

# reaktor IDEJA 7

službeno glasilo Studentske Sekcije HDKI-ja | vol 2

travanj

Od samoga početka, ljudi su imali razne ideje, filozofije, vjerovanja, provodili su pokuse i istraživanja kako bi mitove približili stvarnosti. Ljudi su kroz znanost proučili kako stvari izgledaju u stvarnosti, kakvog ga znamo, postoji zbog uspjeha i neuspjeha, a interes je koji je privukla njihovu pozornost. Ljudi su u svoj posao, pomogli su imati različitim izumima, učini ih stvarima. Aristotel je bio genijalno kombinirao znanje u različitim područjima. Tekstova sačuvali su nam vrijednu normu za daljnji razvoj znanosti tek u zajedničkim naporima znanstvenika koji su se probili u teoriji i u praksi. Bivio se običnim, praktičnim problemima, koji su bili primjenjivani na mnogim



## GROWWW 2018.

**PREDSTAVNICI RAFINERIJE  
NAFTE RIJEKA NA FKIT-U  
I POSJET STUDENATA FKIT-A  
RAFINERIJI**

STR. 7

## ZERO WASTE MOVEMENT

STR. 14



## MIKROPLASTIKA U LJUDSKOJ PREHRANI

STR. 16

ISSN 2584-6884  
e-ISSN 2459-9247  
Zagreb

**HDKI**  
STUDENTSKA  
SEKCIJA  
HRVATSKO DRUŠTVO  
KEMIJSKIH INŽENJERA I  
TEHNOLOGA

# 2018

14. - 16. svibnja  
**Business  
week  
Program**



Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, **Učionica MKV-19**  
Marulićev trg 19

## 1. DAN

### "Mini financije za nefinancijaše"

13:30 h - Otvaranje Business weeka

13:45 h - *Akademsko poduzetništvo* - panel rasprava (moderator – dekan FKIT-a, Tomislav Bolanča; gosti: Nenad Bakić, Frane Šesnić, Miljenko Šimpraga, Goran Rebić, Ivan Parać)

15 – 15:15 h - PAUZA

15:15 h - Andrej Grubišić – *U kakvom je stanju Hrvatska?* (+ Q&A session)

16:15-16:45 h - PAUZA

16:45 h - Andrej Grubišić - *Mini financije za nefinancijaše*

## 2. DAN

### "U koži poduzetnika"

13:30 h - Tomislav Krišto (Plavi ured) – *Business Canvas*

15:00 h - Lucija Veličan (Talentarium) - *Poduzetništvo – je li to za mene?*

16:00 h - Vesna Gabelica Marković (FKIT) - *Prezentiranje poslovnog plana*

16:45-17:15 h - PAUZA

**Pozitivna poduzetnička iskustva:**

17:15 h - Branka Zlatkov (Genos)

17:45 h - Melita Pavlek-Moćan (Cosmel)

## 3. DAN

### "Prodati je lako, ako znaš kako"

13:30 h - Miroslav Varga (Londonska škola za odnose s javnošću) - *Internetom do cilja - Kako do posla snova?*

15:30 h - PAUZA

16:00 h - David Rey Hudeček (Plavi ured) - *Najbolja marketinška strategija za početnike*

**Pozitivna poduzetnička iskustva:**

17:30 h - Damir Ciglar (Imago)

18:00 h - Dunja Belinić-Štolcer (Vitalab Nova)



FKITMCMXIX

STUDENT  
SKI ZBOR  
SVEUČILIŠTA  
UZAGREBU





Cijenjeni čitatelji,

Pred vama je deseti, jubilarni broj "Reaktora ideja". Nadamo se da ćete uživati u onome što smo vam pripremili.

Još jedan broj (vol. 2, br. 8) nas očekuje sljedeći mjesec i to će biti sve za ovu akademsku godinu!

Brzo je prošla i druga godina izlaženja!

Reaktor ideja od sada možete čitati i u Vašim najdražim kafićima - Latina, Botaničar i Rhinos.

Hvala svima koji nas pratite!

S poštovanjem,  
Ines Topalović, glavna urednica "Reaktora ideja"

Ovaj broj Reaktora ideja  
tiskan je uz potporu  
Studentskog zbora Sveučilišta u Zagrebu

STUDENT  
SKI ZBOR  
SVEUČILIŠTA  
U ZAGREBU

IMPRESSUM

**Reaktor ideja**

**Uredništvo:**

Berislavićeva ul. 6/I,

10 001 Zagreb

Tel: +385 95 827 9310

Faks: +385 1 487 2490

e-pošta: inestop1012@gmail.com

**Glavna i odgovorna urednica:**

Ines Topalović

(inestop1012@gmail.com)

**Urednici rubrika:**

Ines Topalović

Stjepan Džalto

Kristina Kezerić

Leo Bolješić

**Grafička priprema:**

Ines Topalović

Stjepan Džalto

**Fotograf:**

Kristina Kezerić

ISSN 2584-6884

e-ISSN 2459-9247

Vol. 2 Br. 7, Str. 1-23

Izlazi mjesečno (kroz akademsku godinu)

Zagreb,  
travanj 2018.

SADRŽAJ

Kemijska posla.....	1
Znanstvenik.....	14
Boje inženjerstva.....	20
Stand-up kemičar.....	21

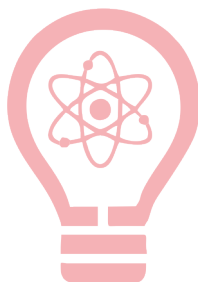




# KEMIJSKA POSLA

## Dan planeta Zemlje

Zvonimir Jukić (KTF)



Slika 1 - Zastava planeta Zemlje

Dan planeta Zemlje obilježava se 22. travnja u više od 150 zemalja diljem svijeta te označava obljetnicu rađanja modernog ekološkog pokreta. Ciljevi ovog Dana su podizanje ekološke svijesti i stvaranje održivog ekosustava na Zemlji za buduće generacije. Službeno se obilježava od 1992. godine kada je na Konferenciji UN-a o okolišu u Rio de Janeiru ustanovljen Program za promociju održivog razvoja. Ipak, upozoravanje na potrebu odgovornosti cijelog čovječanstva za očuvanje planeta seže i dalje u prošlost, točnije u 1969. godinu kada je John McConnell prvi put predstavio ideju obilježavanja Dana Zemlje te je iste godine dizajnirana Zastava Zemlje, a sam je naziv „Earth day“ prvi put upotrijebio 21. ožujka 1969. gradonačelnik San Francisca, Joseph Alioto, u proglasu kojim je odlučeno da se u gradu proslavi kao Dan planeta Zemlje.<sup>1</sup> Na prijedlog bolivijske vlade, 2009. godine Opća skupština Ujedinjenih naroda 22. travnja je proglasila međunarodnim Danom planeta Zemlje.

Cilj ovogodišnje kampanje je snažnije djelovanje na razvoj zelenih tehnologija i ekološkog inženjerstva, kao i povećanje broja poslova kojima će cilj biti dobrobit našeg planeta jer uništenje prirode znači i kraj čovječanstva. Jedan od trenutno najvećih problema je taj što su ljudi odbacili stotine milijuna tona plastičnog otpada koji se gomila u morima i oceanima uništavajući pritom cijeli podvodni svijet. Isto tako, zbog pretjeranog iskorištavanja prirodnih resursa, goleme potrošnje energije i tehnološkog napretka suočavamo se s globalnim zatopljenjem, koje rezultira ubrzanim topljenjem leda na polovima. Zbog ljudske sebičnosti i sve veće urbanizacije s lica Zemlje su izbrisani milijuni hektara šuma, koje su pluća našeg planeta. Veliko onečišćenje planeta dovelo je do nestanka brojnih biljnih i životinjskih vrsta, čime je narušen cijeli ekosustav i smanjena biološka raznolikost.





## KEMIJSKA POSLA

Udio ostalih vrsta komunalnog otpada u ukupnom komunalnom otpadu iznosio je 24% što je jednako vrijednostima za prethodne dvije godine. Količina ostalih vrsta komunalnog otpada iznosila je 391.074 t, od čega je direktno na uporabu upućeno 298.026 t komunalnog otpada. Time je stopa uporabe komunalnog otpada u 2015. godini iznosila 18%.

Gospodarenje otpadom je ekonomski i ekološki razumno upravljanje otpadom tijekom njegova nastanka, sakupljanja, transporta, iskorištavanja i obrade do konačna odlaganja, a sve u skladu s pripadajućom i važećom zakonskom regulativom. Svaki otpad se može i mora iskoristiti, a preduvjet je odvojeno prikupljanje, jer pomiješaju li se različite vrste otpada u kanti nastaje smeće. Zbog razlike u kvaliteti pojedinih postupaka obrade otpada, strogi hijerarhijski slijed zbrinjavanja otpada definiraju europske direktive i Europski Zakon o otpadu. Taj poredak je široko poznat kao 3R, prema prvim slovima svakog postupka na engleskom jeziku, a određen je na sljedeći način: 1. prevencija nastajanja otpada (Reduce), 2. ponovna uporaba (Reuse), 3. materijalna uporaba (recikliranje i kompostiranje) (Recycle), i 4. energetska uporaba ili druge vrste obrade prije konačnog odlaganja otpada.

Uz navedeni koncept 3R, važno je spomenuti i koncept 3E. Koncept 3E služi za provedbu koncepta 3R u praksi.



Slika 2 - Piramida vrednovanja otpada

Prevencija ili sprječavanje nastanka otpada su mjere poduzete prije slučaja da tvar, materijal ili proizvod postane otpad. Prevencija stvaranja otpada vjerojatno je najvažnija karika i najpoželjnija metoda pravilnom gospodarenju otpadom, no često je ta karika zapostavljena u hijerarhiji. U kratkom roku treba se odreći proizvoda napravljenih ili upakiranih u toksične i ne reciklabilne materijale te proizvoda koji sadrže opasne tvari. Jedno od rješenja kako smanjiti količinu otpada je da se uvede sustav naplate odvoza otpada iz kućanstava i tvornica po količini nastalog otpada, a ne kao u većini gradova i općina u Hrvatskoj, po površini stambenog ili poslovnog objekta.

Ponovna upotreba je nekoć bila uobičajena za ambalaže pića i platnene vrećice za kruh. Jedna staklena boca može se iznova puniti 30 i više puta i time zamijeniti 30 komada po okoliš skupe plastične ambalaže. Jedan pozitivan primjer ponovne uporabe iz prakse je ponovna uporaba otpadnog mulja dobivenog procesu reciklaže papira. Otpadni mulj je alternativni materijal, nadomješta cement, te omogućava unaprijeđenje materijala za izradu građevnih blokova, zidnih obloga i panela.

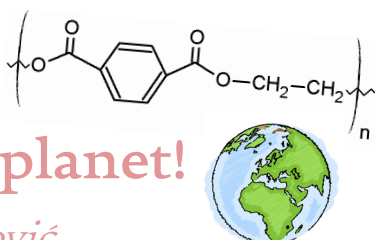
**Recikliranje** je izdvajanje materijala iz otpada te predstavlja ponovnu uporabu iskorištenih, odnosno odbačenih materijala i proizvoda, sa ili bez prethodne dorade. Uključuje sakupljanje, izdvajanje, preradu i izradu novih proizvoda. Može se reći da je to oponašanje kruženja tvari u prirodi.

**Odlaganje** je postupak trajnog odlaganja prethodno obrađenog otpada na odlagalište otpada. Odlaganje mora biti posljednji korak u hijerarhiji zbrinjavanja otpada. Odlagališta otpada se mogu značajno unaprijediti na način da ne ugrožavaju podzemne vode i tlo te ne proizvode metan ni neugodne mirise. Glavni uzročnik procesa u odlagalištima je upravo organski otpad, koji trune bez prisutnosti kisika te proizvodi tekućine koje mogu prodrijeti kroz zaštitne slojeve ispod odlagališta te doprodrijeti do podzemnih voda.

## AKCIJA STUDENTSKE SEKCIJE POVODOM DANA PLANETA ZEMLJE

# Daj PET

## za naš planet!



*Ines Topalović*

Premda se 22. travnja obilježava Dan planeta Zemlje, Studentska sekcija HDKI-ja odlučila je svratiti pozornost javnosti, posebice studenata, na važnost brige za okoliš te provesti svojevrsnu edukaciju vezanu za pravilno gospodarenje otpadom. Stoga je na FKIT-u, od 23. do 27. travnja 2018., trajala akcija "Daj PET za naš planet!"

Znaš li...

- da je do sada proizvedeno 6,3 milijarde tona plastičnog otpada?
  - da se u Hrvatskoj po stanovniku, proizvodi 48,3 kg otpada godišnje?
- (Izvor: Eurostat)

Tijekom cijelog tjedna, u zgradama FKIT-a bile su postavljene kante za razdvajanje otpada s kratkim opisom kako reciklirati biootpad, papir i plastiku.



Slika 1 - Kante za razdvajanje otpada, FKIT, Marulićev trg 20

Edukacija je provedena i putem Facebook stranica Studentske sekcije HDKI-ja gdje su svakoga dana objavljeni videozapisi koji prikazuju koliko je onečišćen okoliš oko nas. Također, 23. travnja na FKIT-u je održano i predavanje pod nazivom „Značaj integriranog gospodarenja otpadom za održivi razvoj i cirkularnu ekonomiju”. Predavačica je bila dr. sc. Mirela Holy, bivša ministrica Zaštite okoliša i energetike, osnivačica i prva predsjednica političke stranke Održivi razvoj Hrvatske (ORAH), spisateljica, modna dizajnerica i predavačica na Visokim školama. Ona je razjasnila prisutnima razliku između zaštite okoliša i ekologije, objasnila što je zapravo cirkularna ekonomija i koje kriterije mora zadovoljiti neka zemlja da bi se govorilo o njenom održivom razvoju.



Slika 2 - Dr. sc. Mirela Holy

Određenim sudionicima predavanja i predavačima podijeljeni su poklon paketi koji su sadržavali proizvode hrvatskih OPG-ova, čime se htjela podržati hrvatska proizvodnja. Među sponzorima našli su se: Sponzori projekta: **people2people/butter&co.**, OPG **Anton Škunca**, OPG **Kalić Zvonimir**, OPG **Đumlijan**, **Pčelarstvo Trupković** i OPG **Balja**.

Gost predavanja bio je dipl. ing. Dino Perović, direktor tvrtke Eko d.o.o. Zadar koji trenutno pohada doktorski studij na FKIT-u.



Slika 3 - Organizatori (Mislav Matić, Stipe Barać, Martina Budimir i Stjepan Džalto) s predavačica (dr. sc. Mirela Holy) i dipl. ing. Dino Perović

Gospodin Perović voditelj je projekta izgradnje Centra za gospodarenje otpadom *Biljane Donje* te je govorio s kojim se problema susreće prilikom realizacije.

*“Projekt CGO ‘Biljane Donje’ jedan je od strateških projekata Zadarske županije i njegova realizacija od velike je važnosti za sve njezine stanovnike, kao i one iz južnog dijela Ličko-senjske županije. Ovaj projekt pokrenut je još 2006. godine i do danas je odrađen obiman posao: od izrade dokumentacije do dugotrajnih postupaka pribavljanja dozvola te niza provjera i odobrenja nadležnih nacionalnih institucija. Uložili smo maksimalan trud u nastojanju da naš projekt CGO-a ide dalje, ne dopustivši da ga se eventualno zaustavi, jer bi posljedice toga u prvom redu bili negativni učinci u zaštiti okoliša te stanju okoliša Republike Hrvatske u cjelini.*

*Europska komisija krajem 2015. godine predstavila je paket o kružnom gospodarstvu kojim se u području gospodarenja otpadom uspostavlja ambiciozna dugoročna vizija povećanja recikliranja i smanjenja odlaganja otpada te se ujedno predlažu konkretne mjere za uklanjanje prepreka na terenu u pogledu boljega gospodarenja otpadom.*

*Važno je napomenuti da je CGO ‘Biljane Donje’ u potpunosti usklađen s predviđenim sustavom odvojenoga sakupljanja otpada, kao i sa smjernicama Europske komisije oko načina zbrinjavanja otpada.*

*Gospodarenje otpadom utječe na sve ljude i na naš okoliš te je puno više od komunalne usluge; to je pitanje kvalitete života, higijene, a istovremeno, i velika odgovornost i prilika za racionalno gospodarenje sirovinama i razvijanje industrije. U tom smislu, građani Republike Hrvatske pa tako i žitelji naše županije postupno usvajaju navike pravilnog zbrinjavanja i odvajanja otpada. Otpad proizvodimo svaki dan sve više i više. Moramo početi odgovorno gospodariti otpadom, ako ne želimo da otpad zagospodari nama, odnosno započeti s odvojenim sakupljanjem reciklabilnoga dijela otpada, jer ga do 2020. godine moramo odvojiti 50 posto.*

*Stoga problem moramo rješavati danas te ujedno težiti ciljevima koje trebamo dostići u budućnosti.”*





# Na kavi s profesoricom – prof. dr. sc. Zlata Hrnjak-Murgić

Martina Miloloža

Prof. dr. sc. Zlata Hrnjak-Murgić redovita je profesorica u trajnom zvanju na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu, gdje je i zaposlena od 1985. godine na



Zavodu za polimerno inženjerstvo i organsku kemijsku tehnologiju. Na znanstvenom usavršavanju, 1999. godine, boravila je na Deutschen Kunststoff-Institutu, Njemačka te 2000. godine na University of Bath, UK.

Na preddiplomskom i diplomskim studijima Fakulteta nositelj/sunositelj je: 3 kolegija iz područja zbrinjavanja i recikliranja otpada, 3 kolegija iz područja polimernih materijala te na doktorskom studiju sunositelj je za 2 kolegija. Voditeljica je 7 doktorskih radova, 7 specijalističkih, 30 diplomskih i 10 završnih radova. Autorica je Sveučilišnog priručnika „Gospodarenje polimernim otpadom“ te 4 interne skripte za studente, koautorica je znanstvene knjige „Nanoparticles in Active Food Packaging“.

Objavila je ukupno 86 znanstvenih radova, od toga 46 znanstvena rada u časopisima citiranim CC i SCIEExpanded bazama, održala je 10 predavanja na skupovima. Kao istraživač, sudjelovala u 9 znanstvenih projekata, voditeljica je 1 međunarodnog i 4 domaća znanstvena projekta.

Recenzirala je više od 70 radova te međunarodnih znanstvenih projekata za Europsku komisiju i Poljsku istraživačku agenciju. Recenzirala je 2 preddiplomska i 2 diplomatska studijska programa Visoke škole za zaštitu okoliša, Velenje te 4 diplomatska i 1 doktorski studijski program Sveučilišta u Ljubljani.

Objavila je 4 stručna rada te izradila zajedno sa suradnicima više od 50 ekspertiza i stručnih elaborata za potrebe drugih ustanova i industrije. Sudjelovala je u radu znanstveno-programskih odbora za 8 međunarodnih konferencija, bila je tajnik za 2 konferencije. Također, članica je nekoliko domaćih i međunarodnih znanstvenih i stručnih društava.

## 1. Za početak, hvala Vam što ste se odazvali našem pozivu za ovaj razgovor. Predstavite nam svoj zavod, čime se sve bavite?

Hvala i Vama na pozivu. Kako i samo ime Zavoda kaže, bavimo se polimernim materijalima i organskim tehnologijama. Ranije su se slušale organske tehnologije (prerada celuloze-papira, deterdženta, bojila za tekstilna vlakna i dr.), a danas se bavimo istraživanjem i razvojem organskih materijala-polimera, polimernih (nano)kompozita koji imaju široku

primjenu u automobilske industriji, za izradu tekstilnih vlakana, ambalažnih, građevinskih materijala te njihovim recikliranjem. Drugi dio Zavoda razvio se u području pročišćavanja otpadnih voda, tj. zaštite okoliša. Započelo je s problemom tekstilnih otpadnih voda, odnosno onečišćenja voda tekstilnim bojilima.

## 2. Mentorica ste brojnih završnih i diplomskih radova. Volite li rad sa studentima?

Volim raditi sa studentima. Drago mi je da mogu dio svog znanja i bogatog iskustva prenijeti na mlade ljude. Naročito je ugodan osjećaj kada se kasnije vidi da su to studenti i usvojili i kada postanu uspješni ljudi.

Postoji izreka koja kaže: „profesor je uspješan ako je njegov student uspješniji od njega“. To je doista tako jer uloga je profesora da prenese znanje, usadi temelje i razvije želju za znanjem. Tako se stvara uspješan čovjek.

## 3. Kakav Vam se čini sustav gospodarenja otpadom u RH?

Rekla bih da se ulaže dosta napora, na različitim razinama, da se organizira dobro gospodarenje otpadom. Počevši od ljudi u resornom ministarstvu do lokalne samouprave te do malih tvrtki koje se bave recikliranjem materijala iz otpada.

## 4. Možete li ukratko pojasniti kako funkcionira sustav gospodarenja otpadom?

Sve kreće od donošenja zakona, koje smo uskladili s direktivama Europske unije. Nadalje se usmjerava djelovanje odgovarajućih subjekata. Državne institucije raspisuju natječaje na koje se mogu javiti tvrtke koje ispunjavaju uvjete za recikliranje određene vrste otpada. Za komunalni i neopasni otpad zadužene su jedinice lokalne samouprave, a država zbrinjava opasni otpad. Za svaku vrstu otpada, vodi se kontrola i evidencija, a godišnja izvješća o toku otpada podnosi Agencija za zaštitu okoliša.

## 5. Što biste naveli kao ključan problem u našoj zemlji vezan za gospodarenje otpadom? Možda interesne skupine, nedostatak sredstava i edukacije?

Smatram da je osnovni problem organizacija sustava za gospodarenje otpadom, a dijelom su tu uključene i interesne skupine. Otpad je neophodno razdvajati prema vrstama materijala i onda ih reciklirati u krajnji proizvod dodane vrijednosti. To nije jednostavno jer je sakupljanje i recikliranje nekih materijala skupo, odnosno nije ekonomski održivo. Tako, ako je sustav sakupljanja i transporta otpada loše organiziran, može podići cijenu recikliranja i do 80 %. Upravo zbog toga sve ovisi o dobroj organizaciji gospodarenja otpadom.

## 6. Koliko struka sudjeluje u donošenju odluka vezanih za gospodarenje otpadom?

Mislim da bi se morala više „slušati“ struka jer imamo dovoljno stručnjaka, ali ih se ne konzultira pri donošenju odluka. Možda je važno reći da stručnjaci nisu tu samo da se konzultiraju, već i da odrade dio posla za koji treba osigurati i financijska sredstva. Bez adekvatnih projekata, stručnjaci nisu u mogućnosti izdvojiti potrebno vrijeme i kvalitetno odraditi posao.

Primjerice, u EU se za inovacije i razvoj postojećih tehnologija, izdvajaju milijuni eura dok RH iznimno malo ulaže u znanost



i inovacije. Poznato je da izdvajanje u obrazovanje, znanost i inovacije podrazumijeva ulaganje u razvoj društva.

### 7. Smatrate li da se adekvatno provodi zakonska regulativa vezana za zaštitu okoliša u RH?

Rekla bih da više-manje da. Ljudi su svjesni problema onečišćenja okoliša, iako su moguće manipulacije kada se predlaže „nešto novo“. Tada je ključno iznijeti činjenice, odnosno pozitivne i negativne strane, za nedostatke predložiti rješenja i javnim diskusijama educirati zainteresirane skupine. Ako ste transparentni, možete zadobiti povjerenje lokalnog stanovništva.

### 8. Kada smo kod „nečega novog“, smatrate li da nam je potrebna spalionica otpadom?

Da. Pravilnije je koristiti termin termička obrada, a ne spalionica. Kada se kaže spalionica misli se da se miješani komunalni otpad spali i to je to. Ne, to je termička obrada koja podrazumijeva: pripremu otpada za spaljivanje (razdvajanje opasnog od neopasnog), kontrolu temperature spaljivanja, kontrolu dovoda kisika, uklanjanje štetnih plinova, pročišćavanje lebdećeg pepela i čestica, pročišćavanje donjeg pepela. Dakle, to je složen tehnološki proces.

### 9. Kao nedostatak spalionica, navode se ispušni plinovi. Je li to opravdano?

Primjerice, spaljivanje tvari koje sadrže klor provodi se u sustavu koji omogućuje uklanjanje (odvođenje) klora pri 200 °C. Zatim, provodi se nadzor nad spalionicama gdje se prema međunarodnim standardima kontroliraju koncentracije plinova koje se ispuštaju. Dakle, ako je sve osigurano prema pravilima struke, ne bi trebalo biti ništa sporno. Uostalom, spalionice se sastoje od više različitih sustava za spaljivanje koji su prilagođeni za spaljivanje različitih vrsta otpada. Kao produkt spaljivanja, dobiva se i energija. Tako, RH izvozi opasni otpad na spaljivanje u Beč. Dakle, plaća transport, plaća i samo spaljivanje, a oni se besplatno griju iz dobivene energije. Ima li to smisla?

### 10. Što se tiče recikliranja, koliko je ono postignuto kod nas, po Vašoj procjeni?

Kod nas je materijalno recikliranje približno 20 mas.%, što i nije tako loše. Kad bi se, kod nas, izdvajao samo još biootpad iz komunalnog otpada, koji čini i do 40 mas.%, učinak bi bio iznimno velik. Za usporedbu, u visoko razvijenim zemljama EU materijalni opravak je do 35 mas.%, a ostali dio otpada se spaljuje, tj. termički oporavi kao energent.

### 11. Kako komentirate prikupljanje svih vrsta otpada jednim kamionom?

To se može provoditi radi financijskih ušteda, ali ključno je kako se postupa s otpadom nakon prikupljanja. Ako se taj isti otpad zajedno i odlaže, onda sam nesretna. No, skupljanje otpada s jednim kamionom (plastika, papir, metal, staklo) nije problem ako se ti materijali kasnije efikasno, kvalitetno i brzo razdvajaju te dalje recikliraju. To je naročito prikladno za rijetko naseljena mjesta.

### 12. U zadnje se vrijeme jako promovira sve uz eko, bio oznake. Mislite li da je to doista onako kako se i predstavlja?

Mislim da se pojam eko dosta zlorabi, kao i pojam prirodno. O tome bih mogla puno pričati, ali reći ću samo kratko: sve što je bio i prirodno, ne znači ujedno da je zdravo i ekološki prihvatljivo.

Također, mislim da se mnoga tehnološka dostignuća neopravdano negativno obilježavaju, kao npr. kemija i sintetski materijali (plastika). Da danas nije tako razvijena kemija, ne znam što bi ljudi bez lijekova, deterdženata, sintetskih tekstilnih vlakana i ostalog. Bio bi zaustavljen razvoj i kvaliteta, tj. standard življenja bio bi znatno niži. Pitanje je bismo li pristali na to?

### 13. S obzirom na Vaše iskustvo i znanje, koje biste savjete udijelili za svakodnevno postupanje s otpadom?

Neophodno je razdvajanje materijala iz otpada i neophodno je provesti njihovo kvalitetno recikliranje budući da materijali predstavljaju izvor sirovine i energije te ih je stoga neopravdano odlagati na odlagališta. Odlaganje otpada predstavlja ekonomski gubitak, onečišćenje okoliša i ugrožavanje živih organizama.

No, prvenstveno svaka zajednica za sebe mora analizirati količine i vrste otpada. Danas postoje kvalitetna tehnološka rješenja za zbrinjavanje – recikliranje otpada, ali je potrebno pronaći za svaku pojedinu zajednicu dobar i efikasan sustav njegovog prikupljanja, transporta i razdvajanja.

*Profesorice, hvala Vam na razgovoru i želimo Vam puno uspjeha u daljnjem radu!*

## BASF Chemgeneration

Ines Topalović

Na Institutu Ruđer Bošković (IRB), 4. travnja 2018. predstavljen je međunarodni program BASF Chemgeneration koji će učenike srednjoškolskog uzrasta kroz praktične vježbe educirati o važnosti kemije i prirodnih znanosti u stvaranju održive budućnosti. Predstavljanju je prisustvovao i ravnatelj IRB-a, dr. sc. David Matthew Smith, koji je tom prilikom istaknuo: „Uz temeljna znanstvena istraživanja kojima se bavimo na Institutu, jedna od ključnih misija IRB-a, upravo je

i popularizacija znanosti u široj društvenoj zajednici, pogotovo među mladima, u čemu naši znanstvenici ostvaruju izvrsne rezultate.”

BASF Chemgeneration održavat će se u 11 srednjoeuropskih zemalja u suradnji s najprestižnijim znanstvenim institucijama kao što je IRB. Besplatne radionice u trajanju od 90 minuta prikladne su za sve učenike, bez obzira na sklonost i nadarenost za prirodne znanosti, a prva radionica održana je u Gimnaziji Ivana Zakmardija Dijankovečkoga iz Križevaca, gdje je pokuse predstavio stručni voditelj programa doc. dr. sc. Tomislav Portada i njegov tim kemičara s IRB-a koji uključuje dr. sc. Marinu Juribašić Kulcsar, dr. sc. Ivu Crnolatca, Luku Bilića i Marka Tomina.



Prijave za BASF radionice mogu podnijeti nastavnici ili same škole, a svi detalji i dodatne informacije mogu se pronaći na:

<http://chemgeneration.com/?lang=hr>



Slika 1 - Prva radionica BASF Chemgeneration programa



## GROWWW 2018. – predstavnici Rafinerije nafte Rijeka na FKIT-u i posjet studenata FKIT-a Rafineriji

*Ines Topalović*

Growww je izvrstan jednogodišnji pripravnički program za studente koji završavaju diplomski studij i razmišljaju o zapošljavanju u vodećoj tvrtki u srednjoj i istočnoj Europi, a nemaju radnog iskustva ili imaju do najviše godine dana radnog iskustva. INA je vodeća kompanija u Hrvatskoj u zapošljavanju mladih diplomanata, koji prijavom na Growww postaju dijelom međunarodne mreže MOL Grupe, stoga je potrebno znanje engleskog jezika. Prijaviti se mogu studenti iz različitih područja: naftnog inženjerstva, geologije, prometnih znanosti, kemijskog inženjerstva, ekonomije, elektrotehnike/informatike i strojarstva, prava te građevine i arhitekture. Prijave za Growww 2018. trajale su do 29. travnja. Za one koji se nisu prijavili ove godine, donosimo kratki pregled kako teku prijave, kako izgleda pripravnička godina te kako izgleda dan u Rafineriji nafte Rijeka. Stoga si zabilježite sve bitne informacije i očekujte idući Growww!

### Kako se prijaviti na Growww?

1. Na internet stranici INA-e (<https://www.ina.hr/growww>) kliknete na "DA, ŽELIM POSTATI GROWWVOVAC".
2. Na vrhu stranice nalazi se veliko crveno polje s riječima "PRIJAVI SE". Registrirate se i završite prijavu.
3. Ako prođete predseleksijski postupak, sudjelovat ćete u online izazovu koji ocjenjuje vaše radne sposobnosti putem zadataka u obliku igara, a o rezultatima ćete biti obaviješteni odmah.
4. Ako uspješno svladate online izazov, seleksijski postupak nastavlja se kroz intervju.

Kako bi potaknuli studente na prijavu, objasnili kako izgleda pripravnička godina te ih upoznali s poslovanjem INE, predstavnici Rafinerije nafte Rijeka posjetili su 6. travnja 2018. Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije. Publici su se obratile bivše studentice Fakulteta koje su u međuvremenu postale rukovoditeljice u Rafineriji nafte Rijeka – Marinela Bojc i Martina Brajković, a prezentaciju su upotpunili Erkki Ranta, direktor Rafinerije nafte Rijeka i Petar Turinski.



Slika 1 - Direktor Rafinerije nafte Rijeka, Erkki Ranta



Slika 2 - Predstavnici Rafinerije sa studentima

### Kako izgleda pripravnička godina?

1. Pripravnička godina u programu Growww započinje početkom rujna, ove godine 1. rujna. Svatko dobije svoje prijenosno računalo i mentora.
2. Kasnije, tijekom rujna pripravnici sudjeluju u događaju pod nazivom "Onboarding Days", okupljanju svih 200 sudionika programa Growww, na kojem prisustvuje i veliki broj menadžera MOL Grupe.
3. Tijekom ostatka pripravnici sudjeluju u nekoliko edukacijskih programa koji su usmjereni na razvoj stručnih i osobnih vještina.
4. Slijedi ponovni susrest s drugim Growwwovcima tijekom dvodnevno posjeta pogonima u okviru Programa poslovne edukacije u Mađarskoj.
5. U ožujku sljedeće godine izabiru se članovi timova i teme za Natjecanje u grupnim zadacima. Cilj tima je osvojiti lokalno polufinale natjecanja.
6. U lipnju se održava finale Natjecanja u grupnim zadacima na kojem se može prisustvovati ili kao natjecatelj ili kao vrijedan član publike.
7. Tijekom ostatka ljeta, ako je sve prošlo kako treba, pripravnik prima ponudu za obnovu ugovora o radu.

Kao što je i pripravnička godina uzbudljiva, puna događanja, tako je uzbudljivi i općenito rad u INI, konkretno u samoj Rafineriji nafte Rijeka, čemu su svjedočili i sami studenti Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije 27. travnja 2018. godine. Rafinerija je ove godine, po drugi puta, otvorila svoja vrata. Prošle godine djeci svojih zaposlenika, a ove godine studentima, potencijalnim budućim zaposlenicima i sudionicima Growwwa.

Unatoč tome što broji preko pet stotina radnika, u Rafineriji vlada izrazit timski duh i dobra raspodjela poslova. Ono što je svakako bilo zanimljivo jest činjenica da je većinski broj muških zaposlenika, ali da su žene, bez obzira što su u manjini, zapravo na rukovodećim mjestima. Kažu da je prije bilo nezamislivo vidjeti ženu u Rafineriji, bilo ih je jako malo, ali danas se općenito mijenja struja svijesti i, kako kažu, unutar cijele MOL Grupe potiče se ravnopravnost.

Studentima je bilo posebno drago susresti se s bivšim studentima svog Fakulteta koji danas rade u različitim

dijelovima Rafinerije. Tako su studenti s različitim studija, mogli vidjeti svoju ulogu u stvarnosti.

Studentima je pojašnjen cijeli proces rada Rafinerije. Od trenutka kad se nafta kupi (kako se uopće dobavlja, kako funkcionira tržište) pa sve do same prerade i u konačnici odvoza gotovih proizvoda. Svi zaposlenici su se izrazito trudili studentima približiti svoj posao, svoj udio u cjelokupnom radu Rafinerije. A uistinu je svaki posao bitan.

U proizvodnom programu Rafinerije nafte Rijeka su ukapljeni naftni plin, primarni benzin, motorni benzini, petroleji, gorivo za mlazne motore, dizelska goriva, loživa ulja, brodska goriva, tekući sumpor. Moguća je i proizvodnja prema posebnim zahtjevima kupaca, a što je utvrđeno posebnim ugovorima. INA je u proteklih 10 godina uložila više od 5 milijardi kuna u razvoj rafinerijskih sustava čime je uz podizanje kompleksnosti rafinerija ostvarena i ekološka konkurentnost. A Rafinerija nafte Rijeka svakako se ima čime pohvaliti jer, kako kažu, ispunjava sve ekološke regulative i prema gotovo svim parametrima nalazi se u prvoj kategoriji. Jako brinu o očuvanju okoliša oko Rafinerije, od mora pa sve do zraka, za što je svakako zaslužna moderna tehnologija, ali i briga radnika.

Nakon obilaska Rafinerije, studenti su dobili priliku, uz pratnju dvaju vodiča, obići sve poznate riječke lokacije. Druženje je završeno na trsatskoj gradini uz predivan pogled na more kakav inače okružuje i cijelu Rafineriju.

Ovo je svakako bilo jedno korisno iskustvo kako za studente, tako i za samu Rafineriju. Premda je među studentima bilo onih od prve godine preddiplomskog pa sve do druge godine diplomskog studija, vjerujemo da će među njima biti onih koji će se, ako već nisu, prijaviti za Growww i postati dio ove predivne priče.

*Zahvaljujemo zaposlenicima Rafinerije nafte Rijeka na ugodnom druženju i produbljivanju znanja!*



Slika 3 - Studenti FKIT-a u posjeti Rafineriji nafte Rijeka



Festival znanosti se održao od 16. do 21. travnja 2018. u dvadesetak hrvatskih gradova, a ovogodišnja tema bila su **Otkrića**, koja mijenjaju naše vidike, poglede, obzore i svjetonazore. Cilj manifestacije je javnosti približiti znanost i informirati je o aktivnostima i rezultatima u znanosti, poboljšati javnu percepciju znanstvenika te motivirati mlade ljude za istraživanje i stjecanje novih znanja. Festival znanosti, manifestacija koja se u Hrvatskoj kontinuirano organizira od 2003., namijenjena je učenicima, studentima i ostalim građanima s ciljem da im se približi znanost kao osnovni pokretač tehnološkoga napretka. Manifestaciju suorganizira Sveučilište u Zagrebu i nizom prezentacija, izložbi i radionica na svojim fakultetima podupire ideju festivala i popularizaciju znanosti u javnosti. Najveći dio događanja odigrao se u Tehničkom muzeju Nikola Tesla, gdje su i studenti Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije imali svoje radionice.

Od studenata Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, sudjelovali su Mario Pipunić, Ivan Pucko, Lucija Rebrović, Helena Šimek, Kristina Kezerić, Stjepan Džalto, Aleksandra Putnik, Hana Duhaček i Iva Zokić. Teme njihovih radionica bile su „Otkriće nafte i njezina uloga u razvoju automobila“ i „Razvoj tehnologija pročišćavanja voda“. Tijekom radionice o otkriću nafte, zainteresiranima su se prikazali postupci izvlačenja nafte iz različitih izvorišta, fizička i kemijska svojstva nafte, ali i postupci uklanjanja nafte. Jedan od eksperimenata simulirao je izvlačenje nafte iz škriljevca gdje utiskivanjem CO<sub>2</sub>, uslijed pojave podtlaka, dolazi do izlaska nafte na površinu. U drugoj radionici, koja se bavila tehnologijom pročišćavanja voda, studenti su prikazali postupke pročišćavanja od najjednostavnijeg, koji je uključivao propuštanje onečišćene vode kroz sloj pijeska, do najsloženijeg, koji podrazumijeva dodatak odgovarajućih otapala koja služe odvajanju nečistoća iz vode.



Slika 1 - Studenti FKIT-a: Lucija Rebrović, Kristina Kezerić, Ivan Pucko, Mario Pipunić



Slika 2 - Studenti FKIT-a: Helena Šimek, Lucija Rebrović i Stjepan Džalto

Sa Zavoda za analitičku kemiju Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, proizašle su dvije radionice i jedno predavanje. Studenti Klaudija Ivanković i Marko Jagetić, pod vodstvom asistenta, mag. chem. Daria Dabića i studentice Lana i Ines Topalović pod vodstvom asistentice, dr. sc. Martine Biošić, održali su radionice u kojima su kroz brojne reakcije i mnoštvo boja „otkrili tajne kemije“.



Slike 3 i 4 - Prizori s radionica

Profesorica emeritus, Marija Kaštelan-Macan, sa Zavoda za analitičku kemiju, održala je predavanje 17. travnja 2018. pod nazivom „Franjo Hanaman - tvorac divnog novog svjetla“. Profesorica je 2017. godine izdala knjigu o Hanamanu koja je inače deseta, jubilarna knjiga edicije Istaknuti profesori.

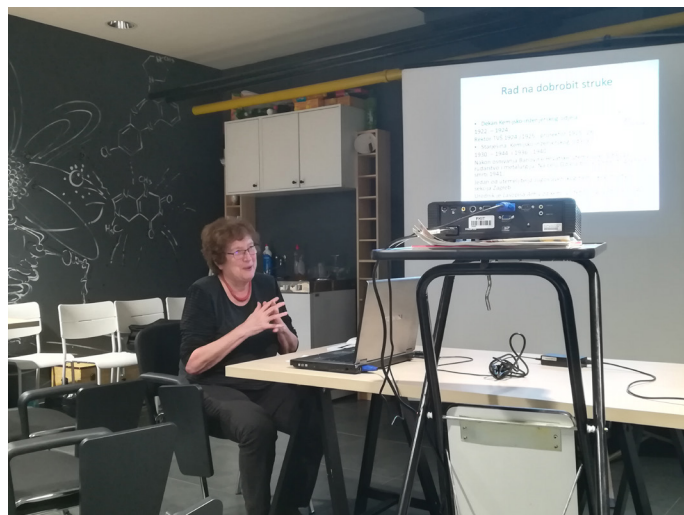
Franjo Hanaman bio je profesor kemičko-inženjerskog studija Tehničke škole u Zagrebu, a zajedno s Alexanderom Justom, doktorom kemijskih znanosti, izumio je volframsku žarnu nit, što je pokrenulo razvoj rasvjetne tehnike u cijelom svijetu.

Nakon Edisonovih neuspješnih pokušaja s platinom,

istraživači su krenuli u potragu za metalom visokog tališta koji bi mogao zadovoljiti zahtjeve za optimalnom žarnom niti. Kemičar Karl Auer von Welbach izumio je 1884. plinsku svjetiljku s metalnom mrežicom načinjenom od smjese 99 % torijeva i 1 % cerijeva oksida. Njegovo svjetlo je bilo oku ugodnije i ekonomičnije i dugo je vladalo tržištem. Auer je uspio napraviti i žarulju s osmijevom niti, no ona je bila nepraktična. Tada nastupaju Hanaman i Just koji s malom novca i puno entuzijazma, postupkom supstitucije i pasta-postupkom, uspijevaju načiniti volframsku žarnu nit.

R. Podhorsky rekao je za Hanamana: "Čovjek koji je tolike ljude zadužio svojim tehničkim djelima, svojom dobrotom i svojom čovječnošću, tomu je trajan spomen osiguran. U povijest tehnike njegovo ime ulazi kao ime jednog od izumitelja divnog novog svjetla,..., on će uvijek lebditi pred očima kao svjetao primjer za nasljedovanje, kao čovjek koji je kao rijetko tko u sebi sjedinio najplemenitije osobine uma i srca."

Angažman studenata i djelatnika Fakulteta na Festivalu znanosti je hvalevrijedan, a Franjo Hanaman svakako je zaslužio biti dio ovog Festivala premda je svojim otkrićem zadužio svijet.



Slika 5 - Profesorica emeritusa Marija Kaštelan-Macan

## Dan i noć na PMF-u

Anamarija Mojzeš

I ove je godine Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu otvorio svoja vrata brojnim učenicima i svim ostalim zainteresiranim posjetiteljima, koji su 13. travnja 2018. mogli zaviriti u laboratorije PMF-a i upoznati se s brojnim zanimljivostima prirodnih znanosti, matematike i računalstva. Ova manifestacija od 2015. godine naziva se Dan i noć na PMF-u i ima za cilj popularizaciju znanosti.

Ove se godine odvijala na svih sedam odsjeka PMF-a: Noć biologije, Fizika danas, Geofizika uživo, Otvoreni dan kemije, Otvoreni dan geografije, Otvoreni dan geologije i Otvoreni dan matematike. Ujedno, to je najveći festival znanosti koji organizira neko hrvatsko visoko učilište. U njegovoj organizaciji sudjelovalo je više od tisuću studenata, asistenata i profesora PMF-a, a pripremili su više od 150 različitih popularizacijskih predavanja, radionica, izložbi, igara.



Slika 1 - Provođenje kemijske reakcije. (Slika preuzeta sa službenih stranica manifestacije.)



Studenti su glavni nositelji ovog projekta. Uz pomoć i savjete asistenata i profesora, pripremali su se nekoliko mjeseci za ovu manifestaciju. Brojni studenti se rado uključuju u organizaciju jer je to prilika za bolje upoznavanje s kolegama s različitih godina i smjerova, izmjenu iskustava i ideja, bolje upoznavanje asistenata i profesora u jednoj opuštenoj atmosferi. Za studente, sudjelovanje u ovoj manifestaciji znači na nekoliko dana postati jedna velika obitelj koja međusobnom suradnjom u samo dva, tri dana cijeli fakultet pretvori u jedno novo mjesto puno zabavnih radionica, igara, šarenih maketa, plakata i brojnih drugih sadržaja. Stoga ne začuđuje činjenica da je ovaj trud i rad prepoznat od brojnih posjetitelja. Naime, svake godine manifestaciju posjeti na tisuće ljudi, a na ovogodišnjoj je, prema riječima organizatora, bilo oko 15 tisuća posjetitelja. Također, organiziran je i dolazak učenika iz više od 30 gradova širom Hrvatske. Svatko može pronaći ono nešto što ga zanima, jer je sve osmišljeno tako da ima sadržaja za sva godišta. Brojni mladi su dolaskom na ovu manifestaciju shvatili da ih prirodoslovlje zanima, te su nakon srednje škole odlučili upisati neki od smjerova koje PMF nudi.



Slika 2 - Radionica Kakvu glazbu vole mikroorganizmi na biološkom odsjeku.

(Slika preuzeta sa službenih stranica manifestacije.)



## KEMIJSKA POSLA

Cijelu priču oko otvaranja vrata PMF-a pokrenuo je Kemijski odsjek 2008. godine, a odmah ga je slijedio i Biološki odsjek. Ova manifestacija se na Biološkom odsjeku naziva Noć biologije i ove je godine proslavila deset godina otkako se održava. Noć biologije je, nasuprot manifestacijama na ostalim odsjecima, svake godine najopsežnija s najvećim brojem sadržaja, a ove godine održala se na tri lokacije, a to su: Horvatovac 102 a, Rooseveltov trg 6 i Marulićev trg 20. Vrata Biološkog odsjeka bila su otvorena za organizirane posjete, ali i za sve ostale posjetitelje. Naime, brojni profesori biologije iz različitih mjesta Hrvatske rado organiziraju terensku nastavu koja uključuje posjet ovoj manifestaciji. U ovom drugom dijelu programa najviše dominiraju mlade obitelji s djecom.

Nema ništa ljepše od znatizeljnih lica djece, njihova veselja kada vide nešto novo i zanimljivo ili imaju priliku držati ili pak pomaziti neku od životinja. Ovogodišnja Noć biologije održana je pod nazivom boje i oblici bioraznolikosti. Do danas su znanstvenici opisali gotovo 2 milijuna različitih vrsta te je preko 50 djelatnika i 250 studenta biologije imalo vrlo težak zadatak da dočaraju svo bogatstvo i ljepotu živoga svijeta. Tako su osmislili i proveli 65 različitih radionica, igara, predavanja i izložbi. Brojni posjetitelji mogli su čuti o mitovima i zabludama o cijepljenju i GMO hrani, saznati kakvu glazbu vole bakterije, saznati više o antioksidansima biljaka, kroz izradu nakita od lišajeva naučiti više o ovim višestaničnim simbiotskim organizmima ili pak zaigrati neku od poučnih igara, kao što je Patogen Escape Room.



Slika 3 - Kreativni okvir za slikanje. (Slika preuzeta sa službenih stranica manifestacije.)

Ovom manifestacijom predstavile su se posjetiteljima i neke udruge poput Aquatike (prvi hrvatski slatkovodni akvarij), BIUS-a (udruga studenata biologije), Hrvatskog ekološkog društva, Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, Bioteke (udruga za promicanje biologije i srodnih znanosti), udruge Hyla i udruge Biom.

Kako bi ovaj festival znanosti, Dan i noć na PMF-u, bio što bolji i zanimljiviji, svojim donacijama pomogli su ostvariti brojni sponzori od kojih su se posebno iskazali Vip, Raiffeisen banka i PLIVA d.o.o..



## | Pitaj Andriju!

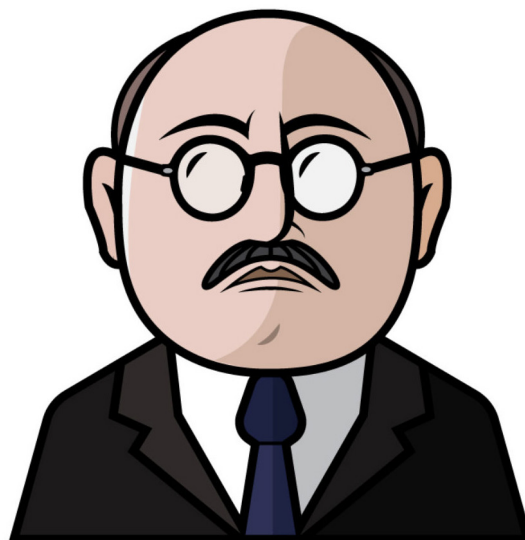
*Tatjana Baković*

Prvi javnozdravstveni portal namijenjen studentima u Republici Hrvatskoj počeo je s radom 7. travnja 2018. pod nazivom "Pitaj Andriju!". Slijedeći ideju i principe akademika Andrije Štampara da je mjesto djelovanja liječnika zajednica, a ne liječnička ordinacija na ovaj se način nastoji ući u samu zajednicu u duhu 21. stoljeća putem elektroničkih medija.

Portal predstavlja izvor relevantnih stručnih i znanstvenih informacija iz područja zdravlja i zdravstvene zaštite. Kreirala ga je Studentska sekcija za javno zdravstvo "Andrija Štampar" u suradnji sa Školom narodnoga zdravlja "Andrija Štampar", potaknuti činjenicom o nedostatku mogućnosti dobivanja odgovora na pitanja koja zanimaju mlade. Stoga je portal zamišljen kao mjesto na kojemu će studenti, a i ostali građani, moći anonimno postavljati pitanja vezana za zdravlje te na njih dobiti odgovor. Odgovore pišu studenti medicine uz pomoć nastavnika Škole narodnoga zdravlja "Andrija Štampar", Medicinskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i suradnika. Odgovori su informativnog karaktera, stoga je preporuka da se uvijek javite svojem izabranom liječniku primarne zdravstvene zaštite ili svojem školskom liječniku.

Na portalu je postavljeno nekoliko općenitih kategorija kao što su cijepljenje, psihološka pomoć, ovisnosti, prehrana i sport, spolno i reproduktivno zdravlje, zdravstvena zaštita studenata itd. kako bi se

osigurala sveobuhvatnost tema. S vremenom je planirano broj kategorija širiti i nadopunjavati bazu te učiniti sadržaj preglednijim i dostupnijim. Posjetitelji stranice imaju uvid u sva postavljena pitanja i odgovore te će se u edukativnim člancima moći informirati o različitim temama iz područja javnoga zdravstva.



# Andrea Bistrović, mag. appl.chem., dobitnica L'Orealove stipendije "Za žene u znanosti" za 2018. godinu

Karla Ribičić

Andrea Bistrović, mag. app. chem., asistentica Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu i doktorandica Hrvatske zaklade za znanost nova je stipendistica, dvanaestog po redu, L'Oreal - UNESCO - ova Nacionalnoga programa stipendiranja „Za žene u znanosti“. Svečana dodjela stipendija održana je 5. travnja 2018. godine u Preporodnoj dvorani Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu na čelu s predsjednikom Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, akademikom Zvonkom Kusićem te renomiranim članovima hrvatske akademske zajednice.

Program stipendiranja „Za žene u znanosti“, uz financijsku podršku, predstavlja priznanje mladim nadama hrvatske znanosti za dosadašnji i budući znanstveni rad te potiče znanstvenice da ustraju u svome radu. Cilj dodjele stipendije je nagraditi dosadašnji trud, rad i uspjeh znanstvenica i pružiti im dodatnu motivaciju u razvijanju svojeg znanstvenog poziva. Program je do sada nagradio čak 46 izvanrednih hrvatskih mladih znanstvenica u završnoj fazi izrade doktorskih rasprava iz prirodnih znanosti, uključujući i interdisciplinarna područja. Preostale ovogodišnje dobitnice stipendije su: Antonela Blažeković (Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu), Maria Brbić (Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu) te Martina Požar (Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Splitu i Sveučilište Sorbonne, Faculté des Sciences u Parizu).



Andrein istraživački rad rezultirao je, još u njenim studentskim danima, objavljivanjem dvaju znanstvenih rada te je dobila Rektorovu nagradu Sveučilišta u Zagrebu u 2011./2012. godini. Naziv njenog doktorskog rada je *Sinteza novih biološki aktivnih halogeniranih hibrida bicikličkih heterocikla i 1,2,3-triazola*. Svrha istraživanja doktorskog rada je priprava novih bioloških aktivnih spojeva koji sadrže farmakofore N-heterocikle i 1,2,3-triazol s ciljem pronalaženja predvodnih struktura sa selektivnim i snažnim protutumorskim učinkom poglavito na stanice karcinoma pluća.

## 1. Kako ste se osjećali kad ste dobili ovu stipendiju?

*Bila sam iznenađena jer nisam očekivala nagradu, i naravno jako sretna. Takva nagrada je veliko priznanje kako za doktoranda tako i za mentora.*

## 2. Što Vam je bilo najteže kad ste pripremali rad?

*Mislim da nije teško raditi nešto kada volite svoj posao, a ja zaista uživam u istraživačkom radu. Područje medicinske kemije je izuzetno interdisciplinarno, a konačni cilj je svojim radom i znanjem pomoći drugima što je dodatna motivacija u radu.*

## 3. Imate li nešto posebno, neki događaj, neka osoba ili nešto drugo što Vam je najviše obilježilo rad?

*Teško je odvojiti jednu osobu ili jedan događaj koji je obilježio rad. Doktorski rad, za koji sam primila nagradu, izrađen je u interdisciplinarnom području u kojem sam imala priliku surađivati sa suradnicima s domaćih i stranih institucija. Moram istaknuti svoju mentoricu, prof. dr. sc. Silvanu Raić-Malić, koja me vodila još kao studenticu na preddiplomskom i diplomskom studiju. Također, bez podrške prijatelj i obitelji ne bih uspjela uložiti toliko vremena u svoj istraživački rad.*

## 4. Što mislite o položaju žena u prirodnim znanostima u Hrvatskoj?

*Prema statistikama, u Hrvatskoj ima više doktorica znanosti, ali pri višim pozicijama njihova zastupljenost je slabija pa bi se trebalo raditi na tome da se taj omjer ujednači.*

## 5. Kako vidite svoju budućnost?

*Svakako mi je želja nastaviti sa istraživačkim radom u području medicinske kemije, a hoće li to biti u akademiji ili industriji ovisit će o prilikama koje će mi se otvoriti.*

## 2. studentski kongres Okolišnog zdravlja

Ivana Drventić (KTF)

Povodom obilježavanja Svjetskog Dana zaštite okoliša, od 5. do 6. lipnja 2018. godine, na Medicinskom fakultetu u Rijeci, održat će se 2. studentski kongres Okolišnog zdravlja, s međunarodnim karakterom. Ideja je da kongres bude ujedno i stručno usavršavanje studenata. Osim usmenih izlaganja i posterske sekcije, održat će se dvije edukativne radionice koje će voditi studenti u suradnji sa stručnjacima na tematiku očuvanja okoliša i zdravlja. Neke od tema kongresa su: gospodarenje otpadom, razgradnja otpada u okolišu,

kružno gospodarstvo, humani biomonitoring ekološkog zagađenja s učinkom na zdravlje, ekološke katastrofe, ekološka poljoprivreda i tehnologija proizvodnje i prerade hrane, gospodarenje vodama,...

Za sudjelovanje studenti se mogu prijaviti ispunjenjem online obrasca na web stranici: [www.okolisno-zdravlje.uniri.hr](http://www.okolisno-zdravlje.uniri.hr). **Prijave su otvorene do 18. svibnja 2018. godine**, a za sve dodatne informacije možete se obratiti na e-mail: [okolisno.zdravlje@gmail.com](mailto:okolisno.zdravlje@gmail.com). U želji da studente potaknemo na što veći odaziv, nagraditi će se najbolji i najkreativniji poster, kao i najbolje usmeno izlaganje i rad.

Budući se radi o studentskom kongresu, kotizacije neće biti, a očekuje vas bogat i zanimljiv program uz puno novih saznanja, brojnih izlagača no prije svega, jedno ugodno druženje. Nemojte propustiti doći i sudjelovati!



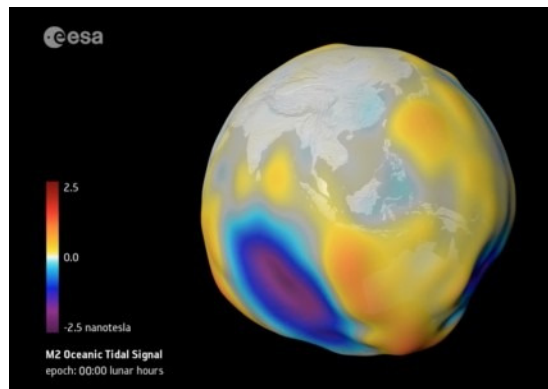
# Drugo magnetsko polje oko Zemlje?

Martina Budimir

Znate da oko Zemlje kruži jako puno satelita. Neki od njih služe za promatranje određenih prirodnih zbivanja i efekata na planetu. Tako tri satelita Europske svemirske agencije (ESA) proučavaju Zemljino magnetno polje i mapiraju ju pomoću dobivenih snimki. Ovi sateliti proučavaju promjene u magnetnom polju Zemlje uzrokovane gibanjima oceana. Uočena je stvarno promjena u magnetnom polju, ali ne tako značajna da bi oko Zemlje postojalo drugo magnetno polje.

Naime, uočeno je maleno magnetno polje jakosti 2 - 2,5 nT na visini satelita (između 300 i 530 km), 20 000 slabije od magnetskog polja planeta Zemlje. Oba magnetska polja su najvjerojatnije posljedica dinamo efekta, po kojemu fluid u rotaciji koji prenosi toplinu konvekcijom i električki je vodljiv, može održavati magnetsko polje. Jasno je da jako veliko magnetsko polje, koje štiti Zemlju od štetnog dijela spektra Sunčeva zračenja, potječe od gibanja Zemljine jezgre. Novootkriveno malo magnetsko polje je posljedica gibanja oceana, točnije iona otopljenih u morima, koji se gibaju tokom plime i oseke te morskim strujama. Uzorke polja uzrokovane većim morskim strujama je teško razlikovati od velikog magnetskog polja Zemlje, ali zato je lako razlikovati i uočiti uzorke promjene magnetskog polja uslijed plime i oseke oceana.

Ovo je jako bitno u promatranju globalnog zatopljenja, jer se može pratiti „gibanje“ tople vode. Jasno, voda može



Slika 1 - Prikaz signala dobivenog od magnetskog polja uslijed gibanja oceana [Izvor: ESA]

apsorbirati velike količine topline pa je važna mogućnost predviđanja absorpcije viška topline uslijed porasta količina stakleničkih plinova u prostoru (oceanu). Ovo olakšava praćenje ciklusa ubrzanog globalnog zatopljenja. Magnetski signal gibanja oceana je bitan jer se detektira i slabi signal iz velikih dubina, što dalje pomaže znanstvenicima u praćenju električkih svojstava litosfere i gornjeg plašta Zemlje. Također, ta gibanja će pomoći razumjeti i promjene na Zemlji (i u Zemlji – tektonske ploče) od prije nekoliko stotina ili milijuna godina sve do danas.<sup>1,2</sup>

## Literatura

1. BBC News, Earth's magnetic ocean tides mapped from space, mrežno, pristup 20.4.2018. <http://www.bbc.com/news/science-environment-43720024>
2. ESA službena stranica, Magnetic lithosphere detailed, mrežno, pristup 20.4.2018. [http://m.esa.int/spaceinvideos/Videos/2018/04/Magnetic\\_lithosphere\\_detailed](http://m.esa.int/spaceinvideos/Videos/2018/04/Magnetic_lithosphere_detailed)



## Business week-tjedan samozapošljavanja

Ines Topalović

Od 14. do 16. svibnja 2018. na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije, Marulićev trg 19, Zagreb, održat će se **“Business week – tjedan samozapošljavanja”** u organizaciji Studentske sekcije Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa i Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije. U sklopu Business weeka, Fakultet će pokrenuti natječaj “E-STEM” – (Entrepreneurship in STEM) za dodjelu potpora za poticanje poduzetništva u STEM području. Natječaj će biti otvoren na otvorenju Business weeka, 14. svibnja 2018. u 13:15 h.

Potaknuti situacijom u Hrvatskoj gdje sve više mladih ljudi, posebice visokoobrazovanih, odlazi raditi u inozemstvo, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije odlučio je uložiti vlastita sredstva u financiranje osnivanja novih, poglavito studentskih tvrtki. Financijska sredstva koja će se uložiti prihodovana su kao posljedica transfera

tehnologije, odnosno uspješnim poslovanjem fakultetske tvrtke Comprehensive water technology d.o.o. Još jednom Fakultet pokazuje otvorenost prema novim trendovima i prvi u Republici Hrvatskoj svojim sredstvima potiče studentsko poduzetništvo, a ovaj korak samo dokazuje društveno odgovornu orijentiranost Fakulteta.

Potrebno je posebno naglasiti da su nastojanja Fakulteta prepoznata od šire zajednice i svih dionika. Tako su studenti Fakulteta na vlastitu inicijativu odlučili organizirati “Business week – tjedan samozapošljavanja” kako bi pokazali mladima da je moguće uspjeti i u Hrvatskoj. Kroz tri dana, bit će prikazano kako napraviti i predstaviti svoj poslovni plan, s kojim se problemima susreću poduzetnici te kako dobro oglašiti svoj proizvod.

Značajan doprinos cjelokupnoj inicijativi pridat će i sudionici Business weeka uspješni hrvatski poduzetnici, g. Nenad Bakić, g. Ivan Parać, g. Goran Rebić i g. Gordan Lauč; direktor Razvojne agencije Zagreb, g. Frane Šesnić, prorektor Sveučilišta u Zagrebu, g. Miljenko Šimpraga i inicijator programa E-STEM dekan Fakulteta g. Tomislav Bolanča. Edukaciju će provoditi vrhunski stručnjaci poput korporativnog savjetnika g. Andreja Grubišića marketinškog stručnjaka, g. Miroslava Varge i brojnih drugih.





# ZNANSTVENIK

## Zero Waste Movement

Zvonimir Jukić (KTF)

Danas, u vrijeme kada svijet proizvodi više otpada nego ikad, kada je nekoliko dana potrebno da se velika vrećica u svakom domu napuni plastičnim bocama, konzervama, papirom, plastičnim vrećicama, ostacima hrane i ostalim otpadom, razvio se trend koji potiče minimalnu proizvodnju otpada i ekološki osviješten način biranja artikala, kupovanja i življenja. Riječ je o *Zero Waste* pokretu, koji predstavlja način života s naglaskom na maksimalno pažljiv pristup koji donosi minimalnu proizvodnju otpada, tako da se godišnja količina proizvedenog otpada jedne obitelji može svesti na količinu za koju će vam umjesto nekoliko ogromnih kontejnera biti potrebna jedna mala kanta.<sup>1</sup>

To je cjeloviti sustav koji teži prema temeljnoj promjeni načina na koji materijali prolaze kroz društvo te o restrukturiranju proizvodnih i distribucijskih sustava kako bi se proizvodnja otpada u početku spriječila. U nedostatku kvalitetnog sustava odvajanja otpada, a primjer je situacija u Hrvatskoj, „Zero Waste“ svijest je dragocjena.

„Zero Waste“ pokret temelji se na pet principa s kojima se što je više moguće izbjegava stvaranje otpada. Ti principi nazvani su 5R:<sup>2</sup>



**-Refuse (odbiti):** svjesno odbijanje otpada. Prije svega se misli na nepotrebnu ambalažu, ali i na nepotrebno kupovanje stvari. Što manje kupujemo, odnosno što više odbijamo, to se manje stvari mora proizvoditi i kasnije odbacivati kao otpad.

**-Reduce (smanjiti):** smanjivanje nepotrebnog. Jedan od primjera je koliko odjevnih predmeta imamo koje uopće ne nosimo? Nepotrebne stvari koje posjedujemo također utječu na okoliš jer su se pri njihovoj proizvodnji također koristili razni prirodni i sintetski resursi. Ono što ne trebamo možemo pokloniti ili prodati što je danas zahvaljujući internetu mnogo jednostavnije nego prije.



Slika 1 - Koraci u postizanju sustava „nula otpada“

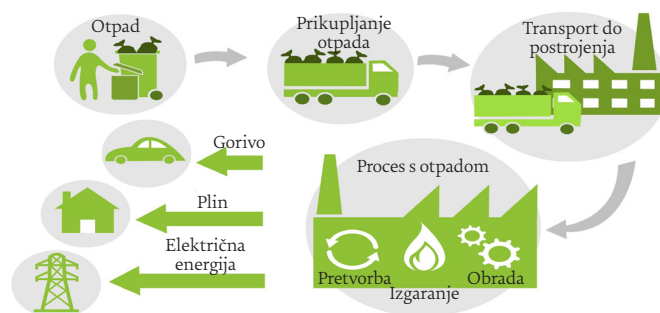


## ZNANSTVENIK

**-Reuse (ponovno koristiti):** Posljednjih je godina proizvodnja jednokratnih proizvoda dosegla svoj vrhunac. Korist takvog pristupa je jednostrana – za proizvođače; jer je njima u cilju da se iznova i iznova kupuje. Zato je ovaj princip usmjeren da potakne ljude na kupovinu stvari koje se mogu više puta koristiti ili popraviti.

**-Recycle (reciklirati):** Sve što preostane nakon prva tri principa trebalo bi reciklirati jer se tako čuvaju resursi. Kad god je moguće, sirovine bi se trebale dobiti recikliranjem materijala jer se tako štiti okoliš.

**-Rot (kompostirati):** Ovdje se jednostavno radi o kompostiranju kuhinjskog otpada koji zatim postaje visokokvalitetno gnojivo.



Slika 3 - Pravilno gospodarenje otpadom

Usporedno s događanjima u Europi i svijetu, u Hrvatskoj se 2016. godine čak 44 udruga za zaštitu okoliša te 18 građanskih udruga i inicijativa okupilo u koaliciju neformalnog naziva *Zero Waste Hrvatska* kako bi Ministarstvu zaštite okoliša i energetike zajednički poslali prijedloge za izradu prijedloga Plana gospodarenja otpadom za razdoblje do 2021. godine.<sup>5</sup> Navedeni Plan gospodarenja otpadom je provedbeni dokument koji određuje način sakupljanja, obrade i zbrinjavanja otpada u RH. Usvajanjem Plana Hrvatska se, kao članica EU s jednim od najgorih sustava gospodarenja otpadom, obvezala do 2021. godine podići postotak odvajanja otpada s trenutnih 15 % na ciljanih 50 %.

Prema stručnjaku Viktoru Simončiću, postoji i druga strana priče:

*Propisani ciljevi su jedno, dok je realnost, nažalost, nešto sasvim drugo. Lakoća kojom se upotrebljavaju izrazi kao „nula otpada“, „kružno gospodarstvo“ ili „održivi razvoj“ je zastrašujuća. Kako smo mi jedina EU država koja zabranjuje energijsko iskorištavanje ostatka otpada, morat će se graditi i nova odlagališta. Regionalne centre za postupanje s otpadom možemo očekivati tek za dobrih 5 – 10 godina, oko 2025. S nekih 250 milijuna kuna za šarene kante, slijedi nabavka kamiona za par milijardi kuna, pa sortirnica i kompostana za malo više milijardi i onda regionalnih centara za milijarde, ali eura. A do tada sve na način „posuda sedam – kamion jedan“. Da netko razumije što stvarno znači održivi razvoj, onda bi u granicama opravdanosti natječaje prilagođavao mogućnostima naše industrije, pa bi naš novac išao našim proizvođačima, oni bi punili proračun, pa bi svi zajedno postajali bogatiji. Da netko stvarno razumije što znači održivi razvoj, onda se ne bi isti koncept zahtijevao i za Zagreb i za Ilok“.*<sup>6</sup>

Iako korijeni *Zero Waste* načina života leže u minimalističkom pristupu, ne morate nužno biti ljubitelj minimalističke estetike kako bi svoj životni prostor i način života prilagodili pravilima ekološki osviještenog načina života koji će vam pomoći da smeće koje dnevno, tjedno i godišnje proizvodite svedete na minimum.

### Elementi Zero Waste ekonomije



Slika 2 - Ekološki i ekonomski održiv sustav

Život bez otpada zahtijeva neka odricanja i za ostvarenje takvog načina života potrebno je izaći iz zone komfora, ali ovakav način života, osim dobiti po okoliš, donosi i ekonomske koristi. Prevencija nastanka otpada isplativa je i za pojedince jer bi se tako smanjili izdatci za zbrinjavanje otpada. S većom osviještenošću građana o konzumerizmu i problemima otpada došlo je i do povratka trgovina rinfuze. Primjerice, u Zagrebu ima sve više takvih trgovina kao što su Špeceraj, Zelena gajbica, Mali lug, Greencajg, Ceker, Eko hiža, Mali vrt itd., gdje se mogu kupovati proizvodi bez ambalaže.

*Zero Waste* objedinjuje infrastrukturu, način života i način poslovanja u jednu cjelinu (Slika 1).<sup>3</sup> Primjerice, uspješni poslovni subjekti „ne vole“ otpad jer on predstavlja neučinkovitost sustava i kao takav je skup za tvrtke. Kako kružno razmišljanje postaje popularno i potiskuje linearni sustav proizvodnje, lideri iz cijelog svijeta ostvaruju savršeno usklađivanje poslovnih rezultata i filozofije „nula otpada“.

„Zero Waste“ nije samo nešto čime se bavi nekolicina entuzijasta, već je u Europskoj uniji prihvaćeni koncept u sklopu cirkularne ekonomije (Slika 2). Koliko su promjene bitne, govore i novi viši ciljevi izglasani u Odboru za okoliš Europskog parlamenta krajem veljače ove godine za smanjenje količine otpada koja dolazi na odlagališta. Tako su istaknuta dva najvažnija cilja: postupno povećanje postotka recikliranja komunalnog otpada, do 2025. godine 55 % i do 2035. godine iznad 65 %, te postotak odloženog otpada na odlagališta svesti na maksimalno 10 % u ukupnoj količini otpada.<sup>4</sup>

### Literatura

1. [www.goingzerowaste.com](http://www.goingzerowaste.com) (14.4.2018.)
2. [www.ecco-verde.hr](http://www.ecco-verde.hr) (14.4.2018.)
3. [www.zerowasteurope.eu](http://www.zerowasteurope.eu) (15.4.2018.)
4. [www.europarl.europa.eu](http://www.europarl.europa.eu) (14.4.2018.)
5. [www.zelena-akcija.hr](http://www.zelena-akcija.hr) (15.4.2018.)
6. <http://zg-magazin.com.hr/sisanje-na-istu-mjeru-ili-mogu-li-zagreb-i-ilok-isto/> (22.4.2018.)

# Mikroplastika u ljudskoj prehrani

Tatjana Baković

Mikroplastika je naziv za čestice plastike promjera manjega od 5 milimetara. Dnevno se po osobi u prirodu ispuštaju 2,4 mg mikroplastike iz različitih proizvoda. Na mikroplastiku se može apsorbirati velika količina teških metala, virusa i bakterija što predstavlja potencijalni problem za zdravlje ljudi.

Istraživanja pokazuju da obrađene otpadne vode na području Europske Unije sadrže mikroplastiku u koncentraciji od 100 čestica po litri. Mikroplastika u prirodu može dospjeti izravno (sastavni je dio pasta za zube, pilinga, sustava za čišćenje npr. brodskih površina) ili raspadanjem krupnijih komada plastike djelovanjem UV zračenja, slane vode, valova i drugih abiotičkih čimbenika. Smatra se da je takvo raspadanje plastike najveći izvor mikroplastike u morskim okolišima. Najčešće vrste plastičnih polimera su polietilen (oko 50%) i polipropilen (oko 40%) i upravo su oni glavni sastojak mikroplastike u morima.<sup>1</sup>

Na projektu pod nazivom „Sustav gospodarenja napuštenom ribolovnom opremom u Jadranskoj regiji“ (2013.-2016.), koji se bavio širim kontekstom problematike otpada iz mora, sudjelovali su stručnjaci iz Slovenije, Italije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Albanije i Grčke. Partneri projekta iz Hrvatske bili su Institut za oceanografiju i ribarstvo (IOR) iz Splita i Javna ustanova RERA S.D. za koordinaciju i razvoj Splitsko-dalmatinske županije.<sup>2</sup>



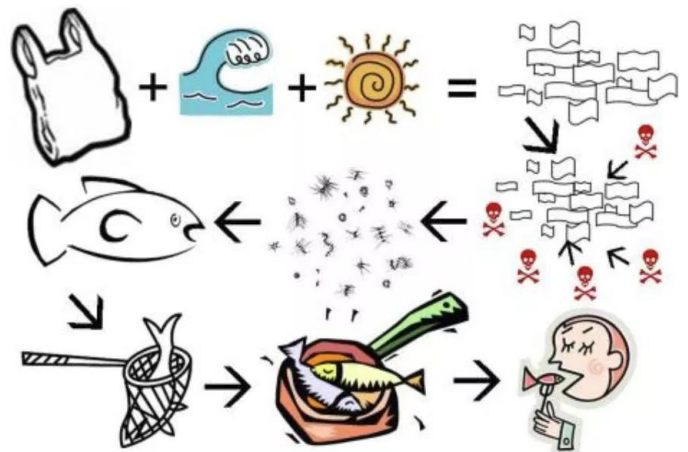
Slika 1 - Metaforični prikaz onečišćenja mora plastikom

Po završetku projekta Jadranska je regija dobila prvu procjenu stanja mora i obalnog pojasa s obzirom na onečišćenje otpadom iz mora. Proširilo se znanje o mikroplastici i učincima mikroplastike na morske organizme te su provedene brojne akcije uklanjanja i zbrinjavanja otpadnih i izgubljenih ribolovnih alata u moru.

Cilj je bio jačanje suradnje i poticanje zajedničkih i usklađenih akcija za Jadran bez otpada. Koordinirana suradnja ovih zemalja ključna je za očuvanje ekološkog stanja Jadranskog mora.<sup>3</sup>

Projektne aktivnosti odvijale su se kroz šest tzv. radnih paketa, a jedna od njih je WP 5 Mikroplastika. Naglasak ove aktivnosti bio je na mikroplastici veličine između 0,3 i 5 mm koja nastaje fragmentacijom plastičnih otpadaka tijekom vremena uslijed fizičkih, bioloških i kemijskih procesa. Osim toga, pratila se i prisutnost raznih organskih onečišćujućih tvari apsorbiranih na česticama mikroplastike.

Istraživanje je provedeno na Srednjem Jadranu i na ušću rijeke Neretve koji predstavljaju područja potencijalno veće akumulacije ove vrste otpada. Uzorci su prikupljeni s površine mora i riječnih ušća, iz sedimenata na plažama, a s obzirom da ribe zabunom gutaju mikroplastiku, uzorci su uzeti i iz želudaca trlje, arbuna i srdela (Slika 2). U 30 uzoraka trlje u 21 slučaju pronađena mikroplastika, u istom uzorku arbuna pronađena je kod njih 15, a bila je prisutna kod 11 srdela (Tablica 1).<sup>3</sup>



Slika 2 - Mikroplastika u hranidbenom lancu

Tablica 1 - Brojnost čestica mikroplastike pronađenih u probavilima triju vrsta riba (trlja kamenjarka, arbun, srdela)

Riba:	Trlja	Arbun	Srdela
Broj ispitanih želudaca:	30	30	30
Broj želudaca koji su sadržavali mikroplastiku:	21	15	11
Broj čestica mikroplastike:	59	34	28
Srednja vrijednost broja čestica mikroplastike po želucu jedinke:	2,88 + 1,8	1,88 + 1,4	2,54 + 1,1

Projekt je postavio dobre temelje za budućnost i ukazao da postojeća količina mikroplastike nije zanemariva te da će u budućnosti predstavljati sve veći problem. „Potrebno je da se puno više ljudi i institucija uključi u ovu priču. Riječ je o, ne samo o našem, nego i međunarodnom problemu. To nije nešto što se treba zanemariti, riječ je o slojevitom problemu koji će s vremenom, ako se ne reagira na pravi način, eskalirati“, zaključio je Pero Tutman s Instituta za oceanografiju i ribarstvo.<sup>4</sup>

## Literatura

1. Nerland I. L. et. al., Microplastics in marine environments: Occurrence, distribution and effects, (2014), Norwegian Institute for Water Research
2. <http://www.izor.hr/web/guest/defishgear> (24.03.2018.)
3. Tutman P., et. al., Integrirano planiranje u cilju smanjivanja utjecaja otpada iz mora – projekt DeFishGear
4. <https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/alarmanтно-otkrice-mikroplastika-u-kljucnim-vrstama-riba-u-jadranu-20170810> (24.03.2018.)

# Nova i pristupačna medicinska otkrića

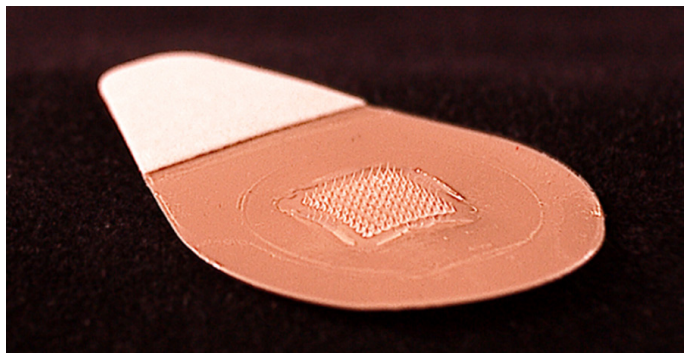
Filip Brkić

Medicina jako brzo napreduje i ima direktan utjecaj na naše zdravlje i kvalitetu života. Svake se godine radi korak dalje u liječenju, otkrivanju ili sprječavanju bolesti, no u posljednje vrijeme, velika pozornost je dana pristupačnosti, brzini i jednostavnosti primjene. U ovom članku navest će se nekoliko novih medicinskih otkrića.

## Flaster s mikroiglama

Nova vrsta flastera u potpunosti bi promijenila način cijepjenja. Flaster se sastoji od stotinjak igli topivih u vodi, a dovoljno dugačkih da probiju kožu. Nakon što se flaster stavi na ruku, vrh igle se otopi i počne otpuštati cjepivo u idućih nekoliko minuta. Kad se cjepivo otpusti, igle se potpuno otope nakon čega se flaster može ukloniti. Glavne prednosti ovog proizvoda su: bezbolnost, lako skladištenje i jednostavnost primjene.

Konvencionalno cjepivo se čuva u hladnjacima i primjenjuje u liječničkoj ordinaciji što povisuje njegovu cijenu. Naspram njega, flaster bi bio dostupan u ljekarnama ili čak poštom, a zbog njegove jednostavnosti (flaster se samo stavi na kožu) može se samostalno primijeniti, čime bi se uklonio odlazak kod doktora. Nakon primjene, flaster je bezopasan i baca se u otpad dok se konvencionalne igle moraju posebno zbrinjavati. Flaster je testiran na ljudima i pokazalo se da je siguran, osim pojave crvenila kože kod nekolicine ispitanika, a imunoreakcija da je jednaka kao i kod običnog cijepjenja te traje 6 mjeseci.<sup>1</sup> Flaster je još uvijek u fazi testiranja, no znanstvenici su optimistični i pokušavaju isto to napraviti i za cjepiva protiv drugih bolesti poput dječje paralize i ospica.



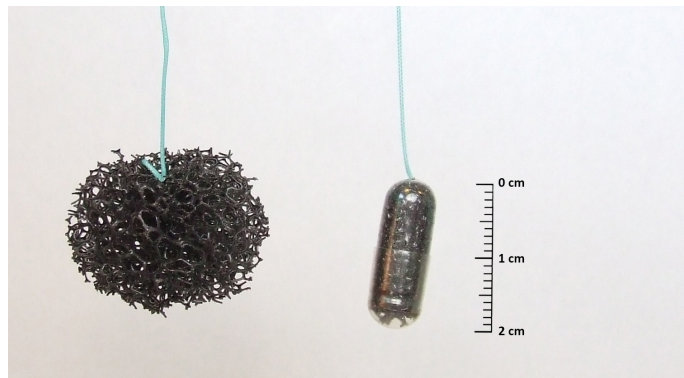
Slika 1 - Flaster s mikroiglama

## Citospužva umjesto biopsije jednjaka

Citospužva (eng. *cytosponge*) je mala spužva spojena na nit koja se nalazi u želatinskoj kapsuli (Slika 2). Nakon što pacijent proguta kapsulu i ona se otopi u želucu, spužva se raširi te se nit vuče van, izvlačeći spužvu nazad kroz jednjak. Spužva na svom putu pokupi stanice iz jednjaka koje se šalju na daljnju analizu, a pri tome ne oštećuje tkivo. Ova se metoda koristi za dijagnozu Barrettova jednjaka i raka jednjaka.<sup>2</sup>

Barrettov jednjak se javlja kod ljudi sa žgaravicom gdje želučana kiselina zamjenjuje jednu vrstu stanica drugom, a smatra se predmalignim stanjem. Stopa

preživljavanja raka jednjaka od pet godina je samo 13 %.<sup>3</sup> Glavni uzrok velike smrtnosti je kasna dijagnoza koja je moguća jedino biopsijom (uz sedaciju i korištenje endoskopa što se smatra nepraktičnim).<sup>2</sup> Citospužva se smatra boljom alternativom koja bi omogućila redovita ispitivanja jednjaka i time pomogla pri ranom otkrivanju raka. Trenutno se provode ispitivanja u UK s 9000 sudionika čiji je glavni cilj kontrola, upoznavanje doktora i upoznavanje pacijenata s ovom tehnikom.<sup>2</sup>

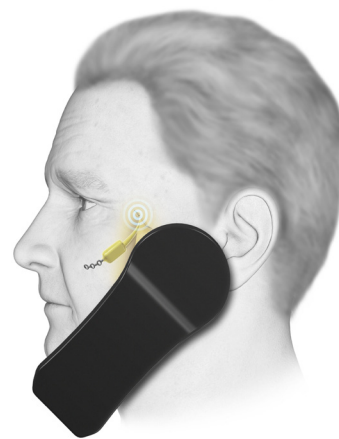


Slika 2 - Prikaz citospužve s i bez kapsule

## ATI neurosimulator

ATI (*Automated Technology Inc.*) neurostimulator (Slika 3) koristi se za liječenje glavobolje u nakupinama ili *cluster glavobolje*. Cluster glavobolje su iznimno jake, javljaju se na jednoj strani glave, iznad oka, a mogu trajati od 15 minuta do 3 sata tijekom više tjedana ili mjeseci. Njihov uzrok je nepoznat, a dosadašnja liječenja uključuju tretman kisikom ili lijekovima kod akutnih napada. Tretmani kisikom su nepraktični, a lijekovi stvaraju ozbiljne nuspojave.<sup>4</sup>

ATI neurostimulator sastoji se od 6 malih elektroda koje se kirurški postavljaju kod žlijezde nosne šupljine, tj. živčanog snopa iza kosti nosa povezanog s glavoboljama. Da bi se elektrode aktivirale, pacijent treba prisloniti vanjski uređaj na obraz gdje je ugrađen stimulator. Stimulator zatim šalje električne impulse koji blokiraju *neurotransmitore* navedenog živca i time smanjuju intenzitet i učestalost glavobolja.<sup>5</sup>



Slika 3 - Prikaz ugrađenog neurosimulatora s vanjskim uređajem

## Literatura

1. <http://www.news.gatech.edu/2017/08/24/microneedle-patches-flu-vaccination-successful-first-human-clinical-trial> (18.04.2018)
2. Freeman M, Offman J, Walter FM, et al Acceptability of the Cytosponge procedure for detecting Barrett's oesophagus: a qualitative study *BMJ Open* 2017;7
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Esophageal\\_cancer](https://en.wikipedia.org/wiki/Esophageal_cancer) (18.4.2018.)
4. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/cluster-headache/symptoms-causes/syc-20352080> (18.4.2018.)
5. <http://www.hayesinc.com/hayes/publications/health-technology-brief/htb-ati2972/> (18.04.2018)

# Kinin – fluorescentno piće i lijek protiv malarije

Irena Milardović

Obožavatelji gin tonika sigurno su primijetili kako im piće fluorescira pod UV svjetlima noćnih klubova – ne pričinjava im se pod utjecajem alkohola; razlog je kinin, sastojak koji se krije u toniku. Vjeruje se da su prvi gin tonik napravili Britanci koji su miješali kinin s gaziranom vodom, limunovim sokom i ginom da bi smanjili gorčinu samog kinina te tako izmislili legendarno piće. Kinin je poznat još otkad su ga autohtoni narodi Južne Amerike koristili u obliku praha iz kore stabla kininovca kao relaksant za opuštanje mišića, ali i lijeka protiv malarije koja se tada širila Južnom Amerikom. Kininovac su u Europu doveli španjolski jezuiti koji su tokom 17. stoljeća prepoznali blagodati tog praha. Ipak, čisti spoj nije izoliran sve do 1820. godine kada su francuski farmaceuti Pelletier i Caventou otkrili i izolirali kinin.<sup>1</sup>

**Kinin** je alkaloid koji se pojavljuje u obliku bijelog praha, molekulske formule  $C_{20}H_{24}N_2O_2$ . Optički je aktivna molekula. Iako je prirodan spoj, sintetiziran je u laboratoriju 1944. godine zahvaljujući Robertu Woodwardu i Williamu Doeringu, a od tada se može uzimati u gotovo svim oblicima; preko tableta, sirupa, injekcija ili praha, intravenozno ili oralno. Poznat po svojoj fluorescirajućoj prirodi i stoga se kinin koristi u fotokemiji.<sup>2</sup>



Slika 1 - Tonik pod UV svjetlom

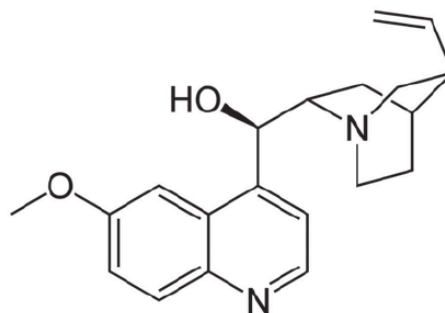
**Fluorescencija** je vrsta luminiscencije u kojoj se elektron, nakon pobude, unutar 10-8 sekundi vraća u svoje osnovno stanje i u kojoj emisija svjetlosti prestaje kada se ukloni izvor pobude, a karakterizira je emisija zračenja u svim smjerovima. Dakle, nastaje kao posljedica apsorpcije ultraljubičastih zraka i njihove spontane emisije u zrake vidljivog spektra.

U svim slučajevima fluorescencije, tijelo zrači energiju na račun apsorbirane energije zračenja pa su pobuđeni valovi duljih valnih duljina od apsorbiranih valova koji izazivaju luminiscenciju (Stokesov pomak). UV apsorpcija kinina iznosi oko 350 nm, a fluorescentna emisija oko 460

nm. Stoga fluorescira plavom bojom, a najviše svijetli u razrijeđenoj otopini (0,1 mol/dm<sup>3</sup>) sumporne kiseline.<sup>3</sup>

**Malarija** je zarazna bolest uzrokovana parazitom *Plasmodium*. Postoji više vrsta, od kojih četiri uzrokuje malariju. Ženke komaraca, hraneći se krvlju zaraženih kralježnjaka, probavljaju gamete uzročnika i tako postaju primarni domaćini. Slinom prenose parazite na ljude i druge kralježnjake čineći ih sekundarnim domaćinima. *Plasmodium* se razmnožava unutar jetre i eritrocita domaćina uzrokujući povišenu tjelesnu temperaturu, slabost, povraćanje i glavobolje.

Kinin djeluje tako da ometa rast i reprodukciju malarijskih parazita u eritrocitima, onemogućujući probavljanje hemoglobina. Paraziti odmah nestanu iz krvi, a simptomi se brzo ublaže.



Slika 2 - Molekulska struktura kinina

Međutim, bolest se iznova vraćala jer je kinin napadao parazite samo u eritrocitima, ali ne i u ostatku tijela pa bi se kod većine pacijenata malarija vratila unutar nekoliko tjedana. Tijekom Drugog svjetskog rata sintetiziran je klorokin koji je bio učinkovitiji u liječenju malarije i manje otrovan od kinina s obzirom na njegove brojne i ozbiljne nuspojave, poput gubitka vida, gluhoće, bolesti probavnog sustava, trombocitopenije i oštećenja bubrega. Ipak, šezdesetih godina prošlog stoljeća, *Plasmodium* je razvio otpornost na sve sintetičke lijekove pa se kinin vratio u uporabu. Kasnije su sintetizirani novi spojevi gotovo bez nuspojave, no kinin je i dalje jedan od učinkovitih lijekova protiv smrtonosne malarije. Tek je nedavno otkriveno cjepivo protiv malarije, a trebalo bi biti ispitano već ove godine.<sup>4</sup>

Osim malarije, kinin se koristi za liječenje lupusa, artritisa i grčeva u mišićima. Dio je mnogih gaziranih pića i prehrambenih aditiva jer daje prirodnu gorčinu. S kininom treba biti oprezan; ako se ubrizgava u živac dovodi do paralize, a u slučaju predoziranja može biti i smrtonosan.<sup>2</sup>

Danas se najčešće upotrebljava u obliku bisulfata, dihidroklorida, glukonata, hidroklorida i sulfata. Osim što se koristi kao lijek, služi i u pripremi osvježavajućih napitaka poput tonika ili aperitivnih vina. Međutim, svakodnevno bi se trebalo popiti barem 20 litara tonika da bi se postigla dnevna doza kinina propisana za malariju.<sup>1</sup>

## Literatura

1. <https://www.britannica.com/science/quinine> (11.4.2018.)
2. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Quinine> (14.4.2018.)
3. <https://www.britannica.com/science/fluorescence> (14.4.2018.)
4. <https://www.medicalnewstoday.com/articles/150670.php> (9.4.2018.)



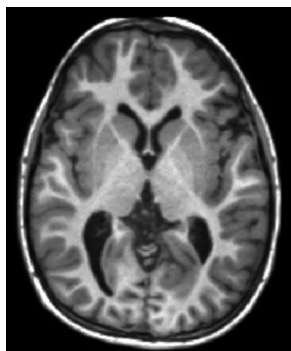
# Magnetska rezonancija u medicini

Mislav Matic

Jedan od prirodnih fenomena koji je našao veliku primjenu u svijetu znanosti i tehnologije, a posebice u medicini, jest nuklearna magnetska rezonancija.

Nuklearna magnetska rezonancija (NMR) predstavlja pojavu u kojoj jezgra atoma smještena u homogenom magnetskom polju (magnetsko polje koje je jednako u svim svojim dijelovima) nakon apsorpcije elektromagnetskog zračenja emitira elektromagnetsko zračenje veće frekvencije (manje energije) od apsorbiranog.

Nuklearnu magnetsku rezonanciju otkrio je 1938. godine Isidor Rabi te mu je zbog otkrića dodijeljena Nobelova nagrada 1944. godine. Nedugo nakon njegova otkrića, Felix Bloch i Edward M. Purcell primjenjuju NMR u analizi krutina i tekućina te im je za razvoj primjene NMR-a dodijeljena Nobelova nagrada 1952. godine. Atomske jezgre elemenata imaju kutni moment nazvan spin, koji se pojednostavljeno može shvatiti kao vrtnja same jezgre oko svoje osi. U homogenom magnetskom polju, os vrtnje jezgre otklonit će se pod nekim kutom s obzirom na smjer polja pa će se jezgra ujedno okretati (precesirati) oko osi magnetskoga polja. Jezgre koje sadrže neparan broj protona i neutrona imaju kutni moment te su podložne magnetskoj rezonanciji. Najznačajnija takva jezgra jest jezgra procija  $^1\text{H}$  – izotop vodika čija jezgra sadrži jedan proton i nijedan neutron.

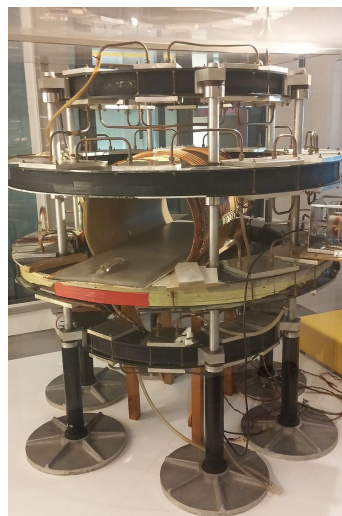


Slika 1 - Snimka mozga dobivena magnetskom rezonancijom

Ako se na jezgru koja se giba u jakom homogenom magnetskom polju primjeni radiovalno zračenje, doći će do apsorpcije zračenja kada frekvencija radiovalova bude jednaka frekvenciji precesije jezgre. Apsorpcijom zračenja, jezgra prelazi u više energijsko stanje te prilikom povratka u osnovno stanje (nuklearna relaksacija) emitira radiovalno zračenja malih energija. Svojstva NMR-a neke jezgre jako su ovisna o kemijskom okruženju jer kemijski spojevi sadrže različit broj elektrona koji su u odnosu na promatranu jezgru različito smješteni u prostoru. Svaki elektron stvara svoje magnetsko polje koje utječe na magnetsko polje promatrane jezgre i mijenja svojstva emitiranog signala. Zbog toga se ova metoda koristi u kemiji za karakterizaciju spojeva.

Osim u kemiji, NMR se koristi i u medicini te na njoj se zasniva jedna od najvažnijih i najpreciznijih radioloških tehnika. Snimanje magnetskom rezonancijom (eng. *Magnetic Resonance Imaging*, MRi) ili skraćeno magnetska rezonanca (MR) je dijagnostička metoda koja se temelji na nuklearnoj magnetskoj rezonanciji atoma

vodika u molekulama vode u tkivima. Iako vodik postoji i u drugim molekulama u tijelu, dominantan je utjecaj vodika iz molekula vode zbog sveprisutnosti vode u tkivima ljudskog organizma.



Slika 2 - Prvi uređaj za snimanje magnetskom rezonancijom

izlaže rezonanciji uvođenjem gradijenta magnetskog polja.

Potom se signal za pobudu šalje na toj, karakterističnoj frekvenciji. Jezgre vodika se pobuđuju te prelaze u ekscitirano stanje iz kojega se vraćaju u osnovno stanje emisijom radiovalnog zračenja. Pošto je takvo zračenje male energije, koristi se sustav zavojnica koji pojačava emitirani signal te se on digitalizira pomoću računalnog sklopa. Računalo prevodi signal u sliku na kojoj su vidljiva područja različite tamnosti, tj. kontrasta (Slika 1). Slika se generira ovisno o jačini primljenog signala. Svijetla područja označavaju dijelove tijela u koje kojima signal bio jači. Takva područja prikazuju mekana tkiva bogata vodom poput tumora, edema, upala i krvarenja. Tamna područja su tkiva s malim udjelom vode poput kosti.

Prvi uređaj za snimanje magnetskom rezonancom (Slika 2) konstruirala je 70-ih godina grupa britanskih znanstvenika predvođena Johnom Mallardom. U kolovozu 1980. godine prvi put je upotrijebljena NMR metoda u medicinske svrhe na pacijentu kojemu je novom metodom otkriven primarni tumor u području prsnog koša i sekundarni tumor kostiju. Za fizikalno objašnjenje snimanja magnetskom rezonancijom, 2003. godine dodijeljena je Nobelova nagrada Paulu Lauterburu.

Snimanje magnetskom rezonancijom jedan je u nizu primjera primjene spoznaja kvante fizike i kemije u svakodnevnom životu.

## Literatura

1. [www.radiologyinfo.org](http://www.radiologyinfo.org)



# BOJE INŽENJERSTVA

## I ŽENSKI FUTSAL

*Sandra Trstenjak*

Trenutno se igra kup u kojem sudjeluje šest ekipa: KIF, EFZG, TVZ, VEF, PBF i FKIT.

Najbolje plasirane ekipe, KIF i EFZG, izravno su dospjele u polufinale. FKIT je 19. travnja u četvrtfinalu igrao protiv PBF-a. Njihova ekipa bila je u slabijem sastavu nego inače. A ovo je bila prava pripremna utakmica za nadolazeću Tehnologijadu. Iako je prvo poluvrijeme bilo zahtjevno, ipak je FKIT pobijedio s rezultatom 3:0. Golove su zabile Gabrijela Radić (29'), Anamarija Mitar (30') i Sandra Trstenjak (32').

Polufinalnu utakmicu protiv EFZG-a, FKIT-ovke su odigrale 28. travnja. Utakmica je očekivano bila teška, iako su se FKIT-ovke trudile iznenaditi ih, i uspjele su, nažalost su izgubile 10:1. Gol za FKIT zabila je Lucija Švorčina iz fantastično izvedenog slobodnog udarca.

## I MUŠKI FUTSAL

*Juraj Petanjek*

U subotu, 14. travnja, održana je utakmica osmine finala sveučilišne futsal lige. FKIT-ov protivnik bili su Hrvatski studiji koji su ušli u susret kao blagi favoriti. FKIT-ovci su odlično ušli u utakmicu, povelili 1:0 pogotkom Tina Debogovića, međutim, HS se vraćaju u utakmicu izjednačujućim pogotkom na samom kraju prvog poluvremena. U drugom poluvremenu, nastavila se utakmica u kojoj je bilo mnogo prilika i s jedne i s druge strane. HS-ovci su uspjeli probiti obranu FKIT-a i zabiti za 2:1, što je bio i konačan rezultat. Time je sveučilišna sezona za FKIT-ovce završila te se sada okreću Tehnologijadi gdje se nadamo dobrom uspjehu naših sportaša.





# STAND-UP KEMIČAR

## Fun facts, vicevi pripremio Leo Bolješić

### 14. travnja - Dan dupina

- Dokazano je da si dupini međusobno dodjeljuju imena. Koliko god čudno zvučalo, svaki dupin ima specifičan „zvižduk“, koji ih međusobno razlikuje.
- Dupini su jedni od najinteligentnijih sisavaca
- Orke su najveća vrsta dupina.
- Neki dupini trenirani su da budu pratnja plivačima, zapravo, više Security nego pratnja, jer su jako efikasni u sprječavanju napada morskih pasa (veliki zalet u škrge, što morske pse automatski udalji).



### 18. travnja - Dan banana

- Gotovo polovica ljudi koji su alergični na lateks, u isto vrijeme alergični su na banane.
- 75% mase banane je zapravo voda.
- Jedan od filipinskih autohtonih recepata je banana ketchup.
- Vlákna iz banane mogu se koristiti za pročišćavanje vode
- Ljudi dijele ugrubo 60% DNA s bananama.

### 22. travnja - Dan planeta Zemlje

- Zemlja se oko svoje osi rotira sve sporije i sporije (na našoj „mikroskali“ to je neprimjetno, no za otprilike 140 milijuna godina dan bi mogao trajati 25 sati).
- Zemlja se oko Sunca kreće brzinom od 107800 km/h.
- Kada bi stajali na ekvatoru, oko Zemljine osi okretali bi se oko 1600 km/h, dok bi na polovima stajali i rotirali se sami oko sebe
- Najniža izmjerena temperatura na Zemlji iznosi -89,2 °C, a izmjerena je u Vostok stanici na Antarktici
- Zbog različitih prirodnih, ali i ljudskih djelovanja, magnetski polovi Zemlje mogli bi se okrenuti, što bi dovelo do negativnih djelovanja na čitavoj planeti, pogotovo do poremećaja u klimatskim sustavima.





MAČKE SU ZAPRAVO TEKUĆINE!

Po definiciji :

„Tekućine uzimaju oblik posude u kojoj se nalaze, održavajući konstantan volumen.“

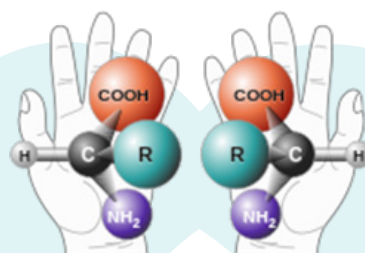
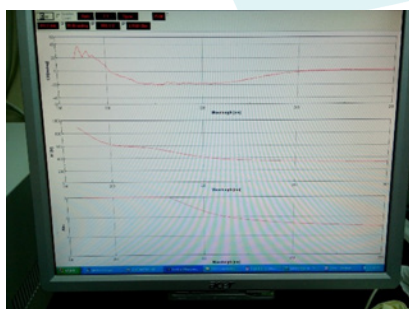
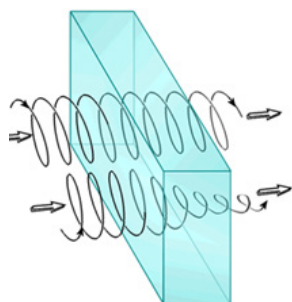
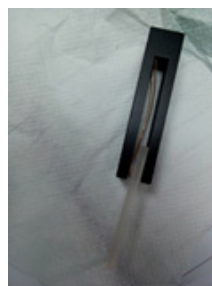
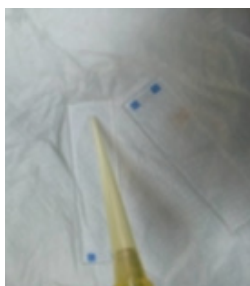
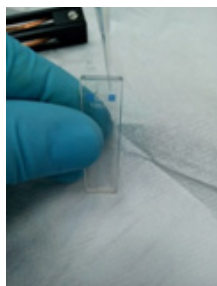


## Nagradni zadatak priredio mag. chem. Dario Dabić

a) Na temelju prikazanih slika navedite o kojem je instrumentu tj. tehnici (ili pojavi) riječ?

b) Što se može s tom tehnikom dobiti tj. za što služi?

c) Zašto je potreban dušik?



*Hvala Studentskom zboru Sveučilišta u Zagrebu što je putem Natječaja za studentske projekte dodijelio sredstva za tiskanje Reaktora ideja!*

STUDENT  
SKI ZBOR  
SVEUČILIŠTA  
U ZAGREBU

Želite li svaki mjesec znati što se događa  
na području kemijskog inženjerstva i općenito STEM području?

I uz to učiniti našu struku sjajnom?

To i mi želimo, ali smo tek studenti i zato to ne možemo učiniti sami.

Da bismo Vam svaki mjesec približili svježe informacije,  
treba nam velika pomoć!

Podržite rad Studentske sekcije donacijom

Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa,  
Berislavićeva 6/I, 10000 Zagreb.  
OIB: 22189855239  
IBAN: HR5323600001101367680,  
Zagrebačka banka

Molimo da u opisu plaćanja navedete da je donacija namijenjena Studentskoj sekciji.  
Hvala!

*Reaktor ideja - više od studentskog časopisa.*

## SADRŽAJ

### KEMIJSKA POSLA

Dan planeta zemlje.....	1
Gospodarenje otpadom.....	2
Daj PET za naš planet!.....	3
Kava s profesoricom – prof. Zlata Hrnjak-Murčić.....	5
BASF Chemogeneration.....	6
GROWWW 2018.....	7
Festival znanosti 2018.....	9
Dan i noć na PMF-u.....	10
Pitaj Andriju.....	11
Dobitnica L’Orealove stipendije “Za žene u znanosti”.....	12
2. studentski kongres Okolišnog zdravlja.....	12
Drugo magnetsko polje oko zemlje.....	13
Business week – tjedan samozapošljavanja.....	13

### ZNANSTVENIK

Zero waste movement.....	14
Mikroplastika u ljudskoj prehrani.....	16
Nova i pristupačna medicinska otkrića.....	17
Kinin – fluorescentno piće i lijek protiv malarije.....	18
Magnetska rezonancija u medicini.....	19

### BOJE INŽENJERSTVA

Ženski futsal.....	20
Muški futsal.....	20

### STAND-UP KEMIČAR

Fun facts.....	21
Ekskluzivne vijesti.....	22
Nagradni zadatak.....	23

