

## **KAKO SE KONTROLIRA HRANA?**

### **Aleksandar Mešić**

Prikazat će se opasnosti koje prijete iz hrane (ostaci pesticida, mikotoksini, ostaci gnojidbe, teški metali i dr.), te način na koji se njihova kontrola provodi u Hrvatskoj, članicama Europske unije, ali i drugdje u svijetu. Postoje različiti sustavi kontrole hrane, te će se iznijeti njihove osnovne značajke i međusobne razlike, te prednosti i nedostaci.

**Doc.dr.sc. Aleksandar Mešić**, MBA predaje na Agronomskom fakultetu Zagrebu, gdje predaje o pesticidima (biološkim, biotehničkim i kemijskim), te štetnim kukcima. Iz područja sigurnosti hrane usavršavao se u Velikoj Britaniji. Član je Odbora za međunarodnu suradnju Sveučilišta u Zagrebu.

---

## **Zašto je mlijeko bijelo?**

### **Nataša Mikulec**

Mlijeko je namirnica koja ima važno mjesto u prehrani ljudi, radi svoga sastava i izvora hranjivih tvari. Također, predstavlja obveznu hranu mladunčadi sisavaca neposredno nakon partusa. Mlijeko je izvor kalcija, proteina te brojnih vitamina i mineralnih tvari, potrebnih za pravilan rast i razvoj organizma. Kravlje mlijeko je u pravilu bijelo-žute boje, a ponekad se mogu pojaviti i druge nijanse. Na primjer, plavkasta boja javlja se ako je izdvojena mliječna mast ili crvenkasta uslijed prisutnosti tragova krvi, što je česti slučaj kod nepravilne mužnje. Bijela boja mlijeka javlja se kao posljedica odbijanja svjetlosti od koloidnih čestica, prvenstveno kazeinskih micela. U 1 mL mlijeka raspršeno je više milijuna sitnih kuglica (masnih globula), koje nisu topljive u vodenoj fazi mlijeka, stvarajući na taj način emulziju bijele boje. Ovisno o udjelu mliječne masti u mlijeku, boja može varirati od plavkasto-bijele u obranom do žućkasto-bijele u punomasnom mlijeku. U mlijeku se nalaze i dva pigmenta koja doprinose boji mlijeka. Žućkasta nijansa potječe od  $\beta$ -karotena, prisutnog u membrani masnih globula (kuglica), dok žućkasto-zelenkasta boja, izražena u sirutci, potječe od vitamina B<sub>2</sub> (riboflavina). Kozje mlijeko ima izraženiju bijelu boju u odnosu na kravlje mlijeko, jer se vitamin A u kravljem mlijeku nalazi u obliku provitamina  $\beta$ -karotena, dok se u kozjem mlijeku nalazi u aktivnom obliku retinola.

**Dr. sc. Nataša Mikulec** zaposlena je od 2001. g u Referentnom laboratoriju Zavoda za mljekarstvo na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U sklopu projekta Ministarstva znanosti obrazovanja i športa „Elementi ekološke proizvodnje i analitičke metode za dokazivanje izvornosti sira“ izradila je doktorsku disertaciju. Dio eksperimentalnog istraživanja provela je u Institutu „Ruđer Bošković“ u Zagrebu. Na Agronomskom fakultetu obranila je 2010. g doktorsku disertaciju naslova „Promjene sadržaja topljivih peptida i aminokiselina tijekom zrenja Krčkog sira. Od 2007. g aktivno sudjeluje u izvođenju nastave na modulu preddiplomskog studija („Mlijeko i mliječni proizvodi“ i „Laboratorijska tehnologija“) i na četiri modula diplomskog studija („Kemija i fizika mlijeka, „Sirarstvo“, „Biokemija i tehnologija zrenja sira“ i „Prerada mlijeka na OPG“). Kao autor ili koautor objavila je 11 znanstvenih radova u časopisima a1 te četiri znanstvena rada u časopisima a2 skupine. Aktivno je sudjelovala na desetak domaćih i međunarodnih znanstvenih skupova, te već 5 godine za redom sudjeluje na Festivalu znanosti.

### **Adresa:**

Agronomski fakultet  
Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb  
Telefon: 01/2393-848  
Web: [www.agr.hr](http://www.agr.hr)  
E-mail: [nmikulec@agr.hr](mailto:nmikulec@agr.hr)

---

## **Kratki ili dugi dan; što to znači voćkama?**

### **Boris Duralija**

Zbog svoje karakteristične genetske konstitucije svaka se pojedina voćna vrsta prilagodila rastu i stvaranju potomstva u specifičnim ekološkim uvjetima. Među najvažnije okolinske činitelje svakako spada svjetlost. Ona je neophodna za proces fotosinteze kojom voćka osigurava asimilate neophodne za život. Samo djelovanje svjetlosti na voćku ne može se gledati izdvojeno, već u interakciji s ostalim činiteljima kao što su temperatura, sastav atmosfere, vlaga zraka, pristupačnost makro i mikroelemenata, dostupnost vode i drugi.

Kada kažemo da je voćka koju uzgajamo kratkog dana, što to zapravo znači? Postoje i voćke koje su neutralne na trajanje dnevne svjetlosti, naravno bez nje ne mogu rasti i razvijati se. Unutar nekih voćnih vrsta razvili su se genotipovi koji se prilično razlikuju u potrebama za dužinom dana. Tako kod jagode imamo sorte kratkog, dugog i neutralnog dana. U intenzivnoj voćarskoj proizvodnji koristi se znanje o potrebi voćaka za svjetlom te se osiguravaju uvjeti uzgoja koji omogućuju stvaranje što boljih prinosa i kvalitete plodova.

**Dr. sc. Boris Duralija, doc.** doktorirao je 2004. godine na Agronomskom fakultetu u Zagrebu, gdje radi kao docent. Sudjeluje u izvođenju nastave većeg broja modula vezanih uz voćarstvo na preddiplomskim i diplomskim studijima. Objavio je veći broj stručnih i znanstvenih radova iz problematike voćarstva. Sudjelovao je kao voditelj ili istraživač na većem broju istraživanja povezanih s voćarstvom. Na projektu EU – COST 863 *Euroberry Research: from Genomics to Sustainable Production, Quality & Health*, koji financira Europska komisija, imenovan je koordinatorom akcije za Hrvatsku. Uređuje mrežne stranice [www.jagode.org](http://www.jagode.org).

Dr. sc. Boris Duralija, doc.  
Agronomski fakultet  
Zavod za voćarstvo  
Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb  
tel: 01/2393726  
e-adresa: [bduralija@agr.hr](mailto:bduralija@agr.hr)

---

## **Sad me vidiš, sad me ne vidiš! - neuroznanstvena radionica**

### **Katarina Ilić, Martina Gačić, Nikola Habek, Svjetlana Kalanj Bognar**

U neuroznanstvenoj radionici "Sad me vidiš, sad me ne vidiš" prikazat ćemo od čega se sastoji ljudsko oko, kako vidi ljudsko oko i zašto nam za vid treba svjetlost, te koji su dijelovi mozga odgovorni za tumačenje slike dobivene iz vanjskog svijeta. Također ćemo objasniti zašto i kako ponekad griješe i oko i mozak i krivo tumače viđeno. Odgovorit ćemo na pitanja: zašto su neki ljudi dalekovidni a drugi kratkovidni, tko su daltonisti, gdje nam je slijepa, a gdje žuta pjega, je li isto gledati i vidjeti, što nam pokazuju optičke iluzije....i pričati o mnogim drugim zanimljivostima o vidu

**Martina Gačić** je rođena 23. srpnja 1988. godine u Novoj Gradišci. U rodnom je mjestu završila osnovnu školu i gimnaziju (opći smjer). Studije medicine u Zagrebu je upisala 2007. godine i na četvrtoj je godini.

**Katarina Ilić** je rođena 12. srpnja 1988. godine u Zagrebu. Osnovnu je školu završila u Garešnici, a Opću gimnaziju u Dubrovniku. Studij medicine u Zagrebu je upisala 2007. godine i na četvrtoj je godini.

**Nikola Habek** je rođen 14. studenoga 1988. godine u Zagrebu, gdje je završio osnovnu školu i I. gimnaziju. Upisao je studij medicine, također u Zagrebu, 2007. godine, i na četvrtoj je godini.

**Svjetlana Kalanj Bognar** je izvanredna profesorica na Medicinskom fakultetu u Zagrebu. Studentima medicine predaje Medicinsku kemiju i biokemiju i izabrana poglavlja Temelja

neuroznanosti. Znanstveno radi u Laboratoriju za molekularnu neurobiologiju i neurokemiju Hrvatskog instituta za istraživanje mozga.

---

### **Pjesnik Ruđer Bošković Pavao Knezović**

Ruđer Josip Bošković poznat je kao svestrani znanstvenik: matematičar, fizičar, astronom, geodet, inženjer i danas kao filozof, a vrlo slabo kao pjesnik. Njegova se poezija obično ne spominje ili pak tek usputno. Ipak kadgod se o njoj se piše uvijek je to u superlativima. I to je sasvim opravdano jer je Bošković bio vrstan pjesnik koji je s osobitom lakoćom stvarao stihove na latinskom. Izvrstan uvid u njegovu pjesničku radionicu pružio nam je sam Ruđer u brojnim pismima i bilješkama uz pojedine pjesme. Pouzdano je ispjevao neku dugu elegiju upravo na Veliku Gospu 1735. ljetujući u Fermu, a već je ujesen imao čitavu zbirku pjesama koje su recitali njegovi učenici u Rimskom kolegiju prigodom početka školske godine. Od tada do staračkih dana stvorio je Bošković nekoliko desetina tisuća stihova, najčešće ekstemporalnih, a tih je sasvim mali broj zapisan iako su im se tadašnji slušatelji divili, hvalili ih i smatrali vrsnima. Gole pjesnički opus tvori i onaj dio zapisanih stihova premda nažalost ni taj nije sav sačuvan. Još je žalosnije to, što ni taj sačuvani dio još uvijek nije tiskan pa čak ni evidentiran. Dok u mladenačkim pjesmama najčešće obrađuje događaje iz oslobođanja hrvatskih krajeva od osmanske vlasti, u zrelijoj dobi veoma zgodno popularizira egzaktne znanosti čak i u onim sasvim nabožnim i prigodničarskim pjesmama. Vjerojatno se ta konstanta Boškovićeve poezije nalazila i u pjesmama prve tiskane zbirke: *Cantatine pro visitatione Dei Genetricis* (Viterbo, 1750.) od koje nam nije poznat nijedan primjerak, što najrječitije govori koliko je ta zbirka bila omiljena te su čestom uporabom svi primjerci uništeni. Nakon toga svjetlo su dana ugledali sljedeći Ruđerovi stihovi: *Ecloga recitata in publico Arcadum consessu primo Ludorum Olympicorum die ...* tiskana u Rimu, 1753. zatim u zbirci: *Arcadum carmina*, Rim 1756., potom je za prigodu postavljanja slike poljskog kraljevića Stanislava u rimskoj Arkadiji ispjevao pjesmu: *Stanislai I. Poloniae regis... dum eius effigies in publico Arcadum coetu erigeretur apotheosis* (1753.) u kojoj duhovito sebe naziva svećenikom Uranijinom i Apolonovim. Dok se nalazio u Beču 1756. ispjevao je odličnu pjesmu: *Maria Theresia augustissima Romanorum imperatrix... studiorum faultrix munificentissima* (Beč, 1756), zatim po povratku u Rim svojevrsnu zavjetnu pjesmu: *Pro Benedicto XIV pon. max. soteria* (Rim, 1757.) potom je ispjevao veliki epitalamij ili svatovac prigodom vjenčanja Giannija Corari i Andriane Pisauri: *In nuptiis Joannis Corarii et Andrianae Pisauriae ...* (Rim, 1758). Prigodom zlatne mise pariškog nadbiskupa kardinala P. Luynesa ispjevao je *Quinquegesimo anno pontificatus cardinalis Luynii... carmen cum historico argumento...*, (Senonis, 1779), a najzanimljiviji je nastanak njegove elegije: *In recenti ortu regii Galliae delphini*, koja je od 2. do 5. studenog 1779. tri puta tiskana zato što je Ruđer dodavao nove stihove (čak je u noći s 4. na 5. doživjela dva izdanja), a kardinal Luynes i ministar vanjskih poslova De Vergennes smatrali su da je ta pjesmu najljepši poklon koji se mogao dati mnogobrojnim uzvanicima koji su prisustvovali krštenju kraljevića. Svojevrsnu krunu Boškovićeve poezije tvori ep *De Solis ac Lunae defectibus - Pomrčine Sunca i Mjeseca* (6 pjevanja, 5621 heksametar) čija je prva dva i zadnja dva pjevanja, kako sam Ruđer kaže, ispjevao jašući na konju od jednog do drugog brijega – *inter equitandum vel expectandum opportunam observandi occasionem* - za vrijeme mjerenja meridijana između Riminija i Rima. Da bi zavarao vrijeme i od sebe odagnao dosadu stvarao je vrsne i tečne heksametre u kojima je oporu znanstvenu građu majstorski protkao drevnim mitološkim pričama, osobnim doživljajima i pohvalama zaslužnih ljudi kako stranaca tako i onih iz njegova rodnoga grada.

**Pavao Knezović** nakon studija klasične filologije u Skopju i poslijediplomskog studija na Filozofskom fakultetu u Zagrebu izradio magistarski rad: *Vergilijev utjecaj u stvaralaštvu latinista Rajmunda Kunića* i doktorsku disertaciju: *Vergilijev utjecaj na latinsku poeziju dubrovačkih pjesnika 18. i prve polovice 19. stoljeća*. Do 1991. radio na Filozofskom fakultetu u Sarajevu, potom neko vrijeme na više srednjih škola te na Hrvatskom institutu za povijest i

Hrvatskim studijima Sveučilišta u Zagrebu. Napisao udžbenike: *Li la disco* (Zagreb, 1998) i *Vestibulum Latinum* (Zagreb, 1998) te brojne radove s područja hrvatskog latiniteta.

---

## **NAŠ MALI VULKAN**

### **Smiljana Baran i učenici 3.r. OŠ. Dubec**

Učenici OŠ A. Mihanovića, ujedno i članovi Eko kluba NS Dubravam predstaviti će svoj projekt o vulkanima. putem svog predavanja praćenog p p prezentacijom, te predstavljajući modele vulkana i vulkanizma.

Unutar svog predavanja objasniti će što je vulkan, njegove dijelove, popratne pojave, porijeklo imena vulkana, nastanak vulkana, vrste vulkana, te mogućnosti iskorištavanja vulkana.

Na karti će pokazati vulkanske zone u svijetu, Europi te ostataka vulkanske aktivnosti u RH.

**Smiljana Baran** rođena je 1. siječnja 1953. u Zagrebu. Osnovnu školu, gimnaziju te Pedagošku akademiju završila je u Zagrebu. Trenutno radi u Osnovnoj školi Antuna Mihanovića u Dupcu, kao učiteljica 3. c razreda. Od ranih sam studentskih dana aktivni član Speleološkoga odsjeka Planinarskoga društva Željezničar, a i danas ide s njima na akcije, i to isključivo na ljetne logore (Velebit, izvori Cetine). U školi već nekoliko godina vodi planinarsko-ekološku, keramičarsku i fotogrupu. Uz to je i član Planinarsko-ekološke sekcije Planinarskoga društva Zagreb Matica (PES), što je potrebno zbog rada s djecom. S malim smo planinarima upoznali velik dio naše domovine, obilazeći brda i podzemlje. Osim planinarstva, bavim se i fotografijom čije osnove je stekla u Školi fotografije pri Fotoklubu Zagreb te isto znanje prenosi na svoje učenike. Uključili smo se u rad Hrvatskoga ornitološkog društva. Sudjelovali smo na prebrojavanju ptica na Jarunu, prstenovanju u Ornitološkom rezervatu na Savici, uključili se u promatranje i nadziranje ptica selica te praćenje biološke raznolikosti. Smiljana Baran voditeljica je Aktivista ekokluba pri Centru za kulturu Narodnoga sveučilišta Dubrava, Cerska 1, gdje radi s učenicima osnovnih škola iz Dubrave, uključujući se u različite akcije, manifestacije i predavanja vezane za ekologiju i bioraznolikost. U zadnje vrijeme, vrlo uspješno, surađuju i s udrugom ProGEO-Hrvatska, te udrugom Tragus. Od 2008. godine s učenicima, koji predstavljaju svoje projekte, sudjeluje na Festivalu znanosti. (Kuda teče voda u kršu - 2008. i 2009.; Naš veliki dinosaur-2010.; Vulkan - 2011.)

---

## **Klizišta**

### **Danijela Mavrić**

Promjene okoliša prouzročene prirodnim procesima mogu uzrokovati značajne, a ponekad i katastrofalne štete ekosustavima, ali i čovječanstvu. Jedan od tih procesa predstavljaju i klizišta. Masovne pojave klizišta i pretjerana urbanizacija Podsljemenske zone ukazuju na mogući katastrofičan događaj. Kako bi što bolje i uspješnije sanirali klizišta potrebno je što bolje razumijeti same uzroke klizišta, jer prošla i aktualna događanja ukazuju na geohazardne događaje u budućnosti.

**Danijela Mavrić**, studentica, rođena je 2. veljače 1984. u Zagrebu. Osnovnu i srednju Kemijsku i geološko tehničku školu (danas: Prirodoslovna škola Vladimira Preloga) završava u Zagrebu. Preddiplomski studij Geologije završava 2010. na Prirodoslovnom-matematičkom fakultetu (PMF) u Zagrebu. Te iste godine upisuje diplomski studij Geologije zaštite okoliša na PMF-u gdje trenutačno studira na 1. godini studija.

---

## **Astronomski izazovi u stoljeću Ruđera Boškovića**

## **Tatjana Kren**

U predavanju "Astronomski izazovi u stoljeću Ruđera Boškovića" bit će prikazani dosezi astronomije u 18. stoljeću te otkrića koja su ih uvjetovala: od Kopernika, Keplera i Galileja, do Newtona. Bit će dan osvrt na gibanje Zemlje i na Boškovićev stav o tom pitanju, razvoj teleskopa, osnivanje zvjezdarnica, a posebno Boškovićeve u Breri te otkriće planeta Urana, brzine svjetlosti, aberacije i drugo.

**Tatjana Kren** rođena je 1949. u Zagrebu. Diplomirala je hrvatski jezik i književnost (jugoslavistiku) na Filozofskom fakultetu u Zagrebu i studirala fiziku na PMF-u. Objavila je više znanstvenih radova vezanih uz povijest hrvatske astronomije te astronomske motive u mitologiji, religiji i književnosti, kao i veliki broj popularnih znanstvenih članaka iz astronomije. Autorica je knjiga "Svjetski kalendar i kršćanska era" (2000., 2005.), "Astronomijski vremeplov. Crtice iz prošlosti hrvatskoga zvjezdoznanstva" (2002.) i "Nebesa se osuše zvijezdama. Hrvatska književnost i astronomija" (2004.).

-----

## **Kako uhvatiti svjetlost?**

### **Snežana Kirin-Mataković, Zdravka Cindrić, Marina Grčić**

Radionica je namijenjena prvenstveno djeci u predškolskoj dobi, razrednoj nastavi, ali i odgajateljima te učiteljima koji rade s njima. Pokusi koje smo pripremili pokazati će na zabavan način neka svojstva svjetlosti kojom smo svi svakodnevno okruženi.

Pogledate li u nebo prvo pitanje koje nam se nameće je vjerojatno:

„Zašto je nebo plavo? A zašto je navečer nebo odjednom crveno?“

Dovoljno je da žlicom u čaši promiješate čaj i da se nekim "čudom" žlica "slomi". Onda slijedi pitanje:

„Vidim li ja to dobro?“

Svjetlost se voli igrati s nama, ali i mi se znamo igrati sa svjetlošću. Poigrajte se i vi s nama: budite poput mornara u podmornici i napravite periskop. Pogledajmo zajedno čaroliju kaleidoskopa ili uhvatimo dugine boje na neobičnim mjestima. Pogledajmo kako otopine propuštaju svjetlost lasera; kako se boje istog izvora svjetlosti mijenjaju u različitim „kuhinjskim“ otopinama...

Primjerenom komunikacijom i biranim metodičkim pristupom u izradi ovih pokusa djecu ćemo pokušati potaknuti na slobodno iznošenje mišljenja, uočavanje svakodnevnih prirodnih pojava te razvijati njihovo konvergentno-analitičko mišljenje kroz zabavu i igru.

**Snežana Kirin - Mataković** je diplomirala fiziku na Prirodoslovno - matematičkom fakultetu u Zagrebu. Radi u OŠ Braća Seljan i Grabrik u Karlovcu, te OŠ Barilović gdje poučava fiziku. Koautorica je projekta „Znanje, okoliš, zabava – ZOZa“ koji se provodi u vrtićima i školama grada Karlovca te koautorica Priručnika ZOZa.

**Zdravka Cindrić**, diplomirala je na Biotehnološkom fakultetu u Zagrebu. Radi kao predavač kemije u Šumarskoj i drvodjeljskoj školi i Ekonomsko-turističkoj školi u Karlovcu. Profesor mentor je i voditeljica županijskog stručnog vijeća nastavnika kemije karlovačke županije od 2000.-te godine. Autorica je nekoliko radionica u projektu „ZOZa“ i koautorica zbirki zadataka iz kemije namijenjenih učenicima srednjih strukovnih škola.

**Marina Grčić** je magistrirala na geofizičkom odsjeku Prirodoslovnog – fakulteta u Zagrebu. Ima višegodišnje iskustvo poučavanja fizika na srednjim školama u Karlovcu, jedan je od stručnih voditelja GLOBE projekta u području atmosfere i međunarodni GLOBE učitelj. Autor je radnih bilježnica „Biofizika“, namijenjenih učenicima strukovnih škola te koautorica projekta „ZOZa“ i koautorica Priručnika ZOZa.

-----

## **Zašto krijesnice svijetle?**

## **Željka Majić**

Dok ste za vrijeme ljetne večeri sjedili na terasi i promatrali krijesnice kako izvode čarobni ples popraćen svjetlosnim signalima, jeste li se ikada možda zapitali: kako i zašto to čine? Cijela priča, iako fascinantna, ne krije ništa magično u sebi. Misterij se može objasniti uz pomoć zanimljivog biokemijskog mehanizma i male molekule dušikovog monoksida. Ponekad se svjetlosni signali koje krijesnice proizvode slikovito nazivaju ljubavnom Morsovom abecedom, budući da u većini slučajeva služe isključivo za pronalaženje partnera.

Ovo predavanje će dati odgovore na pitanja *kako* i *zašto* krijesnice svijetle? Između ostalog, saznat ćete po čemu je posebna pojava **bioluminiscencije** u krijesnica te kako su povezane krijesnice i barokni slikar Caravaggio.

**Željka Majić, dipl. inž.** kemije, rođena je 13.2.1985. u Slavonskom Brodu, gdje je završila osnovnu školu i Klasičnu gimnaziju. Studij kemije je završila u Zagrebu na Prirodoslovno–matematičkom fakultetu, gdje sada pohađa i poslijediplomski doktorski studij biologije. Kao član Udruge Bioteka bavi se i popularizacijom znanosti. Piše članke za portal [www.biologija.com.hr](http://www.biologija.com.hr) u kolumni „*Analitički kutak*“.  
kontakt: [zeljka.majic@biologija.com.hr](mailto:zeljka.majic@biologija.com.hr)  
-----

## ***Laseri u komunikaciji i laserska harfa***

**Damir Aumiler, Mario Rakić, Marijan Bišćan, Zlatko Kregar, Nataša Vujičić**

Svi oblici moderne komunikacije, radio i televizijski signali, telefonski razgovori, kompjuterski podaci, zasnivaju se na signalu nosiocu, valu s elektromagnetskom oscilacijom određene frekvencije. Elektromagnetski signali opisuju se pomoću njihove valne duljine (udaljenost između dva brijega u valu) ili frekvencije (izražene u hertzima, broj oscilacija u sekundi), gdje

Laserska harfa  
Otvoreni dan Instituta za fiziku,  
25.03.2011.

nosioca, signal može sadržavati više informacija. Na ideju o korištenju vidljive svjetlosti kao komunikacijskog medija došao je krajem 1870. godine Alexander Graham. Međutim, on nije imao mogućnost kreiranja vala nosioca potrebne frekvencije niti prijenosa svjetlosti iz točke u točku. Tek 1960. godine, izumom lasera, mogućnost prijenosa informacije putem svjetlosti dobila je



praktičnu primjenu. Ovo dostignuće pokrenulo je istraživače u naporu da pronađu način na koji bi se vidljivo svjetlo moglo iskoristiti kao komunikacijski medij. I, uistinu, nakon nekoliko godina, pojavila su se optička vlakna. Optičke kablove čini snop optičkih vlakana. Telekomunikacijske kompanije počele su instalirati optička vlakna u svoju infrastrukturu još krajem 70-tih godina prošlog stoljeća, a prvi transatlantski optički kabel, dugačak nekoliko desetaka tisuća kilometara, povezo je SAD i Europu 1988. godine. Pomoću lasera se povezuju milijuni umreženih računala, prebacujući binarni kod računala u svjetlosni signal, koji se praktički bez ikakvih gubitaka prenosi optičkim kablovima na velike udaljenosti i to brzinom od nekoliko terabajta u sekundi (TBps). Danas je cijeli svijet umrežen u globalnu mrežu (world wide web), a cijeli sustav pokreću jeftine i pouzdane laserske diode. Možemo reći da su laseri postali integratori svjetskih (tele)komunikacija. Američka nacionalna akademija za inženjerstvo prepoznala je kombinaciju lasera i optičkih vlakana, koja je revolucionalizirala komunikacije, kao jedan od dvadeset najvažnijih inženjerskih dostignuća 20. stoljeća. Laserska harfa je virtualna harfa koja umjesto žica ima laserske zrake u boji, a radi po principu prijenosa informacije putem svjetlosti. Po uzoru na stvarno glazbalo, laserska harfa proizvodi zvukove prekidom laserske zrake. Kada senzor (fotodioda) opazi prekid laserske zrake, pošalje signal u višekanalni AD konverter koji elektronički signal s dotične fotodiode (pad napona na diodi) pretvara u digitalni signal. Takav signal dovodi se na PC gdje se pomoću prikladnog sučelja reproducira željeni zvuk prema informaciji koju je primio. Više slika laserske harfe sa ovogodišnjeg Otvorenog dana IF-a možete vidjeti na stranici <http://ciciban.ifs.hr/ODIF2011/Harfa/>

**Damir Aumiler** rođen je u Zagrebu 1977.g. Diplomirao i doktorirao fiziku na PMF-u u Zagrebu. Postdoktorsko znanstveno usavršavanje proveo na Institutu za kemiju Kineske akademije znanosti u Peking. Od 2002.g. zaposlen na Institutu za fiziku, trenutno u svojstvu znanstvenog suradnika u Laboratoriju za femtosekundnu lasersku spektroskopiju. Područje rada su mu istraživanje međudjelovanja ultrakratkih laserskih pulseva s atomima i molekulama, s naglaskom na spektroskopiju frekventnim češljem. Koautor je 26 znanstvenih radova i niza priopćenja na međunarodnim znanstvenim konferencijama.

**Marijan Bišćan** rođen je u Karlovcu 1982. g. Inženjerski smjer eksperimentalne fizike diplomirao je na PMF u Zagrebu 2009. g. Trenutno je zaposlen na kao znanstveni novak na Institutu za fiziku u Zagrebu, u Laboratoriju za lasersku spektroskopiju hladne plazme, gdje

radi i doktorat. Područja istraživanja kojima se bavi su atomska fizika, fizika plazme i laserska spektroskopija. Koautor je na dva znanstvena rada.

**Zlatko Kregar** rođen je u Zagrebu 1981. g. Inženjerski smjer eksperimentalne fizike diplomirao je na PMF u Zagrebu 2008. g. Trenutno je zaposlen na kao znanstveni novak na Institutu za fiziku u Zagrebu, u Laboratoriju za lasersku spektroskopiju hladne plazme, gdje radi i doktorat. Područja istraživanja kojima se bavi su atomska fizika, fizika plazme i laserska spektroskopija. Koautor je na pet znanstvenih radova.

**Mario Rakić** rođen je u Zagrebu 1981. godine. Diplomirao je fiziku čvrstog stanja na PMF-u u Zagrebu. Radio je na projektima na Institutu Ruđer Bošković, a sada je zaposlen kao znanstveni novak u Laboratoriju za femtosekundnu lasersku spektroskopiju na Institutu za fiziku. Autor ili koautor je pet znanstvenih radova i vlasnik je četiri patenta. Područja istraživanja su mu fizika čvrstog stanja, atomska i molekulska fizika, kao i primjena fizike u tehnici i industriji. Također ga zanimaju obnovljivi izvori energije, kao i novi izvori svjetla.

**Nataša Vujičić** rođena je 1975. godine u Zagrebu. Diplomirala je fiziku na PMF u Zagrebu (eksperimentalna atomska fizika). Od 2006. radi kao znanstveni novak na Institutu za fiziku u Laboratoriju za femtosekundnu lasersku spektroskopiju. Područja istraživanja su femtosekundna laserska spektroskopija, posebice međudjelovanje atoma i molekula s frekventnim češljem. Koautor je sedam znanstvenih radova i niza priopćenja na međunarodnim znanstvenim konferencijama.

-----

## **Zašto Edward ima akne?**

### **Ruđer Novak**

Zašto Edward ima akne...predavanje daje odgovor na ovo pitanje, ali s obzirom da njegov veći dio neće biti govora o Hollywoodskim vampirima, "pošteniji" naslov bio bi: Liječenje svjetlom! Vampiri teško da će imati koristi, ali pomaže li svjetlost ljudskom imunom sustavu u borbi protiv bolesti, odnosno, je li stvarno moguće liječiti ljude nečime tako svakodnevnim i običnim, kao što je svjetlo? Stare civilizacije dalekog istoka davno su otkrile u Suncu saveznika u borbi protiv nekih bolesti. Posljednjih stotinjak godina, razvojem znanosti i tehnologije čovjek je napredovao i na ovom području pa danas sve više razumijemo kako, zašto i za što koristiti svjetlost i pojačati njen terapijski učinak. Upotrebom lasera, medicina je dobila potpuno novu igračku, primjenjivu u sve većem broju ozbiljnih i manje ozbiljnih postupaka. Što nam nosi budućnost?

**Ruđer Novak** znanstveni je novak i asistent na Zavodu za biokemiju i molekularnu biologiju Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Područje znanstveno-istraživačke djelatnosti usmjerio je na proučavanje imunologije upalnog procesa kod čovjeka, a posebice na stanice monocitno-makrofagne loze.

Koautor je 2 znanstvena rada, jedne studentske skripta i 14 kongresnih priopćenja, te je održao pozvano predavanje na domaćem znanstvenom skupu. Dobitnik je Rektorove nagrade za studentski rad 2004. godine.

-----

## **U potrazi za metalima**

### **Sabina Strmić-Palinkaš**

Na radionici ćete naučiti gdje, kako i zašto na Zemlji nastaju pojedini metali (zlato, srebro, bakar, olovo, željezo,...). Upoznat ćemo Vas s različitim mineralima i stijenama iz kojih se metali pridobivaju te pokazati laboratorijske simulacije rudotvornih procesa.

**Doc. dr. sc. Sabina Strmić Palinkaš** rođena je 30. prosinca 1973. u Splitu. Zajednički studij geologije Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu upisala je 1994. Diplomirala je 1999. godine, na smjeru Mineralogija-

petrologija s diplomskim radom „Fluidne inkluzije u mineralnim ležištima Čemernica, Raštelica i Kreševo“. Od svibnja 2000. zaposlena je na Geološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Magistarski rad pod nazivom „Organic and inorganic geochemistry of Ljubija mineral deposits, NW Bosnia“ obranila je 2004. Doktorirala je 2009. godine temom „Genesis of skarn and hydrothermal parageneses from Stari Trg mine, Trepča, Kosovo“. U sklopu suradnje s znanstveno-istraživačkim ustanovama u Švicarskoj (University of Lausanne), Austriji, (Montanuniversität Leoben), Mađarskoj (Eötvös Loránd University, ATOMKI), Njemačkoj (GeoForschungsZentrum, Potsdam) i Velikoj Britaniji (Kingston University, London) dio svojih istraživanja obavlja u inozemstvu. U koautorstvu objavljuje 20-ak znanstvenih radova s međunarodnom recenzijom (od toga 7 u CC časopisima), te preko 30 sažetaka u zbornicima skupova. Član je Hrvatskog geološkog društva, Odbora za geokemiju pri HAZU, Society of Economic Geologist i Geochemical Society. Udata je i ima dvoje djece.

---

### **Trebaju li se biljke depilirati?**

**Ivana Adžić**

Kada promatramo biljku, u većini slučajeva prvo na njoj uočavamo cvijet ako ga ima, listove, stabljiku, zanima nas kakav joj je miris... ali tek nakon dužeg promatranja vidimo kako je biljka zapravo dlakava. Neke nas biljke na prvi pogled iznenade svojom dlakavošću. Zašto su neke biljke dlakavije od drugih, da li im dlake zbog nečega služe ili su i biljke pomodna bića pa su neke modernije od drugih?

Dlake, odnosno trihomi, su izrasline biljne epiderme. Nalaze se posvuda po biljci – većinom na listovima, pupovima i stabljici. Među dlake spadaju i korijenove dlačice koje biljci služe za apsorpciju vode i minerala iz tla. Biljne dlake su zapravo mehanička ili kemijska odnosno kemijsko/mehanička obrana nastala kao odgovor na biotičke i abiotičke interakcije biljke i okoline. Koliko su biljkama njihove dlake važne? Što je zapravo pamuk? Zašto nas kopriva tako žari? To su neka od pitanja o kojima će na ovome izlaganju biti riječ.

**Ivana Adžić**, studentica diplomskog studija Eksperimentalne biologije; Modul: Botanika na Prirodoslovno matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Godine 2009. završila preddiplomski studij Biologije na Prirodoslovno matematičkom fakultetu. Godine 2010. sudjelovala u manifestaciji Noć istraživača kao autor fotografije na izložbi "Okusi znanosti".

---

### **OD GEOMETRIJSKE OPTIKE DO FIZIKE LASERA – SVJETLOST U MEDICINI**

**Sanja Dolanski Babić**

Zahvaljujući razvoju tehnologije, naš dnevni ritam i način života nisu uvjetovani postojanjem dnevne svjetlosti. Sjedimo u zatvorenom prostoru prikovani uz monitore, uronjeni u virtualni svijet zaboravljajući da je jedan od osnovnih preduvjeta života svjetlost. Što je uopće svjetlost?

Upotreba različitih optičkih instrumenata i uređaja u liječničkim ordinacijama i laboratorijima je osnova dijagnostike tijekom već nekoliko stoljeća. Poznavanje osnovnih zakona i pojava geometrijske i fizikalne optike omogućuje nam razumijevanje rada optičkih instrumenata i pogrešaka oka.

Iako su laseri otkriveni tek prije 50 godina, u medicini i stomatologiji imaju vrlo široku primjenu. Moderna fizika može objasniti rad lasera. Svi se volimo igrati s laserima, no znamo li koliko oni mogu opasni?

**Sanja Dolanski Babić** zaposlena je na Zavodu za fiziku i biofiziku Medicinskog fakulteta u Zagrebu od 1993. godine, trenutno kao docent. Sudjeluje u nastavi više obaveznih i izbornih kolegija iz fizike za studente 1. i 4. godine medicine te stomatologije. Voli raditi sa studentima.

Rođena je u Zagrebu 1965. godine, a osnovnu i srednju školu završava u Vinkovcima. Poslije toga upisuje inženjerski smjer fizike na Prirodoslovno- matematičkom fakultetu na kojem je diplomirala 1991. Završila je poslijediplomski studij i obranila magisterij iz područja fizike čvrstog stanja na PMF-u. Rad na doktorskoj disertaciji s temom „Električna i dielektrična svojstva vodenih otopina genomske deoksiribonukleinske kiseline“ (2008.) usmjerava je prema polju biološke fizike. Cjelokupan znanstveni rad izradila je na Institutu za fiziku u Zagrebu gdje sam suradnik, trenutno na znanstvenom projektu „Jako korelirani anorganski, organski i biomaterijali“ financiranog od strane MZOŠ.

---

### **Speleoronjenje – istraživanje potopljenog podzemlja: Medvjeda špilja na otoku Lošinju Petra Kovač-Konrad**

Hrvatska je po bogatstvu obnovljivim zalihama kvalitetne vode 5. država u Europi i 42. u svijetu. Obzirom na dostupnost izvora, blizinu naselja, te da preko sljevnog područja prolaze prometnice i obavljaju se gospodarske djelatnosti, propusnosti krškog terena, podzemne vode su ugrožene od zagađenja i onečišćenja. Svi speleološki objekti i sva podzemna fauna u Republici Hrvatskoj zaštićeni su Zakonom o zaštiti prirode, a među brojnim vrstama izdvaja se čovječja ribica koja je strogo zaštićena i uvrštena u popis ugroženih vrsta za program "Natura 2000" Europske unije (Zakon o zaštiti prirode, Narodne novine br. 139/08. Sve navedeno ukazuje na nužnost istraživanja i zaštite krških fenomena i podzemnih voda u Hrvatskoj. Da bi se potopljeni speleološki objekti istražili koriste se speleoronilačke tehnike. Za istraživanja je koristi posebna ronilačka oprema prilagođena za ronjenje u "overhead environment" ("nadsvođeni prostor"), odnosno u uvjetima gdje nije moguće direktno izroniti na površinu. Hladna voda, uski prostori, zamućenja, neki su od uvijeta u kojima speleoronoci istražuju. Tijekom svog istraživanja speleoronoci sakupljaju podatke na temelju kojih izrađuju topografski nacrt. Mjeri se udaljenost među točkama i azimut pružanja kanala te se izrađuju mjerni vlakovi tlocrta i profila. Na njih se ucrtavaju konture kanala i ostali detalji. Uz izradu nacra, speleoronoci fotografiraju, snimaju i uzimaju uzorke. Jedna od najlijepših potopljenih špilja u Hrvatskoj je Medvjeda špilja na otoku Lošinju. Špilja se nalazi na istočnoj obali Lošinja i dugačka je 245m. Specifična je po bogatstvu špiljskih ukrasa (stalaktita, stalagmita, saljeva, stalagmata) i paleontološkim nalazima. Špilju je topografski snimio Vedran Jalžić, a istraživanja je vršio Speleološki odsjek HPD Željezničar.

---

### **Sumrak saga: bakterijska svjetlost**

#### **Fedora Babić**

Kada sunce zađe i padne mrak, neki organizmi pokazuju svoje pravo lice. Izlaze iz svojih skrovišta, postaju predatori ili lovine i u mrklom mraku, kako bi preživjeli, sami stvaraju svjetlost procesom koji se zove *bioluminiscencija*. Odjednom, ova zastrašujuća noćna bića i opasne bakterije pokazuju svu svoju ljepotu i raskoš sjaja kojoj se svaki puta iznova divimo. Bakterije su najbrojniji bioluminiscentni organizmi i vrlo često pomažu drugim organizmima proizvodeći svjetlo.

Prezentacija će pružiti odgovor na pitanje kako sićušne bakterijske stanice pomažu svojim domaćinima u mraku dubokih oceana i pokazati da naizgled opasni mikroorganizmi mogu biti korisni zajednici u kojoj žive.

Fedora Babić je znanstvena novakinja i asistentica na Zavodu za biokemiju i molekularnu biologiju Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Područje znanstveno-istraživačke djelatnosti usmjerila je na bakterijsku rezistenciju na antibiotike s posebnim naglaskom na mehanizme otpornosti na ribosomske antibiotike te molekularnu analizu međustanične komunikacije između bakterija.

Koautor je 3 znanstvena rada, 12 kongresnih priopćenja te je održala 2 pozvana predavanja na domaćim i međunarodnim znanstvenim skupovima.

Dobitnica je Rektorove nagrade za studentski rad 2006. godine.

---

## **Fotografiranje Mjeseca, Sunca i planeta**

**Damir Hržina**

U zadnje vrijeme na tržištu se mogu pronaći brojne CCD kamere koje se mogu upotrijebiti za fotografiranje nebeskih objekata. Među njima se može izdvojiti posebna skupina video kamera koja je prvenstveno namijenjena za snimanje najsjajnijih od njih. Neke od glavnih prednosti ovih kamera u odnosu na klasične su niska cijena i jednostavno upravljanje pomoću računala što značajno olakšava daljnju obradu snimljenog materijala. U sklopu radionice biti će prezentiran rad s njima kao i naknadna računalna obrada kojom je moguće dobiti visokokvalitetne fotografije Sunca, Mjeseca i planeta.

**Damir Hržina** stručni je suradnik Zvezdarnice Zagreb s višegodišnjim iskustvom na području astrofotografije i računalne obrade fotografija i podataka. Autor je Karte zvjezdanog neba i Vrteće karte neba, zamjenik urednika časopisa Čovjek i svemir, te glavni i odgovorni urednik časopisa Bolid. Višegodišnji je član Državnog povjerenstva za susrete i natjecanja iz astronomije i voditelj Hrvatskog olimpijskog tima na Međunarodnoj astronomskoj olimpijadi.

---

## **Iz muzeja u prirodu**

**Damir Lacković**

Predavanjem «Iz muzeja u prirodu» predstaviti će se program Hrvatskoga prirodoslovnoga muzeja «Iz muzeja na Medvednicu» koji je započeo 2009. godine, a nastavlja se i ove godine od 5. svibnja do 3. studenog. Program je namijenjen svim zainteresiranim građanima a cilj mu je približiti im prirodne vrijednosti Medvednice koje se čuvaju u Hrvatskome prirodoslovnome muzeju, kao i one koje se mogu vidjeti i doživjeti na izletima u samoj prirodi. Na predavanju će se istaknuti način provođenja ovog programa te njegov značaj u poboljšanju poimanja i zaštiti prirodnih vrijednosti koje nas okružuju. Prikazati će se posebno pozitivna iskustva sa poučnih izleta kustosa sa građanima u prirodu Medvednice

**Damir Lacković**

Geolog, viši kustos Hrvatskog prirodoslovnoga muzeja za zbirke Sige i Sedimentne stijene. Autor brojnih prirodoslovnih izložbi (Sige, Zrmanja – skrivena ljepotica, U carstvu podzemnog zmaja, Tragom špiljskog medvjeda, Biokovo i dr.). Autor je popularno znanstveno knjige Sige te poučne dječje slikovnice Kapljica i kamen. Bavi se znanstvenim istraživanjima špiljskih sedimenata, te je osmislio i provodi program Iz muzeja na Medvednicu o kojem će održati predavanje.

---

## **Svjetlo vodi – medij za komunikaciju u 21. stoljeću**

**Tin Komljenović**

Odluka modernog doba su sve kvalitetnije i raznovrsnije komunikacije - od mobilnih i fiksnih telefonskih veza do raznih vrsta komunikacije preko Interneta. Sve to omogućava medij, svjetlo vodi, koji podržava praktično neograničene brzine prijenosa. U predavanju će biti dana fizikalna slika i osnovna svojstva širenja elektromagnetskog (svjetlosnog) vala svjetlovodom. Objašnjena će biti ograničenja koja postoje i načini kako ih premostiti. Sve to će dati odgovor na pitanje zašto se 21. stoljeće naziva i stoljeće optičke tehnologije.

**Tin Komljenović** rođen je 1982. godine u Zagrebu, gdje je završio osnovnu i srednju školu te diplomirao 2007. godine na Fakultetu elektrotehnike i računarstva. Zapošljava se kao znanstveni novak na Zavodu za radiokomunikacije sredinom 2007. godine. U sklopu poslijediplomskog doktorskog studija, provodi nekoliko mjeseci na specijalizaciji pri Sveučilištu u Rennesu, Francuska, gdje sudjeluje u razvoju računalnih alata za sintezu dielektričnih leća antena . Njegov znanstveni interes uključuje matematičko modeliranje

elektromagnetskih problema, posebice dielektričnih leća i komponenti za optičke komunikacijske sustave. Autor je ili koautor 15 znanstvenih radova.

---

## **Utjecaj sunčeve svjetlosti na život na Zemlji**

### **Ksenija Durgo**

Sunčeva energija oslobođena termonuklearnim reakcijama na Suncu, emitira se u Svemir u obliku radiovalova, infracrvenih, vidljivih, ultraljubičastih i röntgenskih valova. Neravnomjerna raspodjela sunčeve energije dovodi do neravnomjernog zagrijavanja Zemlje, mora i zračnih masa, a time dolazi do nastanka vjetrova, a isparavanjem površinskih voda dolazi do nastanka oborina. Učenici će se upoznati s mehanizmima pretvorbe sunčeve u kemijsku energiju, s utjecajem UV zračenja na nutritivne vrijednosti namirnica, te utjecajem sunčeve svjetlosti na biokemijske događaje u životinjskom organizmu. Naučiti će koje sve opasnosti vrebaju od tako goleme energije, na koji se način naše stanice štite od štetnog djelovanja viskokoenergetskih zraka koje dolaze s površine Sunca, te zašto zračenja sa Sunca mogu izazvati različite bolesti.

**Ksenija Durgo** rođena je u Zagrebu, 19. prosinca 1974. Srednju kemijsku i geološku školu završila je 1993, a iste se godine upisala na Prehrambeno-biotehnološki fakultet, smjer Biokemijsko inženjerstvo. Diplomirala 1997., a 1998. se zapošljava kao znanstveni novak u Laboratoriju za biologiju i genetiku mikroorganizama na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu gdje radi i danas. Magistarski rad obranila je 2002. godine, a doktorirala je 2006. godine. U svojstvu docenta, uključena je u izvođenje nastave modula "Ekogenetičke studije", "Genotoksikologija hrane" i "Sigurnost hrane". Dobitnica je niza nagrada i priznanja. Članica je Hrvatskog genetičkog društva, Hrvatskog toksikološkog društva, Društva sveučilišnih nastavnika. Do sada je objavila 12 originalnih znanstvenih radova koje citira Curent Contents i SCI i sudjelovala na 25 domaćih i međunarodnih kongresa.

---

## **Fleksagoni**

### **Franka Miriam Brückler**

Fleksagoni su plosnate matematičke igračke koje izrađuju iz papira. Ovisno o tome kako ih se savija i okreće, vidjet će se različite njihove strane. Na radionici će se izrađivati različiti tetrafleksagoni (pravokutni fleksagoni) i heksafleksagoni (šesterokutni fleksagoni). Sudionici će uz izradu imati priliku sami otkriti koliko strana ima pojedini fleksagoni te ih sami ukrašavati crtežima, a saznat će i ponešto od matematike vezane za fleksagone. Radionica je prikladna za osnovno- i srednjoškolce kao i za odrasle, a ne zahtijeva nikakvo predznanje.

## **Što je matematika?**

### **Popularnoznanstvena glumačka trupa "Tetraedroli"**

Četveročlana trupa "Tetraedroli", u sastavu Franka Miriam Brueckler, Vladimir Stilinović, Kristijan Kovač i Krešimir Molčanov, kroz ovu će humorističnu predstavu gledaocima pokušati odgovoriti na uobičajena pitanja te razbiti preduvjerena o tome što je matematika i čime se matematičari bave. Predstava je prikladna za srednjoškolce i odrasle.

## **Igrajmo se!**

### **Franka Miriam Brückler**

Na ovoj radionici sudionici će imati prilike igrati nekoliko više i manje poznatih matematičkih igara (nim, hex, set, križić-kružić, i druge). Pritom će se upoznati i s matematičkim pristupom

pobjedničkoj strategiji, te saznati razne matematičke rezultate o optimalnim strategijama (primjerice, optimalnu strategiju za igru nim). Također, sudionici će kroz igru imati prilike otkriti i neke kombinatorne činjenice o predstavljenim igrama. Za radionicu nije potrebno nikakvo predznanje, a prikladna je za svaki uzrast od prvog razreda osnovne škole na više (ovisno o uzrastu neće se igrati iste igre, a matematički će se sadržaji također prilagoditi dobi i predznanju sudionika).

## **Kako su šifrirali naši stari? (sci-café)**

### **Franka Miriam Brückler**

Posjetitelji ovog sci-café-a imat će se priliku aktivno upoznati s klasičnim načinima šifriranja, od kojih su neki bili korišteni još početkom 20. stoljeća. Konkretno, posjetitelji će imati prilike šifrirati i dešifrirati tekstove skitalom, Cezarovom, Vigenèreovom, Gronsfeldovom, Beaufortovom, Playfairivom i afinom šifrom te još nekim povijesnim šiframa. Pritom će kroz razgovor saznati i razloge nesigurnosti tih šifri, njihovu suvremenu matematičku formulaciju te ponešto o suvremenim kriptografskim tehnikama. Sadržaji su prikladni za uzraste od 10 godina naviše, a nije potrebno nikakvo posebno predznanje (osim osnovne aritmetike).

### **Franka Miriam Brückler**

Franka Miriam Brueckler je rođena 21.05.1971. u Essenu (Njemačka). Školovala se u Zagrebu, gdje je diplomirala matematiku na PMF – Matematičkom odjelu 1994. Godine 1995. zaposlila se kao asistent na PMF – Matematičkom odjelu, gdje je magistrirala 1998. i doktorirala 2002. Od 1997. do 2010. bila je vanjski suradnik Odjela za matematiku Sveučilišta u Osijeku, te od 2002. do 2010. i na Zagrebačkoj školi ekonomije i managementa. Godine 2005. postala je docent na Sveučilištu u Osijeku, gdje je bila zaposlena tokom zimskom semestra ak. g. 2005/06, a od početka 2006. je docent na PMF – Matematičkom odjelu u Zagrebu. Od 2006. do 2008. obavljala je dužnost prodekana za nastavu PMF – Matematičkog odjela.

Od 2007. je voditelj znanstvenoga projekta "Matematički temelji prirodnih i društvenih spoznaja" koji se bavi povezivanjem matematike s drugim znanostima i društvenim utjecajem matematike. Trenutni znanstveni interes je usmjeren na primjenu matematike u kemiji, posebno u kristalografiji, te na nastavu matematike, posebno sveučilišnu nastavu matematike za nematematičke studije. Član je Hrvatskog matematičkog društva i Hrvatskog kemijskog društva, u kojima je osobito aktivna u nastavnim sekcijama. Objavila je desetak znanstvenih i sedamdesetak stručnih i stručno-popularnih radova, a sa desetak znanstvenih i petnaestak stručnih priopćenja sudjelovala je na međunarodnim konferencijama.

Uz redovan znanstveni i nastavni rad intenzivno se od 1997. bavi popularizacijom matematike te je vezano za tu aktivnost četiri puta bila pozvani predavač na međunarodnim konferencijama. Od 2005. s radionicama i predavanjima sudjeluje na Festivalima znanosti u Zagrebu, Rijeci i Osijeku. Organizirala je trinaest predstavljanja PMF – Matematičkog odjela na Smotrama Sveučilišta u Zagrebu. Popularnomatematičke radionice i predavanja održala je i u više drugih prigoda; ukupno je održala tridesetak javnih predavanja i četrdesetak radionica. Objavila je četiri knjige: dva sveučilišna matematička udžbenika *Povijest matematike I i II* (u izdanju Odjela za matematiku Sveučilišta u Osijeku) te dvije popularnoznanstvene knjige *Nogometna matematika i fizika* (s Dinkom Cicvarićem, 2008.) i *Matematički dvoboji* (2011.), obje u izdanju Školske knjige. Zbog svojih aktivnosti u popularizaciji matematike je početkom 2009. je pozvana da bude članom odbora *Committee for raising public awareness of mathematics* Europskog matematičkog društva, čiji je sad aktivni član te je posebno aktivna u izradi u rujnu 2010. pokrenute web-stranice [www.mathematics-in-europe.eu](http://www.mathematics-in-europe.eu). Dobitnik je godišnje Državne nagrade za popularizaciju i promidžbu znanosti za 2009. godinu.

---

## **Filozofija Ruđera Boškovića**

### **Stipe Kutleša**

Namjera je izložiti elemente Boškovićeve filozofije prije svega spoznajnoteorijske probleme, probleme filozofije znanosti ali i metafizička pitanja kod Boškovića. Posebno mjesto u Boškovićevu mišljenju zauzima prirodna filozofija s njegovom izvornom teorijom sila, strukture tvari te filozofijom prostora i vremena. Nastojat će se pokazati da su njegove ideje prisutne u kasnijoj znanosti sve do danas.

**Stipe Kutleša** diplomirao je filozofiju i povijest na Filozofskom fakultetu u Zagrebu te fiziku na PMF-u u Zagrebu, magistrirao i doktorirao u Zagrebu. Radio u Zavodu za povijest i filozofiju znanosti HAZU (1984-2002). Sada je zaposlen na Institutu za filozofiju u Zagrebu gdje je bio ravnatelj (2002-2006). Predaje na nekoliko sveučilišnih ustanova. Bavi se filozofijom i poviješću znanosti.

-----

## **Područja primjene laserske svjetlosti**

### **Zlatko Glogović**

Brojnost područja primjene laserske svjetlosti sve je veća, što je rezultat dugogodišnjeg kontinuiranog znanstveno-istraživačkog rada. Laserska svjetlost koristi se u znanosti, u vojne svrhe, u medicini, u industriji i brojnim drugim područjima. U uvodu će biti ukratko opisan povijesni razvoj. Nadalje, opisati će se temeljni princip dobivanja laserske zrake te glavne vrste lasera s obzirom na korišteni medij. U nastavku će se dati nekoliko primjera primjene laserske svjetlosti po područjima.

Rođen je u Hamburgu 1977. godine. Diplomirao je na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, na smjeru Proizvodno strojarstvo, usmjerenje Industrijsko inženjerstvo 2002.g.. Od jeseni 2002.g. zaposlen je na Fakultetu strojarstva i brodogradnje, na Katedri za zavarene konstrukcije u svojstvu znanstvenog novaka. Doktorirao je 2010.g. Aktivno sudjeluje u provođenju nastavnih i znanstvenih aktivnosti, a kao član Hrvatskog društva za tehniku zavarivanja sudjeluje i u organizaciji savjetovanja.

-----

## **E - škola astronomije**

### **Darije Maričić**

E-škola za područje astronomije je projekt temeljen na aktivnoj komunikaciji putem internetskih resursa (e-mail, Web-stranice, on-line udžbenici i tečajevi, odabrani linkovi) učenika i njihovih nastavnika sa znanstvenicima sa sveučilišta i instituta. Cilj radionice je informirati i upoznati učenike i njihove nastavnike sa sadržajima koje nudi e-škola astronomije. Planirano je formiranje grupe učenika koji bi tijekom radionice realizirali praktičnu vježbu „Aktivnost Sunca“, a zatim bi ukoliko vremenske prilike to dopuste, montirali Sunce teleskop. Aktivnost Sunca bi se mjerila s dostupnih podataka koje pronalazimao putem interneta, a zatim i praktično putem projekcije. Radionica je namijenjena osnovnoškolcima, srednjoškolcima i njihovim nastavnicima, nije potrebna nikakva priprema niti predznanje.

**Dr. sc. Darije Maričić** (Sanski Most 1976.) fizičar. Diplomirao fiziku 2001. na PMF-u u Zagrebu, a doktorirao 2007. godine s temom *Koronini izbačaji materije*. Djelatnik Zvezdarnice od 2003. godine. Astronomske članke objavljivao uglavnom u časopisima *Čovjek i svemir* i *Matematičko-fizički list*, a radove u *Astronomy and Astrophysics* i *Solar Physics*. Član International Astronomical Union (IAU), HAD-a, AAD-a Zagreb (tajnik 2007.-), tajnik Zagrebačkog astronomske saveza (2008.-). Član Državnog povjerenstva za susrete i natjecanja iz astronomije (2003.-2008.), suradnik e-škole astronomije i predavač na ljetnim školama. Voditelj Ljetne astronomske škole (2007.-).

---

## **Mikrobi i UV svjetlo: sad ih vidiš, sad ne vidiš**

### **Maja Šegvić Klarić**

UV svjetlo igra dvojaku ulogu u životu mikroba. S jedne strane, pogubno je za njihov život te se koristi za sterilizaciju površina. S druge strane, metabolizmom mikroba nastaju neki produkti koji fluoresciraju pod UV svjetlom (366 nm), primjerice 4-metilumbeliferon kod *E. coli*, ili pigment fluorescein kod *Pseudomonas aeruginosa*. Osim toga, neke gljivice, koje kontaminiraju hranu, proizvode toksične i za zdravlje opasne metabolite-mikotoksine. Neke mikotoksine (nakon ekstrakcije iz hrane organskim otapalima i razdvajanjem na kromatografskoj ploči) također možemo vidjeti pod UV svjetlom. Na taj način ono što je golim okom u svijetu mikroba nevidljivo biva pod UV svjetlom razotkriveno.

**Maja Šegvić Klarić** rođena je 1. svibnja 1971. u Splitu gdje je završila osnovnu i srednju školu te Prirodoslovno-matematički fakultet, smjer biologija-kemija. Od 1997. do danas je zaposlena u Zavodu za mikrobiologiju Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu gdje je magistrirala (2001) i doktorirala (2005.). Trenutno je zaposlena u zvanju docentice. Područje njezinog znanstvenog rada je raširenost i toksinogenost plijesni, mikotoksini i njihovo djelovanje u biološkim sustavima. Članica je nekoliko domaćih i međunarodnih stručnih društava.

---

## **PEL – pokretni ekološki laboratorij za ispitivanje kakvoće zraka**

### **Gordan Golja**

U prezentaciji će pobliže biti objašnjen rad Pokretnoga ekološkog laboratorija za mjerenja kakvoće zraka tvrtke Dvokut ECRO te će se mjeriti parametri: SO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, ukupni ugljikovodici, ozon, lebdeće čestice, NO, NO<sub>2</sub>, benzen, toluen, ksilen te meteorološki parametri.

Pokretnim ekološkim laboratorijem mjeri se kakvoća zraka u blizini većih zagađivača zraka, npr. rafinerija, kemijskih postrojenja, odlagališta otpada, prometnica, kamenoloma... Mjerenja traju kontinuirano više dana a na temelju rezultata takvih mjerenja obavlja se kategorizacija zraka na mjerenom području.

**Gordan Golja** je rođen u Zagrebu 1964. godine. Diplomirao je i magistrirao na Fakultetu kemijskoga inženjerstva i tehnologije u Zagrebu. Radi u tvrtki Dvokut ECRO kao voditelj Laboratorija za emisijska i imisijska mjerenja. Osim mjerenjima emisija i imisija bavi se izradom modela rasprostiranja polutanata, modeliranjem tehnoloških procesa, a sudjeluje i u izradi studija utjecaja na okoliš.

---

## **Zašto je more plavo, a rijeke nisu?**

**(...ili kako se ponaša svjetlo u vodi)**

### **Kristina Pikelj:**

Morska voda je relativno prozirna, ali ne dopijevaju sve valne duljine do svih njenih dubina. O čemu to ovisi? Kako na prolaznost svjetla u vodi utječu živi organizmi, a kako čestice minerala i nežive tvari? I kako se to odražava na boju vode u rijekama, a kako u moru?

Radionica pod gore navedenim naslovom uvest će sudionike u osnovne pojmove o svjetlosti općenito, a glavna tema je ponašanje svjetlosti u vodi. Bit će riječi o tome do koje dubine svjetlost prodire, na koji način i u kojoj boji vidimo predmete pod vodom, te će se razgovarati o tome zašto su neka mora plava, neka zelena, a zašto su rijeke u velikom broju slučajeva smeđe ili sive.

Uz pomoć staklenih posuda s vodom i tvari koje će joj biti dodane nastojat će se odgovoriti na glavno pitanje postavljeno u naslovu. Za dodatna pitanja i diskusiju na raspolaganju će biti i niz edukativnih kartica kao vizualna pomoć za stjecanje znanja o osnovnim pojmovima vezanim za svjetlost u vodi.

Radionica je predviđena za učenike 7. i 8. razreda osnovne škole, te 1. razred srednje škole.

**Kristina Pikelj** rođena je u Zagrebu, radi na Geološkom odsjeku PMF-a kao asistent. Po osnovnom obrazovanju je profesor geologije i geografije, a doktorirala je u polju geoznanosti, grana znanosti o moru. Njeno uže područje istraživanja vezano je za sedimente i sedimentaciju u Jadranskom moru, a šira područja njenog interesa obuhvaćaju i druge „morske“ i „vodene“ teme, kao i teme iz ekologije i zaštite okoliša.

-----

### **Izložba „Od mraka do svjetlosti“**

#### **Hrvatski prirodoslovni muzej**

Kako je i kada započeo život na Zemlji? Koje geološke ere postoje? Kako je izgledao naš planet u davnim, mračnim vremenima? Kako su izgledala bića koja su živjela stotinama milijuna godina prije čovjeka? Kada se pojavio čovjek? Izložba „Iz mraka u svjetlost - ili kako se razvijao život na našem planetu“ kroz 15 crtanih ilustracija velikih formata daje osnovni prikaz razvoja života na Zemlji. Svaka ilustracija predstavlja jedno geološko razdoblje i prikazuje neka važna ili osobito popularna bića geološke prošlosti. Uz svaku ilustraciju je i kratki opis glavnih geoloških događanja u tom razdoblju. Pretpovijesni život započeo je prije više od 3,8 milijarda godina kada su se u praoceanima razvili sićušni jednostanični organizmi. Mnogi ih smatraju prvim znakovima života. Najviše dokaza o počecima i razvoju života potječe od fosila. Pomoću njih su paleontolozi rekonstruirali koja su živa bića nastanjivala Zemlju u raznim geološkim razdobljima, kako su izgledala, kakva je bila klima, itd.

Izložba je namijenjena učenicima osnovnih škola, i predstavlja tek početak otkrivanja tajanstvenog svijeta geološke prošlosti, s ciljem da potakne na neka daljnja, vlastita istraživanja ove zanimljive teme.

**Autor: Renata Brezinščak dipl. ing.** geologije, muzejska savjetnica Hrvatskoga prirodoslovnog muzeja u Zagrebu.

U muzeju radi na poslovima popularizacije i promocije muzeja, njegove djelatnosti, građe i izložbi. Vodi i organizira razne poučne i kreativne programe i aktivnosti za posjetitelje. U svom poslu surađuje s brojnim obrazovnim, kulturnim i drugim ustanovama na promicanju muzeja te geološke struke. Sudjelovala je na brojnim kongresima i skupovima. Autorica je i voditeljica mnogih muzejskih projekata i akcija. Surađuje u dječjim i popularno-znanstvenim časopisima.

-----

### **ČAROLIJA BOJA U EPRUVETI**

**Suzana Inić**

**Jasna Jablan**

Što su kemikalije i kemijski elementi? Kako izgledaju pokusi kemijskih reakcija u epruveti? Kako nastaju i nestaju boje? Dođite, pogledajte i čarobirajte. Očekuju vas još neka obojena iznenađenja.

**Suzana Inić, mr pharm** - Asistentica na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu u Zagrebu. Sudjelujem u nastavi na kolegiju Analitička kemija.

Godine 2008. upisala poslijediplomski doktorski studij na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu u Zagrebu, smjer Farmaceutske znanosti.

Članica Odjela za prirodoslovlje i matematiku Matice hrvatske.

**Jasna Jablan, dipl ing med biokemije, mr pharm** - Asistentica na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu u Zagrebu. Sudjelujem u nastavi na kolegiju Analitička kemija.

Godine 2008. upisala poslijediplomski doktorski studij na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu u Zagrebu, smjer Farmaceutske znanosti.

---

## **SVJETLOST = ENERGIJA**

### **Ankica Đukić**

Sunčeva energija praktički je neiscrpan izvor energije koja na Zemlju dolazi u obliku svjetla. Veliki je znanstveni izazov svjetlosnu energiju iskoristiti u različite, ljudskom umu potrebne, svrhe. Tako je, npr. Arhimed već u trećem stoljeću prije Krista razvio u Grčkoj koncepciju zrcala za paljenje protivničkih ratnih brodova. Danas smo svjedoci razvijanja cijelog niza tehnologija konverzije sunčeve energije u neku drugu, nama potrebu, energiju. U izlaganju će se opisati i eksperimentalno prikazati tri takve tehnologije:

- 1) tehnologija direktne konverzije sunčeve energije u električnu energiju (fotonaponski – FN - članci)
- 2) tehnologija konverzije sunčeve energije u toplinsku energiju (osnovni element toplinskog sunčevog kolektora)
- 3) tehnologija konverzije sunčeve energije u električnu energiju posredstvom zvuka

**Ankica Đukić** diplomirala je zrakoplovstvo na Fakultetu strojarstva i brodogradnje, Sveučilišta u Zagrebu gdje je danas i zaposlena u zvanju Znanstvene novakinje /Asistentice na Zavodu za energetska postrojenja, energetiku i ekologiju, Katedra za energetska postrojenja i energetiku. Pohađa poslijediplomski doktorski studij, smjer procesno – energetski na istom Fakultetu. Područje istraživanja kojim se bavi su obnovljivi izvori energije i vodikova tehnologija. Dosadašnja istraživanja objavljena su u znanstvenim radovima prezentiranim na međunarodnim konferencijama i u radovima objavljenim u međunarodnim znanstvenim časopisima. Uspješnost u području istraživanja potvrđena je i javnom usmenom obranom preliminarne teme doktorskog rada.

---

## **Bespilotna letjelica Marica**

### **Petar Bišćan**

Projekt bespilotne letjelice 'Marice' pokrenut je 2004. godine. Dimenzioniranje letjelice započelo se prema knjizi Daniela P. Raymera: *Aircraft Design: A Conceptual Approach*. Pritom se oblik letjelice dobio analizom u CFD programu (metoda kontrolnih volumena), a dobiveni aerodinamički koeficijenti ubačeni su u 6dof simulator, čime je provjerena stabilnost i upravljivost letjelice. Razrađeni je projekt bio nagrađen *Rektorovom nagradom*, nagradom *Inova mladi 2005.* te na međunarodnim natjecanjima *Design Workshopu 2004.* u Manchesteru, *ARCA 2005.* u Zagrebu i *EUREKA! 2005.* u Sloveniji. Na početku tehnološkog razvoja razmatrala se uporaba duraluminija, no vođeni idejom najmodernijeg dizajna, odlučilo se u cijelosti okrenuti kompozitnim materijalima. Odabirom kompozita javili su se brojni novi problemi, od proračuna izdržljivosti do tehnologije izrade. U rješenje tih problema utrošeno je vrijeme u svrhu dinamičkih ispitivanja te proračuna. Kao primarni materijal pri izradi letjelice odabran je kompozit staklenih vlakana, a negdje i karbon u matrici epoksidne smole. Tehnologije izrade koje se koriste su kalupljenje i laminiranje polistirenom. Godine 2009. na svečanosti i obilježavanju 90. obljetnice FSB-a bio je napravljen i prezentiran samo 'zmaj' te je održano i predavanje u najvećoj fakultetskoj dvorani. Nakon toga o letjelici se pisalo u časopisu *Aerosvijet* te *Globusu*. 2010. godine na aeromitingu u Lučkom i na Danima fakulteta bila je predstavljena cjelokupna izrađena letjelica, koja je poprimila svoj oblik i dobila svoju gotovo potpunu funkcionalnost. Ove godine preostaje još probni let, a što je najželjeniji i istodobno najteži dio projekta. Pozitivnost koja je proistekla iz ovoga projekta jest prvenstveno ta da je kroz njega od vođenja, razmišljanja, improviziranja ideja, crtanja u programima, pisanja mailova raznim tvrtkama prošlo i educiralo se puno ljudi, što je i bio temeljni

cilj, da se uz njegovu realizaciju primjene i potvrde teorijska, iskušaju praktična te steknu nova iskustva i znanja u studiranju zrakoplovstva.

---

### **Biti meteorolog je lako, pitaj me kako"**

**Dubravka Rasol**

Na predavanju će biti predstavljena knjižica «Mali meteorolog». U knjižici je objašnjeno kako iz svakome dostupnih materijala napraviti meteorološke instrumente i simulirati meteorološke pojave. Knjižica je namijena djeci, ali su i odrasli dobrodošli.

**Dubravka Rasol** diplomirala je fiziku atmosfere i mora na Prirodoslovno–matematičkom fakultetu u Zagrebu. Zaposlena je na Državnom hidrometeorološkom zavodu u Službi za motrenje vremena i klime. Članica je Hrvatskog meteorološkog društva i aktivno se bavi popularizacijom meteorologije.

---

### **Što su neuronske mreže - matematički modeli inspirirani neuronima u živim bićima. Primjena u modeliranju okoliša - prognoza kakvoće zraka"**

**Lovro Hrust**

Umjetne neuronske mreže ili popularno nazvane samo "neuronske mreže" su nelinearni matematički modeli nastali pokušajem imitiranja neurona koji se nalaze u živim bićima. Primjena neuronskih mreža je vrlo široka, kao na primjer u modeliranju značajki okoliša, robotici, modeliranju procesa u poslovanju, kretanja na tržištu, prepoznavanju rukopisa, prepoznavanju lica, itd. Neuronske mreže su u prognozi kakvoće zraka prvi put primijenjene 1993. godine. Od tada su brojni autori razvijali modele neuronskih mreža s ciljem poboljšanja prognoza. Predavanje se bavi približavanjem slušateljstvu ideje neuronskih mreža i njihove primjene. Prognozirati kakvoću zraka je moguće, jednako kao i prognozirati vrijeme, no takve prognoze zasad još nisu zaživjele u Hrvatskoj.

**Lovro Hrust** je magistar fizike atmosfere i mora. Radio je u primijenjenoj zaštiti okoliša, u izradi studija utjecaja na okoliš. Uz zaštitu kakvoće zraka, bavi se i problematikom buke u okolišu.

---

### **Mala TV prognoza vremena**

**Lovro Kalin**

Ako i nisi sin optičara, svejedno možeš na jedan dan postati sinoptičar! Okušaj se u maloj vremenskoj tv-prognozi, stani pred kameru i – pod budnim okom profesionalca – snimi svoju prvu prognozu! Možda ne i zadnju, možda si upravo ti buduća tv-zvijezda!

**Lovro Kalin** diplomirao je fiziku atmosfere i mora na Prirodoslovno–matematičkom fakultetu u Zagrebu. Zaposlen je u Državnom hidrometeorološkom zavodu i kao prognostičar nastupa u prognozi vremena HRT-a. Član je Hrvatskog meteorološkog društva i aktivno se bavi popularizacijom meteorologije.

---

### **Ruđer je brojao pijavice, prebroji ti tornada**

**Kristian Horvath**

Tornaaaaaaaaaaaaaado! Dođi i s prijateljima napravi svoj tornado. Ruđer je nabrojao 13 pijavica nad morem pored Dubrovnika, možemo li mi napraviti više tornada? Vidjet ćemo, ali jedno je sigurno: bit će to dan opasnih tornada u našem muzeju!

**Kristian Horvath** doktor je znanosti iz područja fizike atmosfere i mora. Zaposlen je na Državnom hidrometeorološkom zavodu kao viši asistent u Službi za meteorološka istraživanja i razvoj. Član je Hrvatskog meteorološkog društva i aktivno se bavi popularizacijom meteorologije.

---

#### **Kada se meteorologija i kemija udruže**

##### **Kornelija Špoler Čanić**

Kisele kiše, staklenički plinovi, klimatske promjene...riječi o kojima često čuješ ali možda su ti nejasne. Na ovoj radionici ćeš naučiti kako sam napraviti indikator za kisele kiše, proizvesti plinove bez kojih se ne diše, a klimatske promjene razumjet ćeš više.

**Kornelija Špoler Čanić** magistrirala je fiziku atmosfere i mora na Prirodoslovno–matematičkom fakultetu u Zagrebu. Zaposlena je na Državnom hidrometeorološkom zavodu kao asistent u Službi za meteorološka istraživanja i razvoj. Članica je Hrvatskog meteorološkog društva i aktivno se bavi popularizacijom meteorologije.

---

#### **A kaj se može napraviti od te hrpe smeća iliti 1,2,3 u magli izgubljeni**

##### **Krešimir Čanić**

Nije smeće sve za vreće, može se i napraviti nešto treće. Uzmeš staklenku, naliješ toplu vodu, poklopiš s kockicama leda i eto magle kroz koju se teško gleda.

**Krešimir Čanić** studirao je meteorologiju i računarstvo. Predaje fiziku na Gornjogradskoj gimnaziji. Član je Hrvatskog meteorološkog društva i aktivno se bavi popularizacijom meteorologije.

---

#### **UTJECAJ ZDRAVE PREHRANE NA RAST I RAZVOJ ORGANIZMA**

##### **Nataša Kletečki**

Učenici 5. razreda tijekom radionice mogu proširiti svoja znanja vezana uz temu Čovjekove životne potrebe i prehrambene navike i izbornu temu Pravilna prehrana, a učenici 8. razreda uz teme Izmjena tvari, protok energije i zdrava prehrana i izbornu temu Zdravlje i bolesti prema, prema Nastavnom planu i programu za osnovnu školu. Sudionici radionice će na zanimljiv način uz PP prezentacija i aktivnim sudjelovanjem u radionici naučiti kako zdrava (uravnotežena) prehrana, ali i neuravnotežena prehrana, utječe na rast i razvoj organizma.

Vrijeme održavanja: utorak:11.30-12.15

**Nataša Kletečki** rođena je u Osijeku 22. ožujka 1970. godine. Srednju školu završila je u Osijeku, a biologiju diplomirala i magistrirala na Prirodoslovno–matematičkom fakultetu u Zagrebu. Od 1995. do 2000. godine radi kao novinarka u Obrazovnom programu HRT-a, autorica je više od 50 obrazovnih emisija i velikoga broja priloga s temama iz zaštite okoliša i nastave biologije. Od 1998. godine je zaposlena kao profesorica biologije u OŠ Bogumila Tonija u Samoboru. Mentor je učenicima koji u kategoriji istraživački rad sudjeluju na Državnim smotrama iz biologije i učeničkih zadruga te postižu zapažene rezultate. Vodila je radionice za učenike u Hrvatskom prirodoslovnom muzeju, Hrvatskom školskom muzeju i Tehničkom muzeju u Zagrebu, te je autorica izložbe Prirodoslovlje u osnovnoj školi održane u Hrvatskom školskom muzeju 2005. godine. Sudjelovala je na 9 domaćih i međunarodnih skupova s 11 priopćenja i objavila 3 stručna rada i 1 znanstveni rad. Koautor je priručnika za profesore biologije 2. razreda srednje ekonomske škole, te udžbenika prirode za 6. razred i biologije za 7. razred osnovne škole.

---

## **OPTIČKE ILUZIJE**

### **Sanja Dabelić**

Radionica će obuhvaćati prikaze različitih optičkih iluzija te objašnjenja kako one nastaju.

**Sanja Dabelić** je docentica na Farmaceutsko-biokemijskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Doktorirala je u području prirodnih znanosti, polje Biologija, grana Biokemija i molekularna biologija 2004 godine. Sudjeluje u nastavi na kolegijima: Biološka kemija, Fizikalna biokemija, Analitička i preparativna biokemija 1 i 2, Molekularna biologija s genetičkim inženjerstvom i Kompleksna genetika. Znanstveno-istraživačku djelatnost usmjerila je na istraživanja biokemijskih promjena izazvanih stresom te na učinke protuupalnih tvari na ekspresiju lektina. Uz potporu organizatora usavršavala se na nekoliko međunarodnih naprednih tečajeva iz glikobiologije, strukture i funkcije biomakromolekula te prijenosa signala. Aktivna je članica Hrvatskog društva za biokemiju i molekularnu biologiju te je sudjelovala u organizaciji nekoliko kongresa i tečajeva. Koautor je 12 znanstvenih radova, 10 nastavnih tekstova te 31 kongresnih priopćenja. Dobitnica je Rektorove nagrade za godinu 1994. i 1996.

-----

## **CIKLUS SUNČEVE AKTIVNOSTI**

### **Roman Brajša**

Sunčev ciklus traje oko 11 godina i u tom ritmu se pojačavaju i smanjuju manifestacije magnetske aktivnosti Sunca, od kojih su najpoznatije Sunčeve pjege. Osim tog osnovnog ciklusa ustanovljene su i promjene na vremenskom razmjeru stoljeća i tisućljeća, pa i dulje. Privremeno nastupaju i razdoblja kad se Sunčeva aktivnost drastično smanji, kao što je to bilo u doba tzv. Maunderovog minimuma od 1645. do 1715. godine. Danas se s priličnom sigurnošću smatra da je za cikličko mijenjanje Sunčeve aktivnosti odgovoran mehanizam magnetohidrodinamičkog dinama. Kod te obje pojave (Sunčev ciklus i Sunčev dinamo) valja razlikovati periodičke, nasumične i nelinearne (kaotične) aspekte, koji se proučavaju mjerenjem i teorijskim modeliranjem. Promjene Sunčeve aktivnosti utječu na Sunčev sustav, pa tako i na Zemlju. Posebna pažnja posvetit će se polaganom povećanju Sunčeve aktivnosti nakon minimuma koji je nastupio krajem 2008. godine, kao i prognozama termina i jakosti idućeg maksimuma aktivnosti. Predavanje će se nadopuniti projekcijom nekoliko kratkih edukativnih filmova o Sunčevoj aktivnosti.

**Roman Brajša** rođen je 1963. godine u Zagrebu. Osnovnu školu i Gimnaziju završio je u Varaždinu, a studij fizike na PMF-u u Zagrebu, gdje je diplomirao, magistrirao i doktorirao (1994.) na temama iz fizike Sunca. Od 1989. godine zaposlen je na Opservatoriju Hvar Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, od 2009. u znanstvenom zvanju znanstvenog savjetnika. Nekoliko godina boravio je na postdoktorskom usavršavanju u Njemačkoj kao stipendist Zaklade Alexander von Humboldt. Objavio je 43 znanstvena rada, 43 priopćenja na znanstvenim skupovima, 49 sažetaka i 26 znanstveno-popularnih i stručnih radova. Znanstveni radovi citirani su mu više od 420 puta. Recenzent je u 8 međunarodnih znanstvenih časopisa iz područja astronomije, astrofizike i geofizike. Preveo je dvije znanstveno-popularne knjige s njemačkog na hrvatski jezik. Mentor je ili komentor desetak diplomskih, magistarskih i doktorskih radova iz astronomije i astrofizike. R. Brajša je održao više od 20 pozvanih predavanja u znanstvenim institucijama, te na međunarodnim i domaćim znanstvenim skupovima, te je aktivno sudjelovao na 48 međunarodnih i domaćih znanstvenih skupova. Do sada je bio suradnik ili voditelj desetak međunarodnih i domaćih znanstvenih projekata. Član je Državnog povjerenstva za astronomiju i nekoliko domaćih i međunarodnih znanstvenih društava.

-----

## **Svijeća i zvijezda – izvori svjetlosti**

### **Vladis Vujnović**

Kako nastaje svjetlost, tema je ovoga prikaza. Mnogi su mehanizmi koji dovode do svjetlosti – odnosno općenitog elektromagnetskog zračenja – zajednički u cijelome svemiru, od mikro- do makroobjekata. Provodi se usporedba atoma u svijetli, kao malih dipolnih antena u kojima su izvori ubrzavani električni naboji, sa zračenjem velikih radiogalaksija. Upoznajemo se sa svojstvima spektara laboratorijskih električnih izboja i Sunčeve fotosfere. Traže se zajedničke osobine mehanizama nastanka svjetlosti koji su prisutni na veoma različitim vrstama objekata. Velike nakupine međuzvezdanoga plina svjetlucaju istim mehanizmom kao i sobne fluorescentne svjetiljke...

---

## **Svjetlost u analizi udjela šećera u sokovima**

**Ivona Elez**

**Sanja Lončarić**

Svjetlost može služiti i za mjerenje koncentracije šećera u otopini. Naime pri prolazu svjetla kroz granicu dviju tvari dolazi do promjene smjera valnog gibanja, drugim riječima do loma svjetlosti. Otopine različitih koncentracija šećera različito lome svjetlost. Instrumenti pomoću kojih se mjeri indeks loma svjetlosti su refraktometri. Najvažniji dijelovi refraktometra su okular, skala, prizma i ogledalo. Navedena činjenica koristi se za određivanje nepoznate koncentracije šećera u otopini a takve otopine su i sokovi, pa se pomoću refraktometra može odrediti udjel šećera u soku odnosno udjel topljive suhe tvari. Na tržištu postoje bistri, mutni i kašasti sokovi koji se razlikuju po količini topljive suhe tvari. Također, osim voćnih sokova na tržištu se nalaze i voćni nektari i voćni sirupi. Mjerenjem suhe tvari refraktometrom moguće je ukazati na različitosti pojedinih sokova, nektara i sirupa.

Cilj radionice:

Približiti djeci osnovne škole (7 i 8 razred) i srednjoškolcima pripremanje otopina šećera različitih udjela (koncentracija), mjerenje refraktometrom i usporedba koncentracije šećera u pripremljenim otopinama sa suhom tvari u sokovima.

**Dipl. ing. Ivona Elez** diplomirala je 2009. godine na Prehrambeno-biotehnološkom Fakultetu (PBF) Sveučilišta u Zagrebu. U okviru znanstvenog projekta „Biološki aktivni spojevi u nekim vrstama samoniklog i kultiviranog bilja” izradila je diplomski rad pod nazivom „Izolacija fenolnih spojeva iz kadulje (*Salvia officinalis* L.) primjenom konvencionalnih otapala i ekstrakcije potpomognute mikrovalovima” pod mentorstvom prof.dr.sc. Verice Dragović-Uzelac. Zaposlena je na PBF-u u Laboratoriju za procese konzerviranja i preradu voća i povrća, od 2009. godine do danas. Na istom je fakultetu upisala poslijediplomski doktorski studij Prehrambena tehnologija 2010. godine. Sudjeluje u izvođenju vježbi iz modula „Kemija i tehnologija voća i povrća”, „Začinsko i aromatsko bilje”, „Biološki aktivni spojevi u hrani i mehanizmi djelovanja”, „Prehrambene tehnologije namirnica biljnog podrijetla”, „Osvježavajuća bezalkoholna pića”, „Minimalno procesiranje voća i povrća”. Aktivno sudjeluje u provođenju znanstvenog projekta „Biološki aktivni spojevi u nekim vrstama samoniklog i kultiviranog bilja” kao i projekta IPA komponenta IIIC „Višnja maraska (*Prunus cerasus*, var. Marasca) kao sastojak funkcionalne hrane” (IPA 2007/HR/16IPO/001-040302). Prisustvovala je na nekoliko znanstvenih i stručnih skupova i kongresa. Područje njenog istraživanja vezano je uz proučavanje biološki aktivnih spojeva u samoniklom i kultiviranom bilju. U okviru IPA projekta aktivno se bavi proučavanjem biološki aktivnih spojeva i njihove stabilnosti tijekom prerade soka/koncentrata višnje maraske u praškaste proizvode primjenom sušenja raspršivanjem.

---

## **Obradom otpadnih voda do bistre i čiste vode**

**Marin Matošić**

Porast broja ljudi na Zemlji i potrošnje vode po stanovniku suočava našu civilizaciju s problemom ispuštanja velikih količina otpadnih voda u prirodu što za posljedicu ima

uništavanje vodenih ekosustava čije je očuvanje vrlo značajno za ljudsku civilizaciju. Zbog toga je potrebno razviti svijest o potrebi očuvanja kvalitete vode u prirodi i potaknuti razvoj i financiranje tehnologija obrade otpadnih voda koje će omogućiti zaštitu vodenih ekosustava i održivi razvoj ljudske civilizacije. Predavanjem će se dati pregled problema koji se javljaju u vodenim ekosustavima zbog ispuštanja otpadnih voda s te pregled najnovijih tehnologija obrade otpadne vode koje bi trebale riješiti navedene probleme.

**Dr. sc. Marin Matošić** je izvanredni profesor na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu gdje radi u Laboratoriju za tehnološke i otpadne vode Zavoda za prehrambeno tehnološko inženjerstvo od 1996. godine. Voditelj je predmeta „Tehnologija vode“ i „Membranski bioreaktori u zaštiti okoliša“. U znanstvenom radu se najviše bavi se obradom otpadnih voda membranskim bioreaktorima i membranskim procesima te obradi vode za piće naprednim oksidacijskim procesima i ionskom izmjenom. Sudjelovao je na 5 znanstveno-istraživačkih projekata financiranih od RH i 1 projektu financiranom od EU. Autor je više od 30 znanstvenih radova iz područja tehnologije obrade voda.

---

### **Tekući dušik**

#### **Vakuum**

#### **Mikrovalna**

#### **Rubensova cijev**

### **Fizika Ekspres-projekt Studentske sekcije Hrvatskog fizikalnog društva**

**Tekući dušik:** u tekućem stanju na  $-196^{\circ}\text{C}$ , niskog je toplinskog kapaciteta pa je uz pravilno rukovanje bezopasan.

Eksperimenti s dušikom: Smrzavanje banane i zabijanje čavala, hlađenje balona, simulacija gejzira

**Vakuum:** set se sastoji od staklenog zvona, postoji i vakuum pumpe, potpuno bezopasno

Eksperimenti s vakuumom: prokuhavanje vode na sobnoj temperaturi, širenje praznog balona, širenje zvuka kroz zrakoprazan prostor.

**Mikrovalna:** standardna mikrovalka bez rotirajuće podloge, bezopasno ukoliko eksperiment izvode članovi projekta. Eksperimenti s mikrovalnom: pobuđivanje elektrona u Volframovoj niti žarulje do stanja plazme (žarulja počne svijetliti), sličan efekt radi se sa zapaljenom šibicom.

**Rubensova cijev:** šuplja aluminijska cijev s gornje strane ispunjena rupicama. S obje strane zatvorena sa malim otvorom za plin koji slobodno curi kroz rupice na cijevi. Plin se zapali te svojim izgledom podsjeća na kuhinjski plamenik. Eksperiment bezopasan jer je plamen mal i dobro lokaliziran.

Eksperimenti s Rubensovom cijevi: Simulacija stojnih valova. Za generiranje valova se koristi sinusni generator, mp3 ili ljudskim glasom.

---

## **SVJETLOST ZA TEOBROMA CACCO I TAMA ZA ČOKOLADU**

### **Danijela Ašperger**

Teobroma cacao je drvo kakaovca koje unatoč tome što izraste i do desetmetarskog diva raste u specifičnom tropskom podneblju sa točno doziranim svjetlom na visokim nadmorskim visinama. S vremenom se preselio i u vruću Afriku, no to je utjecalo i na kvalitetu plodova. Kvaliteta čokolade ovisi prvenstveno o kvaliteti kakaovca, a kvaliteta kakaovca o podneblju u kojem raste. I dok kakaovac zahtjeva svjetlo, vlagu i toplinu, čokolada kao konačan proizvod traži tamne, suhe i hladne prostore da bi ju se moglo što duže čuvati do konzumacije. Upravo sadržaj antioksidansa otkriva iz kojeg podneblja dolazi kakaovac, kako je skladištena i čuvana čokolada. Analiza antioksidansa provodi se u laboratorijima kako bi se odredila cijena sirovine, a to diktira cijenu čokolade. Na ovom predavanju uz prezentaciju

eksperimentalnog dijela posjetitelji će moći naučiti kako se određuju najzastupljeniji flavonoidi u čokoladi tankoslojnom kromatografijom, te na taj način otkriti slatke tajne čokolade.

**Dr. sc. Danijela Ašperger** rođena je 22. prosinca 1973. u Zagrebu. Diplomirala je (1998.), magistrirala (2003.), doktorirala (2007.) i od 2009. godine docent na Fakultetu kemijskoga inženjerstva i tehnologije u Zagrebu. Na istom se fakultetu zaposlila 1999. godine kao asistent na Zavodu za analitičku kemiju. Područje znanstvenoga interesa su joj analitička kemija, kromatografske metode i određivanje toksičnosti organskih zagađivala u okolišu. Objavila je 27 znanstvenih radova. Članica je Hrvatskoga društva kemijskih inženjera – Sekcija za kromatografiju, član Državnoga povjerenstva za provedbu natjecanja učenika/učenica osnovnih i srednjih škola te Društva diplomiranih inženjera i prijatelja Kemijsko-tehnološkoga studija (AMACIZ). Godine 1997. dobila je Rektorovu nagradu.

-----

## **SVJETLOST I FOTOKEMIJA**

**Irena Škorić**

Što je svjetlost? Svjetlost bi po najjednostavnijoj definiciji bila pojava koja nam omogućuje vidjeti. Svjetlo je do te mjere dio naše svakodnevnice da o njemu više i ne razmišljamo, nego se njime jednostavno služimo, kao i zrakom koji udišemo. Svjetlo je postalo široko područje čija je svojstva i sposobnosti neophodno dobro razumjeti da bi se moglo pravilno iskoristiti.

A što je fotokemija? Fotokemija je kemija pobuđenog stanja molekule, znatno se razlikuje od kemije osnovnog stanja i omogućava jednostavan pristup složenim molekulama. Svjetlo se vrlo često koristi kao reagens za konstrukciju složenih molekula, a kako su fotoni najčišći reagensi u kemiji, ovim pristupom obuhvaćeno je ujedno i očuvanje okoliša. Fotokemija ima veliki značaj u istraživanju reakcijskih mehanizama. S druge strane, sam život na Zemlji ovisi o fotokemijskim procesima. Fotosinteza, proces u kojem živa bića koriste sunčevu energiju, očiti je primjer primjene fotokemijskih reakcija. I sastav atmosfere, koja održava život na Zemlji i štiti od negativnog utjecaja ultraljubičastog zračenja, određen je fotokemijski. Fotokemija nalazi primjene i u mnogim ljudskim djelatnostima kao što su fotografiranje, fotopolimerizacija, priprava fotorazgradljivih polimera, sinteza organskih kemikalija, te fototerapija nekih bolesti. Za što učinkovitiju primjenu fotokemije, potrebno je dobro vladati osnovnim znanjima o interakciji svjetlosti i molekule.

**Irena Škorić** rođena u Subotici 15. kolovoza 1972. Maturirala u Subotici 1991, na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije diplomirala 1996, magistrirala 2000 te 2005 doktorirala s temom «Sinteza i fotokemija novih furanskih o-vinilheterostilbena», kod Prof. dr. sc. M. Šindler. Zaposlena u Zavodu za organsku kemiju od 1996 kao asistentica, a od 2007 kao docentica, područje prirodnih znanosti, polje: kemija. Postdoktorski studij na University of Pannonia, Faculty of Engineering, Institute of Chemistry, Veszprem, Mađarska (Prof. dr. sc. O. Horvath), tema: fotokemija i fotofizika odabranih polipiridinskih i porfirinskih kompleksa. Održava predavanja iz nekoliko kolegija na preddiplomskom i diplomskom studiju: Organska kemija, Molekulska spektroskopija, Biokemija, Kemija okoliša, Sinteze potpomognute mikrovalovima. Znanstveno se bavi sintezom, fotokemijskim istraživanjima i fotofizikom novih konjugiranih heterocikličkih sustava, odnosno pripravom heteropolcikla fotokemijskom metodologijom, kao potencijalno biološki aktivnih supstancija. Objavila je 20 znanstvenih radova u časopisima citiranim u CC, 1 pregledni rad, te 28 u knjigama (zbornicima) radova.

-----

## **INFRACRVENA TERMOGRAFIJA – TOPLINSKA SLIKA SVIJETA OKO NAS**

**Nenad Bolf**

Infracrvena termografija je nekontaktna metoda mjerenja temperature i njezine raspodjele na površini tijela. Temelji se na mjerenju intenziteta infracrvenog zračenja s površine promatranog tijela. Služi za dijagnostiku, održavanje, nerazarajuća ispitivanja itd.

Termografskim se uređajima mogu vrlo dobro pratiti stanja elemenata za prijenos električne energije, transformatorskih stanica, kao i same proizvodnje električne energije. Jednako tako može se pratiti stanje izolacije mreže cjevovoda u industriji, rashladnih postrojenja, vrelovoda i parovoda, kvalitete obloga peći, rotacijskih peći u cementnoj industriji, stanje ležajeva na strojevima. U okviru zaštite od požara, termografski se sustavi koriste za otkrivanje latentnih požara, pronalaženje osoba u objektu zahvaćenom požarom, ispitivanja elemenata na otpornost od požara. U građevinarstvu se primjenjuje kod ispitivanja kvalitete izolacije objekta, utvrđivanja mjesta s povećanom vlagom, i s.. Također se može koristiti za nadzor objekata, prostora, prometa i zagađenja.

**Dr. sc. Nenad Bolf**, doc. zaposlen je na Zavodu za mjerenja i automatsko vođenje procesa Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije. Područje njegova znanstvenog rada je procesna mjerenja, modeliranje i vođenje procesa, područje posebnog interesa napredne metode automatskog vođenja, primjena umjetne inteligencije u kemijskom inženjerstvu te softverski senzori infracrvena termografija. Trenutno je voditelj znanstvenog projekta *Softverski senzori i analizatori za motrenje i vođenje procesa*, koordinator međunarodnog projekta *Cybernetics and Modern Control Methods* te voditelj stručnog projekata u suradnji s industrijom. Član je Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa (HDKI), Hrvatskog mjeriteljskog društva (HMD), Hrvatskog društva za sustave (CROSS), Hrvatske udruge za infracrvenu termografiju (HUICT) te International Federation of Automatic Control (IFAC).

-----

## **OTKRIJ METAL U RUDI**

**Martina Periša, Mirta Zrnčić**

Metalne mineralne sirovine (ili rude/rudače) koriste se za dobivanje metala (kao npr. zlato, srebro, platina, željezo, olovo, cink, bakar, aluminij, kositar, nikal, krom, titan, molibden, mangan, vanadij, kobalt, volfram, antimon, živa i dr.). Rude ili rudače su prirodni spojevi (koncentrirani na pojedinim mjestima u Zemljinoj kori) u kojima se nalaze metali u takvoj količini koja omogućuje rentabilno dobivanje odgovarajućeg metala. Imaju vrlo široku i svestranu primjenu u građevinarstvu, kemijskoj tehnologiji i metalurgiji.

Da bi se metali iz ruda mogli koristiti za odgovarajuću namjenu, kemijski sastav ruda treba biti poznat. U tu svrhu rude se otapaju, a potom se u dobivenoj otopini dokazuju i određuju prisutni metali.

U ovoj radionici posjetitelji će moći na vrlo brz i jednostavan način dokazati metale u otopini, takozvanim reakcijama mokrim putem te na osnovu dokazanog metala otkriti o kojoj se metalnoj mineralnoj sirovini radi. Uz kvalitativnu analizu moću će raditi na spektrometru i kvantitativno odrediti neke od metala.

**Martina Periša, dipl. kem. inž.** rođena je 1984. u Livnu. Opću gimnaziju u Livnu završava 2003. godine s odličnim uspjehom i iste godine upisuje Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Zbog odličnog uspjeha na prvoj godini studija ostvaruje pravo na stipendiju za nadarene studente Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske koju prima tijekom cijelog studija. Na četvrtoj godini studija bila je finalistica za Top stipendiju. Dobitnica priznanja za zapaženi studentski znanstveni rad pod naslovom „Sinteza, strukturna karakterizacija i citostatska ispitivanja C-5 i C-6 disupstituiranih pirimidinskih derivata“. Na Zavodu za analitički kemiju, FKIT-a se zapošljava 2009. i upisuje doktorski studij Inženjerska kemija na FKIT-u. Znanstveno se bavi razvojem kromatografskih metoda određivanja farmaceutskih aktivnih tvari i njihovih razgradnih produkata u okolišu.

-----

## **RASKRINKAJTE BOJE KROMATOGRAFIJOM**

**Mirta Zrnčić, Martina Periša**

Beskonačno mnoštvo boja koje nas okružuje vidimo zahvaljujući svjetlosti. Sunčeva svjetlost, bijela svjetlost zapravo se sastoji od zračenja različitih valnih duljina. Ako ta zraka prođe kroz

prizmu i raspe se tada zrake različitih valnih duljina vidimo kao zrake različitih boja. Boju nekog predmeta vidimo zato što svjetlost kada dolazi na njegovu površinu odbija zraku svjetlosti one valne duljine koja ima boju istu kao i taj predmet. Na primjer trava je zelena jer svjetlo kada padne na nju odbija se samo onaj dio spektra valne duljine koji mi vidimo kao zelenu. Osnovna podjela boja bi bila na primarne boje i na boje koje nastaju miješanjem primarnih boja – sekundarne boje.

Kromatografija je analitička tehnika koja kemičarima služi da bi saznali od kojih komponenti se sastoji neka nepoznata smjesa. U ovoj radionici ova tehnika će nam pomoći otkriti od kojih boja se sastoje sekundarne boje. Iako je to već poznato mi ćemo to zajedno dokazati i na kraju pokusa imati papirnati dokaz da je to stvarno tako.

**Mirta Zrnčić dipl. kem. inž.** je rođena 28. prosinca 1982. godine u Zagrebu. Pohađala XV. Gimnaziju u Zagrebu te se u tom razdoblju natječe i ostvaruje pravo na jednogodišnju Plivinu stipendiju. Gimnaziju završava 2001. godine s odličnim uspjehom i iste godine upisuje Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Zbog uspjeha na prijemnom ispitu ostvaruje pravo na stipendiju Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske koju prima tijekom cijelog studija. Diplomirala je na Zavodu za analitičku kemiju gdje tijekom studija, ali i nakon diplome sudjeluje na vježbama raznih kolegija prvo kao demonstrator, a nakon diplome kao vanjski suradnik. Upisuje doktorski studij Inženjerska kemija na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije 2007. godine. Zapošljava se u Plivi također 2007. godine u Kontrolu kvalitete, Laboratorij Savski Marof. Na tom radnom mjestu ostaje sve do 2009. kada je primljena na Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu kao znanstveni novak.

-----

## **MIKROORGANIZMI U ZRAKU, VODI I TLU**

### **Marija Vuković, Marijana Vidaković, Nina Kopčić, Ivana Ćosić**

Prvi, najjednostavniji oblici života na Zemlji pojavili su se prije gotovo četiri milijarde godina. U mnoštvu biljnih i životinjskih vrsta postoji jedan svijet našem oku nevidljivih živih bića koja nastanjuju sferu života. Mikroskopski oblici života nalaze se u velikom broju u zraku koji udišemo, u vodama i tlu, u hrani, na površini našeg tijela. Dakle, mikroorganizmi se golim okom ne vide, no njima je ispunjen svijet. Iako vidljivi samo mikroskopom, odigrali su ključnu ulogu u povijesti života na Zemlji. Koliko je otkriće mikroskopa utjecalo na otkrivanje tajni čudesnog svijeta iskoristite priliku i saznajte...

**Dr. sc. Marija Vuković** docent je na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu u Zavodu za industrijsku ekologiju. Diplomirala je na istom fakultetu. Magistarski i doktorski rad izradila je u znanstvenom području tehničkih znanosti, polje kemijsko inženjerstvo. Područja znanstvenog istraživanja su joj: ispitivanje prisutnosti arsena u podzemnim vodama, biološko uklanjanje humusnih tvari iz prirodnih voda, kompostiranje agro-industrijskog otpada, istraživanje nastajanja aktivnog mulja u membranskom bioreaktoru, biološka obrada otpadnih voda. Predaje kolegije Upravljanje zrakom, vodama i tlom, Bioremedijacija, Obrada čvrstog i opasnog otpada, Napredni procesi biološke obrade otpadnih voda. Sudjeluje u izvođenju nastave iz kolegija: Zaštita okoliša, Mikrobiologija.

**Marijana Vidaković** je tehnički suradnik na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu u Zavodu za industrijsku ekologiju. Surađuje u pripremi laboratorijskih vježbi, održavanju Zbirke mikroorganizama FKIT-a, te brojnim suradnjama s gospodarstvom.

**Nina Kopčić, dipl. inž.** znanstveni je novak na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu u Zavodu za industrijsku ekologiju. Diplomirala je na istom fakultetu. Znanstveno se bavi određivanjem pokazatelja onečišćenja otpadnih voda, flokulacijom/koagulacijom, analizom i modeliranjem procesa kompostiranja u reaktorskim sustavima te razvojem pilot uređaja za kompostiranje. Voditelj je laboratorijskih vježbi iz

kolegija Zaštita okoliša i Mikrobiologija, voditelj seminara iz kolegija Zaštita okoliša te sudjeluje u nastavi iz kolegija Kompostiranje otpada i Obrada čvrstog i opasnog otpada.

**Ivana Ćosić, dipl. inž.** asistent je na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu u Zavodu za industrijsku ekologiju. Diplomirala je na istom fakultetu. Područja znanstvenog istraživanja su joj: utjecaj vrste punila na svojstva TPU/PP mješavina, biološka obrada otpadnih voda. Voditelj je laboratorijskih vježbi iz kolegija: Zaštita okoliša, Mikrobiologija, Upravljanje zrakom, vodama i tlom, Bioremedijacija.

---

## **ZABAVNI I POUČNI EKSPERIMENTI U KEMIJI**

### **Andrijana Meščić, Silvija Korunda**

Kemija je znanost koja proučava tvari, njihova svojstva i međudjelovanja, a njeno razumijevanje pomaže u svakodnevnom životu: kuhanje je kemija, sve što je moguće dodirnuti, kušati ili pomirisati kemijski je preparat. Poznavanjem kemije lakše je objasniti svakodnevne stvari, poput činjenice zašto su detergentski za pranje rublja učinkovitiji u toploj vodi ili na kojem principu djeluje kvasac.

Organska kemija izučava spojeve koji sadrže ugljik ili točnije, molekule koje sadrže veze između ugljika i vodika, kao i njihove reakcije. Ona igra važnu ulogu u istraživanju i razvoju lijekova, hrane, goriva, plastičnih masa, te kemikalija prisutnih u domaćinstvima. Ova je radionica zamišljena kako bi se na zabavan način kemija približila polaznicima i svima onima koji nisu s njome usko povezani. U sklopu radionice izvodit će se zanimljivi eksperimenti za koje su potrebni jednostavni i bezopasni sastojci; primjerice kako izraditi kemijski vulkan od namirnica iz svakog domaćinstva ili kako ispitati pH kućanskih namirnica? Kako načiniti dugu u čaši ili kako potaknuti vodu da mijenja boju od ljubičaste sve do žute? Treba vam „mega“ pakiranje paste za zube?

**Andrijana Meščić**, dipl. inž., rođena je 10.05.1985. u Gradačcu (BIH). Maturirala je (2004.) u Virovitici, a diplomirala (2009.) na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT) gdje je više puta izabrana za najboljeg studenta godine. Godine 2009. upisala je poslijediplomski studij Inženjerska kemija i zaposlila se kao znanstveni novak na Zavodu za organsku kemiju. Radi na projektu prof. dr. sc. Silvane Raić Malić „Razvoj i primjena novih molekula u pozitron emisijskoj tomografiji (PET)“.

**Silvija Korunda** rođena je 15. prosinca 1984. godine u Zagrebu. Osnovnu školu pohađala je u Svetoj Nedelji, a srednju školu u Zdravstvenom učilištu (smjer – farmaceutski tehničar) u Zagrebu gdje je 2003. godine maturirala s odličnim uspjehom. Nakon jednogodišnjeg stažiranja, 2005. g. položila je Državni stručni ispit za farmaceutskog tehničara. 2004. godine upisala je Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu gdje se na 4. godini studija opredijelila se za smjer Procesi i proizvodi, modul Organski procesi i proizvodi. Diplomski rad na temu „Sinteza pirimidinskih prekursora za radiooznačavanje“ obranila je 30. lipnja 2010. godine i stekla zvanje diplomirane kemijske inženjerke. Godine 2010/2011. upisala je poslijediplomski studij Inženjerska kemija te je od siječnja 2011. godine zaposlena na Fakultetu kao znanstveni novak na znanstvenom projektu prof. dr. sc. Silvane Raić-Malić „Razvoj i primjena novih molekula u pozitron-emisijskoj tomografiji (PET)“ u području prirodnih znanosti, polje – kemija.

---

## **Zvijezde - tvornice kemijskih elemenata**

### **Bojan Vršnak**

Ukratko će biti opisana struktura i evolucija zvijezda s naglaskom na termonuklearne reakcije koje se odvijaju u središnjim dijelovima zvijezda. Posebno će biti predstavljene supernove zvijezde koje tijekom kratkotrajne faze implozije "proizvode" i najteže elemente. Na kraju, bit će opisano na koji način su Sunce i supernove zvijezde povezane s "kemizmom" Zemlje, tj. njenim kemijskim sastavom.

**Dr. sc. Bojan Vršnak** diplomirao je teorijsku fiziku na PMF-Zagreb 1980. g. Doktorirao je 1987. u području astrofizike (fizika Sunca) na Sveučilištu u Zagrebu. Od 1981. zaposlen na Opservatoriju Hvar Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. 2000. g. izabran je u trajno zvanje Znanstveni savjetnik. Područje znanstvenog rada uglavnom se odnosi na istraživanja Sunčeva aktivnost s naglaskom na eruptivne procese u Sunčevoj atmosferi te fiziku sustava Sunce-Zemlja. Objavio je oko 250 znanstvenih radova, četiri knjige i udžbenika, te više desetaka znanstveno-popularnih članaka. Znanstveni radovi citirani su u međunarodnim znanstvenim časopisima više od 2000 puta.

---

## **100 godina supravodljivosti**

### **Ivica Aviani**

Točno prije sto godina, na Sveučilištu u Leidenu nizozemski fizičar Heike Kamerlingh Onnes mjerio je električni otpor žive na niskim temperaturama tekućeg helija. To je mogao zahvaljujući tehnologiji ukapljivanja helija koju je sam pronašao još 1908. godine. Sasvim neočekivano, na temperaturi od 4,2 K električni otpor žive skokovito je pao na nulu. Pojava je bila zapanjujuća jer, iako se snižavanjem temperature i slabljenjem termičkog gibanja otpor metala smanjuje, on ne može iščeznuti čak ni kod najboljih vodiča (bakra i srebra). Nečistoće i defekti u materijalu ometaju gibanje elektrona čak i na temperaturi apsolutne nule. Pojavu je nazvao je supravodljivost. Godine 1933. njemački istraživači Walther Meissner i Robert Ochsenfeld otkrili su da prijelazom u supravodljivo stanje vodič potpuno izbacuje magnetsko polje iz svoje unutrašnjosti, što ne može idealan vodič (vodič kojemu je električni otpor jednak nuli). Supravodič nije idealan vodič, nego nešto sasvim drugo i neobično: makroskopski kvantnomehanički objekt!

Tijekom godina supravodljivost se razvila u modernu znanost i tehnologiju koja je omogućila niz specijaliziranih primjena: npr. u akceleratorima i detektorima velikog hadronskog sudarivača u CERN-u, u projektu nuklearne fuzije ITER u Cadarachu te za dijagnostičke uređaje magnetske rezonancije i magnetoencefalografije u medicini. Nadu za masovniju primjenu i novi poticaj istraživanjima dalo je otkriće visokotemperaturne supravodljivosti 1986. godine. Ovo otkriće je ujedno potpuno uzdrimalo postojeća teorijska objašnjenja. Tijekom godina, otkrića i napreci u razumijevanju supravodljivosti honorirani su čak sa sedam Nobelovih nagrada, ali ni danas nakon 100 godina istraživanja ovu pojavu ne razumijemo dovoljno. Supravodljivost ostaje zagonetka na rubu spoznaje, baš kao i istraživanja u čijim uređajima je našla primjenu. Na predavanju ćemo pokušati odgovoriti na pitanja: Što je to supravodljivost? Koji su materijali supravodiči? Kako se supravodljivost može iskoristiti? Što to još ne razumijemo? Predavanje će biti popraćeno nizom zanimljivih pokusa.

**Ivica Aviani** rođen je u Splitu gdje je završio osnovnu školu i klasičnu gimnaziju. Studirao je fiziku na Sveučilištu u Zagrebu gdje je i doktorirao 1999. godine. Boravio je na stručnom usavršavanju u Grenoblu. Znanstveni je suradnik Instituta za fiziku u Zagrebu, eksperimentalni fizičar, radi u području fizike čvrstog stanja. Uz znanstveni rad sudjeluje u sveučilišnoj nastavi, na edukacijskim projektima te na popularizaciji fizike i objavljuje popularne članke iz fizike. Uz ostalo, organizirao je *Festival fizike* u Zagrebu 2005. godine, vodio natječaj i izložbu *Ljepota fizike*, te organizirao niz posjeta i popularnih predavanja znanstvenika u školama i susreta učitelja i znanstvenika diljem Hrvatske. Sudjeluje u obrazovnom programu HTV-a. Voditelj je edukacijskog programa *E-škola FIZIKA* Hrvatskog fizikalnog društva <http://eskola.hfd.hr>.

---

## **Sunčeva aktivnost i globalno zatopljenje**

**Čalogović, Jaša**

Kad se spomene globalno zatopljenje, većina laika pomisli da su promjene zemaljske klime vezane samo za stakleničke plinove (npr. ugljični dioksid, metan) što je dakako pogrešno ako se gledaju dulji vremenski periodi. Često se zaboravlja da jedan od najvažnijih utjecaja na klimu ima naše Sunce koje je najveći izvor energije i koje održava složenu zemljinu klimu pogodnom za život. Na našu sreću Sunce je izuzetno stabilno što je i omogućilo razvitak života na Zemlji. No Sunce ipak pokazuje određene cikluse svoje aktivnosti a male promjene sunčeve aktivnosti mogu uzrokovati velike promjene u zemljinoj klimi. U sklopu predavanja posjetitelji će moći dobiti odgovore na neka od ovih pitanja: kako izgleda složeni klimatski sustav na Zemlji?, koji su to ostali vrlo bitni čimbenici koji uzrokuju velike klimatske promjene?, zašto je Sunce u povijesti bilo bitan čimbenik za promjenu klime i koji su dokazi za to?, koji su mehanizmi koji mogu objasniti promjene klime uvjetovane sunčevom aktivnošću?

**Čalogović, Jaša**, dipl. ing. ekologije – (Zagreb, 1980.) Diplomirao je ekologiju na Saveznoj Visokoj Tehničkoj Školi u Zürichu (ETH Zürich) sa specijalizacijom u području fizike i atmosfere. Nakon studija (2005.-2006.) radi kao znanstveni suradnik na Institutu za Fiziku Sveučilišta u Bernu (Physikalisches Institut, Universität Bern) sa svrhom studija utjecaja kozmičkog zračenja na naoblaku. Krajem 2006. seli u Zagreb gdje radi kao suradnik Zagrebačke Zvezdarnice na različitim edukacijskim projektima. Od 2007. godine djelatnik je Opservatorija Hvar (Geodetski Fakultet, Zagreb) gdje radi kao znanstveni novak na projektu „Eruptivni procesi u Sunčevoj atmosferi“. Član je Hrvatskog Astronomskog Društva te državnog povjerenstva za susrete i natjecanja iz astronomije. Svoje znanstvene radove objavio je u *Geophysical Research Letters* i *Astronomy and Astrophysics*.

---

## **Kako nastaje polarna svijetlost?**

### **Dumbović, Mateja**

U posljednje vrijeme aktualizirane su solarne oluje u kontekstu mogućih apokaliptičnih utjecaja na Zemlju, međutim manje je poznato da te iste „štetočine“ koje nam bezobrazno mogu uskratiti GPS, mobitele ili TV signal, uzrokuju i jednu od najljepših nebeskih pojava – polarnu svijetlost. Tokom predavanja bit će govora o tome kako i zašto nastaje ta magličasta, najčešće zelena svijetlost te da li ju je moguće vidjeti i iznad Zagreba.

**Dumbović, Mateja**, dipl. ing fizike – (Zagreb 1984.) Diplomirala je eksperimentalni smjer fizike na Fizičkom odjelu PMF-a u Zagrebu 2010. godine, otkada je i zaposlenik Opservatorija Hvar na Geodetskom Fakultetu kao stručni suradnik na međunarodnom znanstvenom projektu SOTERIA (SOlar TERrestrial Investigations and Archives).

---

## **Svjetlo i sjena na kartama**

### **Poslončec-Petrić Vesna, Frangeš Stanislav; Tutić Dražen**

Prikazivanje oblika reljefa Zemlje složen je kartografski zadatak jer se radi o neprekinutom ili kontinuiranom trodimenzionalnom objektu. Prikazom treba osigurati dovoljnu geometrijsku točnost kako bi se mogli izvoditi kartometrijski radovi, te što veću zornost kako bi se lakše spoznali trodimenzionalni objekti prikazani u dvodimenzionalnoj ravnini.

Reljef se na kartama prikazuje na različite načine. Dvodimenzionalni prikazi nepravilne trodimenzionalne plohe mogu se dobiti kombinacijom boja, tekstura, perspektive i dr., međutim najbolji se efekt postiže kombinacijom svjetla i sjene. Ta metoda prikazivanja reljefa

u kartografiji naziva se sjenčanje (fotiranje). Sjenčanje je višetonski prikaz reljefa, pri čemu se upotrebljava sustav tonskih prijelaza od svijetlih k tamnim nijansama s obzirom na to da li su pojedine plohe više ili manje osvijetljene.

U predavanju će biti prikazan postupak izrade sjenčanih prikaza reljefa, načini izrade reljefa sjenčanjem (klasično i automatski) te brojni sjenčani prikazi.

**Poslončec-Petrić, dr. sc. Vesna**, dipl. inž. geodezije – Rođena je u Vinkovcima (1966.) gdje je završila osnovnu školu i srednju školu. Diplomirala je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1993. godine s temom „Digitalne karte naselja Republike Hrvatske“. Dobitnica Rektorove nagrade (1993.) za studentski rad pod naslovom „Uspoređivanje datoteke centroida naselja i Zakona o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj“. Od 1993. radi u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta, najprije kao stručna suradnica, a zatim (od 1997.) kao asistentica iz predmeta Geodetsko crtanje, Opća kartografija, Tematska kartografija, Kartografska reprodukcija, Kartografska vizualizacija i Topografska kartografija. Poslijediplomski magistarski studij geodezije završila je obranom rada pod nazivom „Uspoređivanje programskih paketa za automatsko sjenčanje reljefa“ (mentor: prof. dr. sc. Stanislav Frangeš). Poslijediplomski doktorski studij završila je 2010. godine obranom rada „Distribucija prostornih podataka za potrebe službene kartografije Republike Hrvatske“ (mentori: prof. dr. sc. Stanislav Frangeš i prof. dr. sc. Željko Bačić). Kao suradnica sudjelovala je u znanstvenim projektima MZOŠ-a: Hrvatski kartografi – znanstvene osnove, Kartografija i nove tehnologije, a trenutačno sudjeluje u znanstvenom projektu Kartografija Jadrana (voditelj: prof. dr. sc. Miljenko Lapaine). Samostalno i u koautorstvu objavila više znanstvenih i stručnih radova iz područja kartografije, veći broj karata te je surađivala na stručnim projektima Zavoda za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta. Sudjelovala je na desetak međunarodnih i domaćih skupova. Posebni interesi: topografska i tematska kartografija, razmjena prostornih podataka i autorsko pravo u kartografiji. Voditeljica je radne skupine za izgradnju kapaciteta NIPP-a, članica Hrvatskoga kartografskog društva (u kojem je od 2006. do 2010. bila tajnica), Hrvatskoga geodetskog društva, Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije i Saveza izviđača Hrvatske.

**Tutić, doc. dr. sc. Dražen** – Rođen je 29. lipnja 1973. godine u Zagrebu. Osnovnu školu pohađao je u Kloštar Ivaniću, a maturirao na srednjoj školi "Ruđer Bošković" u Zagrebu, elektronički smjer. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao je 1993. i diplomirao 1998. godine s temom Računalni program "Kartografske projekcije". Od 1998. radi u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta, najprije kao stručni suradnik, a od 2001. kao znanstveni novak-asistent. Poslijediplomski magistarski studij geodezije, smjer Kartografija, upisuje 1998. godine i završava ga 2004. godine obranom rada pod nazivom "Poboljšanje upravljačkog programa za DeSkan Express 5.0". Poslijediplomski doktorski studij upisao je 2005. godine, a disertaciju pod nazivom "Stereografska i druge konformne projekcije za Hrvatsku" obranio u kolovozu 2009. godine. Kao suradnik sudjelovao je na znanstvenom projektu MZOŠ-a Hrvatski kartografi - znanstvene osnove, potom Kartografija i nove tehnologije, a trenutno je suradnik na projektu MZOŠ-a Kartografija Jadrana. Surađivao je i na znanstveno-stručnim projektima *Prijedlog službenih kartografskih projekcija Republike Hrvatske i Hrvatski geodetski rječnik*. Osim znanstvenih i znanstveno-stručnih, sudjelovao je i na više stručnih projekata Zavoda za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta. Posebni su mu interesi primjena računala u kartografiji, geoinformacijski sustavi te kartografija na internetu. Bio je suradnik za prikaz reljefa na većem broju karata. Član je Hrvatskoga kartografskog društva, Hrvatskoga geodetskog društva, Hrvatskog društva za geometriju i grafiku, Međunarodnoga društva za geometriju i grafiku, te suradnik Povjerenstva za kartografiju planina Međunarodnoga kartografskog društva. Obnašao je dužnost tajnika Hrvatskoga kartografskog društva od njegovog osnutka 2001. do 2007. te ju ponovo obnaša od 2010. godine do danas. Bio je član organizacijskog odbora nekoliko skupova u organizaciji Hrvatskoga kartografskog društva.

**Frangeš, prof. dr. sc. Stanislav**, dipl. inž. geodezije – (Zagreb, 17. 07. 1959.) Osnovnu školu i gimnaziju završio u Zagrebu. Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirao 1984. Stručni ispit položio 1985. Poslijediplomski studij na Geodetskom fakultetu završio 1993. obranom magistarskog rada pod naslovom Razlikovanje objekata na kartama površinskim signaturama. Doktorirao 1998. s disertacijom Grafika karte u digitalnoj kartografiji. Po diplomiranju zaposlio se u poduzeću Geozavod u Zagrebu. Na Geodetskom fakultetu izabran 1986. za asistenta, 2000. za docenta, 2003. za izvanrednog profesora, a 2007. za redovitog profesora. Od 2000. do 2005. pročelnik Zavoda za kartografiju, od 2005. do 2007. prodekan za nastavu i studente, a od 1. listopada 2007. dekan Geodetskog fakulteta. Mentor više od stotinu diplomskih radova, a dva su studentska rada nagrađena Rektorovom nagradom. Suradivao u ostvarenju više znanstvenih projekata, a od 2006. suradnik na znanstvenom projektu Kartografija Jadrana. Vodio znanstveno-stručne projekte za Državnu geodetsku upravu: Nova kartografika službenih karata u izdanju Državne geodetske uprave, Oznake i imena, Toponimika – nazivlje, I. faza i Tisak državnih zemljovida. Sudjelovao na nekoliko znanstveno-stručnih skupova. Sam ili u koautorstvu objavio više od 70 različitih znanstvenih, te više od 80 različitih stručnih radova. Također, sam ili u koautorstvu, izradio i objavio preko 120 različitih karata. Nagrađen na Međunarodnoj kartografskoj izložbi u Ottawi 1999. za izvrsnost u kartografiji za Fotokartu Velika Gorica. Od 2006. do 2009. bio je predsjednik Hrvatskoga kartografskog društva. Član je Hrvatskoga geodetskog društva, Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije. Godine 2000. izabran za zamjenika glavnog urednika, a od 2001. do travnja 2005. bio je glavni urednik Geodetskog lista.

---

## **Josip (Josephus) Ruđer (Rogerius) Bošković (Boscovich) i kartografija**

### **Župan Robert, Frangeš Stanislav; Poslončec-Petrić Vesna**

Josip Ruđer Bošković bio je hrvatski kartograf, geodet, konstruktor instrumenata, fizičar, matematičar, astronom, inženjer (hidrotehničar, statičar), pjesnik, filozof i diplomat. Rođen je u Dubrovniku (Dubrovačka Republika) 1711. godine, a umro u Milanu 13. veljače 1787, gdje je i pokopan u crkvi S. Maria Podone. Geodetske su zamisli u Boškoviću uvijek razbuktavale pravu istraživačku strast: od prvotne nakane da krene u Južnu Ameriku kako bi u blizini ekvatora izmjerio duljinu meridijanskog stupnja, do istraživačkog putovanja uzduž meridijana koji prolazi vrhom kupole bazilike Sv. Petra, od prijedloga da se po istoj metodologiji provedu geodetska mjerenja u Austriji, Ugarskoj, okolici Torina i u dalekoj Pennsylvaniji, od usavršavanja i prilagodbe astronomskih instrumenata do izgradnje geodetskih tronožaca. Prvi poticaj za geodetska mjerenja Bošković duguje pozivu portugalskog kralja Joaoa V. 1750. g. Sve to i još mnogo više bile su predradnje koje su rezultirale izradom kartografskih djela na kojima se prikazuje *Papinsku državu*.

**Župan, doc. dr. sc. Robert**, dipl. inž. geodezije – Rođen je u Zagrebu 21. listopada 1973. godine. Nakon osnovne škole koju pohađa u Zagrebu i Šibeniku nastavlja srednjoškolsko školovanje u Tehničkoj školi u Šibeniku. Geodetski fakultet upisuje akademske godine 1992./93. i diplomira 1998. godine s temom Turistička karta Kninske tvrđave izrađena programskim paketom OCAD. Dobitnik je dekanove (1996) i rektorove nagrade (1998). Za vrijeme služenja vojnog roka upisuje poslijediplomski studij 1999. godine na Geodetskom fakultetu, smjer Fotogrametrija i kartografija. Godine 1999. počinje raditi u Zavodu za kartografiju na Geodetskom fakultetu, gdje radi kao znanstveni novak/asistent. Na Geodetskom fakultetu 1999. godine pohađa seminar Digitalna kartografija i AutoCAD Map. Glavno mu je područje interesa topografska kartografija, kartografska vizualizacija, tematska kartografija i internet karte. Na Geodetskom fakultetu je 2003. godine magistrirao s temom Vojna topografska karta mjerila 1:25 000. Godine 2005. upisuje doktorski studij na kojem je doktorirao 2008. godine.

**Frangeš, prof. dr. sc. Stanislav**, dipl. inž. geodezije – (Zagreb, 17. 07. 1959.) Osnovnu školu i gimnaziju završio u Zagrebu. Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirao 1984. Stručni ispit položio 1985. Poslijediplomski studij na Geodetskom fakultetu završio 1993. obranom magistarskog rada pod naslovom Razlikovanje objekata na kartama površinskim signaturama. Doktorirao 1998. s disertacijom Grafika karte u digitalnoj kartografiji. Po diplomiranju zaposlio se u poduzeću Geozavod u Zagrebu. Na Geodetskom fakultetu izabran 1986. za asistenta, 2000. za docenta, 2003. za izvanrednog profesora, a 2007. za redovitog profesora. Od 2000. do 2005. pročelnik Zavoda za kartografiju, od 2005. do 2007. prodekan za nastavu i studente, a od 1. listopada 2007. dekan Geodetskog fakulteta. Mentor više od stotinu diplomskih radova, a dva su studentska rada nagrađena Rektorovom nagradom. Suradivao u ostvarenju više znanstvenih projekata, a od 2006. suradnik na znanstvenom projektu Kartografija Jadrana. Vodio znanstveno-stručne projekte za Državnu geodetsku upravu: Nova kartografika službenih karata u izdanju Državne geodetske uprave, Oznake i imena, Toponimika – nazivlje, I. faza i Tisak državnih zemljovida. Sudjelovao na nekoliko znanstveno-stručnih skupova. Sam ili u koautorstvu objavio više od 70 različitih znanstvenih, te više od 80 različitih stručnih radova. Također, sam ili u koautorstvu, izradio i objavio preko 120 različitih karata. Nagrađen na Međunarodnoj kartografskoj izložbi u Ottawi 1999. za izvrsnost u kartografiji za Fotokartu Velika Gorica. Od 2006. do 2009. bio je predsjednik Hrvatskoga kartografskog društva. Član je Hrvatskoga geodetskog društva, Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije. Godine 2000. izabran za zamjenika glavnog urednika, a od 2001. do travnja 2005. bio je glavni urednik Geodetskog lista.

**Poslončec-Petrić, dr. sc. Vesna**, dipl. inž. geodezije – Rođena je u Vinkovcima (1966.) gdje je završila osnovnu školu i srednju školu. Diplomirala je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1993. godine s temom „Digitalne karte naselja Republike Hrvatske“. Dobitnica Rektorove nagrade (1993.) za studentski rad pod naslovom „Uspoređivanje datoteke centroida naselja i Zakona o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj“. Od 1993. radi u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta, najprije kao stručna suradnica, a zatim (od 1997.) kao asistentica iz predmeta Geodetsko crtanje, Opća kartografija, Tematska kartografija, Kartografska reprodukcija, Kartografska vizualizacija i Topografska kartografija. Poslijediplomski magistarski studij geodezije završila je obranom rada pod nazivom „Uspoređivanje programskih paketa za automatsko sjenčanje reljefa“ (mentor: prof. dr. sc. Stanislav Frangeš). Poslijediplomski doktorski studij završila je 2010. godine obranom rada „Distribucija prostornih podataka za potrebe službene kartografije Republike Hrvatske“ (mentori: prof. dr. sc. Stanislav Frangeš i prof. dr. sc. Željko Bačić). Kao suradnica sudjelovala je u znanstvenim projektima MZOŠ-a: Hrvatski kartografi – znanstvene osnove, Kartografija i nove tehnologije, a trenutačno sudjeluje u znanstvenom projektu Kartografija Jadrana (voditelj: prof. dr. sc. Miljenko Lapaine). Samostalno i u koautorstvu objavila više znanstvenih i stručnih radova iz područja kartografije, veći broj karata te je suradivala na stručnim projektima Zavoda za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta. Sudjelovala je na desetak međunarodnih i domaćih skupova. Posebni interesi: topografska i tematska kartografija, razmjena prostornih podataka i autorsko pravo u kartografiji. Voditeljica je radne skupine za izgradnju kapaciteta NIPP-a, članica Hrvatskoga kartografskog društva (u kojem je od 2006. do 2010. bila tajnica), Hrvatskoga geodetskog društva, Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije i Saveza izviđača Hrvatske.

-----  
**Realni 3D prikaz stvarnosti u virtualnom obliku**

**Vela Bagić Ela**

Tehnološki razvoj pridonosi 3D snimanju bilo kojeg dijela stvarnog svijeta zahvaljujući LIDAR tehnologiji. Lidar (Light Detection And Ranging) je tehnologija koja se zasniva na laserskim zrakama za mjerenje objekata. Laser je monokromatski izvor svjetla s malim kutom širenja.

Laserski 3D skener je uređaj za prikupljanje podataka koji koristi osnovni princip triangulacije. Laserska zraka odaslana iz mjernog instrumenta se reflektira od objekta snimanja i vraća natrag do instrumenta. Izmjerena udaljenost i kut s određenog stajališta daju koordinatu tražene točke u prostoru. Zahvaljujući velikoj brzini mjerenja laserom moguće je u kratkom roku snimiti veliki broj točaka. Prikupljeni podaci se mogu koristiti za trodimenzionalno modeliranje i virtualni prikaz stvarnosti.

Metoda laserskog skeniranja nalazi svoju primjenu u brojnim znanostima, kao npr. u arheologiji, geodeziji, medicini, strojarstvu, brodogradnji, autoindustriji, očuvanju kulturne baštine, forenzici, turizmu i dr.

**Vela Bagić Ela** dipl. inž. geodezije – Rođena je 18.02.1983 u Makarskoj, završila osnovnu školu u Podgori, a srednju jezičnu gimnaziju u Makarskoj. Diplomirala na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2008. godine. Zaposlena na Geodetskom fakultetu 2008. godine kao znanstveni novak u Zavodu za geomatiku. Iste godine upisala je poslijediplomski doktorski studij Geodezije i geoinformatike na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Adresa: Vrbje 3, 10000 Zagreb; Telefon: +385/1/4639-414; E-mail: [evela@geof.hr](mailto:evela@geof.hr).

---

## **Bošković i Zemljin oblik**

### **Lapaine Miljenko; Tutić Dražen**

Danas će vam gotovo svatko reći da je Zemlja okrugla. Tako smo naučili u školi. Pa ipak, malo tko će moći navesti činjenice koje na to upućuju. Najbolje bi bilo otputovati svemirskom letjelicom i uvjeriti se vlastitim očima. No, tu mogućnost imalo je do sada samo nekoliko izvježbanih osoba (astronauta), a ostali se mogu zadovoljiti fotografijama koje su nam oni poslali ili su snimljene iz letjelica. Fotografije Zemlje iz svemira dostupne su nam tek posljednjih 50-ak godina, ali ljudi su mnogo ranije znali da je Zemlja okrugla. Osim s pomoću složenih fizikalnih dokaza, zakrivljenost Zemljine površine moguće je spoznati i promatranjem svijeta oko nas. U ovom će se predavanju prikazati četiri argumenta za sferičnost Zemlje koje donosimo prema djelu *De veterum argumentis pro Telluris sphaericitate dissertatio*, što ga je napisao i 1739. godine objavio Ruđer Josip Bošković.

**Tutić, doc. dr. sc. Dražen** – Rođen je 29. lipnja 1973. godine u Zagrebu. Osnovnu školu pohađao je u Kloštar Ivaniću, a maturirao na srednjoj školi "Ruđer Bošković" u Zagrebu, elektronički smjer. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao je 1993. i diplomirao 1998. godine s temom Računalni program "Kartografske projekcije". Od 1998. radi u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta, najprije kao stručni suradnik, a od 2001. kao znanstveni novak-asistent. Poslijediplomski magistarski studij geodezije, smjer Kartografija, upisuje 1998. godine i završava ga 2004. godine obranom rada pod nazivom "Poboljšanje upravljačkog programa za DeScan Express 5.0". Poslijediplomski doktorski studij upisao je 2005. godine, a disertaciju pod nazivom "Stereografska i druge konformne projekcije za Hrvatsku" obranio u kolovozu 2009. godine. Kao suradnik sudjelovao je na znanstvenom projektu MZOŠ-a Hrvatski kartografi - znanstvene osnove, potom Kartografija i nove tehnologije, a trenutno je suradnik na projektu MZOŠ-a Kartografija Jadrana. Suradivao je i na znanstveno-stručnim projektima *Prijedlog službenih kartografskih projekcija Republike Hrvatske i Hrvatski geodetski rječnik*. Osim znanstvenih i znanstveno-stručnih, sudjelovao je i na više stručnih projekata Zavoda za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta. Posebni su mu interesi primjena računala u kartografiji, geoinformacijski sustavi te

kartografija na internetu. Bio je suradnik za prikaz reljefa na većem broju karata. Član je Hrvatskoga kartografskog društva, Hrvatskoga geodetskog društva, Hrvatskog društva za geometriju i grafiku, Međunarodnoga društva za geometriju i grafiku, te suradnik Povjerenstva za kartografiju planina Međunarodnoga kartografskog društva. Obnašao je dužnost tajnika Hrvatskoga kartografskog društva od njegovog osnutka 2001. do 2007. te ju ponovo obnaša od 2010. godine do danas. Bio je član organizacijskog odbora nekoliko skupova u organizaciji Hrvatskoga kartografskog društva.

-----

## **Hrvatski topografski sustav – karta budućnosti**

**Landek Ivan; Vilus Igor**

Državna geodetska uprava Republike Hrvatske 1994. godine pokrenula je projekt izrade nove topografske karte u mjerilu 1:25.000 za Hrvatsku. Obzirom na nepostojanje tradicije proizvodnje, i široke uporabe topografskih karata u hrvatskom društvu, projekt izrade topografskih karata morao se nositi i s problemom percepcije i prihvaćanja njegove provedbe. Stoga smo, potaknuti potrebom kvalitetnog komuniciranja s partnerima i korisnicima, u želji da im približimo značaj prostornih informacija i izrade topografskih karata, pokrenuli niz aktivnosti kojima je projekt nadrastao svoj izvorni okvir. U tom kontekstu pokrenuto je niz projekata od kojih izdvajamo onaj koji je bio usmjeren predstavljanju samih karata i komunikaciji s partnerima i građanstvom pod nazivom „Kartozid“ i drugi usmjeren edukaciji učenika u osnovnim školama pod nazivom „Hrvatska karta za svakog đaka“. Time su sama proizvodnja kao i proizvedene karte postali sredstvo komunikacije sa partnerima i najširim krugom korisnika. Kako je proizvodnja temeljnih topografskih setova završila 2010. godine slijedeći veliki posao koji predstoji u budućem razdoblju je uspostava učinkovitog sustava ažuriranja izrađenih prostornih informacija.

**Landek, Ivan**, dipl. inž. geodezije – Rođen je 6. travnja 1958. u Slavonskom Brodu, gdje je završio osnovnu i srednju školu. Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirao je 1984., a potom je radio u poduzećima Hidroelektra i Geozavod iz Zagreba. U razdoblju 1989 – 1996. radi kao asistent na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Od 1996. zaposlen je u Državnoj geodetskoj upravi Republike Hrvatske, gdje u početku radi kao donučelnik u Odjelu za fotogrametriju, daljinsko pronicanje i topografiju, nakon toga kao načelnik u istom Odjelu, dok od 2000. godine radi na poslovima pomoćnika ravnatelja u Sektoru za topografsku izmjeru i državne karte. Uz to je 1997. – 1999. godine obavljao poslove pročelnika Komisije za zaštitu okoliša i prostornog planiranja pri Znanstvenom vijeću za daljinska istraživanja i fotointerpretaciju pri Hrvatskoj akademiji znanosti i umjetnosti, a sada je član uređivačkog odbora. Godine 2001. izabran je za člana Upravnoga vijeća Hrvatskoga geodetskog instituta (HGI), a od 2005. predsjednik je toga upravnoga vijeća. Od 2007. godine predstavnik je Republike Hrvatske u European Spatial Data Research (Euro SDR), a od 2008. potpredsjednik je Hrvatskoga kartografskog društva (HKD) za službenu kartografiju. Član je Hrvatskoga geodetskog društva. Autor je ili suautor većeg broja znanstvenih i stručnih radova.

**Vilus, Igor**, dipl. inž. geodezije – Rođen je 8. 4. 1967. godine u Sisku te je završio osnovnu i srednju školu u Zagrebu. Diplomirao na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1995. godine. Profesionalnu karijeru počeo je 1997. godine kao geodetski inženjer u građevinskom poduzeću. Od 2000. godine zaposlen u Državnoj geodetskoj upravi. Načelnik je Odjela topografske izmjere i kartografije u Državnoj geodetskoj upravi od 2004. godine. Član je tehničkog odbora za HZN/TC 211 Geoinformacije/Geomatika te ostalih radnih skupina iz domene kartografije i geoinformacija. Autor i suautor mnoštva članaka iz djelokruga rada Državne geodetske uprave koji su vezani na službenu kartografiju i uspostavu prostornih baza podataka.

---

## Opažanje Sunca

### Dumbović Mateja; Čalogović Jaša; Maričić Darije

Cilj ove radionice je izrada i kratka prezentacija postera na temu „Opažanje Sunca“. Radionica je namijenjena srednjoškolcima svih dobi i profila, a za sudjelovanje nije potrebna nikakva priprema niti predznanje. Voditelji radionice će oformiti tri radne grupe, gdje će svakoj grupi biti dodijeljen stručni voditelj kao pomoć u izradi postera. Najbolju grupu učenika očekuju i prigodne nagrade. Ideja je da se kroz interaktivni i kreativni proces nauči nešto o Suncu i načinu na koji se danas dobivaju informacije o njemu.

**Dumbović, Mateja**, dipl. ing fizike – (Zagreb 1984.) Diplomirala je eksperimentalni smjer fizike na Fizičkom odjelu PMF-a u Zagrebu 2010. godine, otkada je i zaposlenik Opservatorija Hvar na Geodetskom Fakultetu kao stručni suradnik na međunarodnom znanstvenom projektu SOTERIA (SOLar TERrestrial Investigations and Archives).

**Čalogović, Jaša**, dipl. ing. ekologije – (Zagreb, 1980.) Diplomirao je ekologiju na Saveznoj Visokoj Tehničkoj Školi u Zürichu (ETH Zürich) sa specijalizacijom u području fizike i atmosfere. Nakon studija (2005.-2006.) radi kao znanstveni suradnik na Institutu za Fiziku Sveučilišta u Bernu (Physikalisches Institut, Universität Bern) sa svrhom studija utjecaja kozmičkog zračenja na naoblaku. Krajem 2006. seli u Zagreb gdje radi kao suradnik Zagrebačke Zvezdarnice na različitim edukacijskim projektima. Od 2007. godine djelatnik je Opservatorija Hvar (Geodetski Fakultet, Zagreb) gdje radi kao znanstveni novak na projektu „Eruptivni procesi u Sunčevoj atmosferi“. Član je Hrvatskog Astronomskog Društva te državnog povjerenstva za susrete i natjecanja iz astronomije. Svoje znanstvene radove objavio je u *Geophysical Research Letters* i *Astronomy and Astrophysics*.

**Maričić, dr. sc. Darije** – (Sanski Most 1976.) fizičar. Diplomirao fiziku 2001. na PMF-u u Zagrebu, a doktorirao 2007. godine s temom *Koronini izbačaji materije*. Djelatnik Zvezdarnice od 2003. godine. Astronomske članke objavljivao uglavnom u časopisima *Čovjek i svemir* i *Matematičko-fizički list*, a radove u *Astronomy and Astrophysics* i *Solar Physics*. Član International Astronomical Union (IAU), HAD-a, AAD-a Zagreb (tajnik 2007.-), tajnik Zagrebačkog astronomskog saveza (2008.-). Član Državnog povjerenstva za susrete i natjecanja iz astronomije (2003.-2008.), suradnik e-škole astronomije i predavač na ljetnim školama. Voditelj Ljetne astronomske škole (2007.-).

---

## Svjetlost na kartama – sjenčani prikazi reljefa

### Tutić Dražen, Poslončec-Petrić, Vesna; Kuveždić Divjak Ana

Karte u ravnini (na papiru ili ekranu monitora) pojednostavljeno prikazuju objekte iz stvarnog svijeta koji su općenito trodimenzionalni. Jedan od objekata stvarnog svijeta koji se prikazuje na kartama većih područja je reljef. Reljef se može promatrati kao ploha u prostoru te je njezin prikaz na karti potrebno svesti u dvije dimenzije. Tijekom povijesti upotrebljavali su se različiti postupci za prikaz reljefa, a jedan od novijih je prikaz reljefa sjenčanjem. Svrha svakog prikaza reljefa na karti, pa tako i sjenčanog, je što vjernija i lakše razumljiva interpretacija stvarnog reljefa.

Sjenčanje je upotreba tonskih vrijednosti neke boje (najčešće crne) kojim se prikazuje stupanj osvjetljenosti plohe reljefa iz jednog ili više izvora svjetla. Tamnije tonske vrijednosti prikazuju manje osvjetljene dijelove, a svjetliji tonovi više osvjetljene dijelove plohe reljefa.

Sjenčani prikazi se mogu ostvariti na različite načine: najpoznatiji i najčešći načini tijekom povijesti su: fotografiranjem umanjenog modela reljefa izrađenog od gipsa osvijetljenog prirodnim ili umjetnim svjetlom, ručno crtanje olovkom ili s pomoću zračnog lista, analitičko sjenčanje s pomoću računala.

Na radionici će se prikazati sve tri navedene metode na primjeru reljefa otoka Korčule. Sudionici će moći eksperimentirati s izvorom svjetla na gipsanom modelu kojega će potom fotografirati i sliku prenijeti u računalo. Potom će na temelju digitalnog modela reljefa u računalu izraditi sjenčani prikaz. Na kraju će svaki sudionik dobiti prikaz reljefa s izohipsama kao podlogom za ručno crtanje sjena olovkom. Eksperimentiranjem s navedenim metodama sudionici će se upoznati s pravilima upotrebe sjenčanih prikaza u kartografiji i srodnim disciplinama – posebno sa smjerom svjetla koji stvara ispravan doživljaj reljefa te rasponom tonskih vrijednosti.

**Tutić, doc. dr. sc. Dražen** – Rođen je 29. lipnja 1973. godine u Zagrebu. Osnovnu školu pohađao je u Kloštar Ivaniću, a maturirao na srednjoj školi "Ruđer Bošković" u Zagrebu, elektronički smjer. Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisao je 1993. i diplomirao 1998. godine s temom Računalni program "Kartografske projekcije". Od 1998. radi u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta, najprije kao stručni suradnik, a od 2001. kao znanstveni novak-asistent. Poslijediplomski magistarski studij geodezije, smjer Kartografija, upisuje 1998. godine i završava ga 2004. godine obranom rada pod nazivom "Poboljšanje upravljačkog programa za DeSkan Express 5.0". Poslijediplomski doktorski studij upisao je 2005. godine, a disertaciju pod nazivom "Stereografska i druge konformne projekcije za Hrvatsku" obranio u kolovozu 2009. godine. Kao suradnik sudjelovao je na znanstvenom projektu MZOŠ-a Hrvatski kartografi - znanstvene osnove, potom Kartografija i nove tehnologije, a trenutno je suradnik na projektu MZOŠ-a Kartografija Jadrana. Surađivao je i na znanstveno-stručnim projektima *Prijedlog službenih kartografskih projekcija Republike Hrvatske i Hrvatski geodetski rječnik*. Osim znanstvenih i znanstveno-stručnih, sudjelovao je i na više stručnih projekata Zavoda za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta. Posebni su mu interesi primjena računala u kartografiji, geoinformacijski sustavi te kartografija na internetu. Bio je suradnik za prikaz reljefa na većem broju karata. Član je Hrvatskoga kartografskog društva, Hrvatskoga geodetskog društva, Hrvatskog društva za geometriju i grafiku, Međunarodnoga društva za geometriju i grafiku, te suradnik Povjerenstva za kartografiju planina Međunarodnoga kartografskog društva. Obnašao je dužnost tajnika Hrvatskoga kartografskog društva od njegovog osnutka 2001. do 2007. te ju ponovo obnaša od 2010. godine do danas. Bio je član organizacijskog odbora nekoliko skupova u organizaciji Hrvatskoga kartografskog društva.

**Poslončec-Petrić, dr. sc. Vesna**, dipl. inž. geodezije – Rođena je u Vinkovcima (1966.) gdje je završila osnovnu školu i srednju školu. Diplomirala je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1993. godine s temom „Digitalne karte naselja Republike Hrvatske“. Dobitnica Rektorove nagrade (1993.) za studentski rad pod naslovom „Uspoređivanje datoteke centroida naselja i Zakona o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj“. Od 1993. radi u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta, najprije kao stručna suradnica, a zatim (od 1997.) kao asistentica iz predmeta Geodetsko crtanje, Opća kartografija, Tematska kartografija, Kartografska reprodukcija, Kartografska vizualizacija i Topografska kartografija. Poslijediplomski magistarski studij geodezije završila je obranom rada pod nazivom „Uspoređivanje programskih paketa za automatsko sjenčanje reljefa“ (mentor: prof. dr. sc. Stanislav Frangeš). Poslijediplomski doktorski studij završila je 2010. godine obranom rada „Distribucija prostornih podataka za potrebe službene kartografije Republike Hrvatske“ (mentori: prof. dr. sc. Stanislav Frangeš i prof. dr. sc. Željko Bačić). Kao suradnica sudjelovala je u znanstvenim projektima MZOŠ-a: Hrvatski kartografi – znanstvene osnove, Kartografija i nove tehnologije, a trenutačno sudjeluje u znanstvenom projektu Kartografija Jadrana (voditelj: prof. dr. sc. Miljenko Lapaine). Samostalno i u koautorstvu objavila više znanstvenih i stručnih radova iz područja kartografije, veći broj karata te je surađivala na

stručnim projektima Zavoda za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta. Sudjelovala je na desetak međunarodnih i domaćih skupova. Posebni interesi: topografska i tematska kartografija, razmjena prostornih podataka i autorsko pravo u kartografiji. Voditeljica je radne skupine za izgradnju kapaciteta NIPP-a, članica Hrvatskoga kartografskog društva (u kojem je od 2006. do 2010. bila tajnica), Hrvatskoga geodetskog društva, Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije i Saveza izviđača Hrvatske.

**Kuveždić Divjak, Ana**, dipl. inž. geodezije – geodetkinja i kartografkinja (Osijek, 19. XII. 1981). Osnovnu školu pohađala je u Osijeku. Maturirala je 2000. na I. (općoj) gimnaziji u Osijeku. Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirala je 2006. Od 2007. zaposlena je u Zavodu za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta kao znanstvena novakinja i asistentica. Iste godine upisala je poslijediplomski doktorski studij geodezije i geoinformatike na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Suradnica je na znanstvenom projektu Kartografija Jadrana. Objavila je nekoliko članaka u časopisima i zbornicima znanstveno-stručnih skupova. Sudjelovala je s radovima u koautorstvu na nekoliko znanstveno-stručnih skupova. Članica je Hrvatskoga kartografskog društva. Godine 2005. nagrađena je Nagradom dekana za studentski rad pod naslovom „Suvremeni način pretraživanja kataloga rukopisnih karata i starih atlasa u NSK u Zagrebu”.

---

## Nacrtaj kartu

### Poslončec-Petrić Vesna; Kuveždić Divjak Ana

Svaki sudionik nagradne igre, dobit će reljefnu kartu Hrvatske izrađenu sjenčanjem. Na temelju dobivenih zadataka trebati će označiti tražene lokacije na dobivenoj karti, te prema vlastitim ambicijama, željama i kreativnosti, dopuniti kartu dodatnim sadržajem. Zadatke za sudjelovanje u nagradnoj igri, sudionici će moći podići nakon predavanja *Svjetlo i sjena* – primjena u kartografiji i radionice Sjenčanje u kartografiji, a svoje radove predati u Tehnički muzej do subote 16. 4. 2011. godine do 12,00 sati. Izbor najboljih radova obaviti će žiri, a podjela nagrada, diploma i zahvalnica održat će se u Tehničkom muzeju.

**Poslončec-Petrić, dr. sc. Vesna**, dipl. inž. geodezije – Rođena je u Vinkovcima (1966.) gdje je završila osnovnu školu i srednju školu. Diplomirala je na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 1993. godine s temom „Digitalne karte naselja Republike Hrvatske“. Dobitnica Rektorove nagrade (1993.) za studentski rad pod naslovom „Uspoređivanje datoteke centroida naselja i Zakona o područjima županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj“. Od 1993. radi u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta, najprije kao stručna suradnica, a zatim (od 1997.) kao asistentica iz predmeta Geodetsko crtanje, Opća kartografija, Tematska kartografija, Kartografska reprodukcija, Kartografska vizualizacija i Topografska kartografija. Poslijediplomski magistarski studij geodezije završila je obranom rada pod nazivom „Uspoređivanje programskih paketa za automatsko sjenčanje reljefa“ (mentor: prof. dr. sc. Stanislav Frangeš). Poslijediplomski doktorski studij završila je 2010. godine obranom rada „Distribucija prostornih podataka za potrebe službene kartografije Republike Hrvatske“ (mentori: prof. dr. sc. Stanislav Frangeš i prof. dr. sc. Željko Bačić). Kao suradnica sudjelovala je u znanstvenim projektima MZOŠ-a: Hrvatski kartografi – znanstvene osnove, Kartografija i nove tehnologije, a trenutačno sudjeluje u znanstvenom projektu Kartografija Jadrana (voditelj: prof. dr. sc. Miljenko Lapaine). Samostalno i u koautorstvu objavila više znanstvenih i stručnih radova iz područja kartografije, veći broj karata te je surađivala na stručnim projektima Zavoda za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta. Sudjelovala je na desetak međunarodnih i domaćih skupova. Posebni interesi: topografska i tematska kartografija, razmjena prostornih podataka i autorsko pravo u kartografiji. Voditeljica je radne skupine za izgradnju kapaciteta NIPP-a, članica Hrvatskoga

kartografskog društva (u kojem je od 2006. do 2010. bila tajnica), Hrvatskoga geodetskog društva, Hrvatske komore ovlaštenih inženjera geodezije i Saveza izviđača Hrvatske.

**Kuveždić Divjak, Ana**, dipl. inž. geodezije – geodetkinja i kartografkinja (Osijek, 19. XII. 1981). Osnovnu školu pohađala je u Osijeku. Maturirala je 2000. na I. (općoj) gimnaziji u Osijeku. Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirala je 2006. Od 2007. zaposlena je u Zavodu za kartografiju i fotogrametriju Geodetskog fakulteta kao znanstvena novakinja i asistentica. Iste godine upisala je poslijediplomski doktorski studij geodezije i geoinformatike na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Suradnica je na znanstvenom projektu Kartografija Jadrana. Objavila je nekoliko članaka u časopisima i zbornicima znanstveno-stručnih skupova. Sudjelovala je s radovima u koautorstvu na nekoliko znanstveno-stručnih skupova. Članica je Hrvatskoga kartografskog društva. Godine 2005. nagrađena je Nagradom dekana za studentski rad pod naslovom „Suvremeni način pretraživanja kataloga rukopisnih karata i starih atlasa u NSK u Zagrebu”.

-----

## **Sunce**

### **Čalogović Jaša; Dumbović Mateja**

Ova izložba će se sastojati od izabranih likovnih radova Zagrebačkih osnovnoškolaca (1.-4. razred) na temu „Sunce”, od kojih će najbolji po izboru posjetitelja biti nagrađeni. Izložba će također biti i edukativnog karaktera jer će biti popraćena informativnim tekstovima o Suncu, projekcijama dokumentarnih filmova te organiziranim promatranjem Sunca uz pomoć teleskopa iz dvorišta Tehničkog muzeja (ovisno o vremenskim prilikama). Izložba je namijenjena svim uzrastima.

**Dumbović, Mateja**, dipl. ing fizike – (Zagreb 1984.) Diplomirala je eksperimentalni smjer fizike na Fizičkom odjelu PMF-a u Zagrebu 2010. godine, otkada je i zaposlenik Opservatorija Hvar na Geodetskom Fakultetu kao stručni suradnik na međunarodnom znanstvenom projektu SOTERIA (SOLar TERrestrial Investigations and Archives).

**Čalogović, Jaša**, dipl. ing. ekologije – (Zagreb, 1980.) Diplomirao je ekologiju na Saveznoj Visokoj Tehničkoj Školi u Zürichu (ETH Zürich) sa specijalizacijom u području fizike i atmosfere. Nakon studija (2005.-2006.) radi kao znanstveni suradnik na Institutu za Fiziku Sveučilišta u Bernu (Physikalisches Institut, Universität Bern) sa svrhom studija utjecaja kozmičkog zračenja na naoblaku. Krajem 2006. seli u Zagreb gdje radi kao suradnik Zagrebačke Zvezdarnice na različitim edukacijskim projektima. Od 2007. godine djelatnik je Opservatorija Hvar (Geodetski Fakultet, Zagreb) gdje radi kao znanstveni novak na projektu „Eruptivni procesi u Sunčevoj atmosferi“. Član je Hrvatskog Astronomskog Društva te državnog povjerenstva za susrete i natjecanja iz astronomije. Svoje znanstvene radove objavio je u *Geophysical Research Letters* i *Astronomy and Astrophysics*.

-----

## **300. obljetnica rođenja Ruđera Josipa Boškovića**

### **(IZLOŽBA NA GEODETSKOM FAKULTETU)**

#### **Kljajić Ivka; Lapaine Miljenko; Triplat Horvat Martina**

U povodu 300. obljetnice rođenja Ruđera Josipa Boškovića postaviti će se izložba u Galeriji na 1. katu Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, u Kačićevoj 26. Na 17 panoa prikazati će se njegov život i rad, s posebnim naglaskom na doprinos geoznanostima. Od njegovih ranijih radova izložiti će se *De veterum argumentis pro telluris sphaericitate dissertatio ...*, 1739, *Dissertatio de telluris figura ...*, 1739, i *De inaequalitate gravitatis in diversis terrae locis*

iz 1741. Najviše prostora obuhvatit će prikaz njegova najvažnijeg djela za područje geoznanosti, a to je čuvena rasprava *De litteraria expeditione ...*, napisana na latinskom jeziku 1755., a prevedena na francuski jezik pod nazivom *Voyage astronomique et géographique ...*, 1770. Na izložbi će biti izložene i kopije Boškovićeve karte Papinske države koja je nastala u sklopu njegovih mjerenja duljine luka meridijana između Rima i Riminija.

**Kljajić, doc. dr. sc. Ivka** diplomirala je 1992. na Geodetskom fakultetu na studiju za stjecanje više stručne naobrazbe, a 1996. na studiju za stjecanje visoke stručne naobrazbe. Na istom je fakultetu završila poslijediplomski magistarski studij 2001. i poslijediplomski doktorski studij 2006. Od veljače 1997. zaposlena je na Geodetskom fakultetu kao znanstvena novakinja i asistentica. Za docenticu je izabrana 2007. Surađivala je u radu nekoliko znanstvenih i znanstveno-stručnih projekata. Suradnica je na znanstvenom projektu *Kartografija Jadrana*. Znanstveni su joj interesi računalna kartografija, GIS i povijest kartografije. S Miljenkom Lapaineom je priredila biografski leksikon *Hrvatski kartografi*. Sudjelovala je na desetak znanstveno-stručnih skupova u zemlji i inozemstvu i objavila pedesetak članaka u časopisima i zbornicima znanstveno-stručnih skupova. Članica je *Hrvatskoga geodetskog društva* i *Hrvatskoga kartografskog društva*.

Kontakt: Doc. dr. sc. Ivka Kljajić, Geodetski fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, tel.: 4639 481, mob.: 098/1869 778, e-adresa: [ikljajic@geof.hr](mailto:ikljajic@geof.hr)

**Lapaine, prof. dr. sc. Miljenko** – nakon osnovne škole pohađa matematičku gimnaziju i srednju muzičku školu u Zagrebu. Zatim studira matematiku i diplomira 1976. god. na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, smjer teorijska matematika. Poslijediplomski studij iz geodezije, smjer kartografija, upisuje na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu i završava 1991. obranom magistarskog rada pod naslovom *Suvremeni pristup kartografskim projekcijama*. Doktorirao je na istom fakultetu 1996. s disertacijom *Preslikavanja u teoriji kartografskih projekcija*. Redoviti je profesor u trajnom zvanju na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. U znanstvenom radu bavi se pretežno primjenom matematike i računalnih znanosti u geodeziji i kartografiji. Sudjelovao je na stotinjak znanstveno-stručnih skupova i objavio velik broj članaka u zbornicima radova i časopisima. Redoviti je član i dopredsjednik Akademije tehničkih znanosti Hrvatske. Osnivač i prvi predsjednik Hrvatskoga kartografskog društva (glavni urednik časopisa *Kartografija i geoinformacije*), te član još nekoliko međunarodnih i domaćih društava.

Kontakt: Prof. dr. sc. Miljenko Lapaine; Geodetski fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb, [mlapaine@geof.hr](mailto:mlapaine@geof.hr), 01/46 39 273

**Triplat Horvat Martina**, dipl. inž. geodezije – geodetkinja i kartografkinja (Zagreb, 16. XII. 1980). Osnovnu školu pohađala je u Zagrebu i Velikoj Gorici. Maturirala je 1999. u Geodetskoj tehničkoj školi u Zagrebu. Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu diplomirala je 2006. Poslijediplomski doktorski studij Geodezije i geoinformatike na Geodetskom fakultetu upisala je 2008. godine. Od 2008. zaposlena je u Zavodu za kartografiju Geodetskog fakulteta kao asistentica. Suradnica je na znanstvenom projektu "Kartografija Jadrana", a surađivala je i na projektu "Najstariji hrvatski udžbenik geodezije".

---

## Geodetski instrumenti

### Zlatko Lasić

Što je Geodezija? Geodezija je znanost o izmjeri i preslikavanju Zemljine plohe. Sve što se nalazi na Zemljinoj površini, malo ispod, kao i malo iznad Zemljine površine djelokrug je zanimanja geodetskih stručnjaka. Mjereni i razni opisni podaci o zemljištu prikupljaju se radi

korištenja tih podataka za izradu karata i planova, za prostorno planiranje i uređenje zemljišta, za korištenje građevinskog zemljišta, za izradu katastra zemljišta, za prostornu dokumentaciju koja se koristi u različite namjene. Prikupljanje i evidentiranje izgrađenosti, kao i drugih podataka vezanih uz Zemljinu površinu geodetski stručnjaci izvode sa geodetskim instrumentima, kao što je teodolit, nivelir, daljinomjer, mjerna stanica, GPS, i mnogi drugi instrumenti sa popratnim priborom. Teodolit je instrument za mjerenje horizontalnih i vertikalnih kutova. Prvi teodolit napravljen je u Njemačkoj u 16 stoljeću. Sastoji se od donjeg nepomičnog dijela, gornjeg pomičnog dijela sa horizontalnim i vertikalnim krugom i dalekozorom. Dalekozor služi za viziranje, a krugovi za očitavanje pravaca. Nivelir je instrument za određivanje visinskih razlika između dviju točaka. Preteča današnjih nivelira datira iz 17 stoljeća. Visinske razlike se određuju pomoću horizontalnih vizura koje se postižu korištenjem libele, ili u današnje vrijeme pomoću kompenzatora. Daljinomjeri su instrumenti za mjerenje udaljenosti između dviju točaka. Mogu biti mehanički, optički, a danas elektrooptički. GPS uređaji služe za određivanje položaja neke točke na Zemljinoj površini korištenjem umjetnih Zemljinih satelita. Osim u geodetskoj struci koriste se i u navigaciji i drugim granama znanosti. U današnje vrijeme geodetski stručnjaci koriste napredne instrumente za mogućnosti automatskog zapisa podataka, prijenosom podataka u računalo, te korištenjem raznih programa za obradu tih podataka dobiva se digitalna karta, plan ili drugi oblik prostornog sadržaja.

**Lasić, Zlatko, prof. dr. sc.** – Rođen je 12.10.1948. godine u Zagrebu, gdje je završio osnovnu i srednju školu. Godine 1967. maturirao je u V. gimnaziji sa odličnim uspjehom. Od osmog razreda osnovne škole, pa djelomično i do današnjih dana, bio je član zagrebačke Zvezdarnice. U tom periodu aktivno je sudjelovao pri opažanju pomrčine Sunca na Hvaru (1963) i u Turskoj (1966). U sklopu Zvezdarnice bio je osnivač grupe za astronautiku koja je izrađivala modele satelita, a u kasnijem periodu lansirala i prvu malu raketu. Godine 1967 upisao je Geodetski fakultet gdje je diplomirao 1974 godine. Tijekom studija bio je demonstrator iz predmeta Geodetski instrumenti, sudjelovao u prvim opažanjima Zemljinih umjetnih satelita (1971) praćenim sa kamerom instaliranom na opservatoriju Hvar. Na Geodetskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu izabran je 1977. godine za asistenta iz predmeta Geodetski instrumenti i Praktikum iz geodetskih instrumenata. Godine 1977. upisao je poslijediplomski studij Bibliotekarstva, dokumentaristike i informacijskih znanosti Sveučilišta u Zagrebu gdje je 1984. godine obranio magisterijski rad. Doktorirao je na Geodetskom fakultetu 1997. godine obranom disertacije Utjecaj atmosferskih uvjeta mjerenja na optičku funkciju durbina teodolita. Na mjesto docenta izabran sam u rujnu 2000 godine iz predmeta Praktična geodezija I, Praktična geodezija - praktikum. Za izvanrednog profesora izabran je 2004. godine iz predmeta Geodetski instrumenti i Praktični rad sa geodetskim instrumentima. Godine 1980. završio je nastavu za pedagošku izobrazbu sveučilišnih nastavnika i suradnika. Boravio je na specijalizaciji iz geodetskih instrumenata firme Carl Zeiss, Jena (Njemačka), kao i firme Sokkia, Tokio (Japan). Radio je na različitim stručnim zadacima - triangulacijska i trilateracijska test mreža srednjeg Jadrana, poligonska mreža Velike Gorice i dr.

---

## **Porijeklo i sastav vidljive materije u svemiru**

### **Neven Soić**

Vidljiva materija našeg svemira se uglavnom sastoji od atoma vodika (gotovo 73%) i helija (oko 25%), dok su sljedeća dva najčešća kemijska elementa, kisik i ugljik, osnova za stvaranje i razvoj života. Zašto je raspodjela elemenata baš takva? Gdje su ti elementi nastali i kojim procesima? Koliko dobro današnja fizika može objasniti proizvodnju i raspodjelu kemijskih elemenata u svemiru? Na koja neriješena pitanja astrofizike i nuklearne fizike trebamo odgovore da bismo razumjeli sastav vidljive materije u svemiru? U predavanju će se izložiti odgovori na ova pitanja, te prikazati utjecaj znanstvenog rada Josipa Ruđera Boškovića na današnje spoznaje o genezi kemijskih elemenata.

**Dr. sc. Neven Soić** diplomirao je eksperimentalnu fiziku na PMF-u Sveučilišta u Zagrebu 1991. Doktorirao je na temu iz područja eksperimentalne nuklearne fizike 1999. na Sveučilištu u Zagrebu. Od 1991. radi na Institutu Ruđer Bošković u Zagrebu, a radio je i na Paul Scherrer Institut u Švicarskoj, University of Birmingham u Velikoj Britaniji i PMF-u Sveučilišta u Zagrebu. Od 2006. je u znanstvenom zvanju višeg znanstvenog suradnika. Područje znanstvenog rada su eksperimentalna istraživanja nuklearnih reakcija i građe lakih jezgara, te nuklearne reakcije u eksplozivnim zvjezdanim fenomenima. Sudjelovao je na 45 eksperimenata na akceleratorским postrojenjima u Europi, Australiji i SAD. Objavio je 57 znanstvenih radova citiranih više od 750 puta, te više znanstveno-popularnih članaka.

---

## **Biljni pigmenti i njihova svojstva**

### **Danijela Bursać Kovačević, Maja Repajić**

Cvijeće, lišće, plodovi voća, povrće karakterizira specifična boja. Boja je po definiciji vidni osjet ovisan o svjetlosnom zračenju. Obojena tijela su ona koja selektivno apsorbiraju svjetlost. Apsorpcija svjetlosti ovisi o prisutnim biljnim pigmentima te se s tim u vezi kaže da boja npr. voća i povrća potječe od prisutnih biljnih pigmentima. Do danas je poznat veliki broj različitih biljnih pigmenta i oni se po topljivosti u vodi i kemijskoj strukturi dijele u nekoliko skupina. Dvije velike skupine pigmenata topljivih u vodi su fenolni spojevi i betalaini, a netopljivi u vodi su klorofili, koji su topljivi u alkoholu, te karotenoidi koji su topljivi u mastima. Svaka od navedenih skupina dijeli se još u podskupine koje čine srodni spojevi s određenim razlikama u kemijskoj strukturi.

Cilj radionice je približiti djeci osnovne škole(7 i 8 razred) i srednjoškolcima tu osnovnu podjelu, karakteristične boje, njihova svojstva (topljivosti i dr.) kao i prisutnost u voću odnosno povrću.

**Dr.sc. Danijela Bursać Kovačević** diplomirala je 2002. godine na Prehrambenobioteknološkom Fakultetu (PBF) Sveučilišta u Zagrebu. Na istom fakultetu doktorirala je 2010. godine. Zaposlena je na PBF-u u Laboratoriju za procese konzerviranja i preradu voća i povrća, od 2003. godine do danas. Kao autor i koautor objavila je preko 20 znanstvenih i stručnih radova, uglavnom iz područja prehrambene tehnologije i nutricionizma te je sudjelovala na brojnim nacionalnim te međunarodnim skupovima. Od svibnja do kolovoza 2008. godine, boravila je na Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agro-Alimentaires, Horticoles et du Paysage (Agrocampus Ouest) (Angers, Francuska) gdje se znanstveno usavršavala.

Sudjeluje u izvođenju laboratorijskih vježbi iz slijedećih modula: Kemija i tehnologija voća i povrća, Osvježavajuća bezalkoholna pića, Minimalno procesiranje voća i povrća, Začinsko i aromatsko bilje, Biološki aktivni spojevi u hrani i mehanizmi djelovanja, Prehrambene tehnologije namirnica biljnog podrijetla i Instrumentalne metode. Bila je suradnik dva tehnologijska projekta ("Hrvatski prirodni autohtoni proizvodi na bazi voća, povrća i samoniklog bilja", "Proizvodnja bezalkoholnih pića od samoniklog bilja"), dva projekta marketinške pripreme poljoprivredno-prehrambenih proizvoda ("Proizvodnja džemova, marmelada i pekmeza od šumskog i konvencionalno uzgojenog voća", "Poboljšanje kakvoće proizvoda na bazi soka višnje maraske") i jednog znanstvenog projekta ("Istraživanje autentičnosti proizvoda na bazi marelice i breskve"), a trenutno je suradnik na nacionalnom znanstvenom projektu "Promjene visokovrijednih sastojaka tijekom prerade odabranih vrsta voća" i međunarodnom projektu "Marasca Sour Cherry (Prunus cerasus var. Marasca) as Ingredients for Functional Foods" (IPA 2007/HR/16IPO/001-040302). Članica je Kluba prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista (PBN) i Hrvatskog društva za jagodasto voće (HDJV). Uključena je u rad Organizacijskog odbora 7. međunarodnog kongresa prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista koji će se održati u rujnu 2011. godine.

---

## **Svjetlost u nelinearnim materijalima – od znanosti do tehnologije**

### **Hrvoje Buljan**

Početak 20. stoljeća Einstein je otkrio da svjetlost čine kvanti svjetlosti – fotoni. Za razliku od dva elektrona koji se snažno odbijaju Coulombskim silama, sila između dva fotona u vakuumu je praktički zanemariva, a mi fizičari bi rekli da postoji samo u procesima višeg reda. Ako ukrstimo dva laserska snopa svjetlosti u zraku (može se probati koristeći laserske pokazivače), jedan neće utjecati na propagaciju drugog. Međutim, ukoliko ukrstimo dva snopa svjetlosti u nekim materijalima, oni i te kako mogu međudjelovati. Dio fizike koji proučava takve materijale i propagaciju svjetlosti u njima zovemo nelinearnom optikom.

U predavanju ću pokazati neke osnovne nelinearne pojave koja svjetlost može pokazati, od valova samotnjaka kao paradigme takvih sustava do optičkih kablova i optičkih sklopki koje su od koristi u tehnologiji. To je područje fizike pokrenuto otkrićem lasera jer su za takve pojave važni jaki intenziteti svjetlosti koje možemo dobiti laserskim snopovima. Na kraju ću govoriti o modernim nastojanjima da se naprave nelinearni materijali gdje bi se i samo dva fotona mogla privlačiti ili odbijati ovisno o materijalu te izuzetno jakim laserima kod kojih bi se mogla postići sila među fotonima u vakuumu, dakle bez prisustva ikakvog materijala.

-----

## **Primjena infracrvene termografije**

### **Bojan Milovanović**

Infracrvena termografija je znanost prikupljanja i analize toplinskih podataka pomoću bezkontaktnih uređaja koji stvaraju toplinsku sliku koja se temelji na mjerenju intenziteta infracrvenog zračenja s promatrane površine. Termovizijska kamera pretvara infracrveno zračenje koje ljudsko oko ne može detektirati u vidljivu sliku. Rezultat termografskog mjerenja je termogram - zapis raspodjele infracrvenog zračenja koje dolazi s površine promatranog objekta. Termogram u sivim tonovima ili nekom kodu boja daje sliku raspodjele prividne temperature na površini promatranog objekta.

U građevinarstvu se infracrvena termografija redovito koristi u otkrivanju defekata na vanjskoj ovojnici zgrade. Snimanjem zgrade metodom infracrvene termografije te kasnijom stručnom interpretacijom moguće je brzo odrediti njezine građevinske i toplinsko-energetske karakteristike te stanje energetske sustava. Termografskim mjerenjima moguće je brzo i učinkovito utvrditi nepravilnosti u toplinskoj slici zbog defekata u toplinskoj izolaciji, postojanju vlažnih područja i/ili mjesta zrakopropusnosti vanjske ovojnice zgrade.

**Bojan Milovanović** je rođen 1984. god. u Čakovcu gdje je i završio srednjoškolsko obrazovanje. Godine 2007. diplomirao je na konstruktorskom usmjerenju Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te se zaposlio kao znanstveni novak na Zavodu za materijale Građevinskog fakulteta Zagrebu. Kao suradnik sudjeluje u radu na znanstvenom projektu „Od nano do makrostrukture betona“. Bavi se područjem građevinske fizike, primjenom infracrvene termografije u građevinarstvu i nerazornim metodama ispitivanja građevinskih materijala. Osim znanstvenog rada i sudjelovanja u nastavnoj djelatnosti Zavoda za materijale, aktivno sudjeluje u organizaciji tečajeva stručnog usavršavanja iz područja energetskog certificiranja zgrada i primjene infracrvene termografije te stručnoj djelatnosti Zavoda. Sudjelovao je s radovima na više međunarodnih i domaćih konferencija iz područja građevinarstva.

-----

## **Svjetlosne pojave u meteorologiji**

### **Mladen Matvijev**

Okvirom radionice bit će obuhvaćene sve značajne prirodne svjetlosne pojave u atmosferi, objašnjen uzrok i način njihova nastanka i svojstva, eventualna klasifikacija te povezanost sa fizikalnim uzrocima. Objašnjenja će biti prikazana projiciranom prezentacijom odabranih primjere (duga, halo veliki i mali, vijenac, sijevanje, Aurora Borealis, Aurora Australis....).

Demonstrirat de se i primjeri njihovog nastanka (pokusi uz sudjelovanje demonstratora i mogućnost uključenja promatrača), odnosno pokazati primjeri iz prirode (Power Point prezentacija).

**Mladen Matvijev dipl.inž.**, rođen je u Zagrebu 1955. godine; diplomirao 1979. godine na PMF-u, smjer geofizike s meteorologijom i stekao zvanje dipl. meteorolog. Radio u Državnom hidrometeorološkom zavodu od 1979. do 2000. godine u obrani od tuče i potom u upravi Zavoda. Od 2000. do 2004. zaposlen u Meteo Centar doo, a od 2004. godine nadalje u Šumarskoj i drvodjeljskoj školi Karlovac kao nastavnik meteoroloških i informatičkih predmeta te fizike.

---

## **Zvuk – svuda oko nas**

### **Antonio Petošić**

U predavanju se učenike želi upoznati s akustikom, multidisciplinarnom znanosti koja u sebi uključuje fiziku, medicinu, tehniku i umjetnost. Prikazat će se fenomenološki pojam vala (valovi na stadionu, val na vodi, zvučni val). Pažnja će se naročito posvetiti frekvencijskom sadržaju zvuka (infrazvuk, audio-područje i ultrazvuk) te njegovoj energiji, koja može prouzročiti različite korisne ili štetne učinke s obzirom na frekvencijsko područje u kojemu djeluje. Animacijama u prezentaciji, učenici će moći lakše predočiti osnovne pojave, npr. načine titranje čestica medija oko ravnotežnog položaja pri nailasku zvučnog vala koje određuju da li je val longitudinalan, transverzalan ili površinski. Prezentacija će biti popraćena zvučnim primjerima različitih tipova zvuka (čisti ton, složeni harmonički ton, šum) i njihovim prikazom u vremenskoj i frekvencijskoj domeni. U praktičnome dijelu izlaganja pokazat, će se zvukomjer kao osnovni mjerni uređaj u akustici za mjerenje razine dinamičkog zvučnog tlaka i frekvencijskog sadržaja zvuka po oktavama i tercama). Definirati će se i izmjeriti vrijeme odjeka kao bitan parametar koji određuje razumljivost govora i glazbe u prostoriji.

**Doc.dr.sc. Antonio Petošić** rođen je 04.02.1979. godine u Požegi. Diplomirao je u Zavodu za radiokomunikacije na FER-u kod prof. dr. Juraja Bartolića s temom: *"Mjerni dipoli za frekvencijsko područje 900 i 1800 MHz"*. Godine 2002. zapošljava se u Zavodu za elektroakustiku FER-a u Zagrebu, kao znanstveni novak na projektu *"Primjena ultrazvuka velike snage u medicini"*. Za doktorsku disertaciju *"Vrednovanje točkastog izvora ultrazvuka u linearnom i nelinearnom načinu rada"* dobiva srebrnu plaketu Josip Lončar. Područje interesa mu je karakterizacija elektroakustičkih pretvarača, primjena ultrazvuka u medicini i tehnici, mjerenja i modeliranje u prostornoj akustici. Autor je i koautor šest radova objavljenih u prestižnim akustičkim časopisima (JASA, Acta Acustica, Chaos, Ultrasonics, Ultrasonics Sonochemistry). Dobitnik je stipendije "Royal Society International Grant" za boravak na "Queen Mary University" u Londonu u 2009. godine gdje usavršava analizu signala dobivenih iz nelinearnih akustičkih sustava te metode kontrole determinističkog kaosa. Aktivno govori engleski i njemački jezik.

---

## **Samobalansirajući mobilni robot – Tilter**

### **Tomislav Tomašić, Andrea Demetlika**

Tema prezentacije je samobalansirajući mobilni robot na dva kotača zvan Tilter koji radi na principu obrnutog njihala, poput popularnog električnog vozila Segway. Konstrukcija robota je sama po sebi nestabilna, teži prevrtanju oko osi rotacije kotača, pa se djelovanjem motora robot pokreće u odgovarajući smjer i time vraća u uspravni položaj. Algoritam Kalmanovog filtra na temelju obrade izmjerenih veličina sa senzora određuje kut nagiba i položaj robota. Koristeći te podatke regulacijski algoritam proračunava potrebni moment motora koji će djelovati na kotače kako bi robot ostao u ravnoteži. Cijeli algoritam sadržan je u upravljačkoj jedinici robota. U prezentaciji će se objasniti postupak realizacije ovog projekta od projektiranja pojedinih komponenti, preko njihove izrade do integracije elektroničkog,

mehaničkog i programskog dijela. Zbog potrebe za korištenjem znanja iz područja mehanike, elektronike, programiranja i regulacije ovaj projekt je izrazito interdisciplinaran i kao takav predstavlja jedan od najpoznatijih mehatroničkih problema. Robot se može upravljati putem računala ili mobitelom koristeći bluetooth komunikaciju. Telemetrija sa robota može se u realnom vremenu prikazati u grafičkom sučelju na računalu. Prikazuju se trenutne veličine robota kao što su pozicija, brzina, kut nagiba, kutna brzina, temperatura okoline...

Osim navedenog, nakon prezentacije hrabri će moći voziti robota koristeći mobitel kao upravljač.

---

## **ULTRALJUBIČASTA SVJETLOST**

**Suzana Rimac Brnčić, Mladen Brnčić**

Ultraljubičasto (UV) svjetlo je dio Sunčeva elektromagnetskog spektra valnih duljina u rasponu od 100 do 400 nm. Ultraljubičasto zračenje dijeli se u četiri spektralna područja. Primjena UV zračenja ovisi o valnoj duljini i intenzitetu budući da se uz različite valne duljine javljaju različita svojstva zračenja. UV zračenje koje se primjenjuje u prehrambenoj industriji odnosi se na primjenu dijela UV-B i dijela UV-C spektra, a koristi se za inaktivaciju mikroorganizama u tekućinama, zraku te površinsku sterilizaciju ambalaže. Učinkovitost UV zračenja osim o valnoj duljini ovisi o brojnim čimbenicima kao što su vrsta mikroorganizama, boja i prozirnost prehrambenog proizvoda, udaljenost između izvora UV svjetlosti i ciljanog mikroorganizma.

**Doc. dr.sc. Suzana Rimac Brnčić** diplomirala je na Prehrambenobiotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, 1995 godine. Od 1995 -1997 radi kao viši tehnički suradnik u Laboratoriju za procesno-prehrambeno inženjerstvo Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Od 1997 - 2001. godine je znanstvena novakinja na projektu "Razvoj prehrambenih proizvoda više biološke vrijednosti". Magistarski rad obranila je je 2001.g., a doktorski rad 2006. godine. Aktivno se služi engleskim jezikom i pasivno njemačkim jezikom. Dr.sc. Suzana Rimac Brnčić, doc. sudjeluje u izvedbi nastave (vježbe, seminari, predavanja) na kolegijima Procesi pripreme hrane, Fizikalna svojstva složenih sustava-hrane, Prehrambeno-procesno inženjerstvo 1, Prehrambenoproceno inženjerstvo 2, Procesi konzerviranja prehrambenih proizvoda i Nova hrana. Dr.sc. Suzana Rimac Brnčić, doc. članica je Odbora za osiguranje i praćenje kvalitete nastave od akademske godine 2007/2008.

Jedan je od koautora sveučilišnog udžbenika „Procesi konzerviranja hrane – novi postupci“u kojem je opisala nove metode procesiranja hrane koje su zasnovane na pulsirajućem svjetlu te UV svjetlu. Godine 2001. dobila je i Državnu nagradu za znanost za znanstvene novake koju dodjeljuje Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta i Sabor Republike Hrvatske, a iste godine dodjeljena joj je i potpora Biotehničke zaklade PBF-a.

Do sada je objavila 28 znanstvenih radova, 2 stručna rada, održala 2 stručna pozvana predavanja, te sudjelovala u radu na tehnologijskom projektu «Proizvodnja napitaka na osnovi sirutke». Dr.sc. Suzana Rimac Brnčić do sada je sudjelovala na 24 znanstvena skupa, od čega na 14 međunarodnih, te 10 nacionalnih znanstvenih skupova. Dr.sc. Suzana Rimac Brnčić, doc. članica je uredničkog odbora Hrvatskog časopisa za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam. Članica je Hrvatskog društva prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista i Hrvatske mljekarske udruge. Takoder kao članica Znanstvenog odbora sudjeluje u pripremi 7. međunarodnog kongresa prehrambenih tehnologa, biotehnologa i nutricionista.

---

**Boškovićeve pogledi na konačne sastojke materije u fizici – povodom 300. obljetnice rođenja**

**Tomislav Petković**

U 2011. kao „Godini Ruđera Boškovića“, ponovo promišljamo djelo i mišljenje Ruđera Josipa Boškovića u fizici. Rođen prije 300 godina u Dubrovniku, Bošković je velika figura u povijesti znanosti i tehnologije jer je još prije u Maxwell-Einsteinovoj epohi fizike, domislio matematičkim i prirodno-filozofskim apercepcijama jedinstvenu i svekoliku prirodnu silu što postoji u stvarnome svijetu. Kao originalni atomist, postavio je *teoriju o točkama – atomima* kao konačnim sastojcima materije. Građu i pojave u prirodi tumačio je međusobnim djelovanjem atoma, neprotežnih i nedjeljivih točaka središta djelovanja sila. Ovisno o njihovoj udaljenosti u prostoru, sile između atoma mogu biti privlačne ili odbojne (*Boškovićeve krivulja*). Recepcija i prosudbe njegovog životnog djela *Teorija prirodne filozofije* (1758. bečko te 1763. mletačko izdanje) u svjetlu moderne znanosti, filozofije i kulture u Hrvatskoj i u svijetu, prijeko su potrebni u godini njegovog jubileja. Opisat ćemo problematsku strukturu, odabrane teme i poglede Boškovićeve *Teorije* u njegovu vremenu kroz tri njezina dijela: primjenu teorije u mehanici (sile i gibanje točaka), sraz, kruta tijela, tekućine, vatru, fermentaciju, skrućivanje, refrakciju svjetlosti, elektricitet, do prividne kompenetracije u fizici (primjeri magnetske kuglice, metka, do goleme brzine širenja svjetlosti). Njegovi pogledi na konačne gradivne sastojke materije u 18. stoljeću, najveći su uzlet ljudskoga mišljenja koji stoji u temeljima modernog pojma *čestice* (od elektrona, protona, ... do kvarkova) u 20. stoljeću, što su briljantno pokazali Bohr, Heisenberg i Lederman. Autentični interes je pokazivao R. P. Feynman, koji je Boškovićevu atomistiku prihvatio kao filozofski svoj *credo* u fizici. Prema Feynmanu, atomi (čestice) su temeljni ne toliko za supstanciju (tvar) koliko baš za pojam njihove sile: privlače se na malim udaljenostima, a odbijaju kad ih se želi stisnuti jednog u drugi. Budući da je atom ontološki postavljen sa silom/krivuljom, Boškovićeve pogledi i danas nisu indiferentni prema suvremenim hipotezama o česticama na visokim energijama. Zato se njegovo prirodno-filozofsko mišljenje može tumačiti i ranim prethodnikom modernoga sna o ujedinjavanju temeljnih sila u Prirodi ili Svemiru (*teorije svega*). Veliki hadronski sudarivač (LHC) se, danas, popularno smatra *najsnažnijom uličnom svjetiljkom* u povijesti do sada jer protonskim sudarima na najvećim energijama osvjetljava najmanje udaljenosti materije, oko  $10^{-18}$  m. Pomoću detektora u LHC-u zbiva se najveća tehnološka percepcija čestica i fizičkih objekata u povijesti da sada! Međutim, broj fizičkih objekata je ekstremno velik, dok je broj novih čestica ekstremno mali. Prikazat ćemo, tek, radi popularne usporedbe lukove (grane) Boškovićeve zorne krivulje iz 18. st. nasuprot jednostavnih rekonstruiranih događaja (objekata) na LHC-u naših dana.

**Dr. sc. Tomislav Petković** redoviti je profesor fizike u trajnome zvanju u Zavodu za primijenjenu fiziku, gdje predaje razne kolegije na preddiplomskom, diplomskom i poslijediplomskome studiju FER-a. Kontinuirano je zaposlen na FER-u od 1975., a od 1991. izvodi i nastavu iz opće fizike na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu u Zagrebu. Znanstveni doprinosi T. Petkovića leže u granama nuklearne pionske (projekt *LADS*) i mionske fizike, te u hipernuklearnoj fizici pomoću kaonskog snopa (*BNL*) i hipernuklearnoj preciznoj spektroskopiji lakih i srednje-teških lambda-hiperjezgara pomoću elektronskog snopa (*JLab*). Velike pokuse i fenomenologiju moderne fizike na srednjim i visokim energijama do najvećih u CERN-u, Petković povezuje sa spoznajnom teorijom u poljima povijesti znanosti i filozofije. Sudjelovao je na 10 svjetskih konferencija iz područja fizike, na 6 iz povijesti i filozofije znanosti, na 6 međunarodnih škola i radionica iz fizike, te na preko 40–tak domaćih znanstvenih skupova. Obrađivao je hrvatske znanstvenike, filozofe, inženjere ili umjetnike (Petrić, Blanuša, Požar, Tesla, Supek, Šop, Lopašić, Bošković), pored svjetskih (Einstein, Heisenberg, Bohr, Fermi). Njegova knjiga *Uvod u modernu kozmologiju i filozofiju* (tri izdanja: 2001., 2002., 2006.) na tragu je razvoja filozofije i fizike, te na velikoj tradiciji relativizma u hrvatskoj fizici i kulturi. Monografija *Eksperimentalna fizika i spoznajna teorija* (2005., oček. 2. izd. 2011.) bavi se odnosom spoznaje i fizike, od platonovskog traganja za istinom do međudisciplinarnog povezivanja nove eksperimentalne fizike i filozofije u 21. stoljeću.