu ulogu filmskih naslova u razumijevanju filma u cjelini pri čemu prije svega naglašavaju apelativnu funkciju naslova koja za cilj ima navesti adresata poruke na konzumiranje proizvoda. Budući da se uz tekst filma kao djela za ciljno tržište načelno prevodi i naslov, odlučili smo provesti analizu strategija prevođenja filmskih naslova na hrvatski i njemački jezik. Izradili smo dva korpusa sastavljena od originalnih filmskih naslova (uglavnom na engleskom jeziku) i njihovih prijevoda na hrvatski i njemački jezik. U prvome korpusu analizirani su prijevodi 935 filmskih naslova koji su stajali za filmove praižvedene između 1923. i 2016. Prijevodi su kategorizirani prema korištenim strategijama prevođenja. Model strategija prevođenja izrađen je s obzirom na manipulacije značenjskim i/ili specifičnim jezičnim strukturama iz originala. Prvi smo korpus i dijakronijski analizirali kako bismo ustanovili eventualne promjene trendova i pokušali objasniti te promjene. Drugi je korpus korišten za analizu prijevoda naslova horora i romantičnih komedija kako bismo provjerili ima li žanr utjecaj na odabir strategije prevođenja naslova. Iz drugog smo korpusa analizirali prijevode 80-ak originalnih naslova horora i 60-ak originalnih naslova romantičnih komedija prema istome principu kao i prijevode iz prvog korpusa. Rezultati naše analize sugeriraju razlike u odabiru strategija prevođenja za hrvatsko i njemačko govorno tržište. Dok su naslovi na hrvatski jezik uglavnom izravno prevedeni, najčešća strategija prevođenja za njemačko govorno tržište je prijepis originalnog naslova, a često je i dodavanje struktura koje nisu prisutne u originalu. Analiza naslova horora i romantičnih komedija upućuje da i žanr filma utječe na odabir strategije prevođenja, s razlikama između dvaju tržišta.

KLJUČNE RIJEČI: filmski naslovi, strategije prevođenja, apelativna jezična funkcija, hrvatski jezik, njemački jezik

Numerous authors have proposed that film titles have a notable role in understanding the film as a whole whereby they accentuate the appellative function of the title with the goal of convincing the addressee of the message to purchase the product. Since not only the text of the film but also the title is translated as a product for a targeted market, we have decided to conduct an analysis of the strategies on translating film titles into the Croatian and German languages. We have comprised two corpora consisting of original film titles (primarily in the English language) and their translations into the Croatian and German languages. In the first corpus, we analyse 935 translations of film titles which have been first screened in a time period from 1923 to 2015. The translations of the titles are categorized according to the applied translation strategies. The model of the strategies is formed by taking into consideration the manipulations through semantic and/or specific linguistic structures from the original. We also conduct a diachronic analysis of the first corpus in order to determine possible changes in the trends and we try to explain those changes. The second corpus is used for the analysis of the translations of horror and romantic comedy titles in order to determine if the genre influences the choice of the title translation strategy. We analyse the translations of approximately 80 original horror titles and approximately 60 romantic comedy titles according to the same principle as the translations from the first corpus. The results of our analysis suggest that there are differences in the selection of translation strategies for the Croatian and the German speaking markets. While the titles for the Croatian market are usually directly translated, the most common translation strategy for the German speaking market is the transcription of the original title, it is also common to add structures in German which are not present in the original. The analysis of horror and romantic comedy titles suggest that the genre also influences the selection of the translation strategy, with distinct differences between the two markets.

KEY WORDS: film titles, translation strategies, appellative linguistic function, Croatian language, German language

135. Ivo Alebić, Marina Brajdić, Vedran Bujanec, Tamara Drašković, Ivana Kovačić, Augustin Kvočić, Roni Rengel i Bernard Špoljarić Bubnjevi kulture: filozofsko-umjetnički projekt

Umjetničko-filozofski projekt Bubnjevi kulture zaČet je u suradnji grupe studenata preddiplomskog i diplomskog studija Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Svrha je projekta razvijanje transdisciplinarnog pristupa aktualnim društvenim problemima, pri Čemu se transdisciplinarnost implementira kako u sadržaj tako i u formu, odnosno metodu bavljenja sadržajem. Projekt je u tom smislu zadobio obliČe jedinstvenog oblika događanja nepostojećeg u znanstvenom, umjetničkom ili popularno-znanstveno-umjetničkom djelovanju studenata, a koje je koncipirano u primarno dva dijela. U prvome dijelu, kao aktivni sudionici nastupaju autori, Često uz suradnju s renomiranim umjetnicima i znanstvenicima, koji auditoriju, na naČn "šok-teatra", odnosno performansa u trajanju od pet do dvadeset minuta, utjelovljujući bitne uloge koje predstavljaju zadani problem, nudeći širok spektar motiva za zajedniČko educiranje, rezoniranje i raspravljanje u vezi s odabranom temom. U drugom dijelu događaja u aktivno sudioništvo stupa i auditorij, koji kroz moderiranu raspravu, a zajedno s autorima događaja, kritičkim mišljenjem i propitivanjem, te Čitanjem znanstvenih i filozofskih tekstova, odnosno zajedničkim snagama raznovrsnosti umskog napora ostvaruje sunoseću odgojno-obrazovnu sinergiju.

□ U dosadašnja Četiri izdanja, uz posebno peto sudjelovanje u okviru izvedbenog plana na Odsjeku za filozofiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, događaji su pokrili Četiri različite teme objedinjene pod jednom krovnom temom, od kojih svaka na svojevrsan naČn predstavlja jedan od stupova društveno-humanistiČkih znanosti, a koje se tiČu prvenstveno polja ljudskog djelovanja, odnosno, usmjerene su na ono praktičko u filozofiji, nadalje znanosti, te na taj naČn imaju ulogu poticanja društva na filozofiju, a iz Čega se izvodi transdisciplinarni znanstveni pristup propitivanju prilikom svakodnevnog Čuđenja spram onih fenomena kod kojih sama teorija, bez upute na i za djelovanje, ostaje tek u autorefleksiji nepotpunosti.

□ Prvi događaj, pod nazivom Umjetnost i sloboda, pod mentorskim je okriljem izv. prof. dr. sc. Hrvoja Jurića s Odsjeka za filozofiju pri Filozofskom fakultetu. Ovaj je događaj organiziran sociopoetskim ulogama slam pjesnika Žarka Jovanovskog, Zlatka Majseca i Siniše Matasovića, da bi razmotrio moguće nazore odnosa umjetnosti i umjetnika, sadržaja umjetnosti i njezinog odnosa spram zbilje kao i utjecaja na zbilju, odnosno njezinog vidokruga i djelokruga, naČna govora umjetnosti, razmetanja mogućih temelja fenomena i pojma slobode, a da bi se proizvedeni koncepti konaČno doveli u vezu s umjetnošću upravo pitanjima o slobodi u umjetnosti, od umjetnosti i za umjetnost.

□ Drugi događaj, naziva Policijsko nasilje, potpomognut je mentorskom palicom hrvatskog kazališnog i filmskog redatelja Marija KovaČa i asistenta na Odsjeku za filozofiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koji su usmjeravali raspravu u tri tematska bloka. Na poČetku blokova autori događaja izveli su tematski prigodan igrokaz za odskok u bitne naslone predstojeće rasprave, okosnicu koje je predstavljao osvrt na globalni problem prekomjernog korištenja sile u intervencijama „organa reda“.

□ Treći događaj imao je nositi jednu od dubljih duševnih dihotomija, naznaČenu naslovom Vjervovanja i slobode. Pažljivo prateći žar rasprave, moderator razgovornog dijela ovoga puta bio je, uz Luku Perušića, docent dr. sc. Goran Kardaš, profesor indijske filozofije pri Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, koji je svojim živim doprinosom raspravu spretno vodio od problema duše do filozofije jezika. Rasprava je vođena oko kumulacije znanja u razgovorima, jeziČke formacije kao neslobode izvjesnog tipa, jeziČke tvorbe u spoznajni okviru formiranja jeziČkih struktura i granica uČešća autentiČnosti. Autori su također izveli uvodni performans da bi u sudionicima proizveli šokantan, pa nužno na izbijanje nahodeći impuls.

□ Četvrti događaj, Seksualnost i revolucija, bavila se, kako joj i naziv implicira, odnosom seksualnosti i revolucije. Druženje s ciljem razumske luČdbe fenomena zapoČeli su autori događaja kratkim šok-teatarskim igrokazom koji je završio dužim solilokvijem impersonacije mitskog boga Dioniza. Također, samo je autorstvo, tada po prvi puta, bilo međunarodno jer je dijelom osmišljujuće družine bilo i dvoje studenata iz inozemstva. Gošća moderatorica bila je Vlasta Delimar, veteran-performerica s iskustvom u temi, no rasprava je entropijom demona slobode krenula i u smjeru razgovora o odnosu vjere i seksualnosti, potiskivanja vlastite seksualnosti kao pripreme na poslušnost autoritetu, no bilo je govora i o rašČambi seksa, seksualnosti i nagona za spolnom reprodukcijom, historije seksualnosti i sliČnoga. Autori performansa izveli su asocijacijsku kakofoniju slika sveza seksualnosti i revolucije, metaforom mriješteći nadljudski besmisao uvijek propadajućih pokreta otpora.

□ Bubnjevi kulture imaju status ciklusa jedinstvene vrste događaja jer se projekt na zahtjev posjetitelja redovno održava u kulturnom zagrebaČkom kulturnom klubu MoČvara, te je u pripremi i peto izdanje, nakon kojega je cilj s projektom nastaviti te ga širiti, dorađivati i u nj uključivati što je moguće više sudionika, kako s obzirom na kvantitetu u svrhu obrazovanja što većeg broja ljudi, tako i s obzirom na kvalitativne razlike skupina i pojedinaca u svrhu širenja perspektiva u aktualnim društvenim problemima, a s krajnjim ciljem razvijanja svijesti i kritičkog mišljenja, odnosno senzibilizacije za zaboravljeno znanje cjelovitosti. Svako izdanje dokumentirano je video-kamerama i fotoaparatom, te medijski popraćeno, a povećanje broja gostiju u svakom novom izdanju svjedoČ o potrebitosti ovakvog multimedijalnog uvođenja filozofije u svakodnevnicu. Kružno kretanje transdisciplinarnosti projekta, koji ponovno uspostavlja odnos između vrijednosti znanstvenog spoznavanja, vrijednosti kulturnog stvaralaštva, vrijednosti umjetniČkog oČtovanja, vrijednosti osobnog iskušavanja i vrijednosti filozofskog preispitivanja statike cjeline, ukazuje i na taj naČn da se zapravo jedan popularno-filozofsko-znanstveno-umjetniČki projekt iz prostora izvan akademske zajednice, a nošen Čanovima

akademske zajednice, ponovno vraća u njene prostore dovodeći kroz izvedbu Čanove koji nisu njeni Čanovi. Pozitivno gibanje projekta na taj je način potvrđeno izvođenjem posebne verzije Bubnjeva kulture u sklopu nastavnog plana predmeta „Uvod u filozofiju“ na Odsjeku za filozofiju Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, gdje su se nakon dugog niza godina stopili neakademska i akademska javnost.

Arto-philosophical project Drums of Culture was initiated by the collaboration of undergraduate and graduate students within the Faculty of Humanities and Social Sciences of University of Zagreb. The purpose of the project is the development of transdisciplinary approach to the contemporary problems of society. Transdisciplinarity is implemented both in form and method dealing with the content. In that sense, project has developed the form of the unique type of event so far unknown in the scientific, artistic or pop-art-scientific student endeavour, and which is primarily structured twofold. In the first part, authors represent the concept of shock-theatre lasting from five to twenty minutes, often collaborating with renowned artists and scientists. They embody essential roles which represent chosen problem, offering the wide spectrum of motives for communal education, reasoning, and debating within the chosen context. The second part of the event engages the auditorium into active participation through moderated discussion, and together with the authors of the event, by applying critical thinking and questioning, as well as reading scientific and philosophical texts they're using united strength of the mind to actualize the withcaring educational and nurturing synergy.

In the four held events, including the fifth and specially held event in the program of Department of philosophy of the Faculty of Humanities and Social Sciences of the University of Zagreb, Drums of Culture have covered four different topics unified under one governing theme. Each particular event, in its specific way, represents one of the pillars of social sciences and humanities, which firstly consider the field of human action, that is, they are directed to the practical of the philosophy, moreforth science, and in this particular way they play a role in encouraging society, thus developing transdisciplinary scientific approach while questioning everyday wondering regarding those phenomena at which the sole theory, without the instruction for or against action, merely remains in the auto-reflexivity of incompleteness.

First event, titled Art and Freedom, was under mentorship of associate professor Hrvoje Jurić (Department of philosophy, Faculty of Humanities and Social Sciences of the University of Zagreb). This event was organized by the socio-poetic roles of slam poets Žarko Jovanovski, Zlatko Majsec, and Siniša Matasović in order to consider possible viewpoints regarding the relations of art and artist, art-content and its relation to reality, as well as its effect on reality, that is, its view range and domain, form of the art-speech, and discernment of the possible foundations of phenomena and the notion of freedom. Aforementioned concepts had for their purpose the connection with art precisely through the questions about the freedom in art, off art, and for the art.

Second event, entitled Police brutality, was assisted by the mentorship of Croatian movie and theatre director Mario Kovač, who directed discussion in three thematic blocks. At the beginning of the blocks authors of the event undertook thematically adjusted play to provide a spring platform for landing into the important points of the oncoming discussion, which is organized around the global problem concentrated in the force overuse by the law enforcement.

The task for the third event was to carry out one of the most rudimentary dichotomies of the soul, and was entitled Beliefs and liberties. For this occasion, the moderator of the discussion was assistant professor Goran Kardaš, professor of Indian philosophy (Department of philosophy, Faculty of Humanities and Social Sciences of the University of Zagreb), who ably directed discussion from the problem of soul to the philosophy of language. The discussion was directed around the concept of the discursive accumulation of knowledge, lingual formations as the dependence of evident type, lingual production depending on the knowledge of lingual structure and logic and boundaries of authentic participation. Authors have also staged preliminary performance in order to produce shocking and provocative impulse in the audience.

Fourth event, entitled Sexuality and revolution, was designed (as the title suggests) around the relation of sexuality and revolution. The authors prepared and performed a short shock theatre play with the point of invoking rational distinction of phenomena, which was rounded up by a longer soliloquy brought to life by the impersonation of the mythical god Dionysius. On this occasion the event included not only students from Croatia, but also two foreign students. Vlasta Delimar (a.k.a. Lady Godiva), a renowned Croatian performer with the experience in topic, was guest moderator. The discussion led by the entropy of the free demon inclined towards discourse on relation of belief and sexuality, repressing one's own sexuality as the arrangement for the obedience to authority, but there was also discussion about the fine distinctions of sex, sexuality and the instinct for reproduction, history of sexuality etc. The

authors of the performance undertook associative cacophony of images that link sexuality and revolution, metaphorically spawning over-human senselessness within ever-decadent resistance movement.

Drums of culture have the unique cycle status because the project continues to be regularly held on the request of charmed visitors and is traditionally hosted in the city's cult cultural club Močvara. Fifth event is in preparations after which the project aims to spread, enhance, and engage as much participants as possible. One goal is to develop educational playground for the large number of people, the same as developing a place which attracts people of different theoretical and practical backgrounds, but the main goal is to spread consciousness, critical thinking and sensibility for the forgotten knowledge of the whole. Every event of the cycle was documented in video format and through photographs, was covered by media, and the on-growing number of visitors in project's succession testifies the need for this type of multimedia introduction of philosophy into everyday life. Cyclic movement of the project's transdisciplinarity, which sets up the relation between the value of scientific knowledge, value of cultural production, value of artistic testament, value of personal proofing and value of philosophical questioning of the static of the whole, points out at the way to move one pop-philosophical, scientific and artistic project out of the premises of academic society, but carried out by the members of the academia. These way non-philosophers are drawn into the place where they can examine their start-up positions through philosophy. Positive motion of the project is confirmed by a play performed as a part of the curriculum for the course Introduction to philosophy at the Department of philosophy, Faculty of Humanities and Social Sciences at the University of Zagreb, where, at one place, after long time, academic and non-academic public met.

PODRUČJE PRIRODNIH ZNANOSTI

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

136. **Barbara Bošnjak, Josip Novak, Veronika Pedić** Racionalne funkcije na krivuljama i primjena nad poljem C
U radu izložimo osnove algebarske geometrije s naglaskom na algebarske krivulje te regularne i racionalne funkcije na njima. Započnemo s osnovnim pojmovima i rezultatima algebarske geometrije: (kvazi-)afinim i (kvazi-)projektivnim mnogostrukostima i Hilbertovim Nullstellensatzom. Posebno proučavamo krivulje u projektivnom prostoru, eksplicitno opisujemo njihovu topologiju i računamo polja racionalnih funkcija na njima.

Nakon što smo razvili teoriju o krivuljama u projektivnom prostoru nad proizvoljnim algebarski zatvorenim poljem K , prelazimo na teoriju krivulja nad poljem C .

Uvodimo pojam Riemannovih ploha i meromorfnih funkcija na njima. Centralni primjer Riemannove plohe nam je kompleksni torus na kojem pokazujemo vezu između algebarske geometrije u projektivnom prostoru P^n i Riemannovih ploha. Na kraju razvijamo teoriju divizora i pomoću nje pokazujemo kako kompleksni torus možemo uložiti u projektivnu ravninu.

In this paper we give the foundations of algebraic geometry, focusing on the algebraic curves and regular and rational functions on them. We start by defining basic concepts of algebraic geometry: (quasi-)affine and (quasi-)projective varieties and Hilbert's Nullstellensatz. We specifically study the curves in projective space, explicitly describe their topology, and calculate fields of rational functions on them. \\\

After developing the theory of curves in projective space over an arbitrary algebraically closed field K , we study the theory of curves over the complex numbers. We define Riemann surfaces and meromorphic functions on them. Our central example of Riemann surface is the complex torus which we use to demonstrate the connection between algebraic geometry in a projective space and the Riemann surfaces. In the end, we develop the theory of divisors and use it to demonstrate how the complex torus can be embedded into the projective plane.

137. **Valentina Galijan, Helena Selić, Zrinka Zelenika** Analiza prostorne distribucije i ponude ruralnog turizma u Republici Hrvatskoj
Rad se bavi prostornom distribucijom pružatelja usluga ruralnog turizma te kvalitetom ponude i ograničenjima razvoja ruralnog turizma u Republici Hrvatskoj. Kao glavni izvor podataka korišten je Nacionalni katalog „Ruralni turizam Hrvatske“ koji pruža informacije o najznačajnijim pružateljima usluga ruralnog turizma u Hrvatskoj. Usporedbom lokacije objekata i izabranih prirodno - geografskih i društveno - geografskih faktora analizira se distribucija objekata, njihovo grupiranje u pojedinim prostorima te razlozi grupiranja. Metodom ankete i dubinskog intervjua istražuju se problemi i ograničenja sa kojima se susreću pružatelji usluga ruralnog turizma. Rezultati pokazuju da ruralni turizam u Hrvatskoj, unatoč velikom potencijalu, još uvijek nije dovoljno razvijen i konkurentan.

The main subject of this study is spatial distribution of rural tourism service providers, the quality of its offer and limitations of rural tourism in Croatia. As the main data source, we used National Catalogue „Rural Tourism in Croatia“ which provides information about

the most significant rural tourism service providers in Croatia. By comparing the location of rural tourism objects with physical and social geography elements we will analyse the distribution and concentration of objects and also the reasons of grouping in certain regions. The methods of survey and interview will help discover problems and limitations that rural tourism service providers face. The results show that, despite of great potential, rural tourism in Croatia is still not developed enough and competitive type of tourism.

PODRUČJE TEHNIČKIH ZNANOSTI

ARHITEKTONSKI FAKULTET

138. **Robert Barbir, Nika Bralić, Ivana Brzović, Ivan Bulian** RE : riječki paraziti - putujuće kupalište

Projekt putujućeg kupališta studenata: Robert Barbir, Nika Bralić, Ivana Brzović i Ivan Bulian izrađen je u okviru zadatka radionice arhitektonskih konstrukcija s temom RE: riječki paraziti koja se nadovezuje na projekt Rijeka - europska prijestolnica kulture 2020. Smjernice zadatka podrazumijevale su parazitsku arhitekturu, bez strogo definirane lokacije, funkcije ni mjerila: iste je trebalo predložiti.

Potez industrije uočen je kao granica između mora i ostatka gradskog tkiva koji nije aktivan dio javnog prostora grada, no to nije uvijek bilo tako. Tijekom 19. i 20. stoljeća ovaj prostor se koristio unatoč postojanju industrije. Riječka kupališta nalazila su se diljem obale, od Sušaka do Kantride, na rivi i lukobranu. Kupališta nisu bile plaže, već građevine na moru. Riječani i posjetitelji grada na kupališta su dolazili prvenstveno zbog socijalizacije, pa je putujuće kupalište u sklopu predstavljanja Rijeke kao europske prijestolnice kulture logičan motiv. Gotovo minimalna intervencija može ukazati na potencijal prostora obalne industrije da se aktivira, transformira, integrira se u grad, te pruži novi doživljaj Rijeke s mora.

Konkretna struktura definirana je izradom niza varijantnih modela. Njeni su osnovni elementi plutača s bazenom te nadgradnja u konstrukciji tipske čelične skele. Plutača je površina za sadržaje i zbijanja, a skela okvir za infrastrukturu. Povezane su u jednu statičku cjelinu. Bazen funkcionira kao uteg koji, kada se isprazni, koristi šupljinu plutače po principu brodskog balastnog tanka. S obzirom da more na predviđenim lokacijama kupališta ne zadovoljava uvijek higijenske uvjete, bazen filtrira morsku vodu pješčanim i UV filterom. Ista se, čišća nego što je bila, prelijeva natrag u more.

Promišljanje o projektu kroz Œtavu je razradu isprepletenu s istraživanjem - od analiza referentnih primjera parazitskog pristupa u arhitekturi do mapiranja potencijalnih lokacija, praćenja tradicijskog kontinuiteta gradskog društvenog života te provjere dostupnosti lokalnih izvora materijala i nužnih uvjeta za funkcionalnost korištenja. Svaki sloj koncepta: mobilnost, funkcija kupališta, reciklirani materijali proizšao je ili je potvrđen samostalnim istraživanjem, konzultacijama sa osobljem brodogradilišta

3. Maj, te u zrelijoj fazi projekta i sa profesorima Građevinskog fakulteta. Sva ta saznanja primijenjena su kako bi se ideja o kupalištu dovela do razine projekta s izvedbenim detaljima, popraćenog troškovnikom.

The Floating Bath project was devised as a part of the workshop on the Department of architectural technology and building science, with topic RE: Parasites of Rijeka under the project Rijeka: European Capital of Culture 2020 by students: Robert Barbir, Nika Bralić, Ivana Brzović and Ivan Bulian. The task was to develop anything related to parasitic architecture. The team had to propose location, function and measures as they were not strictly defined.

Rijeka's industrial area functions as a boundary between sea and the rest of the urban fabric, which is not an active part of city's public space. However, this was not the case in the past. During the 19th and 20th century this space was used despite being industrial zone. Rijeka's bathing areas existed along the coast from Sušak to Kantrida, both on the waterfront and breakwater. Those areas were not beaches, but constructions on the sea. Locals' and visitors' primary interest was socialization in those places. Therefore, The Mobile Bath project seems a logical motif in the context of representing Rijeka as European Capital of Culture. Almost minimal intervention is required to reveal the potential of coastal industry area. This potential includes area's possibility to activate, transform, integrate into the city and create a whole new perception of the city from the sea.

The structure is defined by construction of a series of variant models. Its basic elements are buoy with a pool and standard steel scaffold (superstructure). Buoy functions as a surface for facilities and events, while scaffold serves as a frame for infrastructure. They are connected into one static unit. The pool functions as a weight which, when emptied, makes use of buoy's cavity following the principle of ballast tank. The pool filters the seawater with sand and UV filters because the sea in the bathing areas does not always meet the standards of hygiene. The water, cleaner than before, pours back into the sea.

The development of the project was accompanied by research – from the analysis of examples of parasitic architecture, potential locations mapping, tracking traditional continuity of urban social life to checking the availability of local sources of materials and necessary conditions for functional usage. Each part of the concept (mobility, bath function, recycled materials) is a result or was confirmed by an independent research, consultations with 3. Maj shipyard staff and in a final stage with Faculty of Civil Engineering staff. The collected information was used in order to bring this idea to a level of a project with implementation details, accompanied by a cost estimate.

139. **Matija Bedeković, Bruno Marić, Martina Tomić** Dizajn i razvoj male multirotorske letjelice s upravljanjem zasnovanim na pomičnim masama

Ovim radom predstavljeno je projektiranje i izrada laboratorijskog modela letjelice upravljane novim konceptom upravljanja. Potreba za novim konceptom proizlazi iz zahtjeva projekta MORUS, koji obuhvaća izradu autonomnog sustava za maritimnu sigurnost i nadzor stanja okoliša. Klasična multirotorska letjelica s električnim motorima zamijenjena je novom letjelicom pogonjenom benzinskim motorima i upravljanoj promjenom centra mase. Zbog testiranja i verificiranja novog koncepta letjelice, u fokusu ovog rada je izrada laboratorijskog modela, koji predstavlja platformu za sva daljnja istraživanja. Sustav je opisan nelinearnim matematičkim modelom, koji je nakon linearizacije osnova za projektiranje sustava upravljanja. Projektiranje sustava upravljanja zasniva se na primjeni krivulje mjesta korijena. Nadalje, predstavljena je modifikacija postojeće letjelice ArduCopter, koja obuhvaća dodavanje mehanizama pokretnih masa, projektiranje i izradu elektroničkog sklopovlja i programske potpore. Modifikacije mehaničke konstrukcije projektirane su u CAD alatu i potom izrađene primjenom tehnologije 3D printanja. Pogon i upravljanje koračnim motorima osigurano je projekiranjem i izradom elektroničkog sklopovlja i pripadne programske potpore, čija je osnova mikrokontroler STM32 serije F4. Nakon modifikacije letjelice ArduCopter, laboratorijski model eksperimentalno je identificiran, nakon čega je uslijedila analiza i sinteza sustava upravljanja. Izrađeni model, s pripadajućom mehaničkom, sklopovskom i programskom modifikacijom eksperimentalno je ispitan u laboratorijskim uvjetima.

In this paper we present design and development of a small scale multirotor aerial vehicle (MAV) with moving mass control concept. This concept is introduced in the MORUS project, the goal of which is to develop an unmanned robotic system for maritime security and environmental monitoring. MORUS project proposes a new quadrotor concept, powered by internal combustion engines and stabilized through the shift of the center of gravity. To experimentally verify this concept and test the proposed algorithms, a small scale laboratory model of the MORUS vehicle concept is built within this work. We present a nonlinear mathematical model of the developed vehicle and identification results of important system parameters. Mathematical model linearized around hover condition is used as a basis for the control system design. The laboratory model is based on an existing ArduCopter aerial vehicle, for which we present mechanical modifications, hardware as well as software design which were required to build the new concept MAV. Mechanical modifications are constructed using CAD design tools and fabricated with a 3D printer. Moving mass control is achieved through custom built hardware and software design, based on STM32F4 microcontroller. Finally, the experimental results are presented, which demonstrate validity of the new aerial vehicle platform.

140. **Josipa Papac, Klara Perović, Maja Halužan** ODREĐIVANJE EKOTOKSIČNOSTI FARMACEUTIKA U VODI

S obzirom na sve veću globalnu uporabu farmaceutika oni postaju problem kada nekontrolirano dopiju u okoliš. Nije u potpunosti poznata njihova sudbina u okolišu. Kao takvi, prema zakonodavstvu EU su kategorizirani kao „nove onežujuće tvari“. O njima se sve više istražuje te da bi se dobio potpuni monitoring potrebno je provesti cijeli niz analiza. Važno je definirati procjenu rizika na okoliš, a određivanje toksičnosti je jedan od ključnih segmenata. Jedna od najvažnijih analiza jest procjena toksičnosti farmaceutika te njihovih metabolita odnosno razgradnih produkata u okolišu. Upravo zato je ključno uvesti rutinske testove toksičnosti u široj laboratorijskoj praksi.

Cilj ovog rada jest procjena akutne toksičnosti standardnih otopina devet farmaceutika: albendazol, febantel, prazikvantel, cefdinir, nitrofurantoin, hidroksikloroikn, memantin, alendronat te metoklopramid pomoću dviju metoda. Akutna toksičnost određena je koristeći metodu s bakterijama *Vibrio fischeri* te mjerenjem zone inhibicije.

U ovom radu mjerenja su provedena standardnom metodom DIN 38 412-L-34 koja se temelji na mjerenju inhibicije bioluminiscencije bakterijske vrste *Vibrio fischeri*. Time su određene EC50 i EC20 vrijednosti koje ukazuju na različitu ekotoksičnost ispitivanih farmaceutika. Metodom mjerenja zone inhibicije na mikroorganizmima karakterističnima za tlo i vodu praćen je promjer razvijenih zona inhibicije nastalih nakon tretiranja otopinama farmaceutika čime je indirektno određen utjecaj farmaceutika na okoliš, odnosno može se predvidjeti njihovo ponašanje u okolišu.

Hence, the pharmaceuticals have been in use for a very long time, and therefore their production and consumption have increased in huge deal. The fate of the pharmaceuticals in the environment is not entirely known. Because of the EU legislation they are sorted in category „new emerging contaminants“. To get a fully monitoring a lot of analysis of pharmaceuticals is a must. Investigation and determination of the environmental risk assessment is the key goal. Determination the toxicity of the pharmaceuticals and their degradation products is one of the most important analysis of all. That is why the routine tests of toxicity evaluation need to be

implemented in wider laboratory practice.

The aim of this study was to determine the acute toxicity of pharmaceutical nine standard solutions: albendazole, febantel, praziquantel, cefdinir, nitrofurantoin, hidriksikloroikn, memantine, alendronate and metoclopramide by two methods. Acute toxicity was determined using the method by *Vibrio fischeri*, and the zone of inhibition measuring.

In this study, measurements were performed by using the standard method DIN 38 412-L-34 based on the measurement of inhibition the bioluminescence of *Vibrio fischeri* bacterial species. Therefore, EC50 and EC20 values are determined, and they defined the toxicity of the tested drugs. By measuring the zones of inhibition of microorganism typical for soil and water, the diameter of developed inhibition zones gives a certain information about toxicity of the tested compounds, which indirectly determines the influence of pharmaceuticals on the environment, so therefore their behavior in the environment can be predicted.

141. **Paula Kašner, Lucija Ivanjko, Anita Dergez** Razvoj i primjena metalnih monolitnih struktura za smanjenje emisija hlapljivih organskih spojeva u atmosferu

Emisija hlapljivih organskih spojeva (VOC) u atmosferu predstavlja izuzetno velik problem današnjice. Zbog velike toksičnosti, hlapljivi organski spojevi značajno pridonose onečišćenju zraka, vode i tla te mogu znatno utjecati na zdravlje ljudi i životinja. Iz tog razloga pridaje se sve veća važnost smanjenju njihovih emisija te se nalažu sve stroži zakonski kriteriji o dozvoljenim koncentracijama VOC-a u okolišu. Metoda katalitičke oksidacije pokazala se jednom od najboljih metoda za smanjenje emisija hlapljivih organskih spojeva, a katalitički postupci postaju sve popularniji zbog velikog područja potencijalne primjene, zbog mogućnosti ispunjenja strogih ekoloških kriterija kao i zbog ekonomske isplativosti u odnosu na ostale tehnologije.

Cilj ovog rada je razvoj metalnog monolitnog katalizatora za katalitičku oksidaciju toluena, što uključuje razvoj metode nanošenja katalitički aktivne komponente na metalni monolitni nosač, karakterizaciju pripremljenih katalizatora te ispitivanje njihovih katalitičkih značajki. U ovom radu je kao modelna komponenta izabran toluen, s obzirom da je taj spoj uobičajeni predstavnik aromatskih hlapljivih organskih spojeva. Često su emisije prisutne u različitim segmentima kemijske procesne industrije.

U cilju sagledavanja kinetike i mehanizma reakcije u radu je detaljno ispitan utjecaj različitih reakcijskih varijabli na ukupnu brzinu reakcije. Istraživanje je provedeno s ciljem povezivanja fizičko-kemijskih značajki katalizatora koje nastaju kao rezultat primjene odgovarajuće metode pripreme i katalitičkih značajki (aktivnost, selektivnost, stabilnost) o kojima zavisi učinkovitost katalitičkog procesa. U završnom dijelu istraživanja predloženi su kinetički model reakcije te odgovarajući matematički model reaktora primjenom temeljne metodologije kemijskog inženjerstva. Također je provedena procjena parametara modela i ocjena prihvatljivosti predloženih modela.

The emission of volatile organic compounds (VOCs) into the atmosphere is an extremely big problem nowadays. Due to high toxicity, volatile organic compounds significantly contribute to the pollution of air, water and soil and can have a significant impact on human and animal health. For this reason, the importance of reducing their emission is emphasized and the legal criteria for allowed concentrations of VOCs in the environment are more stringent. Catalytic oxidation proved to be one of the best methods for reducing the emissions of volatile organic compounds. Catalytic reactions became very popular because of their large potential application area. Compared to other methods, they can satisfy high environmental standards and ensure economic viability.

The aim of this study is to develop a metal monolithic catalyst for catalytic oxidation of toluene, which includes the development of a method of applying a catalytically active component to a metal monolithic carrier, characterizing prepared catalysts, and testing their catalytic properties. Toluene was selected as a model component, as is the usual representative of aromatic organic compounds which causes air pollution.

In this study, in order to analyse kinetics and mechanism of a given reaction, the influence of different reaction variables on the total reaction rate was investigated in detail. A research has been conducted in order to analyse physico-chemical characteristics of the catalysts resulting from the application of the appropriate preparation method and catalytic properties (activity, selectivity, stability) on which the efficiency of catalytic process depends. In the final part of the research, the kinetic model of reaction and the appropriate mathematical model of the reactor were suggested using the basic methodology of chemical engineering. An estimation of model parameters and assessment of the acceptability of the proposed models was also carried out.

142. Dženita Šola, Ana-Marija Tomić, Andreja Žužić Analiza i optimiranje rada postrojenja

Dženita Šola; Ana-Marija Tomić; Andreja Žužić

Analiza i optimiranje rada postrojenja

Današnja industrija suočena je s izazovima kako podmiriti sve veću potražnju za energijom uz manje emisije štetnih tvari pri čemu treba zadovoljiti visoke kriterije kvalitete produkta. Nadziranjem, dijagnostikom i optimiranjem sustava za vođenje industrijskih procesa osigurava se da postrojenja ostvaruju radne zadatke te ujedno ne utječu štetno na okoliš. Ovi ciljevi ostvaruju se preventivnim nadgledanjem procesa, otkrivanjem i dijagnozom kvarova te optimiranjem sustava za vođenje.

U industrijskim procesima velik broj varijabli potrebno je održavati unutar usko definiranih granica kako bi postrojenja radila stabilno, a kvaliteta produkata bila na visokoj razini. Primjenom suvremenih softverskih alata moguće je statistički analizirati rad procesa i sustava za vođenje, identificirati dinamičke modele procesa i regulacijskih krugova te optimirati njihove parametre. Time se postiže stabilnije vođenje procesa, veća kvaliteta proizvoda i optimalni rad procesa u svrhu manjeg utjecaja na okoliš.

U ovom istraživanju provedena je cjelovita analiza rada rafinerijskog postrojenja u kojem se optimiranjem sustava za vođenje teži ostvariti optimalan rad postrojenja i visoka kvaliteta proizvoda. Na temelju prikupljenih podataka statistički se analizira rad postrojenja atmosferske destilacije i razvijaju dinamički modeli regulacijskih krugova. Dinamički modeli osnova su za ugađanje parametara regulatora.

Vladanje regulacijskih krugova analiziralo se simulacijski, a u završnom koraku ostvarena su poboljšanja na postrojenju.

Statističkom analizom pokazatelja rada prije i poslije optimiranja obuhvaćeni su ključni pokazatelji rada postrojenja, kao i ključni parametri kvalitete proizvoda.

Ključne riječi: modeliranje procesa, vođenje procesa, optimiranje procesa, atmosferska destilacija, statistička analiza

Dženita Šola; Ana-Marija Tomić; Andreja Žužić

Analysis and optimizing of plant operation

Today's industry is faced with many challenges to overcome the growing energy consumption with reduced pollutant emission while reaching high product quality. Monitoring, diagnosing and optimizing industrial process control system ensure that plants work optimally in accordance with environmental regulations. These goals are met by preventive monitoring, detection and diagnosis of malfunctions and control system optimization.

In industrial processes the great number of process variables requires maintenance in strictly defined boundaries for stable plant operation to achieve high quality of products. Using modern software tools, it is possible to statistically analyse the process and control system, identify dynamical models of the process and control loops, and optimize control system parameters. The results are more stable control, higher product quality and optimal operation.

In this research a thorough analysis of the refinery plant is conducted in which optimizing control system strives to optimize overall plant operation. Based on collected data crude oil distillation unit is analysed statistically and dynamical models of control loops are developed. Dynamical models tend to be a good basis for controller tuning purpose.

The dynamical behaviour of the control loops is simulated and improved parameters are applied in the real plant. Statistical analysis of operation prior and after optimization includes the key performance indicators as well as the key parameters of product quality.

Keywords: process modelling, process control, process optimization, crude oil distillation, statistical analysis

143. Robert Bedoić, Filip Brkić, Tomislav Horvat Povećanje energetske učinkovitosti procesa destilacije primjenom dizalica topline

Optimizacijom modela procesa destilacije ekvimolarne smjese propan-propen određeni su radni uvjeti koji vode do minimalne potrošnje energenata. Primjenom dizalica topline s rekompresijom vršnih para (VRC), odnosno vanjskom radnaom tvari (VC) u tako optimirani model destilacijske kolone određeni su odgovarajući investicijski i pogonski troškovi. Pri ekonomskoj analizi procesa korišteno je vrijeme amortizacije od 10 godina. Usporedbom dvaju načina primjena dizalica topline slijedi da se najveće uštede ostvaruju primjenom VRC tehnologije.

Through optimization of distillation model for separation of equimolar mixture propane-propene, operating conditions leading to minimized operating costs are determined. Capital expenses (CAPEX) and operating expenses (OPEX) were calculated for three

optimized cases: conventional distillation process, VRC (vapour recompression column) and VC (vapour compression), with amortization period set to 10 years. It was determined that for the particular separation task, greatest energy savings are accomplished with VRC technology.

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

144. **Helena Dijanić, Marija Ferko, Maja Modrić** Određivanje utjecaja kvalitete prometnih znakova na učestalost nastanka prometnih nesreća

Prometni znakovi su sredstvo pomoću kojeg nadležna tijela komuniciraju sa sudionicima u prometu na način da ih informiraju o stanju prometnice, upozoravaju na nadolazeće opasnosti te ograničenja, zabrane i obaveze. Prometna nesreća je događaj na cesti izazvan kršenjem prometnih pravila u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu te u kojem je izazvana materijalna šteta ili je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili preminula. Cilj ovog rada je odrediti povezanost između nastanka prometnih nesreća i kvalitete prometne signalizacije kako bi se odredilo može li se uvođenjem kvalitetnije signalizacije pozitivno utjecati na smanjenje broja nesreća. U svrhu rada proučavano je 130 državnih cesta u Republici Hrvatskoj. Podaci o znakovima prikupljeni su kroz projekt kontrole kvalitete prometne signalizacije Zavoda za prometnu signalizaciju pri Fakultetu prometnih znanosti, podaci o PGDP-u i duljinama prometnica prikupljeni su od strane poduzeća Hrvatske ceste d.o.o., dok su podaci o prometnim nesrećama preuzeti od Ministarstva unutarnjih poslova. U svrhu određivanja korelacije korišteno je više varijabli, od kojih su se statistički značajnima pokazali podaci o prometnim nesrećama u uvjetima smanjene vidljivosti (noć, sumrak, svitanje) na državnim cestama, duljina tih prometnica, PGDP te broj prometnih znakova koji ne zadovoljavaju minimalne propisane uvjete koeficijenta retrorefleksije. Podaci su obrađeni kroz statističku analizu pomoću koje je određen pozitivan koeficijent korelacije između broja prometnih nesreća u uvjetima smanjene vidljivosti po kilometru ceste i broja nezadovoljavajućih prometnih znakova po kilometru ceste. Ovim se rezultatom pokazalo kako postoji povezanost između nesreća i prometnih znakova koji ne zadovoljavaju propisanu razinu retrorefleksije, odnosno da se s povećanjem broja znakova koji nemaju zadovoljavajuću razinu retrorefleksije očekuje i povećanje broja nesreća u uvjetima smanjene vidljivosti.

Traffic signs are means by which the competent authorities communicate with traffic participants and inform them about the state of road, alert them about the upcoming threats and restrictions, prohibitions and obligations. Traffic accident is an incident on the road caused by violation of traffic rules involving at least one vehicle on the move and where material damage has been caused or at least one person has been injured or had died. The aim of this paper is to determine the correlation between the occurrence of traffic accidents and traffic signalization quality in order to determine if the introduction of better signalization can positively influence the reduction of accidents. For the purpose of this paper, 130 state roads were studied in the Republic of Croatia. Signalization data were collected through a traffic control project of the Department for Traffic Signalization at the Faculty of Transport and Traffic Sciences. AADT data and road length were collected from road maintenance company Hrvatske ceste d.o.o., while data on traffic accidents were taken over by the Ministry of the Interior. For the purpose of determining the correlation, several variables have been used. As a statistically significant variables there are: traffic accidents occurred under conditions of reduced visibility (night, dusk, dawn) on state roads, length of these roads, AADT and number of traffic signs that do not meet the minimum prescribed values of retroreflection coefficient. Data were processed through statistical analysis by which a positive coefficient of correlation between accidents and unsatisfactory traffic signs was determined. This result showed that there is a correlation between these variables, i.e. that with increase of the number of traffic signs that don't have a satisfactory level of retroreflection, an increase of the number of accidents in low visibility conditions is expected.

145. **Dijana Beganović, Josip Dankić, Matija Keleković, Ana Mežnarek** Dizajniranje funkcionalnosti usluge informiranja vozača smanjene i otežane komunikacijske sposobnosti u prometnom okruženju

Osnovna ideja ovog rada je konceptualni prijedlog arhitekture sustava za prilagođenu uslugu čiji je cilj isporuka informacija u prometnom okruženju za ciljano skupinu korisnika (korisnici s oštećenjem sluha, problemom u govorno-glasovnoj komunikaciji, disleksijom, disgrafijom, daltonizmom i tjelesnim invaliditetom), a koji su vozači. Svrha usluge informiranja je pružanje stvarnovremenskog informiranja u prometu, pružanju usluge pomoći na cesti i podizanja kvalitete života korisnika i njihovog sudjelovanja u prometnom okruženju. Predložena usluga svojim funkcionalnostima temelji se na suvremenim tehnologijama za isporuku informacija u prometu, a arhitektura je temeljena na Cloud Computing konceptu koji koristi modele elektroničkog poslovanja. Rješenje se ostvaruje u obliku aplikativnog rješenja koji korisniku isporučuje potrebnu informaciju u obliku koji je prilagođen njegovim poteškoćama/invaliditetu. Ovim prijedlogom očekuje se povećanje stupnja kvalitete života te mobilnosti korisnika u prometnom okruženju.

The main idea of this paper is to recommend conceptual design of architecture for customized delivery of information in traffic

environment for a target user group (users with hearing impairment, speech – voice communication impairment, dyslexia, dysgraphia, daltonism and physical disabilities), who are drivers. The purpose of the information service is providing real – time traffic information, providing roadside assistance and increasing the quality of life of users and their participation in traffic environment. The recommended service is based on modern technology for delivering information in traffic, and system architecture is based on Cloud Computing concept that uses models of electronic business. The solution is accomplished in the form of application that provides necessary information to user in a form adapted to his/her disability. This recommendation is expected to increase the quality of life and mobility of the users in the traffic environment.

146. Josip Kovač Levantin, Nikola Renčelj, Nikola Cvetković, David Ribić, Filip Kašuba Projektiranje, izrada i eksploatacija bespilotne letjelice fiksnih krila s kanard konfiguracijom

Ovaj rad opisuje proces projektiranja, izradu i eksploataciju bespilotne letjelice. Početni dio rada odnosi se na projektiranje bespilotne letjelice na osnovi idejnih namjena letjelice sve do dizajna i preliminarnih izračuna. Prvi dio završava uvodom u performanse i njihovim dobivanjem eksperimentalnim metodama. Drugi dio rada objašnjava izradu letjelice. Objašnjen je odabir materijala, materijali korišteni pri izradi, metode korištene kod izrade trupa i krila letjelice. Treći dio rada baziran je na sustavima bespilotne letjelice. Poglavlje polazi od nužnih sustava za let letjelice, njihovog odabira, implementacije i načina rada. Dalje se razlažu dijelovi potrebni za pomicanje upravljačkih površina, proces odabira frekvencije, odabir anetena i telemetrija. Posljednji dio rada tiče se eksploatacije letjelice. Također, dan je pregled izrade i korištenja kardanskog ovjesa namijenjenog testiranju letjelice. Opisana je procedura testiranja letjelice na tlu i u zraku preko kartica leta. Naposljetku, opisani su zahtjevi od strane pravne regulative za izvođenje leta.

This paper describes the process of designing, manufacturing and exploitation of the Unmanned Aerial Vehicle (UAV). The initial part of the paper deals with the design of UAV based on conceptual purpose all the way to design and preliminary calculations. The first part ends with an introduction to UAV performance together with experimental methods of obtaining performance data. The second part of the paper explains the design of UAV. The choice of materials, materials used, fabrication methods of fuselage and wings, are explained. The third part of the paper is based on UAV systems. The chapter starts with the necessary UAV flight systems, their selection, implementation and mode of operation. Furthermore, the parts needed to move the control surfaces, the frequency selection process, the choice of aerials and telemetry are explained. The last part of the paper concerns the exploitation of the UAV. Moreover, an overview of the design and use of cardan suspension for the testing of the aircraft is given. The procedure for testing the aircraft on the ground and in the air through the flight card is described. Finally, the requirements of the flight regulations are described.

FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

147. Dalibor Žgela, Nikola Rajčić, Marin Miletić, Hrvoje Selak, Martin Kotarski, Jurica Mustać Mehatronički sustavi s hidrauličkim, pneumatskim i električnim pogonima

Mehatronika kao jedna od multidisciplinarnih znanosti, sačinjena od strojarstva, elektrotehnike, elektronike, informacijskih znanosti, a sve više i biologije i društvenih znanosti predstavlja jedno pogodno okruženje za razvoj svjetski popularne STEM revolucije. STEM revolucija predstavlja termin koji obilježava napredak multidisciplinarnosti pod okriljem znanosti, tehnologije, inženjerstva i matematike.

Inspiriran tim trendom, pokrenut je projekt istraživanja mehatroničkih sustava s raznim vrstama pogona, hidrauličkim, pneumatskim i električnim s ciljem razvoja poučih nastavnih maketa. Izrađene makete mehatroničkih sustava će studentima pružiti mogućnost praktične potvrde teoretski usvojenih znanja i ohrabriti ih ka daljnjem razvoju novih sustava ili poboljšanju postojećih primjenom inovativnih rješenja.

Upravljanje mehatroničkih sustava s hidrauličkim pogonima opisano je kroz projekt upravljanja elektrohidrauličkim robotskim manipulatorom putem mobilnog uređaja sa zaslonom osjetljivim na dodir i Bluetooth veze. Inovativna rješenja iz pneumatike su demonstrirana kroz projekte pneumatske preše s regulacijom sile, sustava kuglice na ploči aktuirane pneumatskim mišićima i sustava koji rješava problem sinkroniziranog rada pneumatskih cilindara upotrebom Matrix ventila. Konačno, električni pogoni će se razmatrati kroz sustav kuglice na kotaču pogonjenim koračnim motorom.

Mechatronics as one of the multidisciplinary areas, combined of mechanical engineering, electrical engineering, electronics, computer science, along with an increasing contribution of biology and social sciences, represents a suitable environment for development of globally recognized STEM revolution. STEM revolution refers to revolution of science, technology, engineering and mathematics. Inspired by this trend, a research project on the subject of different drive methods of mechatronic systems, hydraulic, pneumatic and electric, was started. The goal of the project was to enable the students to experimentally confirm theoretically acquired knowledge

concerning mechatronic systems. Designed systems will also serve them as an encouragement to involve themselves in development of other mechatronic systems or in improving the existing ones by implementing innovative solutions.

Analysis of a mechatronic system with hydraulic drive is presented through a project dealing with wireless control of an electrohydraulic robotic manipulator by using a mobile device via Bluetooth connection. Innovative solutions regarding pneumatics are demonstrated through projects of pneumatic press with force control, ball on plate system actuated by pneumatic muscles and through system concerning the simultaneous action of multiple pneumatic cylinders using a Matrix valve. Finally, electric drive is represented through a project of ball on wheel actuated by a stepper motor.

GEODETSKI FAKULTET

148. Samanta Bačić, Dina Grubišić, Senka Jukić Analiza vremenskih promjena geoidnih undulacija modela geoida ITSG-Grace2014 na području Europe s posebnim osvrtom na područje Republike Hrvatske

Praćenje promjena ubrzanja sile teže Zemlje jedan je od osnovnih zadataka u geodeziji i povezanim znanstvenim područjima. Satelitske gravimetrijske misije CHAMP, GRACE i GOCE omogućile su kontinuirano opažanje promjena ubrzanja sile teže Zemlje uz globalnu pokrivenost. U ovom radu analizirane su regionalne promjene geoida iz mjesečnih podataka GRACE misije na području Europe s posebnim osvrtom na područje Republike Hrvatske. Uz analizu mjesečnih rješenja za definirano područje, u radu je dokumentirana teorijska osnova modela geoida te načini njegova određivanja. Također, dana je teorijska osnova globalnih geopotencijalnih modela i satelitskih misija (CHAMP, GRACE i GOCE). Na temelju mjesečnih rješenja modela geoida ITSG-Grace2014 prikazane su regionalne promjene geoida i ispitana je njegova kvaliteta. Osim toga, u radu je uspoređen model geoida ITSG-Grace2014 s modelima geoida HRG2009, EGM2008 i EIGEN-6C4 na području Republike Hrvatske. Ključne riječi: geoid, globalni geopotencijalni modeli, ITSG-Grace2014, satelitske misije.

Monitoring of Earth gravity field variations is one of the basic tasks in geodesy and related scientific areas. Satellite gravity missions CHAMP, GRACE, and GOCE enabled continuous observation of Earth gravity field variations with global coverage. This paper analyses regional variations of geoid from monthly solutions of GRACE mission in Europe with particular reference to the territory of Republic of Croatia. Furthermore, this paper elaborates on the theoretical basis of the geoid and the ways of its determination. The theoretical basis of global geopotential models and satellite missions (CHAMP, GRACE, and GOCE) are given, as well. Based on the monthly solutions of geoid model ITSG-Grace2014, regional geoid variations were presented and their quality was examined. Furthermore, in this paper geoid model ITSG-Grace2014 was compared with geoid models HRG2009, EGM2008, and EIGEN-6C4 on the territory of Republic of Croatia.

Key words: geoid, global geopotential models, ITSG-Grace2014, satellite missions.

GRAĐEVINSKI FAKULTET

149. Marko Perjan, Mihovil Rajković, Filip Štos Mogućnosti primjene ekspanzirajuće poliuretanske smole u sprječavanju hidrauličkog sloma tla hidrotehničkih nasipa

Mogućnosti primjene ekspanzirajuće poliuretanske smole u sprječavanju hidrauličkog sloma tla hidrotehničkih nasipa
Marko Perjan, Mihovil Rajković, Filip Štos

Positivna iskustva u dosadašnjoj primjeni ekspanzirajuće poliuretanske smole u geotehničkoj praksi pružila su osnovu za ispitivanje primjene iste tehnologije u hidrotehnici, za sanaciju, odnosno poboljšanje svojstava postojećih hidrotehničkih nasipa. Povoljna svojstva ekspanzirajuće poliuretanske smole dokazana prethodnim ispitivanjima dala su poticaj za ispitivanje. Razmatranjem više različitih varijanti odabran je optimalan model za provedbu ispitivanja. Uspostavljanjem fizikalnog modela u laboratorijskim uvjetima omogućeno je ispitivanje smanjenja vodopropusnosti u uzorcima pijeska, šljunka te njihove mješavine. Usporedbom rezultata prije i nakon ugradnje ekspanzirajuće poliuretanske smole u navedene materijale tla istražen njezin učinak na smanjenje vodopropusnosti navedenih materijala.

Temeljem znanja stečenih laboratorijskim ispitivanjima na spomenutim modelima, dane su preporuke za buduća znanstvena istraživanja ove teme.

Ključne riječi: nasip, vodopropusnost, ekspanzirajuća poliuretanska smola, Darcyjev zakon, fizikalni model

Use of expansive polyurethane resin in prevention of hydraulic failure of flood protection levees

Marko Perjan, Mihovil Rajković, Filip Štos

Positive experience in former use of expansive polyurethane resin in geotechnical practice has provided a basis in research of using the same technology in hydraulics, in terms of restoration and improvement of levees. Recent research showed great results of expansive polyurethane resin and gave rise for future research. Considering multiple variants, the chosen physical model was optimal for the research. Upon establishing a model in laboratory conditions, tests could be conducted, and thus water permeability reduction could be measured in sand, gravel and mixture of sand and gravel. The effect of expansive polyurethane resin could be tested by comparing the results of hydraulic conductivity coefficients before and after the injection of expansive polyurethane resin.

Based on all the knowledge and skills acquired within the laboratory research, future scientific research methods are proposed.

Key words: levee, water permeability, expansive polyurethane resin, Darcy's law, physical model

150. Antonija Cikojević, Filip Ferenčak i Josip Husajina Poboljšanje karakteristika riječnog praga modifikacijom lučnog oblika POBOLJŠANJE KARAKTERISTIKA RIJEČNOG PRAGA MODIFIKACIJOM LUČNOG OBLIKA

Riječni pragovi su poprečne regulacijske građevine čija je osnovna funkcija stabilizacija uzdužnog profila korita. Ovim građevinama se smanjuje degradacija dna korita i optimizira vodni režim površinskih i podzemnih voda. Postoje razna rješenja u projektiranju i u izvedbi pragova ovisno o erozijskim i morfološkim uvjetima. Glavni problemi s kojima se pragovi u prirodi suočavaju su oštećenje nizvodne nožice uslijed generiranja ubrzanog tečenja te lokalna nestabilnost u dodirnim točkama praga i obala uzrokovana erozijom materijala od kojega je obala izgrađena.

Kako prema postojećoj literaturi nema naglašenog kriterija odabira oblika praga za pojedine praktične situacije, cilj ovoga rada je izraditi laboratorijski model ravnog poprečnog i lučnog praga te ispitati otpornost navedenih oblika za uvjete opterećenja u kojima će se konstrukcija naći tijekom uporabnog vijeka. Modifikacijom oblika praga će se pokušati, za praktične primjene, povećati otpornost konstrukcije i stabilizirati obale u uporišnim točkama građevine u odnosu na postojeća rješenja.

Osnovna premisa je da će se lučni prag po više kriterija pokazati kao povoljniji izbor. Prvenstveno se misli na izdržljivost konstrukcije oblika luka čiji će se slom dogoditi pri većim protocima nego kod ravnog poprečnog praga. Teoretskim dijelom rada pojašnjeni su režimi tečenja vode preko praga te se daje uvid o silama koje djeluju na pojedinu česticu tijela konstrukcije. Navedene su teze o doprinosu uklještenja susjednih čestica na stabilnost lučnog praga, a također je pojašnjena i mogućnost pojave mehanizma urušavanja praga. Fizikalnim modelom provedena su po tri ispitivanja za lučni i ravni poprečni prag te su dobiveni rezultati tablično i grafički obrađeni. Ovim se radom doprinos uklještenja čestica, kao posljedica tlocrtnne promjene oblika, nije pokazao kao temeljni faktor ojačanja praga, već je poprečno oblikovanje krune lučnog praga – spuštanjem blizu obala, značajnije utjecalo na stabilizaciju režima strujanja. Ovakvom modifikacijom geometrije lučnog praga postignuti su bolji rezultati u vidu povećanja otpornosti praga, pravilnije raspodjele brzina, stabilizacije obala te u konačnici ekonomičnosti izgradnje.

Ključne riječi: lučni prag, ravni poprečni prag, stabilizacija obala, uklještenje lučnog praga, modificirani lučni oblik

IMPROVEMENT OF THE CHARACTERISTICS OF THE RIVER THRESHOLD BY MODIFYING THE ARCHED SHAPE

The river thresholds are transverse regulation constructions whose main function is stabilization of the longitudinal profile of the riverbed. These constructions are used to reduce degradation of the riverbed bottom and to optimize the water regime of surface and underground waters. There are various solutions in designing and execution of the thresholds, depending on erosion and morphological factors. The main problems which the thresholds in the nature are facing are damage of the downstream foot due to the accelerated flow generation and local instability at the touchpoints of the river thresholds and the coasts caused by erosion of the material from which coasts are built.

Since the existing literature doesn't stress the criteria for choosing the threshold shape for individual practical situations, the aim of this paper is to construct a laboratory model of the straight transverse and arched threshold, and to examine the resistance of these forms for load conditions which a construction may encounter during the lifetime of use. For practical purposes, the resistance of the construction will be increased and the coasts will be stabilized in foothold points by modifying the shape of the threshold, in relation to

the existing solutions.

The basic premise is that the arched threshold will turn out to be a more favourable choice, according to many criteria. Firstly, it is about the durability of the arch-shaped construction which would break at greater flow rates than a straight transverse threshold would. In the theoretical part of the paper, the flow regimes over the thresholds are explained and insight about forces which act on a single particle of the construction body is provided. The theses are provided which explain how adhesion of the adjacent particles contributes to the stability of the arched threshold. The paper also explains the possibility of the emergence of the threshold collapse mechanism. Using the physical model, three trials for the arched threshold and three trials for the transverse threshold were conducted, and given results were processed in tables and graphically. This paper showed that the contribution of the particle adhesion (as the result of the layout shape change) did not prove to be a fundamental factor of the threshold reinforcement, but the transverse shape of the arched threshold crown significantly affected the stabilization of the flow regime, by lowering near the coasts. By this modification of the arched threshold geometry, better results were achieved in terms of increasing the resistance of the threshold, better speed distribution and, finally, profitability of the construction.

Key words: arched threshold, transverse threshold, stabilization of the coasts, particle adhesion, modification of the arched threshold

151. **Anamarija Alagušić, Gabrijela Hrg, Marija Lokin** Karakterizacija ponašanja Ővora ŐeliĈne geodetske kupole

Geodetske kupole su graĊevine koje svojom stabilnošĈu, ali i estetikom danas sve više konkuriraju drugim vrstama graĊevina koje su raširenije u svijetu. Od pedesetih godina prošlog stoljeĈa svoju primjenu nalaze u kulturnim, stambenim i sportskim objektima. Kroz godine su se postupno razvijali razliĈiti oblici i tehnike montaŹe takvih vrsta kupola te Ővorni spojevi kao vaŹni dijelovi te cjeline. Kao predmet istraŹivanja u ovom radu odabrano je najjednostavnije rješenje Ővora kupole koje je optimalno iz aspekta montaŹe. Taj je Ővor oblikovan kao spoj na preklop sastavljen od 5 do 6 štapnih elemenata sa spljoštenim krajevima koji su savinuti i meĊusobno spojeni jednim vijkom. Nedostatak ovakvog oblikovanja Ővora je pojava uĈnaka drugog reda u blizini spoja, uslijed savinutosti krajeva i ekscentriciteta sile. Posljedica toga je znaĈajno reducirana otpornost spoja u odnosu na otpornosti pojedinaĈnih elemenata. S ciljem poboljšanja ujednaĈavanja pouzdanosti konstrukcije kupole, odnosno procjene ponašanja takvog naĈna spajanja, detaljno je analizirano ponašanje jednog elementa u Ővoru pri vlaĈnom i tlaĈnom opterećenju. Za odreĊivanje otpornosti spoja korištena su tri pristupa, odnosno metodologije istraŹivanja - analitiĈka, eksperimentalna i numerička.

U praksi se koristi pojednostavljeni teorijski interakcijski izraz za procjenu otpornosti kritiĈnog presjeka savinutog spljoštenog dijela cijevi. Iako je uvrijeŹen u praksi, nedostatak ovog analitiĈkog pristupa je da se postojanje ekscentriciteta uzima u obzir bez uvaŹavanja predznaka opterećenja i poloŹaja elementa u Ővornom spoju. Izuzetno nepovoljni preliminarni analitiĈki rezultati bili su motivacija za provedbu eksperimentalne i numeričke metodologije istraŹivanja.

Eksperimentalnom metodom u laboratoriju je ispitano 6 uzoraka spoja cijevi, od toga 3 na vlaĈnu te 3 na tlaĈnu silu. UtvrĊeno je da vlaĈni uzorci otkazuju pritiskom po omotaĈu rupe, a tlaĈni izboĈvanjem spljoštenog dijela cijevi. Dobiveni su dijagrami sila - pomak, za dva karakteristiĈna mjerna mjesta te dijagrami sila - pomak preše kojima je opisano ponašanje uzoraka pod djelovanjem vlaĈne, odnosno tlaĈne uzduŹne sile u cijevnom elementu. Analizom rezultata uoĈena je velika sliĈnost u ponašanju uzoraka. U svrhu utvrĊivanja stvarnih svojstava materijala provedena je vlaĈna proba na 6 standardiziranih epruveta izvaĊenih iz uzoraka cijevi.

Numerička istraŹivanja su provedena koristeći programski paket ANSYS 15.0. Na temelju laboratorijskih ispitivanja kalibrirana su 2 numerička modela ovisno o smjeru opterećenja (vlak ili tlak). Budući da je u laboratoriju ispitana samo jedna geometrijska konfiguracija za vlak i tlak, druga konfiguracije spoja analizirana je s dodatna dva numerička modela ovisno o smjeru opterećenja. Na temelju rezultata dobivenih numeričkim simulacijama utvrĊeno je da je za otpornost Ővora mjerodavno otkazivanje tlaĈnog elementa izboĈvanjem spljoštenog dijela cijevi i to za drugu konfiguraciju spajanja.

Nakon provedenog laboratorijskog i numeričkog istraŹivanja, napravljena je karakterizacija ponašanja na temelju dijagrama sila - pomak. IzmeĊu ostalog, time su utvrĊene mjerodavne otpornosti razmatranog Ővornog spoja. Tako utvrĊene eksperimentalne i numeričke otpornosti pokazuju zadovoljavajuće poklapanje s analitiĈkim otpornostima izraĈunatim koristeći izmjerena geometrijska i mehaniĈka svojstva.

Na temelju provedenih analiza predloženo je novo rješenje oblikovanja Ővora, spajanjem ravnih (nesavinutih) spljoštenih dijelova cijevi na posebno oblikovani ŐeliŐni lim. Na taj naŐn se anulira nepovoljni utjecaj ekscentriciteta i uŐnaka drugog reda. Kako bi se dokazala uŐnkovitost takvog rješenja, napravljeni su dodatni numerički modeli te je na temelju rezultata te analize izvršena karakterizacija njihovog ponašanja.

Iako je numeričkim simulacijama potvrđeno da se predloženim oblikovanjem spoja mogu ukloniti prethodno navedeni nedostaci, potrebno je tu konfiguraciju dodatno ispitati. Kako bi se dobilo realnije ponašanje Ővornog spoja, preporuka je ispitivanje provesti na stvarnom Ővoru na jednom polju ili pak na stvarnoj kupoli.

Na kraju je potrebno naglasiti da je ovo istraživanje prvi korak rješenju inženjerskog problema iz prakse. Dobiveni rezultati i proizašli zakljuŐci definitivno idu u prilog brze montaže i ujednaŐene pouzdanosti Őtavog konstrukcijskog sustava geodetskih kupola. Provedeno istraživanje je doprinos povećanju sigurnosti ovog tipa konstrukcija koje se koriste na razliŐitim manifestacijama s velikim brojem posjetitelja.

Geodesic domes are structures that nowadays, with their stability and aesthetics, are increasingly competing with other types of buildings that are more common in the world. Since the 1950's their application has been found in cultural, housing and sports facilities. Throughout the years, various forms and techniques of mounting such dome types have been developed gradually together with nodal joints as important parts of the structure. The main subject of this research is the simplest solution of the dome node, which is optimal from the aspect of assembly. This node is formed as a lap connection composed of 5 to 6 truss members with flattened ends that are bent and interconnected by one bolt. The disadvantage of such a node design is the emergence of second-order effects near the connection due to the bending of the ends and the eccentricity of the force. As a consequence, the resistance of the connection, with respect to the resistance of the individual members, is significantly reduced. In order to improve the uniformity of the design of the dome structure, i.e. the assessment of the behaviour of such connecting mode the behaviour of one element in the node at the tensile and compressive loads was analysed in detail. Three approaches, i.e. research methods - analytical, experimental and numerical were implemented to determine the resistance of the connection.

In practice, a simplified theoretical interaction expression is used to evaluate the critical cross-sectional resistance of the bended flattened tube part. Although it is most commonly used in practice, the disadvantage of this analytical approach is that the existence of eccentricity is taken into account regardless of internal force direction and the position of the element in the junction. Extremely unfavourable preliminary analytical results were the motivation for the extended experimental and numerical research.

Experimental part of the research included testing of material properties of tubes and 6 specimens of tube connections. Three tube connections were tested in tension and 3 in compression. It was found that the failure of tensile specimens occurred due to the bearing around bolt hole and the failure of compressed specimens occurred due to the buckling of the flattened tube part. The force - displacement diagrams for two characteristic measuring points at the tube and force - stroke (testing machine) diagrams were obtained that describe the behaviour of samples under the tensile or compressive axial forces in the tube member. Analysis of the results revealed a great similarity in the behaviour of the samples. For the purpose of determining the actual properties of the material, a tensile test was performed on 6 standardized tubes extracted from tube samples.

Numerical research was conducted using the ANSYS 15.0 software package. Based on the laboratory tests, 2 numerical models were calibrated depending on the load direction (tensile or compression). As only one geometric configuration in tension and compression was tested in the laboratory, the other configuration of the connection was analysed with two additional numerical models depending on the load direction. Based on the results obtained by numerical simulations, it was found that the buckling of the flattened part of the compressed element is relevant for the resistance of the node, for the second configuration of the connecting.

After the extensive experimental and numerical research, behavioural characterization was performed based on the force - displacement diagrams. Among other things, the relevant resistance of the considered node connection was determined. Experimentally and numerically determined resistances showed a satisfactory correlation with respect to the analytical resistances calculated using the measured geometrical and mechanical properties.

Based on the analyses carried out, a new solution for node design was proposed by connecting straight flattened tube end sections to a specially shaped steel plate. In this way, the adverse effects of eccentricity and second-order effects are annulled. In order to

demonstrate the effectiveness of such a solution, additional numerical models have been made and based on the results of this analysis; the characterization of their behaviour was performed.

Although numerical simulations have confirmed that the proposed design of the connection can remove the aforementioned drawbacks, this configuration has to be further researched. In order to obtain a more realistic behaviour of the node, it is recommended that the test should be conducted on a real node in one field or in a real dome.

In the end, it should be emphasized that this is the first step in solving the practical engineering problem. The obtained results and the resulting conclusions are definitely in favour of fast assembly and uniform reliability of the entire structural system of geodesic domes. Conducted research is a contribution to safety of these structures which are used at various manifestations with large number of visitors.

Kategorija: (c) Nagrada za individualni ili timski znanstveni i umjetnički rad u području translacijskih istraživanja (jedan do deset autora)

Kategorija: (d) Nagrada za "veliki" timski znanstveni i umjetnički rad (više od deset autora)

PODRUČJE DRUŠTVENIH ZNANOSTI

EKONOMSKI FAKULTET, AKADEMIJA LIKOVNIH UMJETNOSTI I FILOZOFSKI FAKULTET

152. Martina Rzounek, Mirna Savić, Benedikta Vilenica, Katija Bušlje, Martina Nikoljačić, Emilija Kopčalić, Petar Čujo (Akademija likovnih umjetnosti), Dora Bartol (Filozofski fakultet), Mario Jeličić, Giacomo Trenz, Karlo Knezić, Luka Knezić (Ekonomski fakultet) Promocija Hrvatske kulture tijekom Europskih sveučilišnih igara u Zagrebu i Rijeci 2017. godine izradom interaktivnih skulptura hrvatskih izuma

U današnje vrijeme mlade ne zanima kultura jer se nije prilagodila inovacijama. Mladi žele biti u interakciji sa skulpturama. Zato ih klasične statične skulpture ne privlače koliko interaktivne.

Projekt vodi tim studenata Ekonomskog fakulteta u Zagrebu i Akademije likovnih umjetnosti u Zagrebu. Financira ga Ministarstvo turizma Republike Hrvatske i ima podršku Hrvatske agencije za malo gospodarstvo, inovacije i investicije, grada Zagreba i grada Rijeke. Projekt je bio medijski pokriven u tematskim medijima za akademske građane Hrvatske poput emisije „Studentski grad“ na Mreza TV, Z1 televiziji, ali i na poznatim kanalima poput HRT1 - „Dobro jutro Hrvatska“ te na web portalima poput Studentski.hr, Radio student, X-ica, Netokracija... Cilj projekta bio je izradom i prezentacijom interaktivnih skulptura iz hrvatske kulturne povijesti (penkala, torpeda i kravata) na inovativan način privući posjetitelje Europskih sveučilišnih igara. Skulpture su bile postavljene od 12. do 25. srpnja, 2016. na lokacijama Europskih sveučilišnih igara – u Zagrebu i Rijeci. Interaktivne skulpture penkala, torpeda i kravate te animator koji je predstavljao hrvatskog znanstvenika i inovatora Nikolu Teslu privukli su posjetitelje i turiste koji su se svojom inicijativom fotografirali i objavljivali slike hrvatskih izuma i izumitelja na društvenim mrežama. Iskorištavanjem snage društvenih mreža fotografije koje su se objavljivale vidjeli su i prijatelji posjetitelja te se tako multiplicirala promocija, ne samo Europskih sveučilišnih igara, nego i hrvatske kulture i turizma. Ovim interdisciplinarnim projektom unutar akademske zajednice Zagrebačkog sveučilišta riješio se problem približavanja kulture mladim ljudima, ali i upoznavanja turista s hrvatskim svjetskim izumima kojima se ionako, nažalost, rijetko javno ponosimo. Kultura Republike Hrvatske na taj je način postala zanimljivija i spojiva s današnjim najčešćim načinom komunikacije mladih ljudi - društvenim mrežama. Projektom se ojačala kulturno umjetnička scena mladih Republike Hrvatske, a cijeli projekt privukao je pozornost velikog broja medija pošto takva vrsta promocije hrvatskih izuma i uspjeha nedostaje.

Young generations these days are not interested into culture because it has not adjusted to innovations. They want to be in interaction with sculptures. That is why classical static sculptures do not attract them as much as interactive ones do.

Project was led by a team of students from Faculty of economics and business Zagreb and Academy of fine arts Zagreb. Ministry of Tourism of the Republic of Croatia has financed the project, while Croatian Agency for SMEs, City of Zagreb and City of Rijeka supported it.

The project was covered by in thematic TV-shows for academic citizens of Croatia like „Studentski grad“ on Mreza TV, on Z1 television, but also on nation wide known TV channels like HRT1 - „Dobro jutro Hrvatska“ and on web portals like Studentski.hr, Radio student, X-ica, Netokracija...

A goal of this project was attracting visitors of European Universities Games 2016, that were hosted in Zagreb in Rijeka from July 12

until July 25 in 2016 by making and presenting interactive sculptures from Croatian cultural history (a pen, a torpedo and a tie) in an innovative way.

Interactive sculptures of a pen, torpedo and a tie and an animator were representing Croatian scientist and innovator Nikola Tesla. They attracted visitors and tourists that took photos of Croatian inventions on their own initiative and posted them on different social media networks.

By using power of social networks, not only did visitors of European Universities Games see the sculptures, but also did their friends from all over the world, too. This way Croatian culture and tourism was promoted together with European university games.

This interdisciplinary project inside academic community of University of Zagreb solved a problem of bringing culture closer to young people, but also introducing tourists with Croatian world known inventions people are unfortunately rarely publicly proud of. Croatian culture this way became more interesting and connectable with today's most common way of communicating with young people – social networks. The project strengthened culturally – artistic scene of the young in Republic of Croatia, and got attention of a large number of media, as this kind of promotion of Croatian inventions and successes is nowadays missing.

PODRUČJE TEHNIČKIH ZNANOSTI

FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

153. Josip Krajnović (FSB), Boško Marinčić (FSB), Tomislav Sabljak (FSB), Nick Findrik (FSB), Borna Krešimir Vlačić (FSB), Ljudevit Putarek (FSB), Matej Horvat (FSB), Matko Skutari (FSB), Matko Pečanić (FSB), Mislav Bošnjak (FSB), Marijan Balaško (FSB), Dario Hojsak (FSB), Niko Trumbić (FSB), Toma Budanko (FSB), Matija Juras (FSB), Ivan Cvok (FSB), Antun Stjepan Pongrac (FSB), Jelena Šklebar (FSB), Domagoj Lukšić (FSB), Ivan Marijanović (FSB), Marcel Besedić (FER), Mateo Milovac (FER), Nediljko Jerković (FER), Filip Šklebar (FER), Fran Fiolić (Ekonomski fakultet) Projekt Formula Student - Strix

Formula Student je međunarodno natjecanje koje je 80.-tih godina prošlog stoljeća iniciralo SAE (engl. Society of Automobile Engineers) strukovno udruženje američkih inženjera vezanih uz automobilsku industriju. Nakon iznimnog uspjeha u SAD-u, natjecanje se proširilo i u Europu gdje ga organizira europska strukovna udruga inženjera strojarstva IMECHE (engl. Institution of Mechanical Engineers). Zadnjih godina zbog iznimnog interesa brojnih sveučilišta iz cijelog svijeta broj natjecatelja na glavnom natjecanju, koje se svake godine održava u Silverstoneu u Velikoj Britaniji, je ograničen na sto momčadi.

Treba naglasiti da primarni cilj nije natjecanje u brzini vozila i vožnji, nego je to natjecanje u kojem se budući inženjeri natječu u svim fazama projekta izrade vozila. Samo natjecanje sastoji se od dva glava dijela, statičkog i dinamičkog. Statički dio natjecanja podrazumijeva ocjenjivanje koncepta vozila, dokumentiranje faza razvoja, tehnički pregled vozila i troškovnik. Ocjenjivači su ugledni profesori i poznati inženjeri iz vrhunskog auto športa, od kojih su neki i voditelji timova u natjecanjima Formule 1. Dinamički dio obuhvaća provjeru stabilnost vozila, utrku ubrzanja te sposobnosti vozila na stazi.

FSB RACING TEAM, koji je uspješno izradio vozilo za ovogodišnje natjecanje, u ovoj akademskoj godini broji 25 članova studenata Fakulteta strojarstva i brodogradnje, Fakulteta elektrotehnike i računarstva te Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. S prvim okupljanjima te dogovorima za izradu koncepta vozila i svim ostalim radnjama započeli su u rujnu 2015. godine.

Cjelokupni dizajn i konstrukciju osmislili su studenti, članovi tima, što je detaljno opisano i objašnjeno u sklopa ovoga rada. Također su opisani organizacija tima, marketinški dio projekta i izrada pojedinih dijelova bolida. U projektnim zahtjevima za konstrukciju bolida obrađeni su zahtjevi regulirani pravilnikom Formule Student, koji je u tehničkom pogledu u nekim dijelovima vrlo sličan onome iz Formule 1. U prikazu rješenja tih zahtjeva opisane su izvedbe i funkcija nosive rešetkaste konstrukcije vozila, preinake na motoru, izvedba pogona i prijenosnika snage, pedale, ovjes, spremnik goriva, vatrozid, elektronika za upravljanje motorom i vozilom, oklop i sjedalo te udarna zona. U fazi projekta nazvanoj izrada dan je opis primijenjenih materijala, opis izrade rešetke i primjeri izrade nekih dijelova bolida.

Formula Student is an international competition that was initiated by SAE (Society of Automotive Engineers). After the initial success in the US the competition expanded to Europe. European competition is organized by the European Association of Mechanical Engineers IMECHE (Institution of Mechanical Engineers). In recent years, due to the extraordinary interest of many universities from around the world, the number of competitors in the UK competition is limited to one hundred teams.

It should be emphasized that the primary goal of the competition is not about vehicle speed and driving skills, but about a process in which future engineers compete at all phases of the vehicle design. The competition consists of two main parts: static and dynamic events. The static events involve assessing of the vehicle concept, documentation of the development phase, technical scrutineering and cost report. The evaluators are distinguished professors and renowned top sports car engineers, some of whom are team leaders in Formula 1. The dynamic events include skidpad, acceleration, autocross, and endurance which evaluate vehicle performance on the track. FSB RACING TEAM has successfully developed a vehicle for this year's competition. Team consists of 25 members which are

all students of the University of Zagreb. Vehicle development started with the first gatherings and arrangements in September 2015. The entire vehicle was designed by students. This paper discusses in detail process of design and development of the vehicle. This paper also describes team organization, business plan of the project and the production of the certain parts of the car. Design requirements for the construction of the car are regulated by the Rulebook of the Formula Student, which is in some aspects similar to the rulebook of Formula 1 competition. These requirements are described in the presented solution. Presented solution describes assessment of the vehicle spaceframe, engine modification, power transmission, pedal box, suspension, fuel tank, firewall, vehicle electronic systems and impact attenuator. Presented solution also describes production process and materials used in the process of vehicle construction.

UMJETNIČKO PODRUČJE

AKADEMIJA DRAMSKE UMJETNOSTI, AKADEMIJA LIKOVNIH UMJETNOSTI, MUZIČKA AKADEMIJA, TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET, ARHITEKTONSKI FAKULTET I FAKULTET POLITIČKIH ZNANOSTI

154. **Studenti Akademije dramske umjetnosti, Akademije likovnih umjetnosti, Muzičke akademije, Tekstilno-tehnološkog fakulteta, Arhitektonskog fakulteta i Fakulteta političkih znanosti Opera L. Janačka "Lukava mala lisica"**

Opera 'Lukava mala lisica' Leoša Janáčka ovogodišnji je zajednički projekt Muzičke akademije, Akademije dramske umjetnosti, Akademije likovnih umjetnosti, Tekstilno tehnološkog fakulteta, Arhitektonskog fakulteta, Studija dizajna, Fakulteta političkih znanosti i zagrebačkoga HNK-a.

Opera u tri čina, koju je Janáček skladao inspiriran stripom Stanislava Loleka, dopunivši ga pričom Rudolfa Těsnohlídka iz dnevnog lista Lidové noviny, praižvedena je u Brnu 1924., a Hrvatsku premijeru imala je 1939. godine. Najnovija je to suradnja Hrvatskog narodnog kazališta u Zagrebu i sedam sastavnica zagrebačkoga Sveučilišta, u sklopu koje već osmu godinu zaredom više od 300 zagrebačkih studenata na pozornici središnjeg nacionalnog teatra predstavlja svoje umjetničko stvaralaštvo.

Zbog satirična sadržaja punog humora i erotičnih elemenata, kao i moravskoga dijalekta kojim je pisana, priča o 'Lukavoj malojoj lisici' postala je iznimno popularna. Od nje je Janáček stvorio tročinsku operu, uprizorivši životni ciklus ljudskoga i životinjskog svijeta. Svijet ljudi i svijet životinja u djelu postoje paralelno i međusobno se prožimaju, istodobno zadržavajući svaki svoju posebnost. No, između ta dva svijeta postoji jaz, koji se očituje i kroz radnju i kroz međusobno razumijevanje likova. Iako i ljudi i životinje ove opere, govore istim češkim dijalektom, međusobno se ipak ne razumiju.

Mathias Behrends, operni redatelj i voditelj opernog studija na Bern University of Arts, potpisuje režiju najnovije produkcije, a premijerom 'Lukave male lisice' dirigirao je maestro Mladen Tarbuk.

Opera "The Cunning Little Vixen" written by Leoš Janáček is a joint project of the Music Academy, the Academy of Dramatic Art, the Academy of Fine Arts, the Faculty of Textile Technology, the Faculty of Architecture, Design Studies, the Faculty of Political Science and the Zagreb National Theater.

This collaboration between the Croatian National Theater in Zagreb and the seven members of the Zagreb University, which for the eighth consecutive year has attracted more than 300 students from Zagreb on the stage of the central national theater to express their artistic creativity.

Because of the satirical content full of humor and erotic elements, as well as the Moravian dialect written, the story of "The Cunning Little Vixen" has become extremely popular. From there Janáček created opera in three acts, stirring up the life cycle of the human and animal world. The world of humans and the world of animals in this opera play exists in parallel and interconnecting each other while at the same time retaining each other's specialty. But there is a gap between these two worlds, which is manifested both through action and through the mutual understanding of the characters. Although both humans and animals of this opera speak the same Czech dialect, one does not understand each other.

Mathias Behrends, operatic director and leader of the opera studio at Bern University of Arts, signs the direction for latest production, and for the premier of "The Cunning Little Vixen" orchestra was guided by master conductor Mladen Tarbuk.

155. Jana Blažanović, Katarina Brkan, Magdalena Cvitan, Petra Čaleta, Katarina Dimšić, Paulina Đapo, Andrea Grdenić, Ema Gross, Matija Jerković, Marija-Katarina Jukić, Franka Kovačević, Ivana Kovačević, Dora Lovrečić, Gabriela Paradžik, Mia Pleša, Marija Vukšić, Hana Zdunić, Klara Zečević Bogojević Projekt "Harmonija disonance: tragom tradicijskih pjevanja"

Projekt Harmonija disonance: tragom tradicijskih pjevanja zamišljen je kao mjesto susreta studenata Muzičke akademije i vrsnih pjevača tradicijske glazbe. Vođen idejom premošćivanja procijepa između svjetova akademskih i tradicijskih glazbenika, umjetničke i tradicijske glazbe, on je prije svega otvorio prostor zajedničkog učenja, iskušavanja i stvaranja glazbe. Ovaj je koncert proizašao upravo iz te otvorene i slobodne komunikacije glazbom.

□ Kroz niz radionica koje su prethodile koncertu vrsni su poznavatelji tradicijskih pjevanja – Joško Čaleta, Jure Miloš i Noel Šuran – zajedno sa studenticama postupno oblikovali i konačni program koncerta u kojem se susreću, sudaraju i na neuobičajen način prožimlju različiti stilovi tradicijskih pjevanja Istre, dalmatinske obale, otoka i zaleđa.

□ Glazbenostilske osobitosti tradicijskih glazbi ovih regija u pojedinim su aspektima bitno drugačije od onih zapadnoeuropske umjetničke glazbe. Netemperiranost, mikrointervali, disonance – klasično se obrazovanom uhu mogu doimati poput sasvim nepoznatog jezika. Izazov s kojim su se usvajajući stilove tih tradicijskih pjevanja susretali studenti, istodobno je i izazov koji ovaj koncert postavlja pred svoju publiku – spremnost na traganje za zvukovnim skladom naoko nepopravljivo neskladne "disonance".

□ Koncert Harmonija disonance: tragom tradicijskih pjevanja bio je posvećen etnomuzikologu i dugogodišnjem profesoru etnomuzikologije na Muzičkoj akademiji u Zagrebu akademiku Jerku Beziću. □

U projektu su od samog početka sudjelovale: Jana Blažanović, Katarina Brkan, Magdalena Cvitan, Petra Čaleta, Katarina Dimšić, Paulina Đapo, Andrea Grdenić, Ema Gross, Matija Jerković, Marija-Katarina Jukić, Franka Kovačević, Ivana Kovačević, Dora Lovrečić, Gabriela Paradžik, Mia Pleša, Marija Vukšić, Hana Zdunić i Klara Zečević Bogojević.

□ Svi materijali vezani uz projekt, koje nije bilo moguće priložiti uz prijavu (programska knjižica, novinska kritika, radijska emisija posvećena projektu, video snimka cijelog koncerta, video snimke Hrvatske televizije snimljene za potrebe emisije Društvena mreža koja bila posvećena predstavljanju projekta) dostupni su na mrežnoj stranici

https://drive.google.com/drive/folders/0B1PNzA_ZkYameUhRZGVoSE00M0k?usp=sharing.

The project Harmony of Dissonance: Traces of Traditional Singing was conceived as a meeting place for the students of the Academy of Music and the master singers of Croatian traditional music. Guided by the idea of bridging the gap between the worlds of academic and traditional musicians, art and traditional music, the project aimed to create a space of mutual learning, experimenting and creating music. The final concert was thus the result of open and free communication through music.

□ In a series of workshops that preceded the concert, the experts of traditional singing – Joško Čaleta, Jure Miloš and Noel Šuran – together with the students and singers, have gradually formed the final program of the concert in which the different styles of traditional singing of Istria, the Dalmatian coast, islands and hinterland meet, clash and mix in unexpected ways.

□ The musical and stylistic features of the traditional musics of these regions in many aspects significantly differ from Western European art music. Its untemperedness, microintervals and dissonances might easily seem like an unknown language to a classically educated ear. The challenge the students faced in the process of initiation of a sort into the styles of traditional singing, mirrors the challenge which faced the audience of this concert – the readiness to look for the harmony of sound in a seemingly disharmonic "dissonance".

□ The concert Harmony of Dissonance: Traces of Traditional Singing was dedicated to the academician Jerko Bezić, ethnomusicologist and a long-time ethnomusicology professor at the Academy of Music in Zagreb.

□ From the beginning the project involved following participants: Jana Blažanović, Katarina Brkan, Magdalena Cvitan, Petra Čaleta, Katarina Dimšić, Paulina Đapo, Andrea Grdenić, Ema Gross, Matija Jerković, Marija-Katarina Jukić, Franka Kovačević, Ivana Kovačević, Dora Lovrečić, Gabriela Paradžik, Mia Pleša, Marija Vukšić, Hana Zdunić and Klara Zečević Bogojević.

□ All the materials about the project, that could not be attached to the written application (programme booklet, critical review, radio broadcast dedicated to the project, integral video recording of the concert, as well as raw video material recorded at the concert by Croatian National Television) are available online at:

https://drive.google.com/drive/folders/0B1PNzA_ZkYameUhRZGVoSE00M0k?usp=sharing.

Kategorija: (e) Nagrada za posebne natjecateljske uspjehe pojedinaca ili timova

PODRUČJE BIOMEDICINE I ZDRAVSTVA

FARMACEUTSKO-BIOKEMIJSKI FAKULTET

156. **Luka Bender, Jelena Durbek, Ana Glibo, Severina Jajčević, Ivana Kosier, Jelena Kurija, Martina Lauš, Karolina Miljak, Jelena Mišić, Iva Mitrović, Petra Neralić, Tajana Iva Pejaković, Stjepan Perić, Bruno Rački, Sara Šipicki, Mia Šojat, Jelena Tkalec, Marin Tušinec, Dalia Vađunec, Iva Vlak, Marin Vrhovac, Tea Zebić, Karlo Žili, Katarina Žunić** Nagrada za najbolju udrugu studenata farmacije i medicinske biokemije na svijetu

Na 62. Svjetskom kongresu Međunarodne federacije studenata farmacije (eng. International Pharmaceutical Students' Federation, IPSF) održanom u Zimbabveu, Udruzi studenata farmacije i medicinske biokemije Hrvatske (CPSA) dodijeljena je Sidney J. Relph nagrada za najbolju i najaktivniju udrugu na svijetu! To je najveće priznanje koje jedna udruga studenata farmacije i medicinske biokemije može primiti. Radi se o nagradi za najveću aktivnost, komunikaciju, inovaciju i rad udruge tijekom cijele godine. Timski rad, u kombinaciji s ažurnim izvješćima, novim projektima, marljivim i požrtvovnim radom kandidira udrugu za titulu najbolje na svijetu. Navedena nagrada dodjeljuje se jednom godišnje na Svjetskom kongresu IPSF-a. Ovo je neizmjeran uspjeh za hrvatske studente, pogotovo uzimajući u obzir veličnu i broj članova udruge (ali i veličnu državu i ukupan broj studenata) u odnosu na druge, veće države!

At the 62nd World Congress of International Pharmaceutical Students' Federation (IPSF) held in Zimbabwe, the Croatian Pharmacy and Medical Biochemistry Students' Association (CPSA) was awarded the Sidney J. Relph award for best and most active association in the world! It is the biggest recognition an association can receive. It is the award for the highest level of activity, communication, innovation and work of an association throughout the whole year. Teamwork, combined with prompt and up-to-date reports, new projects and hard work allows an association to be nominated for the title of the best association in the world. It is awarded once a year, during the IPSF World Congress. This is a huge success for Croatian students, especially considering the size and number of members of the association (but also the size of the country and total number of students) compared to other, bigger countries!

MEDICINSKI FAKULTET

157. **Luka Grgar** Inovacija "Jednokratni hidrofилni urinarni kateter u kompletu s antiseptičkim sredstvom"

'Radi se o značajnoj inovaciji u području medicine - jednokratnom urinarnom kateteru koji se ne može kontaminirati. Izvedeno je u kombinaciji s antiseptičkim sredstvom koje stvara mehaničku barijeru na površini katetera.

Student Luka Grgar dobitnik je 3 srebrne medalje i to:

- na međunarodnoj izložbi inovacija ARCA 2015 u Zagrebu
- na međunarodnoj izložbi inovacija iENA 2015 u Nurnbergu
- na međunarodnoj izložbi inovacija Genova Inventions u Ženevi - travanj 2016

te 3 zlatne medalje i to:

- na studentskoj izložbi inovacija INOVA MLADI u Zagrebu
- na međunarodnoj izložbi inovacija u Kini - studeni 2016
- na međunarodnoj izložbi inovacija INOVA BUDI UZOR u Zagrebu - studeni 2016

Sve nagrade dobivene su u kategoriji Medicina

PODRUČJE DRUŠTVENIH ZNANOSTI

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

158. **Leo Siniša Radošić, Alen Martinčević, Antonio Lopac, Ivan Oršolić** Višestruki pobjednici brojnih hackathona (RH i EU) Studenti kontinuiranim proaktivnim djelovanjem na samom Fakultetu i sudjelovanjem na raznim natjecateljskim događajima u Hrvatskoj i Europi promiču te predstavljaju Fakultet i Sveučilište u najboljem svjetlu. Njihovu sposobnost i uspjeh potvrđuje i niz osvojenih nagrada, prvih mjesta i priznanja ali i ostvarenih odnosa s najprestižnijim organizacijama i tvrtkama u svijetu. Prolazeći niz selekcija i preduvjeta za sudjelovanje na prestižnim natjecateljskim događanjima, promiču Fakultet, Sveučilište ali i cjelokupnu akademsku zajednicu Republike Hrvatske na EU razini među istaknutim i renomiranim vršnjacima i stručnjacima iz područja ICT-ja.

Through continuous proactive work on the Faculty and through participation on various competitive events throughout Croatia and Europe, the students promote and represent their Faculty and University in the best of light. Their ability and success is affirmed by a series of won awards and recognition, but also by established contact with some of the most prestige organisations and companies in

the world. Passing a number of selections and preconditions to participate in the most prestige events, they promote their Faculty, University but also the academic community of the Republic of Croatia as a whole, on the European level alongside some of the most renowned peers and experts from the area of ICT.

PODRUČJE PRIRODNIH ZNANOSTI

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

159. **Dora Klindžić, Mateo Kruljac** Efekti egzoplanetarne gravitacije na kolonizaciju Čovječanstva i evoluciju života

U ovom radu, koji je sudjelovao na natjecanju Odysseus 2016., razmatramo kako egzoplanetarna gravitacija utječe na Čovjekovu sposobnost gibanja i predviđamo kako izgledaju životni oblici na drugim planetima te kako će se razvijati, ukoliko postoje. Odysseus je vodeće natjecanje vezano uz svemirsku znanost za mlade. Na natjecanju postoje 3 grupe – «Skywalkers», «Pioneers» i «Explorers». U sve tri kategorije u prosjeku se prijavi preko 100 radova. Posljednja kategorija je za studente 17-22 godine i traži od studenata da postave znanstvenu tezu, istraže ju, naprave znanstveni rad te ga prezentiraju. Natjecanje se organizira na razini države, regionalnoj razini i svjetskoj razini. Prošle godine smo na razini države osvojili prvu nagradu, a na regionalnoj razini nagradu za najinovativniju ideju. Sudionici na natjecanju studenti su iz cijelog svijeta (npr. Indija i Kamerun 2016.).

U nekom trenu u budućnosti, ako Čovječanstvo želi naseliti planete van Sunčeva sustava, bit će potrebno odrediti raspon planetarnih uvjeta u kojima bi ljudi mogli preživjeti i funkcionirati. Uz to, trebali bismo moći predvidjeti svojstva mogućeg života koji bi se mogao susresti, ako postoji. Iz tog razloga u prvom dijelu rada razmatramo koja ograničenja gravitacija postavlja na ljudsko tijelo, a u drugom utjecaj gravitacije na evoluciju.

U početku, razmotramo u kojim granicama se ljudski skelet lomi i mišići više ne mogu dići tijelo s poda. Uz to, razvili smo novi model koji razmatra energetske potrebe hodanja tako da se noga modelira kao obrnuto njihalo. Oba pristupa potvrđuju da bi se uz rigorozni trening moglo ostvariti hodanje na planetima koji imaju gravitaciju do 5g Zemlja. Uzimajući u obzir dobiveno ograničenje, razmatramo dugotrajne učinke na ljude koji bi živjeli na planetima s gravitacijom manjom ili većom od one na Zemlji.

U dijelu rada o egzoplanetarnom životu, razmatramo kako lokalna gravitacija utječe na veličnu gradbenih elemenata života. Iz dobivenih informacija pokušavamo zaključiti kako će izgledati unutarnja građa i geometrijski oblik mogućih oblika života koji su se razvili uz drugačiju gravitaciju. Na kraju rada svoje zaključke prenosimo na dosad otkrivene egzoplanete.

Studente se predlaže za Rektorovu nagradu na temelju osmišljanja nove znanstvene ideje, istraživanja i pisanja znanstvenog rada čija je vrijednost prepoznata na međunarodnom natjecanju, kao i prezentacije tog rada na skupu pred stručnom komisijom. Vrijednost rada potvrđuje činjenica da je na državnoj razini osvojio prvu nagradu, a na međunarodnoj razini osvojio je nagradu za najinovativniju ideju.

In this work, which took part on the Odysseus 2016. competition, we consider how exoplanetary gravity influences the ability of a person to perform locomotion and we anticipate the evolution of possible lifeforms on other planets. Odysseus is the leading world competition for young scientists. There are 3 competition groups – «Skywalkers», «Pioneers» and «Explorers». Every year, there are more than 100 submitted projects. The last group is for students of 17-22 years of age and requires the students to form a scientific hypothesis, perform a research, write a paper and present it. The competition consists of 3 stages – country, regional and world. Last year we won the national competition and won the prize for the most innovative idea on the regional competition. Students from all around the world take part in the competition (i.e. India and Cameroon in 2016).

At some point in the future, if mankind hopes to settle planets outside the Solar System, it will be crucial to determine the range of planetary conditions under which human beings could survive and function. Additionally, we should be able to anticipate the traits of any lifeforms we could possibly encounter. For this purpose, in the first part of our paper, we observe the limitations which gravity imposes on the human body, and in the second part, the influence of gravity on the course of evolution.

Initially, we examine the ultimate limits at which the human skeleton breaks and muscles become unable to lift the body from the ground. We also produce a new model for the energetic expenditure of walking, by modelling the leg as an inverted pendulum. Both approaches conclude that, with rigorous training, humans could perform normal locomotion at gravity no higher than 5g Earth. Bearing this limit in mind, we consider the long-term effects on humans inhabiting planets with weaker or stronger gravity.

In the section on exoplanetary life, we recount how gravity dictates the scaling of size from the cellular to the macroscopic level. We

use this information to speculate on the form and internal build of lifeforms that evolved in alternate gravity, ultimately applying our findings to examples of known exoplanets.

The students are recommended for the Rector's award based on coming up with a new scientific idea, performing a scientific research and writing a paper the value of which was recognized by an international committee in a prestigious competition. An added plus is that the students successfully presented the work in a conference-like setting. The value of this work is further confirmed by the fact that it won the national competition and was awarded a prize for the most innovative idea on the international competition.

PODRUČJE TEHNIČKIH ZNANOSTI

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

160. **Enes Garibović** Enes Garibović: Iznimni sportski uspjesi u karateu

Student Enes Garibović član je Karate kluba Varaždin, reprezentativac Republike Hrvatske u karateu, Vrhunski sportaš II. kategorije Hrvatskog olimpijskog odbora te korisnik Razvojnog programa za vrhunske sportaše HOO-a.

Njegovi dosadašnji sportski uspjesi i priznanja uključuju:

- Europske sveučilišne igre 2016. (Zagreb, Rijeka) – dva zlata (pojedinačno i ekipno);
- Europsko prvenstvo 2017. (Sofija, Bugarska) – zlato;
- Europsko prvenstvo 2016. (Limassol, Cipar) – bronca;
- Europsko prvenstvo 2015. (Zurich, Švicarska) – srebro;
- Prvo mjesto na svjetskoj rang listi u kategoriji mlađi seniori (U21) – 84 kg;
- Svjetsko prvenstvo 2015. (Jakarta, Indonezija) – 7. mjesto;
- Balkansko prvenstvo 2017. (Čačak, Srbija) – dva zlata (pojedinačno i ekipno);
- Balkansko prvenstvo 2016. (Sarajevo, Bosna i Hercegovina) – dvije bronce (pojedinačno i ekipno);
- Balkansko prvenstvo 2015. (Dubrovnik, Hrvatska) – ekipno zlato;
- Sedam puta prvak Republike Hrvatske;
- Najbolji sportaš Grada Varaždina za 2015. i 2016. godinu;
- Dobitnik Nagrade Grada Varaždina za iznimne rezultate u sportu;
- Dobitnik posebnog Rektorovog priznanja za iznimna sportska postignuća na Europskim sveučilišnim igrama 2016.

Student Enes Garibović is a member of the Varaždin Karate Club, national team player of karate for the Republic of Croatia, categorised athlete (top athlete 2nd category) by the Croatian Olympic Committee, and beneficiary of the COC Development Program for top athletes.

His previous sports achievements and recognitions include:

- European University Games 2016 (Zagreb, Rijeka) – two gold medals (individual and team);
- European Championship 2017 (Sofia, Bulgaria) – gold medal;
- European Championship 2016 (Limassol, Cyprus) – bronze medal;
- European Championship 2015 (Zurich, Switzerland) – silver medal;
- First place in the world rankings in the category of younger seniors (U21) – 84 kg;
- World Championship 2015 (Jakarta, Indonesia) – 7th place;
- Balkan Championship 2017 (Čačak, Serbia) – two gold medals (individual and team);
- Balkan Championship 2016 (Sarajevo, Bosnia and Herzegovina) – two bronze medals (individual and team);
- Balkan Championship 2015 (Dubrovnik, Croatia) – team gold medal;
- Seven times champion of the Republic of Croatia;
- The best athlete of the City of Varaždin for 2015 and 2016;
- Recipient of the Varaždin City Award for outstanding results in sport;
- Recipient of the special Rector's certificate for outstanding sports achievements at the European Universities Games 2016.

FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE

161. **Marko Rukavina** Posebni natjecateljski uspjesi u karateu

Prijedlog dodjele Rektorove nagrade za posebne natjecateljske uspjehe u karateu kolege Marka Rukavine, studenta 3. godine preddiplomskog studija Primijenjena kemija Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu.

GRAĐEVINSKI FAKULTET

162. **Dino Povrženić** Vrhunski sportski rezultati uz studiranje na Građevinskom fakultetu

Student druge godine preddiplomskog studija Dino Povrženić, Čan je muške nacionalne reprezentacije Hrvatskog karate saveza, drugu godinu zaredom najuspješniji sportaš grada Karlovca, a i ove godine najuspješniji sportaš Karlovačke županije.

Zapaženiji rezultati kolege Povrženića su: 1. mjesto na Europskom prvenstvu za kadete u Novom Sadu, 2. mjesto na Europskom prvenstvu za kadete u Azerbajdžanu, Europske sveučilišne igre: pojedinačno - 3. mjesto, ekipno - 1. mjesto, Balkansko prvenstvo 2. mjesto, Europsko ekipno prvenstvo – juniori - 1. mjesto, Europsko prvenstvo - mlađi seniori – Švicarska - 7. Mjesto, Europsko prvenstvo – seniori - Francuska - 1/8 finala, Svjetsko prvenstvo – seniori – Austrija - 1/8 finala

Premier league – Austrija - 2. mjesto (to je ujedno turnir koji se boduje za Olimpijske igre u Tokiu - 2020. godine), Svjetski kup - 3. mjesto. Osim toga, kolega je višestruki prvak Republike Hrvatske. Uz sve ove sportske uspjehe, dva treninga dnevno, kolega Povrženić uspješno ispunjava sve svoje studentske obaveze i redoviti je student. Zbog svega navedenog, predlažemo kolegu za Rektorovu nagradu na temelju posebnih natjecateljskih uspjeha.

Dino Povrženić is a second year student on our Faculty. He is a member of the national team of the Croatian Karate Union and a most successful athlete in the city of Karlovac for the second year in a row, and this year he is the most successful athlete of the Karlovac County. Some of the excellent results of Dino Povrženić include: 1. place on the European Championship for Cadets in Novi Sad, 2nd place on the European Championship for Cadets in Azerbaijan, European Universities Games: individual – 3rd place, team – 1st place, 2nd place on the Balkan Karate Championship, European Karate Championship – Junior team – 1st place, European Championship – younger seniors – Switzerland – 7th place, European Championship – seniors, France – 1/8 final, World Championship – seniors – Austria – 1/8 final Premier League – Austria – 2nd place (the tournament results are taken into consideration for the upcoming 2020 Summer Olympics in Tokio), World Cup – 3rd place. Apart from the above-mentioned results and two trainings per day, colleague Povrženić successfully fulfils all of his responsibilities on the Faculty as a full-time student. Therefore, we recommend our colleague for the Rector's Award based on his exceptional competition achievements.

Kategorija: (f) Nagrada za društveno koristan rad u akademskoj i široj zajednici

INTERDISCIPLINARNO PODRUČJE

FAKULTET POLITIČKIH ZNANOSTI, EKONOMSKI FAKULTET, PRAVNI FAKULTET, FILOZOFSKI FAKULTET, AKADEMIJA DRAMSKE UMJETNOSTI, EDUKACIJSKO-REHABILITACIJSKI FAKULTET I FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE

163. **Barac Ivana, Batinić Sven, Isaykov Pavel, Koprčina Filip, Koštan Roko, Radočaj Lucija, Runje Leon, Strelec Dorotea, Špoljarić Martina, Tatić Minea (Fakultet političkih znanosti), Anušić Vedran, Basić Lucija, Leko Domagoj, Masnec Tara, Oršanić Marta, Petošić Mislav, Šiško Antonija, Šutila Elena, Vukelić Viktor, Zubčić Ines, Zemljić Marta (Ekonomski fakultet), Babić Tea, Breitenfeld Hana Ivana, Bungić Iva, Čavlović Dijana, Huđ Marija, Jokić Kristina, Klasić Nikola, Majdanžić Marija, Novak Tina, Nuić Viktorija, Pandurević Ines, Stupićić Anamarija, Sokač Ana, Vrkljan Josipa, Zrinjski Ivan (Pravni fakultet), Kolesarić Marina, Lončar Sara, Višić Andrija (Filozofski fakultet), Alić Dalia (Akademija dramske umjetnosti), Ljubičić Iva (Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet) i Jakupić Vilim (Fakultet strojarstva i brodogradnje) MODEL EUROPEAN UNION ZAGREB 2016 (MEUZ 2016)**

Model European Union Zagreb (dalje u tekstu: MEUZ) međunarodna je obrazovna konferencija koja se sastoji od simulacije rada institucija Europske unije (Europskog parlamenta i Vijeća EU), strukturiranih dijaloga s donositeljima odluka i stručnjacima o aktualnim pitanjima iz područja politika koje se tiču mladih, te tematskih radnih skupina koje se bave pojedinim javnim politikama.

MEUZ 2016. održan je od 2. – 7. listopada 2016. u Hrvatskom saboru i Gradskoj skupštini Grada Zagreba. Međutim, organizacijski

je projekt trajao je od 1. svibnja 2016. do 31. ožujka 2017. To je bilo ujedno i četvrto izdanje ove konferencije u Zagrebu, koje je ove godine okupilo 104 mladih iz 23 države. Na svečanosti otvorenja konferencije su gostovali ministar vanjskih i europskih poslova Miro Kovačić ministrica socijalne politike i mladih Bernardica Juretić, uz ostale visoke uzvanike.

Tijekom šestodnevne konferencije, održano je šest strukturiranih dijaloga s donositeljima odluka i stručnjacima iz šest resornih ministarstava i Europskog parlamenta, kao i radionica o javnom govorništvu i pregovorima (u suradnji s ministrom savjetnikom Europske službe za vanjsko djelovanje Andreasom Listom), te simulacija zakonodavnog postupka u EU na teme dva izabrana prijedloga pravnih akata (teme migracije i okolišne politike).

Projekt je zamišljen kao specifična radionica za mlade, čija je svrha na interaktivan i inovativan način omogućiti mladima stjecanje boljeg razumijevanja načina funkcioniranja institucija EU u praksi. Kroz simulaciju, sudionici iz prve ruke uče o složenosti uobičajenog zakonodavnog postupka EU na način da im se dodjeljuju pozicije u odgovarajućim tijelima EU, i to: pozicija zastupnika u EP, ministra u Vijeću EU, lobista, te novinara. U sklopu konferencije izdavane su digitalne novine i blog "Youth for Europe" pod vodstvom predstavnice organizacijskog tima.

Obnašajući uloge, sudionici kroz višednevnu simulaciju raspravljaju o dvama stvarnim i aktualnim zakonodavnim prijedlozima, prilažući uz njih amandmane, te glasajući u konačnici o završnom tekstu direktive, odnosno uredbe. Ovom metodom sudionici prestaju biti pasivni primatelji udžbeničkog znanja, te postaju aktivni sudionici u edukacijskom procesu. Uz znanje o institucijama, načelima, standardima i temeljnim vrijednostima EU, sudionici razvijaju i svoje govorničke te pregovaračke vještine, uče se diplomatskom ophođenju, stječu bolje razumijevanje o promjenama u politici, te im se razvija svijest o važnosti građanske participacije, kako na lokalnoj tako i na europskoj razini.

MEUZ 2016 okupio je 104 studenata različitih profesionalnih profila iz Hrvatske te čak 23 države Europe. Organizacijski tim je za projekt na natječaju dobio financijska sredstva programa Erasmus+ EU (32.150,00 EUR), dobio sredstva od HEP-a preko natječaja „Svjetlost na zajedničkom putu“, objavio informativni video o EU u suradnji s Predstavništvom EK u Hrvatskoj) i ostvario suradnju sa Zakladom Hanns Seidel. Organiziran je pod visokim pokroviteljstvom Ureda Predsjednice RH, Odbora za europske poslove Hrvatskog sabora, Europskog parlamenta, Gradske skupštine Grada Zagreba i uz službenu podršku i suradnju sa šest ministarstava (resori vanjskih i europskih poslova, znanosti i obrazovanja, unutarnjih poslova, socijalne politike i mladih, okoliša, rada i mirovinskoga sustava). Na konferenciji su sudjelovali predstavnici pet ministarstava te su raspravljali o temama s mladima. Konferenciju su podržali tadašnji zastupnici EP-a, Andrej Plenković, Davor Škrlec, Tonino Picula i Ruža Tomašić čiji su predstavnici i gostovali na strukturiranim dijalozima s mladima o aktualnim temama migracija, populizma, Brexita, TTIP-a itd. Za vrijeme konferencije, osam radnih skupina raspravljalo je o javnim politikama i donijelo preporuke u tematskim cjelinama poput: pozicioniranje EU u vanjskim poslovima s Rusijom i Turskom, Brexit i budućnost EU, migracije i europske granice, održive okolišne politike, aktivne politike zapošljavanja mladih i dr.

Projekt je, uz mnogo uložene vremena, truda i ljubavi, organiziran od strane zagrebačkih studenata s nekoliko sastavnica Sveučilišta u Zagrebu (Fakulteta političkih znanosti, Pravnog fakulteta, Ekonomskog fakulteta, Filozofskog fakulteta, Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta, Akademije dramske umjetnosti), a korisnici projekta bili su studenti s više od 15 fakulteta iz RH i Europe. Nakon uspješno završenog četvrtog izdanja, započeo je organizacijski proces MEUZ 2017 koji će se održati u svibnju ove godine.

Model European Union Zagreb (further in text: MEUZ) is an international educational conference which consists of the simulation of the EU institutions (the European Parliament and the Council of the European Union), structured dialogues with decision-makers and experts on current issues related to youth-oriented policies, and thematic working groups which deal with certain public policies. MEUZ 2016 took place from 2nd to 7th of October 2016, at the Croatian Parliament and the City Assembly of the City of Zagreb. However, the organising process lasted from May 1st, 2016 to March 31st, 2017. It was the 4th edition of this conference in Zagreb, which gathered 104 young people from 23 European countries. The opening ceremony of the event was attended by the Minister of Foreign and European Affairs of Croatia Miro Kovačić, the Minister of Social Policy and Youth of Croatia Bernardica Juretić and other respected guests.

During the six days' conference, six structured dialogues with decision-makers and experts from six ministries and the European Parliament were held, as well as public-speaking and negotiating workshop (in cooperation with the Minister of Foreign Affairs of the European External Action Service, Andreas List), and a simulation of two ordinary legislative procedures of EU regarding the subjects of migration and environmental policy (the two chosen proposals).

The project was specifically designed as a workshop for young people that is ought to, in an interactive and innovative way, provide young people with a better understanding of the way EU institutions function in practice. Through the simulation, participants face the complexity of the ordinary EU legislative procedure first hand, by being assigned to a position of a certain EU body, that is: a Member of the European Parliament (MEP), a Minister of the Council of the European Union, a lobbyist, and a journalist. During the conference, a digital newspaper and a blog were published under the name "Youth for Europe" under the leadership of a member of the organizing team.

By taking the roles, the participants debate on the two real and current legislative proposals through this several days long simulation, enclose their amendments, and ultimately, vote on the final directive and regulation. This whole method provides active participation in educational process, unlike the passive textbook knowledge acquisition.

Beside the knowledge about the institutions, principles, and fundamental values of the EU, participants have the opportunity to develop their public-speaking and negotiating skills, they acquire the characteristics of diplomatic behaviour, develop better understanding on changing processes in politics, and evolve the awareness on citizen participation, both on the local and the European level.

MEUZ 2016 gathered 104 students with different professional backgrounds from Croatia, as well as from 23 other European states. The project team ensured the financial support of EU Erasmus+ programme (32.150,00 EUR), as well as the donation from HEP under the "Light on our way" (Svjetlost na zajedničkom putu) Call for projects 2016. Moreover, an informative video about EU was published in cooperation with the Representation of the European Commission in Croatia. MEUZ 2016 was held under the high patronage of the Office of the President of Croatia, the European Affairs Committee of the Croatian Parliament, European Parliament and its former President Martin Schulz, the City Assembly of the city of Zagreb and with the official support and cooperation with six ministries (the ministries of: foreign and European affairs, science and education, interior affairs, social policy and youth, environment, work and retirement system). The conference had guests from all six ministries who engaged in a dialogue with the youth.

The conference was also supported by the MEPs: Andrej Plenković, Davor Škrlec, Tonino Picula and Ruža Tomašić, whose representatives took part in structured dialogues with young people regarding the current issues, such as migration, populism, Brexit, TTIP, etc. During the conference, eight working groups debated on public policies and brought out certain recommendations for policy-makers in the topics such as: the EU position in affairs with Russia and Turkey, Brexit and the future of the EU, migration and European borders, sustainable environment politics, active politics on youth employment etc.

The members of the organizing team of MEUZ 2016 conference were students from different faculties of the University of Zagreb, such as the Faculty of Political Science, Faculty of Law, Faculty of Economics and Business, Faculty of Humanities and Social Sciences, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences and Academy of Dramatic Art, who invested a great deal of time, effort and love into the project. The participants of the conference were students from more than 15 different faculties around Croatia and the rest of Europe. After this successfully completed 4th edition, organizing process for the 5th edition already begun, and MEUZ 2017 will take place in May 2017.

MEDICINSKI FAKULTET, KINEZIOLOŠKI FAKULTET, ARHITEKTONSKI FAKULTET, AGRONOMSKI FAKULTET, FAKULTET STROJARSTVA I BRODOGRADNJE, AKADEMIJA LIKOVNIH UMJETNOSTI I
EDUKACIJSKO-REHABILITACIJSKI FAKULTET

164. **Filip Đerke, Luka Filipović Grčić, Lea Ledinsky (Medicinski fakultet), Luka Bosnić, Valentina Cafuk, Katarina Hubeny, Dora Karamatić, Katarina Kazić, Kristina Kozina, Matija Kraljić, Karmen Miletić, Ela Ptiček, Iva Ukić, Mirna Aržić, Dominik Badel, Tomislav Bačić, Matija Barović, Ines Borovac, Leonard Borovičkić, Matea Brkić, Paola Dodić, Jakov Habjan, Anja Kepert, Antonio Klasić, Đani Lacmanović, Marta Letica, Marija Matulić, Ramona Morić, Dominik Perović, Hana Puljić, Lucija Rupić, Andrea Rebec, Vana Šulentić (Arhitektonski fakultet), Bartol Benko, Patricia Vrbos, Marko Vukasović (Kineziološki**

fakultet), Josip Bedalov, Lara Bogovac, Matea Boičević, Ivana Celić, Blaž Cerovečki, Marko Malić, Jana Stoić, Matea Slijepčević, Petra Sturica, Ana Šandrk, Anita Trojanović (Agronomski fakultet), Ivica Antolković, Matej Gojanović-Rakić, Matija Juračić, Ljerk Juroš, Martina Kesner, Anja Klasiček, Antonio Petrak, Nikolina Sirovec, Antonio Stepić, Daniel Vrančić (Fakultet strojarstva i brodogradnje), Anja Jurišić (Akademija likovnih umjetnosti), Lana Agejev, Nina Barić, Magdalena Batinić, Anja Domazet Lošo, Danijela Gadža, Marta Giaconi, Dina Legović, Nikolina Majdak, Anja Marušić, Ivana Matišić, Lucija Očasić, Marija Podboj, Lucija Šarić, Franka Angela Šimunković, Kasja Tičić, Ivana Vinceković (Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet) Nacionalni program promicanja zdravlja „Živjeti zdravo“

U cilju zaustavljanja trenda rasta stope pobola i smrtnosti od kroničnih nezaraznih bolesti, Hrvatski zavod za javno zdravstvo zajedno s Mrežom županijskih zavoda za javno zdravstvo i suradnicima provodi Nacionalni program promicanja zdravlja „Živjeti zdravo“, usvojen od Vlade Republike Hrvatske 2015. godine, a sufinanciran iz Europskog socijalnog fonda. Provedba projekta uključuje aktivnosti usmjerene na poboljšanje zdravlja osoba svih dobnih skupina kroz promicanje tjelesnog, mentalnog i spolnog zdravlja. Zbog sveobuhvatnosti projekt je podijeljen na pet komponenata; Zdravstveno obrazovanje, Zdravlje i tjelesna aktivnost, Zdravlje i prehrana, Zdravlje i radno mjesto i Zdravlje i okoliš.

Komponenta „Zdravlje i okoliš“ za cilj ima organizaciju slobodnog vremena djece i obiteljima unutar sigurnog okoliša u sklopu kojeg se usvajaju i provedu zdrave životne navike, potiče socijalna osviještenost, radi na socijalnoj integraciji djece s teškoćama, međugeneracijskoj solidarnosti i očuvanju životne okoline. Unutar aktivnosti, predviđene su i akcije unaprjeđivanja parkova kako bi postojeće „parkove“/zelene površine učinili kvalitetnijim i atraktivnijim prostorom za promicanje zdravlja za djecu i obitelj.

U tu svrhu ostvarena je suradnja Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo i 8 sastavnica Sveučilišta u Zagrebu; Medicinski fakultet, Kineziološki, Studij dizajna Arhitektonskog fakulteta, Arhitektonski fakultet, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Agronomski fakultet, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Akademija likovnih umjetnosti. Cilj ove suradnje je holistički pristup rješavanju problema i poboljšavanju postojećeg stanja. Specifično, izraditi smjernice za unaprjeđenje parkova i parkovnih aktivnosti za donosioce odluka i za stručnjake te povezati sastavnice Sveučilišta u Zagrebu i studentima omogućiti stručno mentoriran rad i učenje korištenjem novog, multidisciplinarnog, holističkog pristupa.

In order to halt the rise of non-communicable diseases morbidity and mortality, Croatian Institute of Public Health along with the County Institutes of Public Health Network and associates is implementing the National health promotion program „Living Healthy“. The program was adopted by the Croatian Government in 2015, and co-financed by the European Social Fund. Project implementation includes activities directed to enhancing the health of population in all age groups through physical, mental and sexual health promotion. Due to its comprehensiveness, the program is structured in five components: Health Education, Health and Physical Activity, Health and Nutrition, Health and the Workplace and Health and the Environment.

The main activity within the Health and the Environment component is to support quality organization of free-time for children and families within the safe environment, the chance to develop and practice healthy lifestyles, social sensitivity, improve the social integration of children with developmental difficulties and inter-generational solidarity. Among other activities, park adaptation will be implemented in all Counties of Croatia in order to strengthen existing parks and make them more attractive spaces, oriented towards health of families and children.

For this purposes, the collaboration of Croatian Institute of Public Health and seven components of University in Zagreb; School of Medicine, Faculty of Kinesiology, Faculty of Architecture - School of Design, Faculty of Architecture, Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, Faculty of Agriculture, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences, and the Academy of Fine Arts, was initiated. The aim of this collaboration is to ensure holistic approach to specific problem solving, and to create professional and policy recommendations for parks upgrades and strengthening park activities. Also, we wished to establish the collaboration between students from various faculties at the University of Zagreb, through mentored work and enable students to learn via inovative, multidisciplinary, holistic approach.

PODRUČJE BIOMEDICINE I ZDRAVSTVA

FARMACEUTSKO-BIOKEMIJSKI FAKULTET

165. **Belušić Antonia, Drljanovčan Martina, Kovač Kevin, Mamić Ivan, Marelja Franjo Josip, Momčilović Mirna, Orehovački Helena, Palac Zvonimir, Sušilović Lucija, Svilar Matej** Humanijada 2017.

Humanijada je sportsko-edukacijski projekt koji se održava svake godine, a sudionici su studenti biomedicinskih fakulteta (medicine, stomatologije, farmacije, veterine...) iz Republike Hrvatske i Federacije Bosne i Hercegovine. Za vrijeme projekta studenti se natječu u ekipnim i pojedinačnim sportovima, sudjeluju na predavanjima i radionicama iz struke te prisustvuju organiziranim druženjima.

Riječje o najvećem skupu studenata biomedicinskih djelatnosti u Hrvatskoj, a cilj projekta je upoznati te intelektualno i socijalno približiti studente srodnih područja djelatnosti u svrhu kasnije bolje interdisciplinarnе suradnje.

Ovogodišnja 25. po redu Humanijada održava se u Termama Tuhelj od 3. do 7. svibnja 2017. godine s očekivanim rekordnim brojem sudionika od preko 700 studenata. Organizacija za 2017. godinu povjerena je nezavisnoj i neprofitnoj Sportskoj udruzi Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, čijih 10 članova Organizacijskog odbora pod vodstvom predsjednika Udruge, profesora dr.sc. Drage Vujevića, pokazuje zavidne marketinške i organizacijske vještine i trud kako bi uz pomoć donatora, sponzora i volontera iz Udruge osigurali financijsku i organizacijsku podršku projektu.

Humanijada is a sports and education project for students of biomedical faculties (such as medicine, dentistry, pharmacy, veterinary...) from Croatia and Bosnia and Herzegovina and takes place every year. During the project students compete in various sports, participate in biomedicine-related lectures and workshops and attend organized parties.

This is the largest gathering of biomedical students in Croatia and its goal is to bring students of the similar scientific area closer in order to assure better professional collaboration later on.

This year's 25th in a row Humanijada takes place in Terme Tuhelj from the 3rd to the 7th of May 2017 and expects a record number of participants with estimating number being of over 700 students. The organisation of the event for year 2017 is entrusted to the independent and non-profit Sports Association of Faculty of Pharmacy and Medical Biochemistry, University in Zagreb. Its Organizing Committee of 10 students, in cooperation with the President of the Association, Professor Ph.D. Drago Vujević, shows great effort and skills in marketing in order to assure organisational and financial support to the project with the help of donors, sponsors and volunteers of the Association.

MEDICINSKI FAKULTET

166. Ema Čaušić, Hana Lučev, Dominik Strikić, Jozo Schmuch, Petra Sedinić, Hrvoje Kovačević Udruga CroMSIC: projekt Promicanje mentalnog zdravlja - Pogled u sebe

CroMSIC – Croatian Medical Students' International Committee je nevladina i neprofitna udruga studenata medicine u Republici Hrvatskoj i punopravna članica IFMSA – Međunarodne federacije udruga studenata medicine koja broji preko milijun članova širom svijeta. Misija naše udruge je međunarodna suradnja studenata medicine, razvoj i poboljšanje medicinske edukacije, razvoj svijesti pojedinca o odgovornosti za vlastito zdravlje te promicanje zdravlja i zdravih navika. Brojni projekti koje uspješno provodimo već niz godina su Međunarodne razmjene studenata medicine, Simpozij o ljudskim pravima te brojne akcije iz područja javnog zdravstva. Posebno valja istaknuti projekt "Promicanje mentalnog zdravlja – Pogled u sebe"

Već je duže vrijeme poznato kako su mentalno zdravlje i poremećaji mentalnog zdravlja rastući problem društva, ne samo zbog učestalosti, nego i zbog stigme koja prati oboljele. Kad se tome pridodaju brojke koje govore kako se psihijatrijski poremećaji dijagnosticiraju u 20% djece i adolescenata te u 23% slučajeva onemogućuju normalno funkcioniranje mladih, stanje postane još više zabrinjavajuće, jer su upravo mladi, kao nositelji budućnosti na posebnom udaru te u riziku razviti neki od poremećaja mentalnog zdravlja.

Svjesni kako i sami spadamo u rizičnu skupinu zbog svih izazova koje nosi studij medicine, Međunarodna udruga studenata medicine Hrvatska (CroMSIC) je prije dvije godine, u suradnji s Centrom za zaštitu mentalnog zdravlja Doma zdravlja Zagreb – Zapad te Gradskim uredom za zdravstvo, pokrenula javnozdravstveno-edukativni projekt pod nazivom "Promicanje mentalnog zdravlja – Pogled u sebe".

U sklopu projekta osmišljen je niz aktivnosti koje imaju za cilj osvijestiti važnost unaprjeđenja mentalnog zdravlja, potaknuti aktivniji rad na promociji i osnaživanju mentalnog zdravlja mladih, smanjenje stigme te što ranije prepoznavanje i liječenje poremećaja ako je to potrebno.

Sam projekt se bazira na metodologiji vršnjačke edukacije, koja je korištena za osmišljavanje radionica za srednjoškolce koje u trećim razredima srednje škole provode unaprijed educirani i pripremljeni studenti medicine. Radi se o ciklusu od 8 međusobno povezanih radionica koje svaki razred prolazi, a obuhvaćaju teme mentalnog zdravlja. Sve radionice se evaluiraju, a korisnost samih radionica se ispituje testiranjem prije početka te po završetku ciklusa.

Do sada su, u sklopu pilot faze projekta u 2016. godini, provedene radionice u 3 srednje škole na području Grada Zagreba, s vrlo pozitivnim rezultatima evaluacija i testiranja, što pokazuje korisnost ovakvog oblika edukacije na učenike, kao i na

studente-edukatore.

U studenom 2016. godine u Školi narodnog zdravlja "Andrija Štampar" organiziran je dvodnevni simpozij i stručni skup pod nazivom "Mladi i mentalno zdravlje: Slušam te." Usmjeren prvenstveno nastavnicima i stručnim suradnicima škola te zdravstvenim djelatnicima, simpozij se posebno usredotočio na problematiku pristupa i prevenciju samoubojstva u adolescentnoj populaciji te je bio iznimno dobro posjećen.

Uz već navedene aktivnosti, već drugu godinu zaredom u sklopu projekta se obilježava Dan mentalnog zdravlja raznovrsnim javnozdravstvenim aktivnostima, a za studente je između ostalog u ožujku 2017. organiziran Tjedan mentalnog zdravlja studenata, u sklopu kojeg je provedena i online kampanja na društvenim mrežama pod nazivom "A koja je tvoja priča? Slušam te.", s ciljem otvorenijeg progovaranja o izazovima mentalnog zdravlja među studentima.

Projekt je do sada polučio niz pohvala od strane stručnjaka, od čega je najistaknutije pozitivno stručno mišljenje Agencije za odgoj i obrazovanje te odobrenje za provedbu svih planiranih aktivnosti u budućnosti, te ulazak među 10 najboljih projekata na svijetu u sklopu Generalne skupštine IFMSA (International Federation of medical Students Associations) u kolovozu 2016.godine gdje je osvojio 2.mjesto.

167. Hrvoje Brčić, Bože Omazić, Lucija Veronika Miličević, Ana Bojko, Marija Čačić, Neven Obradović-Kuridža, Mihael Klašnja, Karolina Miloš, Matej Jelić Sportska udruga studenata medicine SportMEF - projekt "162 stube 2017"

SAŠETAK PRIJAVE UDRUGE „SPORTMEF“ ZA POSEBNU REKTOROVU NAGRADU ZA AKAD. GOD. 2016./2017.

Poštovani, ovaj je dokument kratak sažetak prijave Sportske udruge studenata medicine – „SportMEF“, koja djeluje pri Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, za posebnu Rektorovu nagradu za akademsku godinu 2016./2017. sa projektom „162 stube 2017“.

Ova je tradicionalna utrka Medicinskog fakulteta događaj koji je od velikog javnozdravstvenog značaja, kako i doliču budućim liječnicima. Poznato je da je bilo kakva tjelesna aktivnost iznimno važna kada govorimo o kardiovaskularnom zdravlju (upravo su bolesti kardiovaskularnog sustava odgovorne za preko 50% mortaliteta u Republici Hrvatskoj!), pa tako i hodanje i trčanje. Ovom se utrkom nastoji podići svijest javnosti o važnosti tjelesne aktivnosti. Sama trasa utrke je duga 4500 metara (proteže se preko Mesićeve, Grškovićeve i Rockefellerove ulice) i osmišljena je da povezuje dvije temeljne zdravstvene institucije, Medicinski fakultet i Školu Narodnog Zdravlja "Andrija Štampar". U samu stazu su uključene i stube – njih 162 – Schlosserove stube, po kojima je utrka dobila i ime, a koje omogućuju, uz sav ostali teren neravne konfiguracije, da trka bude dobar trening za trkače sa iskustvom, ali opet se može prohodati za one slabije kondicije, koji bi i samo hodanjem dosta učinili za sebe i svoje zdravlje.

Također, ponosni smo što je ovo bila jubilarna 10. utrka i što smo njome uvećali još jednu mnogo veću obljetnicu – 100 godina postojanja Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Tako je cijeli događaj bio uključen u projekt „Zdravo sveučilište“, gdje smo ove godine osim puke utrke stavili dodatan naglasak na javno zdravlje te je svim prisutnima omogućeno besplatno mjerenje šećera i masnoća u krvi, tjelesne težine, besplatne edukacije o mentalnom zdravlju (nekoliko je studija pokazalo da je trčanje na otvorenom jednako efektivno za liječenje blažih depresija kao i najčešće propisivani lijekovi za tu medicinsku indikaciju), besplatne edukacije o pravilnom načinu trčanja, tipovima stopala, načinu istezanja prije i nakon trčanja, besplatno savjetovanje o zdravoj prehrani itd. Sav naš trud se višestruko isplatio jer je ovo bila uvjerljivo najposjećenije izdanje ove cestovne utrke. Brojni mediji su došli popratiti dojmove preko 400 sudionika koji su osim osim dobre tjelesne aktivnosti dobili i primjerenu, stručnu edukaciju o brojnim navedenim temama.

Zbog svega navedenog, vodstvo naše udruge smatra da su organizatori utrke dobri kandidati za ovogodišnju posebnu Rektorovu nagradu i molimo da ih se razmotri kao ozbiljne kandidate.

Navedeni studenti, svi studenti Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, su:

Hrvoje Brčić, 6.god

Bože Omazić, 5. god

Lucija Veronika Miličević, 4. god

Ana Bojko, 6. god

Marija Čačić, 6. god

Neven Obradović – Kuridža, 6. god

Mihael Klačnja, 4. god
Karolina Miloš, 5. god
Matej Jelić, 5. god
S poštovanjem, srdačan pozdrav,
Neven Obradović – Kuridža
podpredsjednik udruge „SportMEF“

168. Karlo Toljan, Niko Njirić, Jan Homolak, Nikola Prpić, Pia Saskia Muller, Barbara Tomić, Ivan Mlinarić, Luka Turkalj, Emina Horvat Velić (PMF), Slaven Gojković Studentska sekcija za neuroznanost

Prijava za Rektorovu nagradu - Nagrada za društveno koristan rad u akademskoj i široj zajednici

STUDENTI

1. □ Karlo Toljan
2. □ Niko Njirić
3. □ Jan Homolak
4. □ Nikola Prpić
5. □ Pia Saskia Müller
6. □ Barbara Tomić
7. □ Ivan Mlinarić
8. □ Luka Turkalj
9. □ Emina Horvat Velić
10. □ Slaven Gojković

IZVJEŠĆE AKTIVNOSTI STUDENTSKE SEKCIJE ZA NEUROZNAKOST U AKADEMSKOJ GODINI 2016./2017.

- Rujan 2016. □ • □ 17. Javnozdravstvena akcija 'Prepoznaj moždani udar' u suradnji s KBC Zagreb (prof. Poljaković i prof Radoš)
• □ 30. Walter Dandy simpozij neurokirurgije za studente medicine (prof. Saleem I. Abdulrauf)
- Listopad 2016. □ • □ 1. Parkinson i mi – održan javni skup u suradnji s doc.dr V. Vuletić i liječnicima s KB Dubrava
• □ 6. Uvodni sastanak Sekcije
• □ 8. Srušimo stigmę – održana javna akcija o važnosti i očuvanju mentalnog zdravlja u suradnji s studentskom udrugom farmaceuta i biokemičara (CPSA)
• □ 13. Uvodni sastanak Gyrus-a
• □ 15. i 16. Konferencija o mentalnom zdravlju pod organizacijom farmaceutskog fakulteta u Zagrebu (CPSA)
• □ 18. Book club i Journal club
• □ 20. Predavanje 'Neuroradiologija' (dr. Jovanović)
• □ 31. Journal club
- Studeni 2016. □ • □ 3. Rhotonova anatomija glave i kirurški pristupi – neurokirurška radionica
• □ 15. Journal club
• □ 17. Rhotonova anatomija glave i kirurški pristupi – neurokirurška radionica
• □ 22. Book club
• □ 29. Journal club
• □ 30. Neuroanatomske vježbe
- Prosinac 2016. □ • □ 7. Neuroanatomske vježbe
• □ 8. Rhotonova anatomija glave i kirurški pristupi – neurokirurška radionica
• □ 15. Neuroanatomske vježbe
• □ 15. Rhotonova anatomija glave i kirurški pristupi – neurokirurška radionica
• □ 22. Neuroanatomske vježbe
- Siječanj 2017. □ • □ 11. Neuroanatomske vježbe
• □ 19. Neuroanatomske vježbe

- □ 26. Neuroanatomske vježbe
- Veljača 2017. □ • □ 1. Neuroanatomske vježbe
- □ 8. Kviz
- □ 9. Neuroanatomske vježbe
- □ 23. Rhotonova anatomija glave i kirurški pristupi – neurokirurška radionica
- Ožujak 2017. □ • □ 1. Kviz
- □ 10. Predavanje prof. Alessandro Morelli sa Sveučilišta u Genovi
- □ 13.-19.3. Tjedan mozga (volontiranje, predavanja, radionice)
- □ 23. Kviz
- □ 24. Rhotonova anatomija glave i kirurški pristupi – neurokirurška radionica
- Travanj 2017. □ • □ Od bazike do klinike (planirana 2 predavanja)
- Svibanj 2017. □ • □ Od bazike do klinike (planirana 2 predavanja)
- □ 4.-6. 2nd Regional DBS Meeting

IZVJEŠĆE O AKTIVNOSTIMA STUDENTSKE SEKCIJE ZA NEUROZNANOST U AKADEMSKOJ GODINI 2015./2016.

Listopad 2015. □ • □ Uvodni sastanak

- □ 7. Neuroanatomske vježbe
- □ 14. Neuroanatomske vježbe
- □ 15. Journal club
- □ 22. Neuroanatomske vježbe
- □ 29. Journal club

Studeni 2015. □ • □ 5. Neuroanatomske vježbe

- □ 12. Journal club
- □ 19.-21. Trodnevno obilježavanje 10 godina SSNZ-a uz predavanja i radionice
- □ 26. Journal club

Prosinac 2015. □ • □ 8. Predavanje: Hitna stanja u psihijatriji

- □ 10. Journal club

Siječanj 2016. □ • □ 14. Tečaj neuroznanost i umjetnost

Veljača 2016. □ • □ 11. Journal club

- □ 25. Journal club

Ožujak 2016. □ • □ 10. Journal club

- □ 14.-18. Tjedan mozga (volontiranje, predavanja, radionice)
- □ 24. Journal club

Travanj 2016. □ • □ 6. Journal club

- □ 7. Predavanje 'Od bazike do klinike'
- □ 7. i 8. sudjelovanje na tečaju 'Postupnik dijagnostike i liječenja spontanih intrakranijalnih krvarenja' na KBC Sestre milosrdnice
- □ 12. Predavanje 'Od bazike do klinike'
- □ 19. Predavanje 'Od bazike do klinike'
- □ 20. Journal club
- □ 26. Predavanje 'Od bazike do klinike'

Svibanj 2016. □ • □ 4. Journal club

- □ 4. Predavanje 'Od bazike do klinike'
- □ 13. Predavanje 'Od bazike do klinike'
- □ 17. Predavanje 'Od bazike do klinike'
- □ 18. Journal club

Lipanj 2016. □ • □ 2. Predavanje 'Od bazike do klinike'

OPIS AKTIVNOSTI

TJEDAN MOZGA 14.-18.3.2016. i 13.-16.3. 2017.

Manifestacija zvana 'Tjedan mozga' ili originalno 'Brain Awareness Week' odražava se svake godine u ožujku. Europska federacija društava za neuroznanost (FENS) i Dana Alliance su glavni podržavatelji ovog pokreta na globalnoj razini, dok u Hrvatskoj naše lokalno Hrvatsko društvo za neuroznanost (HDN) koordinira aktivnosti koje se zbivaju pod okriljem 'Tjedna mozga'. Taj se tjedan na Hrvatskom institutu za istraživanje mozga (HIIM-u), održavaju brojne radionice i predavanja za predškolsku, osnovnoškolsku i srednjoškolsku populaciju, a koje mogu voditi naši studenti volonteri – članovi Sekcije. Sekcija na vrijeme obavijesti svoje članove o mogućnosti prijave za volontiranje i osigurava podršku u vidu materijala i prezentacije te se osigurava pripremni period u kojem je moguće dobiti sve potrebne informacije kako bi volontiranje proteklo bez ikakvih poteškoća. Vrlo smo zahvalni svim volonterima te svake godine nastojimo osigurati majicu s logom 'Tjedna mozga' i potvrdu o sudjelovanju kako bi se obilježilo trud uložen u ovu plemenitu nakanu.

→ODRŽANO preko 50 radionica i predavanja za predškolsku, školsku i studentsku populaciju i javnost

OD BAZIKE DO KLINIKE: 'OVISNOSTI (2015.), 'KOGNICIJA' (2016.) i 'BOL' (2017.)

U sklopu aktivnosti posebno se ističe ciklus 'Od bazike do klinike' koji ujedinjuje korake u proučavanju bolesti ili stanja slijedeći put od molekule, tj. neurona do čovjeka kao jedinke. Ova aktivnost Studentske sekcije za neuroznanost podrazumijeva ciklus stručnih tematskih predavanja. Zadana tema najprije bude predstavljena s gledišta bazične znanosti te se kasnije nastavlja s predavanjima iz praktične, odnosno kliničke primjene. Ciklus se najčešće sastoji od tri predavanja. Predavači su redom stručnjaci iz svoga područja te je posjećenost značajna. Naglasak je na aktualnim temama i suvremenim pogledima. Svoja predavanja su držali: bazični znanstvenici, psiholozi, psihijatri, anesteziolozi... Dosadašnje teme su bile: autizam, svijest, moderne ovisnosti, kognicija. Budući da je interdisciplinarnost nešto čemu se teži u neuro-područjima, nedvojbeno je da pohađanjem ove aktivnosti dolazi do razmjene novih ideja između različitih i možda na prvi pogled nepovezanih struka, a koje u konačnici stvore pravu neuro-sponu.

Predavači: doc.dr.sc. Ana Sušac (PMF), prof.dr.sc. S. Lončarić (FER), prof.dr.sc. Z. Poljaković (MEF), doc.dr.sc. B. Malojčić (MEF), doc.dr.sc. M. Boban (MEF), prof.dr.sc. Z. Radman (IFZG), doc.dr.sc. A. Vranić (FFZG), prof.dr.sc. D. Žubčić (VEF)

□ ODRŽANO 8 puta

NEUROANATOMSKE VJEŽBE (2015./2016. i 2016./2017.)

Neuroanatomske vježbe su također dio aktivnosti Sekcije. U regularnoj nastavi količina znanja iz neuroanatomije znatno varira s obzirom o kojem se smjeru studija radi. S obzirom na sve veće potrebu za znanjem o temeljnom ustrojstvu središnjeg živčanog sustava bez obzira na struku (npr. tehnologija, etika, estetika), ovakva aktivnost omogućuje članovima da možda i po prvi puta čuju nešto o građi mozga i vide preparate, dok ostalima može poslužiti kao korisno ponavljanje ili nadopuna već postojećeg znanja. Studenti voditelji vježbi se trude uvijek pristupiti na svima razumljiv način i ljubaznošću studenata demonstratora s kolegija. Temelja neuroznanosti, omogućeno je dobiti kvalitetno pojašnjenje i prikaz neuroanatomskih struktura.

Naslovi: Uvod u živčani sustav, Mikroskopska građa živčanog sustava, Vanjska morfologija mozga, Vakularizacija mozga, moždane ovojnice i ventrikularni sustav, Bazalni gangliji i živčani putevi, Moždano deblo i mali mozak, Autonomni živčani sustav, Vid i sluh, Limbički sustav, učenje i pamćenje, Klinički slučajevi

□ ODRŽANO svake akademske godine po 10 termina

JOURNAL CLUB

Isključivo studentsku aktivnost predstavlja Journal club, a koji je rezultat sve veće afirmacije časopisa Gyrus, kao i rastućeg broja članova same redakcije, ali i Sekcije. Ovaj koncept je smišljen kako bi studenti koji čitaju najnovije članke iz neuro-domene mogli svojim kolegama u kratkoj prezentaciji prikazati jedno od istraživanja koje djeluje zanimljivo, aktualno i kvalitetno. Na Journal club aktivnosti naglasak je na ležernom pristupu i diskusiji, a koja svakako predstavlja i dobar ugođaj za širenje znanja i pravi je primjer međustudentske edukacije. Ovakav oblik druženja i učenja nastojimo popularizirati među našim članstvom, ali i šire te je pristup omogućen svima bez obzira na vrstu studija. Sve ranijim angažmanom u akademskoj i znanstvenoj zajednici, nesebični studenti koji već imaju iskustva zasigurno su pravo vrelo informacija i znanja kojih su mlađi kolege željni. Sudjelovanjem u ovoj mladoj aktivnosti koja je započeta početkom 2015. godine, doprinosi se i u izgradnji neuro-zajednice već na studentskoj razini. Informacije su redovito na našem tjednom mailu za članstvo i FB stranici. Nastavno na journal club, u začetku je i Book club, a s ciljem čitanja popularne neuro-literature i komentiranjem pročitane. Knjige mogu biti od autobiografskih neuroznanstvenih do

popularno-znanstvenih, a koje opisuju stručno zanimljive neurološke ili psihijatrijske bolesti i poremećaje, kao i novije spoznaje iz domene neuropsihologije ili kognitivne neuroznanosti.

□ ODRŽANO 17 puta

RADIONICA 'RHOTONOVA KRANIJALNA ANATOMIJA I KIRURŠKI PRISTUPI

U sklopu ove neurokirurške radionice, studenti koje zanima napredna anatomija središnjeg živčanog sustava te njena primjena prilikom neurokirurških pristupa na intrakranijske patološke procese, uz pomoć atlasa 'Rhoton's cranial anatomy and surgical approaches' i video materijala vrlo detaljno i polako prolaze kroz ovo gradivo. Radionica je namijenjena za studente s izraženim afinitetom za neurokirurgiju, a voditelj je Slaven Gojković.

SURADNJA S KLINIKOM ZA NEUROLOGIJU KBC-a ZAGREB

Početkom akademske godine 2016./2017., intenzivirala se suradnja s Klinikama za neurologiju i radiologiju KBC-a Zagreb, uz podršku prof. Z. Poljaković i prof. M. Radoša. U rujnu je Sekcija preko volontiranja pomogla u provođenju javnozdravstvene akcije 'Prepoznaj moždani udar'. Daljnja suradnja se nastavila organiziranjem predavanja iz neuroradiologije i omogućivanjem studentima da prisustvuju neurološkim dežurstvima, kao i stručnim sastancima Klinike za neurologiju. Također, u dogovoru glavne urednice i predstavnika Sekcije uvedena je 'Rubrika za mlade neuroznanstvenike' kao redovita rubrika u sklopu Časopisa Neurologia Croatica, a uslijed porasta studentske aktivnosti na polju neurologije potaknuto Sekcijskim djelovanjem.

SURADNJA S KLINIKOM ZA DJEČJE BOLESTI U KLAJČEVOJ

Dugogodišnja suradnja s dr. sc. Miroslavom Gjurašinom, neurokirurgom u Klinici za dječje bolesti pruža zainteresiranim studentima medicine mogućnost odlaska na neurokirurške operacije. Pritom se uz razgovor s dr. Gjurašinom studenti upoznaju s najčešćim neurokirurškim bolestima dječje dobi, mogućnostima liječenja, te općenito sa svakodnevnim radom neurokirurga.

PREDAVANJA - PROF. ALESSANDRO MORELLI (SVEUČILIŠTE U GENOVI)

U dogovoru s prof. Morelijem, organizirana su dva predavanja 10.3.2017. godine. Predavač je prezentirao rezultate dugogodišnjeg rada svojeg laboratorija, a kojima pomiče trenutne granice na području bazične neuroznanosti i to s naglaskom na bioenergetiku i koncept i eksperimentalne dokaze za ekstrasitohondrijsku proizvodnju ATP-a. Održavši dva zanimljiva i podacima bogata predavanja, a i uz znatnu posjećenost, Sekcija je omogućila svim zainteresiranima da dođu u doticaj s novim saznanjima s velikim potencijalom za translaciju i produbljivanje shvaćanja osnovnih neurobioloških staničnih mehanizama.

10. GODINA SSNZ-a (19.-21.11.2015.)

Brojna predavanja naših mentora na teme: epilepsija, hitna stanja u neurologiji, neurokirurgiji i psihijatriji, poremećaji pokreta i distonije. Radionice iz EEG-a i testiranja autonomnog živčanog sustava u laboratorijima na KBC Zagreb. Trodnevna aktivnost za studente Čanove Sekcije kojom se obilježilo desetu godišnjicu osnivanja SSNZ-a. Velika posjećenost svjedoči interesu studenata za neuro-područja.

Sudionici: prof. dr.sc. S. Hajnšek, prof.dr.sc. M. Radoš, prof.dr.sc. D. Chudy, prof.dr.sc. Z. Poljaković, prof.dr.sc. M. Vukšić, prof.dr.sc. D. Marčenko, doc.dr.sc. G. Mrak, doc.dr.sc. Ž. Petelin-Gadže, doc.dr.sc. M. Habek, doc.dr.sc. M. Braš, prim.dr.sc. V. Vuletić, dr.sc. M. Gjurašin

TEČAJ NEUROZNAKOST I UMJETNOST (14.1.2016.)

Održan jednodnevni tečaj o 'art terapiji'.

Predavač: prof.dr. Christopher M Belkofer (Mount Mary University, Art Therapy Department, Milwaukee; SAD), prof.dr.sc. V. Đorđević, doc.dr.sc. M. Braš

VOLONTIRANJE: 'Parkinson i mi', 'Srušimo stigmatu'

U listopadu se svake godine održava svjetski dan kojim se obilježava i skreće pozornost na oboljele od Parkinsonove bolesti, a u organizaciji doc.dr. Vladimire Vuletić i liječnika s KB Dubrava.

Po prvi puta je u listopadu 2016.g. održana i javna akcija 'Srušimo stigmatu', koja je posvećena važnosti i očuvanju mentalnog zdravlja. Akcija je provedena u suradnji sa studentskom udrugom farmaceuta i biokemičara (CPSA).

Sekcija se uključila aktivno preko volontera koji provjerene stručne informacije mogu približiti zainteresiranim građanima na prihvatljiv i razumljiv način.

SUDJELOVANJE NA KONGRESIMA I STRUČNIM SKUPOVIMA

Sekcija u suradnji s organizatorima stručnih skupova i simpozija, a koji su vrlo često i nastavnici Fakulteta, rado omogućuju studentima da sudjeluju u takvim događanjima. Studenti su vrlo aktivni, te nerijetko sudjeluju i s posterom ili kraćim izlaganjem. Neki od takvih događaja su: Kongres HDN, Kongres EMN, Regionalni DBS kongres, Kongres neuropsihijatrije u Puli, HDIR, Microbiota Incognita, ZIMS, MICC, Simpozij o neuromodulaciji, Konferencija o mentalnom zdravlju pod organizacijom farmaceutskog fakulteta u Zagrebu, Simpozij o istraživanjima bolesti mozga.

ČASOPIS 'GYRUS'

U okviru Sekcije pokrenut je i studentski struni časopis posvećen temama iz neuroznanosti i kliničkih medicinskih struka s prefiksom 'neuro'. Časopis je vođen od strane studenata, pod mentorstvom nastavnika Medicinskog fakulteta u Zagrebu. Prelaskom na engleski jezik i tiskanim izdanjima, postigla se znatna čitanost, prepoznatljivost i porast kvalitete svakim slijedećim brojem (lektura, grafičko uređenje, recenzija, web stranica, tiskano izdanje). Od osnutka u rujnu 2013. godine do 2017. godine izašlo je ukupno 11 brojeva (4 godišnje). Svaki broj se sastoji od nekoliko članaka posvećenih temi broja, te dodatno od članaka iz domena neurologije, neuroznanosti, neurokirurgije i psihijatrije.

Naslovi tema brojeva: Gyrus, Hipokampus, Migracija neurona, Subplate, Cerebrospinalni likvor, Autonomni živčani sustav, Neuroznanost i umjetnost, Psycho-neuro-endocrino-immunology, Special Issue, Zajedno možemo više, Master gland

STOMATOLOŠKI FAKULTET

169. Dino Hošnjak, David Geštakovski, Ivan Šalinović, Filip Pezer, Sarah Kramarić, Tena Manjarić, Kim Jelena Varga 1.

kongres studenata dentalne medicine Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

1. Kongres studenata dentalne medicine Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu održao se 13. i 14. siječnja 2017. godine u prostorijama Stomatološkog fakulteta. Kongres su organizirali studenti tog fakulteta koji vode projekt 'Studentske sekcije SFZG-a'. Studentske sekcije su podijeljene na ukupno 8 sastavnica od kojih svaka predstavlja jednu granu stomatologije (sekcija). Voditelji i članovi svake pojedine sekcije pripremili su različit broj predavanja i radionica u suradnji s mentorima. U ulozima mentora našli su se nastavnici Stomatološkog fakulteta koji su se pobrinuli da čitav sadržaj bude točan i aktualan. Projekt se pokazao od izuzetne važnosti jer je opravdao cilj; uspjeh u umrežavanju studenata s različitim godinama studija jer, osim rasprava među studentima iste godine, dolazi i do vertikalnog prijenosa znanja i iskustava između studenata viših i nižih godina. Nadalje, izvrsna je to prilika za studente da se okušaju u znanstvenom radu te da sami rade na približavanju područja koje ih zanima, kako samima sebi, tako i drugim studentima.

□ Na kongresu je sudjelovalo 200 studenata sa zagrebačkog, ali i riječkog, splitskog, beogradskog i banjalučkog sveučilišta. Program je bio podijeljen na 2 dana (petak 12:00 - 20:00h i subota 9:00 - 16:00h). Sastojao se od 25 predavanja domaćih predavača (studenti SFZG-a), 3 predavanja studenata Medicinskog fakulteta, sponzorsko predavanje te 14 različitih radionica koje su se odvijale u 27 termina. Osim stručnih predavanja, sudionici su se educirali i o pravilnom provođenju oralne higijene te su imali priliku prijaviti se za volontiranje u nerazvijenim zemljama svijeta. Cijenom kotizacije pokrili su se troškovi osvježavajućih napitaka, ručka i završne zabave.

Rezultat kongresa opravdao je sva očekivanja. O tome dovoljno govori činjenica da su studenti u anketi provedenoj nakon kongresa dali prosječnu ocjenu 4,65. Izvrsne kritike na organizaciju i angažiranost došle su i od nastavnika fakulteta koji predstavljaju najveća znanstvena imena u ovom području u regiji. Najbolji je to poticaj za buduća izdanja, u kojima ćemo nastojati pretvoriti kongres u vodeći događaj za studente dentalne medicine u Hrvatskoj i cijeloj regiji.

The 1st Congress of students of Dental Medicine in Zagreb was held at the School of Dental Medicine on 13 and 14 January 2017. The Congress was organized by the students of the Faculty involved in the project called Student societies of the School of Dental Medicine in Zagreb. The societies are divided into a total of eight components, with each representing one branch of dentistry. The members of each Society prepared a different number of lectures and workshops in collaboration with their mentors. The mentors were Faculty teachers, whose role was to make sure the subject matter was accurate and relevant. The project has proved to be of great importance as it reached its goal of connecting students in different years of study. It also enabled the exchange of ideas

between students in the same year, as well as the transference of knowledge and experience between students of senior and junior years. Furthermore, this proved to be an excellent opportunity for students to gain experience in scientific work and to acquaint themselves with the field of work they are interested in.

Around two hundred students from universities in Zagreb, Rijeka, Split, Belgrade and Banja Luka attended the Congress. Its programme was held over two days, on Friday from 12 p.m. to 8 p.m. and on Saturday from 9 a.m. to 4 p.m. The programme consisted of twenty five lectures delivered by the students of the School of Dental Medicine, three lectures given by the students of the School of Medicine University of Zagreb, one sponsored lecture and fourteen different workshops.

The Congress met the expectations. In a poll conducted at the end of the Congress, the students who attended it gave it an average score of 4.65. The staff of the Faculty also contributed with their excellent remarks, encouraging the students to seek further improvement in the following years in order to become the leading event for dental medicine students in the country, as well as in the whole region.

PODRUČJE BIOTEHNIČKIH ZNANOSTI

PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

170. **Dolores Dravinec, Stella Mirić** Projekt "Stekni zdrave navike"

Životne navike koje utječu na zdravstveno stanje pojedinca se često grupiraju, a njihovo dugoročno formiranje se finalizira u kasnoj adolescenciji te mlađoj odrasloj dobi. Zbog toga se u cilju unaprjeđenja javnog zdravlja preporuča multidisciplinarni pristup u edukaciji kojom se želi postići promjena u ponašanju.

Projekt „Stekni zdrave navike“ je studentska inicijativa utemeljena na principu „studenti za studente“; studenti su ovdje i edukatori i korisnici edukacije. Edukacija u ovom projektu uključuje četiri radionice, a "radionica" podrazumijeva predavanja, antropometrijsko mjerenje, kvizove, interaktivne igre, tjelesnu aktivnost i degustaciju zdravih obroka. Sam projekt se provodio na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a edukatori su bili studenti s četiri sastavnice Sveučilišta:

Prehrambeno-biotehnološkog, Kineziološkog, Medicinskog i Filozofskog fakulteta. Korisnici edukacije tj. sudionici radionica su bili studenti brojnih sastavnica Sveučilišta. Naglasak u provedbi radionica je stavljen na unaprjeđenje prehrambenih navika, što je studentima studija Nutricionizam omogućilo praktičnu primjenu stečenog znanja te razvoj organizacijskih, komunikacijskih i drugih vještina. Također su studenti edukatori iskustveno dobili potvrdu o koristima timskog rada u kojeg su uključene različite struke. Realizaciji projekta je prethodila pilot provedba u kojoj je razrađen sadržaj edukacije te provedba, a konačno su provedena dva ciklusa od četiri radionice u periodu od veljače 2016. do travnja 2017. Kako bi se utvrdio učinak edukacije, uspoređeni su rezultati ulaznih odnosno završnih testova znanja te je uočen značajan napredak u znanju o općim načelima pravilne prehrane i utjecaju tjelesne aktivnosti na zdravlje. Očekivano, nije došlo do značajnih promjena u ponašanju tijekom samog trajanja projekta, ali je svakako među sudionicima porasla osviještenost o za zdravlje važnim životnim navikama. Time se može smatrati da je ostvarena svrha projekta, uz vjerojatnost dalekosežnijeg utjecaja preko promjene životnih navika i pojedinaca u društvenoj mreži sudionika. Daljnje aktivnosti u provedbi projekta „Stekni zdrave navike“ su njegova komercijalizacija te primjena u drugim dobnim i populacijskim skupinama.

Lifestyles that affect the health of an individual are often grouped and their long-term formation is completed in late adolescence and young adults. Therefore, in order to improve public health, a multidisciplinary approach is recommended in education for behavioral behavior change.

The project "Create Healthy Habits" is a student initiative founded on the principle "students for students"; students are here educators and users of education. Education in this project includes four workshops, while "workshops" include lectures, anthropometric measurements, quizzes, interactive games, physical activity and tasting of healthy meals. The project was established at the Faculty of Food Technology and Biotechnology of the University of Zagreb, and the educators were students from four Faculties of the University: Faculty of Food technology and Biotechnology, Kinesiology, Medicine and Philosophy. The participants of the workshops were students of all components of the University. The emphasis in the implementation of the workshop was on improving nutritional habits, which enabled nutrition students to apply practical knowledge and develop organizational, communication and other skills. Students' educators also received experiential evidence of the benefits of teamwork involving various professions. The implementation of the project preceded the pilot implementation, in which the content of education and implementation was elaborated, and two cycles of four workshops were completed in the period from February 2016 to April 2017. In order to determine the effect of education, the results of the input of final tests of knowledge were compared and significant progress was made in the knowledge of the general principles of proper nutrition and the influence of physical activity on health. Expected, no significant behavioral changes took place during the life of the project, but there was certainly a growing awareness among the participants of

health for important life-style habits. This can be considered that project's purpose is achieved, with the likelihood of far-reaching impact through changing habits and individuals in the social network of participants. Further activities in the implementation of the project "Create Healthy Habits" are its commercialization and application in other age and population groups.

171. Jasmina Hasanović, Andrea Bilandžija Interaktivni pristup u edukaciji o pravilnoj prehrani osoba s invaliditetom (paraplegičara, tetraplegičara i distrofičara)

U nedostatku informacija i adekvatne literature o prehrani osoba s invaliditetom, a uviđajući važnost unosa određenih nutrijenata za ovu populacijsku skupinu, Jasmina Hasanović, univ. bacc. nutr. i Andrea Bilandžija, univ. bacc. nutr., studentice 2. godine diplomskog studija Nutricionizam na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, su pokrenule inicijativu interaktivnog pristupa edukaciji o pravilnoj prehrani osoba s nekim oblikom invaliditeta. Od listopada 2015. godine počele su najprije s interaktivnim predavanjima za oboljele od mišićne distrofije. Nakon toga, uslijedilo je predavanje i radionica na 12. Hrvatskom skupu osoba oboljelih od neuromuskularnih bolesti održanom u prosincu 2015. godine u Zagrebu u organizaciji Saveza društva distrofičara Hrvatske, na kojem su sudjelovale osobe koje boluju od mišićne distrofije iz cijele Hrvatske. Zatim su objavile edukativni članak o pravilnoj prehrani za osobe s paraplegijom i tetraplegijom u časopisu „Mi rolamo“ koji izdaje Hrvatska Udruga paraplegičara i tetraplegičara. Kao nastavak na ovu inicijativu u ožujku 2017. godine, odlučile su takvim osobama organizirati četiri interaktivne radionice na slijedeće teme: Ugljikohidrati, Proteini, Ulja i masti te Tanjur pravilne prehrane za osobe sa paraplegijom i tetraplegijom. Sukladno njihovim pozitivnim reakcijama studentice su za članove Hrvatske Udruge paraplegičara i tetraplegičara napisale i vrlo jednostavnu brošuru koja sadržava sve najosnovnije informacije iz svih radionica. Ovakav oblik volontiranja, studentima pruža uvid u svakodnevni život i teškoće s kojima se susreću osobe s nekim oblikom invaliditeta, pomaže se integrirati osobe s invaliditetom u društvo, te im se pruža osjećaj društvene pripadnosti i jednakosti.

Due to the lack of information and adequate literature about diet of people with disabilities, and recognizing the importance of consuming certain nutrients for this population group, Jasmina Hasanović, univ. bacc. nutr. and Andrea Bilandžija, univ. bacc. nutr., students of the 2nd year of the Graduate Study of Nutrition Science at the Faculty of Food Technology and Biotechnology of the University of Zagreb, launched the initiative of an interactive approach to education on proper diet of people with some form of disability. Since October 2015, they started with interactive lectures for people with muscular dystrophy. Subsequently, a lecture and workshop was held at the 12th Croatian Meeting of Persons Affected by Neuromuscular Diseases held in December 2015 in Zagreb, organized by the Alliance of Society of Dystrophies in Croatia, involving persons suffering from muscular dystrophy from all over Croatia. Then they published an educational article about healthy diet for paraplegia and tetraplegia in the "Mi rolamo" section issued by the Croatian Association of paraplegics and tetraplegics. As a continuation of this initiative in March 2017, they decided to organize four interactive workshops on the following topics: Carbohydrates, Proteins, Oils and fats and Plate of healthy diet for paraplegics and tetraplegics. In accordance with their positive reactions, students have written a very simple brochure containing all the most basic information from all workshops for members of the Croatian Association of paraplegics and tetraplegics. This kind of volunteering gives students an insight into everyday life and the difficulties faced by people with some form of disability, this approach helps integrate people with disabilities into society, and provides them with a sense of social belonging and equality.

PODRUČJE DRUŠTVENIH ZNANOSTI

EDUKACIJSKO-REHABILITACIJSKI FAKULTET

172. Mateja Glavaš, Blanka Hlad, Lorena Rukav, Iva Sambolek Projekt "Podrži me"

Na temelju anketnog istraživanja utvrđeno je da se značajan broj mladih osoba u dobi od 15 do 25 godina nema kome obratiti u situaciji kad ih muče različiti problemi (od sukoba s vršnjacima, preko problema u obitelji i nerazumijevanja roditelja pa do problema u partnerskim odnosima ili odnosu do sredstava ovisnosti) pokrenuto je on-line savjetovanje za mlade u sklopu projekta „Podrži me“ (www.podrzy.me). Mladi mogu svoje probleme anonimno izložiti i zatražiti savjet od autorica projekta, mladih osoba koje se nalaze u procesu završetka sveučilišnog studija koji će ih osposobiti za profesionalne pomagače. Uz to na istoj stranici u svrhu preventivne podrške objavljuju se i popularni tekstovi s temama bliskim mladim ljudima. Kontinuirano praćenje pokazuje da ovakav vid podrške mladim ljudima jako odgovara.

On the bases of the results of small research results it was concluded that significant number of young people, age 15 to 25 years, do not have or know adequate person to address with their problems (regarding conflicts with peers, family problems and misunderstanding with parents, as well as problems with addiction or in partners relationship), on-line counselling for young people was introduced as part of "Support me" project (www.podrzy.me). On this page young people can present their problems anonymously, and ask advice from project authors, who are as well young people approaching end of the process of becoming professional helper. With the purpose to give preventive kind of support to young people on this page a significant number of popular

articles, thematically close to young people, are presented. Continuing assessment and on-line discussion with young people is showing that this type of support to is very much accepted from them.

EKONOMSKI FAKULTET

173. Paula Šandrk, Ivana Divić, Grigor Bačdar, Frane Nonković, Sara Arapović, Ana Baketa, Tea Blažun, Ida Boras, Andrea Brezović, Magdalena Cvijanović, Dora Gačeša, Maja Perić, Lucija Priljević, Juraj Puljić, Ivona Radoš i Maja Rupčić Projekt Ekonomske klinike "Financijska pismenost osnovnoškolaca"

Prema istraživanju agencije Ipsos puls, građani mlađi od 19 godina imaju najmanju razinu financijskog znanja. Da bi na vrijeme podigli financijsku pismenost, krenuli smo od najmlađih članova naše zajednice. Projekt Ekonomske klinike pod nazivom „Financijska pismenost osnovnoškolaca“ potiče djecu da od malih nogu razmišljaju o financijama i razvijaju svoja znanja. Ekonomska klinika je razvila te trenutno provodi četiri programa u drugim i trećim razredima zagrebačkih osnovnih škola s tendencijom širenja na druge dijelove Hrvatske. Predavanja su zamišljena kao interaktivne radionice u kojima se kroz igru i priču prilagođenu djeci objašnjavaju pojmovi kao što su novac, kartice, banke i štednja, odnosno pojmovi s kojima se svakodnevno susreću, ali im nisu u potpunosti jasni.

Uvidjevši potrebu i nedostatak pozornosti u sklopu formalnog obrazovnog sustava Ekonomska klinika razvija i kreće s realizacijom projekta početkom studenog 2016. godine.

U suradnji s učiteljima i ravnateljima osnovnih školama održano je 12 radionica u 12 zagrebačkih osnovnih škola i 7 radionica u karlovačkoj gradskoj knjižnici u kojoj je sudjelovalo preko 2000 učenika.

According to the Ipsos plus agency survey, citizens under the age of 19 have the lowest level of financial knowledge. To raise financial literacy in time, we started teaching the youngest members of our community. The Economics Clinic project named "Financial Literacy of Primary School Students" encourages children to think about and enrich their knowledge about finances from their early years. The Economics Clinic has developed and is currently conducting four programs in second and third grades of primary schools in Zagreb with a tendency to spread to other parts of Croatia. Lectures are conceived as interactive workshops where concepts such as money, cards, banks and savings are explained through games and stories tailored to children. Most of these terms are something children hear almost every day but are not entirely sure about their real meaning.

After seeing the lack of attention within the formal education system and the need for reaction, the Economics Clinic develops and starts with the realization of the project in early November 2016.

In cooperation with teachers and principals of elementary schools, 120 workshops were held in 12 elementary schools in Zagreb, where more than 2000 students participated. Also 7 workshops were held in the Karlovac City Library, where stavite broj students participated.

174. Barbara Barbarić, Gianluca Bartolović, Matej Findri, Tea Logožar, Aleksandra Lovrić, Tihana Nađ, Tanja Ožić-Bašić, Patricija Oreški, Antonio Tandara, Ivo Teški i Petra Vidović Projekt "Europski tjedan novca"

Europski tjedan novca (engl. European Money Week) projekt je koji je 2015. godine pokrenula studentska udruga Financijski klub koja djeluje već 11 godina na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Riječ je o projektu koji se održava u sklopu Svjetskog tjedna novca (engl. Global Money Week), odnosno nastojanja da se na globalnoj razini podigne svijest o važnosti financijskog obrazovanja, financijske uključenosti i poduzetništva. Cilj je projekta povećanje financijske pismenosti i znanja. Tako svi zainteresirani, a osobito studenti imaju priliku upoznati se s financijskom industrijom i kretanjima na tržištu od prepoznatih poduzeća i stručnjaka iz industrije. U projektu je 2017. godine putem serija predavanja, radionica i okruglih stolova sudjelovalo više od stotinjak studenata s različitih fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, što svjedoči o prepoznatljivosti kvalitete projekta i među studentima čije područje studiranja nije ekonomija.

European Money Week is a project started in 2015 by the student organization Financijski klub. The project is carried out during the Global Money Week. The main goal of the Global Money Week is to raise awareness about the importance of financial education, financial involvement and entrepreneurship. The aim of the project is to enhance financial literacy and knowledge. Everybody interested and especially students, have the opportunity to learn how financial industry and market trends work from well-known companies and experts in the field. In 2017, more than 100 students from different faculties at the University of Zagreb attended various lectures, workshops and round tables, which serves to illustrate the fact that the quality of projects is recognized even among students who are not only students of business and economics.

175. Dijana Pjevač Projekt "Dajmo im da uče"

Projekt „Dajmo im da uče“ projekt je studentske udruge TIM Ekonomskog fakulteta u Zagrebu (Udruga menadžera Ekonomskog fakulteta) i organiziran s namjerom da se studentima s invaliditetom na Ekonomskom fakultetu omogući što jednostavnije

svladavanje svakodnevnih prepreka za vrijeme boravka na fakultetu. Ovim projektom studentima s invaliditetom omogućeno je da imaju svog obrazovnog asistenta koji s njima pohađa nastavu te im pomaže oko svakodnevnih fakultetskih aktivnosti što uključuje odlazak na predavanje sa studentom s invaliditetom, zapisivanje i praćenje nastave, skidanje i oblačenje jakne, pomoć u komunikaciji s profesorima i asistentima, hranjenje studenata s invaliditetom u restoranu fakulteta ako im je potrebno, odlazak sa studentom s invaliditetom u WC ako je potrebno kao i socijalizaciju i integraciju u društvu te poticanje stvaranja samopouzdanja kod osoba s invaliditetom.

Misija projekta je okupiti studente koji će svojim dobrotvornim djelovanjem kroz dobrovoljni rad pomagati osobama s invaliditetom kako bi im se olakšalo studiranje.

Project "Dajmo im da uče" ("Let them learn") is a project of student organization TIM of faculty of economics Zagreb (Association of Managers of the Faculty of Economics) and organized with the intention to enable disadvantaged students at the Faculty of Economics to facilitate the easy mastering of everyday obstacles during their stay at the Faculty. With this project, students with disabilities have the opportunity to have their educational assistant with them and help them with everyday faculty activities including going to lectures with a student with disabilities, recording and monitoring of classes, removing jackets, helping with communication with professors and Assistants, feeding disabled students at the restaurant of the faculty (if needed), going with student in the toilet if needed as well socialization and integration in the society and encouraging the creation of confidence in person with disabilities. The project's mission is to bring together students who will help and support people with disabilities to help them study.

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

176. **Deana Kovač, Ana Katarina Kolarić, Anamarija Igrec, Tomislav Jukica, Matija Gorički, Silvije Hršić, Katarina Raguž, Petra Lončar, Lucija Matulić, Antonio Čorluka, Larisa Borovec, Martina Pahek** Razvoj globalne i lokalne zajednice prema UN-ovim ciljevima održivog razvoja kroz međunarodne projekte, program razmjene i razvoj potencijala mladih ljudi

Studenti volonteri, koji su članovi AIESEC-a Varaždin, promiču i rade na poboljšavanju lokalne, kao i globalne zajednice težeći ispunjenju ljudskog potencijala i radeći u skladu s propisanim UN-ovim Ciljevima održivog razvoja.

Organiziranjem projekata i konferencija koji su u skladu sa 17 Ciljeva održivog razvoja, rade se konkretni koraci utječući na mnogobrojne sudionike naših projekata, što je bilo prepoznato od globalnog tijela AIESEC-a, nagradivši lokalni odbor AIESEC-a Varaždin s vrijednim priznanjem za "Iskustvo korisnika".

Projektima World in the City: Varaždin i Discover North Croatia se radi na 4. Cilju održivog razvoja: "Kvalitetna edukacija".

Ostvaren je veliki uspjeh u vidu međukulturalne tolerancije kroz edukacije stranih studenata o njihovom jeziku i kulturi te kreiranjem promotivnih materijala o sjevernoj Hrvatskoj, ostavljajući mnogobrojne sudionike projekta s vrijednim iskustvom i novostečenim prijateljima iz dalekih zemalja.

Projektom FOI CORE se ostvaruje suradnja studenata i poslodavaca. Čme se povećavaju kompetencije i ambicije studenata prije ulaska u poslovni svijet, te razvijanjem odnosa između više stakeholder poput fakulteta, studenata, neprofitnih udruga i velikih poduzeća, radeći tako u skladu s 8. UN-ovim Ciljem održivog razvoja "Dobri poslovi i ekonomski rast".

Student volunteers, who are members of AIESEC Varaždin, promote and work on improving local, as well as global community, striving for fulfillment of humankind's potential and working in accordance with UN's Sustainable Development Goals.

By organizing projects and conferences related to 17 Sustainable Development Goals, concrete steps are being made impacting numerous participants on our projects, which was recognized by the global AIESEC entity, awarding local committee AIESEC Varaždin with a valuable recognition for "Customer Experience".

Projects World in the City: Varaždin and Discover North Croatia are working on 4th Sustainable Development Goal: "Quality education". Great success was made regarding cross-cultural tolerance through educations by foreign students about their language and culture, and by creating promotional materials about the region of north Croatia, leaving numerous project participants with precious experience and new-made friends from distant countries.

Project FOI CORE connects students and employers which raises student's competences and ambitions before entering the business world, and developing relations between more stakeholders like faculty, students, NGOs and big companies, thus working towards 8th Sustainable Development Goal "Good jobs and economic growth".

177. Tina Lukčić, Lucija Matulić, Sven Vukelić, Ivan Oršolić, Leo Siniša Radošić, Jerko Mitrić, Mateo Pižeta, Matija Čoklica, Danijel Sokač, Filip Aleksić, Petra Pomper, Petra Pavić, Stjepan Rakarec, Ante Barić, Maja Vračan, Gloria Babić, Maja Šporčić, Ivona Crnac, Stefano Kliba, Mislav Jurinić, Ivan Penga Studenti uče studente - IT i ekonomske radionice za studentsku populaciju

Projekt "Studenti uče studente" započeo je sa provedbom u ljetnom semestru 2016. godine na Fakultetu organizacije i informatike. Ideju i izvedbu inicijalnog projekta začela je FOI diplomantica Tina Lukčić nakon koje su projekt u slijedećem semestru vodili Lucija Matulić i Sven Vukelić. Glavna ideja je bila da studenti održe svojim kolegama radionice iz raznih područja informatike i ekonomije kako bi prosljedili svoje znanje, dali kvalitetne osnove drugima i zainteresirali ih za neko područje tih društvenih disciplina.

Projekt je održan u dva ciklusa - prvi u ljetnom semestru, a drugi u zimskom 2016. godine. O kvaliteti i uspješnosti radionica govori činjenica da se za drugi ciklus prijavilo puno više studenata za sudjelovanje te ih se mnogo javilo za vođenje istih. Neke od tema radionica bile su web dizajn, uvod u programiranje, 3D modeliranje, Android Studio, vođenje projekata i mnoge druge koje su, s obzirom na potražnju na današnjem tržištu, predstavile iznimno kompetentna i korisna područja za studente.

Korisnost ovim radionicama doprinosi i činjenica da su to teme koje se ili ne održavaju u sklopu nastave (dakle studenti stječu znanja u novim područjima) ili mogu doprinijeti boljem razumijevanju ukoliko su dio nastavnog programa. Ako pogledamo projekt u globalu, održano je 10 radionica koje su vodili 18 različitih studenata, troje je vodilo projekt a preko 100 je sudjelovao na istima. Studenti su svojom upornošću i nesebičnim dijeljenjem znanja pokazali zajedništvo, proaktivnost, ambiciju i želju za pomaganjem i stvaranjem kvalitetnih kompetencija za tržište rada.

Project "Students teach students" began with implementation during the summer semester in 2016. at Faculty of Organization and Informatics.

Idea and execution of initial project was brought by FOI graduate Tina Lukčić, and was led by Lucija Matulić and Sven Vukelić in semester after. Main idea was for students to hold lectures to their colleagues in various areas of informatics and economics in order to spread their knowledge, create high-quality foundations for others and interest them for areas of held lectures. Project was held in two cycles - first in summer semester, and second in winter semester in 2016.

A lot is said about the quality and success of workshop by the fact that number of interested students keeps increasing, as well as number of interested lecturers. Some of the topics of workshop were: web design, introduction to programming, 3D modeling, Android studio, project management and many others that represent various, often-sought skills in modern job market. Usefulness of these workshops is increased by the fact that these are the topics that can also be taught during schooling and can contribute to better understanding of teaching plan and program.

If we look at the overall project led by three students, we can see that there were 10 workshops led by 18 different students and over 100 of them participated. Students have shown with their persistent and selfless sharing of knowledge their unity, proactivity, ambition and will to help and create quality competencies for the job market.

FILOZOFSKI FAKULTET

178. Nikolina Ćosić, Frano Ćirko, Mihaela Konjevod, Sara Semenski, Aleksandra Šarac Projekt društveno korisnog učenja: Siguran frend uvijek je trend!

Studenti Odsjeka za informacijske znanosti s Filozofskog fakulteta u Zagrebu Nikolina Ćosić, Frano Ćirko, Mihaela Konjevod, Sara Semenski i Aleksandra Šarac, u zimskom semestru ak. god. 2016./2017. održali su niz edukativnih radionica u sklopu Projekta društveno korisnog učenja: Siguran frend uvijek je trend! s 5. razredima OŠ Rapska. Projekt je osmišljen i realiziran pod mentorstvom dr. sc. Nives Mikelić Preradović, izv. prof. Teme radionica bile su sigurno i odgovorno predstavljanje na Internetu te zaštita od nasilja na Internetu. Projekt je obuhvatio radionice s učenicima petih razreda održane te predavanja za roditelje na temu

o zaštiti djece na Internetu. Rad na projektu zahtijevao je razradu ideje, pripremu materijala, suradnju s Osnovnom školom Rapska, planiranje, izradu prezentacija i kvizova, uručaka za roditelje, provođenje radionica te naposljetku evaluaciju rezultata i pisanje izvještaja.

Tijekom izrade projekta, svi članovi tima podjednako su sudjelovali u svim fazama projekta zbog iznimne zainteresiranosti za rad s učenicima i primjenu stečenih znanja i vještina.

During the winter semester of the 2016/2017 academic year, Nikolina Čosić, Frano Čirko, Mihaela Konjevod, Sara Semenski and Aleksandra Šarac as students at the Department of Information and Communication Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Zagreb, conducted a series of workshops as part of a project of socially beneficial learning: A safe friend is always in trend! The project was earmarked for pupils in 5th grade at the Rapska Elementary School. The project was designed and implemented under the supervision of associate professor Nives Mikelić Preradović, Ph.D. Workshop topics included safe and responsible representation on the Internet and protection from cyber-bullying on the Internet. The project included workshops with pupils and lectures for parents on the topic of protecting children on the Internet. Work on the project required developing ideas, preparing material, collaborating with the school, designing and planning presentations and quizzes, material for parents, conducting workshops and finally evaluating the results and report writing.

All team members were equally involved in all phases of developing the project due to their exceptional interest in working with children and in applying their acquired knowledge and skills.

PODRUČJE PRIRODNIH ZNANOSTI

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

179. Mihael Eraković, Tamara Rinkovec, Edi Topić, Nea Baus, Tomislav Piteša, Ana Mikelić, Petar Štrbac, Demian Kalebić, Ingrid Gregorović, Karolina Kolarić, Dominik Gašparić, Luka Fotović, Ana Milas, Kristin Becker, Neven Golenić, Toni Lijić, Matea Sršen, Ana Vlašić Simpozij studenata kemičara (SiSK)

Simpozij studenata kemičara (SiSK) projekt je studenata Kemijskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Čiji je cilj okupiti i povezati studente s različitih studija kemije i srodnih znanosti te omogućiti znanstveno aktivnim studentima da javno prezentiraju rezultate svog znanstveno-istraživačkog rada. S obzirom da prije tri godine u Hrvatskoj nije postojala slična manifestacija, studenti Kemijskog odsjeka inicirali su organizaciju prvog Simpozija. Ideja je podržana od strane Hrvatskog kemijskog društva i Kemijskog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

□ Prvi Simpozij studenata kemičara održan je 25. listopada 2014. u Zagrebu, na Kemijskom odsjeku PMF-a. Okupio je studente s različitih fakulteta sveučilišta u Zagrebu i Osijeku: Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta i Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te Odjela za kemiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. U okviru Simpozija održana su 4 predavanja i 22 usmena priopćenja, a na njemu je sudjelovalo oko 140 sudionika.

Motivirani uspjehom prvog SiSK-a, 24. listopada 2015. studenti su organizirali drugi SiSK, na kojem je sudjelovalo 180 sudionika i na kojem su održana 4 predavanja i 23 usmena priopćenja. Za razliku od prvog, na drugom SiSK-u sudjelovali su i studenti kemije iz inozemstva, s Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu.

Treći SiSK, održan 22. listopada 2016., rezultirao je još većim odzivom te je na njemu sudjelovalo 190 sudionika, a uz 4 predavanja, održano je i 30 usmenih priopćenja. Studentima sveučilišta u Zagrebu, Osijeku i Rijeci, pridružili su se i inozemni studenti iz Njemačke (Freie Universität), Australije (University of Melbourne) i Belgije (Université de Namur).

Sva tri do sada održana jednodnevna simpozija uključivala su nekoliko stanki za kavu te jednu stanku za ručak, za vrijeme kojih su sudionici imali priliku opušteno razgovarati, raspravljati o održanim priopćenjima te razmjenjivati iskustva i ideje. Također, sva tri simpozija uključivala su knjige sažetaka koje su se uz promotivne materijale djelile svim sudionicima prilikom registracije, a sadržavale su sažetke svih predavanja i izlaganja, podatke o Organizacijskom odboru te popis sponzora i donatora. Kako bi Simpozij bio dostupan svim studentima, sudionici ne plaćaju kotizaciju, već su se dosada održani simpoziji financirali isključivo od donacija i sponzorstava (PLIVA d.o.o., BASF, POS d.o.o., Atlantic Grupa d.d., HAZU, Studentski zbor Sveučilišta u Zagrebu).

U planu je i Četvrti SiSK 2017. godine, koji će omogućiti daljnje povezivanje i umrežavanje studenata kemičara s različitih sveučilišta u Hrvatskoj i inozemstvu te stjecanje vrijednog iskustva usmenog prezentiranja znanstvenog rada kao neizostavnog dijela uspješne karijere znanstvenika. Uvidjevši važnost Simpozija, Hrvatsko kemijsko društvo i Kemijski odsjek PMF-a Sveučilišta u Zagrebu nastaviti će podržavati SiSK u nadi da će postati (i ostati) tradicionalan studentski projekt na području kemije.

Symposium of Students Chemists (SySC) is a project of students of the Department of Chemistry at the Faculty of Science, University

of Zagreb, aimed at gathering and connecting students from different chemistry and related sciences studies and at enabling scientifically active students to publicly present the results of their scientific research. Since there was no similar event in Croatia three years ago, the students of the Department of Chemistry initiated organization of the first Symposium. The idea was supported by the Croatian Chemical Society and the Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Zagreb.

The first Symposium of Students Chemists was held on October 25, 2014 in Zagreb, at the Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Zagreb. Students from various faculties of the universities in Zagreb and Osijek gathered: Faculty of Science, Faculty of Chemistry Engineering and Technology, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, Faculty of Food Technology and Biotechnology at the University of Zagreb as well as Department of Chemistry at the University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek. Within the Symposium, 4 lectures and 22 oral presentations were held, and about 140 participants attended.

Motivated by the success of the first SySC, on October 24, 2015, the students organized the second SySC, which attended 180 participants and at which 4 lectures and 23 oral communications were held. Unlike the first, in the second SySC students from abroad (Faculty of Sciences, University of Novi Sad) also participated.

The third SySC, held on October 22, 2016, resulted in even greater responsiveness, being attended by 190 participants, and in addition to 4 lectures, 30 oral presentations were held. Foreign students from Germany (Freie Universität), Australia (University of Melbourne) and Belgium (Université de Namur) joined the students of the Universities of Zagreb, Osijek and Rijeka.

All three so far held one-day symposiums included a few coffee breaks and a lunch break, during which the participants had the opportunity to talk in a relaxed manner, discuss the held presentations and share experiences and ideas. Also, all three symposiums included books of abstracts which, along with the promotional materials, were given to all participants during the registration, containing summaries of all lectures and presentations, information on the Organizing Committee, and a list of sponsors and donors. In order for the Symposium to be available to all students, the participants did not pay the registration fee, but the symposiums were funded exclusively from donations and sponsorships (PLIVA, BASF, POS, Atlantic Grupa, HAZU, Students Association of the University of Zagreb).

The students plan to organize the fourth SySC in 2017, which will allow further connecting and networking of chemistry students from different universities in Croatia and abroad as well as gaining valuable experience in oral presentation of a scientific work as an indispensable part of a successful scientist career. Considering the importance of the Symposium, the Croatian Chemical Society and the Department of Chemistry, Faculty of Science, University of Zagreb, will continue to support the SySC, hoping that it will become (and remain) a traditional student project in the field of chemistry.

PODRUČJE TEHNIČKIH ZNANOSTI

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

180. **Žad Deljkić, Edi Sinovčić, Katarina Čavar, Josip Mrđen, Alen Hrga** FERsec Challenge - radionica o informacijskoj sigurnosti

FERsec Challenge je stručna radionica o informacijskoj sigurnosti koja mladim budućim inženjerima proširuje znanje i pruža uvid u problematiku područja informacijske sigurnosti. Radionica nudi mogućnost savladavanja znanja u području web-sigurnosti, reverznog inženjerstva i razvoja programa koji iskorištavaju ranjivosti sustava te rješavanja zadataka u opsegu radionice uz koje će studenti moći u potpunosti ovladati novim znanjem.

Radionica se sastoji od dva dijela. Prvi dio su predavanja i primjene znanja stečenog tijekom predavanja, a drugi dio čini natjecanje gdje studenti mogu nova znanja primijeniti na praktičnim problemima u simuliranom okruženju. Predavanja su održali kolega Žad Deljkić te predavač iz industrije. Svako predavanje sastojalo se od teorijskog uvoda nakon kojega su studenti na svojim računalima na pripremljenim materijalima primjenjivali novostečena znanja.

Za natjecanje je pripremljeno nekoliko poslužitelja sa sustavima na kojima su simulirane razne ranjivosti i propusti koje su studenti morali naći i iskoristiti. Osim toga, pripremljen je i sustav putem kojeg su se pratili timovi i na koji su bili postavljeni zadaci iz svih područja informacijske sigurnosti, uključujući reverzno inženjerstvo, razvoj exploita, web-sigurnost, kriptografiju i forenziku. Zadaci nose različit broj bodova ovisno o njihovoj težini.

Opći cilj radionice jest potaknuti studente na samostalan rad i učenje u području sigurnosti jer je ona prisutna u svim oblicima poslovanja na Internetu i predstavlja važan aspekt na koji uvijek treba obratiti pozornost.

Specifični cilj radionice jest poboljšati stručne vještine i steći nove kompetencije potrebne na tržištu rada. Kroz predavanja, praktične zadatke i diskusiju polaznici će: steći znanje potrebno za održavanje sustava sigurnosti u organizacijama, razumjeti programsku potporu za dubinsku analizu podataka, razumjeti metode traženja ranjivosti i načine na koje napadači iskorištavaju ranjivosti, naučiti koji su sigurnosni rizici u mobilnim aplikacijama (kako ih otkriti, spriječiti i kako se iskorištavaju), naučiti koji su sigurnosni rizici u web-aplikacijama (kako ih otkriti, spriječiti i kako se iskorištavaju), upoznati načine zaštita web-stranica.

FERsec Challenge is an expert information security workshop that aims to expand knowledge of future engineers and provide insight into information security issues. The workshop offers the ability to master knowledge in the area of web security, reverse engineering, writing exploits and solving tasks within the scope of a workshop that will allow participants to master new knowledge.

The workshop consists of two parts. The first part are the lectures and the application of knowledge gained in the lectures and the second part is a competition where students can apply new knowledge to practical problems in a simulated environment. Mr. Žad Deljković held lectures alongside lecturers from the industry. Each lecture consisted of a theoretical introduction after which the students applied their newly acquired knowledge on their computers with previously prepared materials.

Several servers were also prepared for the competition with systems that simulated various vulnerabilities and omissions that students had to find and exploit. In addition, a system was prepared through which teams were tracked and tasks from all areas of information security were solved. Those areas covered reverse engineering, exploits, web security, cryptography and forensics. Tasks carry a different number of points depending on their difficulty.

The general goal of the workshop is to encourage students to work independently and enroll in the field of information security because it is present in all forms of businesses today. It's an essential aspect present on the Internet to which attention should always be given.

The specific goal of the workshop is to improve the professional skills and to acquire new competencies needed in the market. Through lectures, practical assignments and discussions, attendees gained the knowledge needed to maintain organization's security systems. They also gained understanding of software for deep data analysis, understanding of vulnerability methods and how attackers exploit vulnerabilities. They learned which security risks appear in mobile applications (how to discover, prevent, and exploit them), learned which security risks are in web applications and familiarized with how to protect web sites.

GEODETSKI FAKULTET

181. **Franka Grubišić, Tomislav Horvat, Viktor Mihoković, Luka Trgovac i Luka Zalović** Časopis Ekscentar br. 19, 2016

U 19. broju Časopisa Ekscentar studenti su napravili nešto što nitko drugi do sada nije – dva Časopisa unutar jednoga broja. Prva, znanstveno-stručna strana Časopisa, koja sadrži već dobro poznate rubrike poput "Novosti", koje obuhvaćaju sva zbivanja u proteklih godinu dana na Geodetskom fakultetu, "Predstavljamo", gdje su obuhvaćena sva važna domaća i međunarodna događanja, "Put putujem", unutar kojega studenti i djelatnici dijele svoja iskustva u sklopu stručnih, studentskih i Erasmus putovanja, "Studentske radionice", koje su usko povezane s temom broja – omogućavanje rada s najmodernijim geodetskim instrumentarijem te upoznavanje svih studenata i zainteresiranih djelatnika s aktualnim geodetskim mjernim metodama, "Stručni i znanstveni Čanci" čime se nastavlja znanstveni i stručni segment Časopisa te veliki projekt u sklopu "Teme broja", tri intervjua sa stručnjacima iz geodetske znanosti i struke. Druga je studentska, društvena i zabavna strana Časopisa, koja se po prvi put javlja u ovom broju. Unutar nje su studenti odlučili podijeliti vlastite poglede i osvrt na studentski život u okviru Sveučilišta u Zagrebu kroz zbivanja u opuštenom tonu, ali i svoje stručne projekte odrađene u slobodno vrijeme.

Ekscentar je utjecajan Časopis u životu studenata Geodetskog fakulteta, ali i Sveučilišta u Zagrebu. Također, važan je i u životima njegovih djelatnika, kako sadašnjih tako i bivših, te najbitnije – svih inženjera koji grade našu struku. Naime, Ekscentar se distribuira ne samo u sklopu Geodetskog fakulteta, već se svake godine dostavlja uz Geodetski list, službeno glasilo Hrvatskoga geodetskog društva, svim geodetskim i geoinformatičkim tvrtkama te inženjerima u Hrvatskoj te inozemstvu. Zahvaljujući svom širokom utjecaju u geodetskoj struci, Ekscentar dobiva veliku podršku i pokroviteljstvo od strane brojnih stručnih, državnih i privatnih institucija.

Ekscentar je Časopis što ga od lipnja 1997. godine uređuju studenti Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. U 2017. godini obilježava se obljetnica od 20 godina redovitog izlaza. Može se bez pretjerivanja zaključiti da je Časopis Ekscentar dozrio do te mjere da se transformirao u vrijedan studentski projekt, kojega svaka nova generacija studenata unaprijedi i poboljša. Posebna je

vrijednost projekta da je inicijativa došla isključivo od studenata Geodetskog fakulteta. Postignut je kontinuitet u izlaženju, naklada časopisa podignuta je na respektabilnih 2000 primjeraka.

Volume 19 of student journal „Ekscentar“ is unique: there are two journals in a single volume. The first part, comprising scientific and technical contributions consists of well known columns like „News“, „Announcements“, „Journeys“, „Students workshops“, are closely connected with the topic of the volume: the latest measurement technology and methodology in geodesy. There are three interviews with geodetic experts. The second part, related to social and funny stories from students life is always very interesting. Ekscentar is influential journal in life of students of Faculty of Geodesy, but in life of all students of the University of Zagreb. It is an important link between former, current and future assistants and professors of the Faculty. It is distributed along with Geodetski list, scientific journal of Croatian Geodetic Society, coming to almost 1500 addresses in Croatia and abroad.

Ekscentar was born in June 1997, which means that 2017 is 20th anniversary. It is exceptionally valuable student project, improved by every generation of students to the respectable 2000 copies.

RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET

182. Studentska udruga Studentski ogranak SPE-a Zagreb 4. međunarodna studentska energetska konferencija

Studentska udruga Studentski ogranak SPE-a Zagreb (SPE.ZG) je neprofitna studentska udruga koja djeluje na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu s ciljem poticanja izvrsnosti i približavanja studenata naftnog inženjerstva i srodnih struka svijetu naftne i plinske industrije te je kao takva jedinstvena u Hrvatskoj na studentskoj razini. Udruga je ujedno i studentski ogranak svjetske udruge naftnih inženjera, Society of Petroleum Engineers (SPE), koja broji preko 140 000 članova. Udruga broji više od 200 studenata svih studijskih smjerova Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

U organizaciji SPE.ZG na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu je u razdoblju od 8. do 12. ožujka 2017. g. održana Četvrta po redu međunarodna studentska energetska konferencija pod nazivom "Annual Student Energy Conference 2017". Na Konferenciji je sudjelovalo preko 350 sudionika, od čega preko 50 stranih studenata, iz petnaest zemalja svijeta. S navedenim brojem sudionika te s 20 stručnih predavača i 11 studenata predavača, 13 postera, 3 radionice, kvizom znanja i panel diskusijom renomiranih stručnjaka iz naftno-plinske industrije ova Konferencija je po svojim razmjerima najveća studentska energetska konferencija u Europi. Tome u prilog ide i činjenica da je sama Konferencija održana pod visokim pokroviteljstvom predsjednice Republike Hrvatske, gospođe Kolinde Grabar-Kitarović i gradonačelnika Grada Zagreba, gospodina Milana Bandića.

Također, Hrvatski ogranak SPE-a je u rujnu 2016. godine dobio nagradu za izvrsnost od strane predsjednika SPE-a dr. Nathana Meehana na godišnjoj konferenciji u Dubaiju pod nazivom "Annual Technical Conference and Exhibition" isključivo zahvaljujući studentskoj udruzi tj. organizaciji prošlogodišnje Konferencije.

Tijekom organizacije spomenute, i prijašnjih (ASEC2014, ASEC2015, ASEC2016), konferencija, ali i tijekom svih ostalih dosadašnjih aktivnosti, članovi udruge SPE.ZG su iskazali visok stupanj odgovornosti i profesionalnosti, kao i spremnosti za adekvatno i konstruktivno rješavanje svih problema i prepreka na koje su naišli te su pritom iskazali zavidnu razinu inženjerskih vještina.

Smatramo da je u današnje vrijeme entuzijazam kojim članovi ove udruge pristupaju motiviranju mlađih kolega i širenju interesa za naftno-rudarsku struku hvalevrijedan. Stoga, prepoznajući kvalitetu članova udruge te uvažavajući postignute rezultate njihovog dosadašnjeg djelovanja, a posebno ističući organizaciju ranije spomenutih konferencija, iskazujemo svoju podršku njihovom radu te ih preporučamo za dodjelu Rektorove nagrade u kategoriji f) Nagrada za društveno koristan rad u akademskoj i široj zajednici.

The SPE.ZG Student Chapter Zagreb is a non-profit student association active at the Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, University of Zagreb. The goal of the association is to encourage excellence and foster the connection between students of oil engineering with oil and gas companies. The association is also a part of the Society of Petroleum Engineers (SPE), that has 140 000 members.. Today, there are more than 180 student members from all departments of the Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, making this association the largest student association at the Faculty and one of the largest technical associations at the University.

The fourth "Annual Students' Energy Conference 2017" has been organized by SPE.ZG Student Chapter Zagreb from March 8th - March 12th, 2017 at the Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering. It had more than 350 participants, of which 50 foreign students from 15 countries. The number of participants, 20 professional lecturers, 11 student lecturers, poster session with 13 posters, 3 workshops, professional knowledge game (quiz) and professional panel discussion make this conference the largest student energy

conference in Europe. In addition to that, it is also important to mention that the ASEC 2017 has been held under the high patronage of her Excellency, President of the Republic of Croatia, Kolinda Grabar-Kitarović and the Mayor of the city of Zagreb, Mr. Milan Bandić.

Furthermore, for its activities and excellent organization of ASEC2016 Conference, SPE.ZG Student Chapter Zagreb has been awarded the SPE Excellence Award by DSc Nathan Meehana at the Annual SPE Technical Conference and Exhibiton in Dubai in September 2016.

During the organization of the ASEC2017 Conference, and previous conferences (ASEC2014, ASEC2015 and ASEC2016), but also during all other Chapter activities, the members of the SPE.ZG Student Chapter Zagreb have displayed a high level of responsibility and professionalism with the ability of adequate and constructive approach towards dealing with all the problems and issues with high level of engineering skills. Due to all stated in my opinion, SPE.ZG Student Chapter Zagreb would be an excellent candidate for the Rectors Award in the category of the community service in academia and society in general.

TEKSTILNO-TEHNOLOŠKI FAKULTET

183. Armanda Mia, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Brcko Manuela, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Herga Ivan, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Iveković Petra, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Jugović Monika, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Jurjević Ana, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Krajina Mirjam, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Krešić Gabrijela, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Ninić Iva, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Smolčec Lucija, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Višak Antonija, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) Zujović Jana, 2. godine diplomskog studija Tekstilni i modni dizajn (TTF) KOSTIMOGRAFSKA PROMIŠLJANJA SHAKESPEAREA

Projekt Kostimografska promišljanja Shakespearea je kostimografska mapa studenata druge godine diplomskog studija kostimografije u kojoj su objedinjena likovna promišljanja za tri projekta čiji je zajednički nazivnik dramatičar William Shakespeare. U mapi se prikazuju kostimografije studenata kostimografije za predstave San ljetne noći (premijerno izvedene u Koncertnoj dvorani Vatroslav Lisinski 26. 11. 2016. u suradnji zagrebačke Muzičke akademije (MA), Akademije dramske umjetnosti (ADU), Tekstilno-tehnološkog fakulteta (TTF) i Arhitektonskog fakulteta (AF)); Shakespeare kroz riječi glazbu premijerno izvedene na Muzičkoj akademiji u Koncertnoj dvorani Blagoje Bersa 8. 12. 2016. u suradnji MA, ADU, TTF-a i Britanskoga veleposlanstva) te skice za predstavu Na Sveta Tri kralja koje su bile prikazane na izložbi u Galeriji knjižnice Vladimir Nazor u prosincu 2016. u sklopu obilježavanja godine posvećene Williamu Shakespeareu.

Prošla, 2016. godina na međunarodnoj kulturnoj sceni protekla je u znaku obilježavanja 400. godišnjice smrti Williama Shakespearea, jednog od najpoznatijeg i najizvođenijeg dramskog pisca na svijetu.

U navedenim javnim umjetničkim predstavljajima studenti kostimografije pokazali su zavidnu kvalitetu ne samo u osmišljavanju već i u realizaciji predstava i izložbe. Ujednačenim likovnim rukopisom i kvalitetnom timskom suradnjom pokazali su da su na visokoj umjetničkoj razini, često i izvan okvira svog osnovnog umjetničkog stvaranja. Tako su za predstavu San ljetne noći u izuzetno kratkom vremenskom roku osmislili kostime za zbor od sedamdesetak zboristica te kostime za desetak solo izvođača, odnosno glumaca. Također su osmislili i izveli scenografiju spomenute predstave. Predstava je polučila veliki uspjeh i premijerno je prikazana u sklopu ciklusa Subotom u Lisinskom. Za drugi projekt – predstavu Shakespeare kroz riječi glazbu studenti kostimografije osmislili su kostime za veliki muško-ženski i dječji zbor kao i za predstavu u predstavi □ odnosno scene (i likove) iz predstave Hamlet, i to u vrlo kratkom roku i uz vrlo oskudna financijska sredstva, ali uz visoke umjetničke dosege. Tom je predstavom Britansko veleposlanstvo u Hrvatskoj završilo obilježavanje godišnjice Williama Shakespearea, a izvedba je dobila odlične kritike, čemu su bitno pridonijela i kostimografska rješenja. Zaključni dio studentske mape čine kostimografske skice osmišljene za likove u Shakespeareovoj drami Na Sveta Tri kralja i izložene u Galeriji knjižnice Vladimir Nazor.

Uz sve umjetničke kvalitete studenti Diplomskog studija kostimografije TTF-a pokazali su i vrsnoću i snalažljivost u praktičnom radu organizacije i produkcije predstave, organiziranja i vođenja garderobe kao i osmišljavanja i realizacije šminke/maske izvođača, te postprodukcije predstave.

Zaključno, kao mentor bezrezervno podržavam nominaciju za Rektorovu nagradu studenata druge godine kostimografije jer je riječ o velikim, zahtjevnim i uspješnim projektima te o visokim umjetničkim dosezima na razini vrhunske profesionalne kazališne i izložbene umjetnosti u Hrvatskoj.

Project entitled Imagining Shakespeare in costume design is a costume design portfolio of the second year students of costume

design, and it unites their visual imaginings of Shakespeare for three different projects based on his plays.

The portfolio includes costume designs for productions *The Midsummer Night's Dream* (staged at Vatroslav Lisinski concert hall on November 26, 2016; coproduced by the Music Academy, the Academy of Dramatic Art, the Faculty of Textile Technology and the Faculty of Architecture); *Shakespeare in words and music* (premiered in Blagoje Bersa concert hall at the Music academy on December 12, 2016; coproduced by the Music Academy, the Academy of Dramatic Art, the Faculty of Textile Technology and the British Embassy); and costume design sketches for *The Twelfth Night*, exhibited in Vladimir Nazor public library in December 2016 within the programme *Shakespeare Lives*, commemorating the 400th anniversary of Shakespeare's death.

In year 2016 numerous international cultural organisations celebrated the 400th anniversary of Shakespeare's death, honouring one of the most famous world playwrights.

In stated public productions and exhibitions the students of costume design presented numerous virtues not only in artistic imagining but also in practical aspect of finalising both productions and the exhibition. They managed to produce sketches of similar visual value and to keep great team spirit, proving that they can achieve high artistic level, even out of their usual artistic habitus. For *The Midsummer Night's Dream* they created more than seventy costumes for choir and ten costumes for solo performers and actors. They also created set design for the production. The production was great success and premiered within the Saturdays in Lisinski programme. For the *Shakespeare in words and music* project, the students created costumes for mixed men, women and children choir, including the play within the play – i. e. for the scenes and characters from Shakespeare's *Hamlet* – and they did that in very short period of time and with rather limited financial means, but still very creative. The production concluded the British Embassy's commemoration of Shakespeare's anniversary, and received positive reviews, to which costume designs were a significant contribution. The final part of student portfolio is made up of costume design sketches for characters in William Shakespeare's play *The Twelfth Night*, exhibited in Vladimir Nazor public library.

Along with their artistic qualities, the students of costume design department at the Faculty of Textile Technology revealed themselves to be resourceful in practical tasks of organizing and producing a performance, in wardrobe management and in envisaging make up and masks, as well as in postproduction tasks.

Therefore, as their mentor, I fully support the nomination of second year students of costume design for the Chancellor's Award, because they successfully participated in prominent and demanding projects and achieved high artistic goals that could easily measure up to professional standards of theatre art and exhibitions in Croatia.

UMJETNIČKO PODRUČJE

AKADEMIJA LIKOVNIH UMJETNOSTI

184. **Tara Beata Racz i Ivan Barun** Program "Svijet i ja, ja i svijet"

Radionice kreativnog izražavanja za pacijente Psihijatarske bolnice Sv.Ivan u Zagrebu