

reaktor ideja vol. 9

službeno glasilo Studentske sekcije HDKI-ja

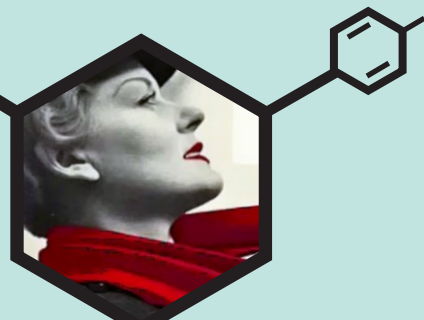
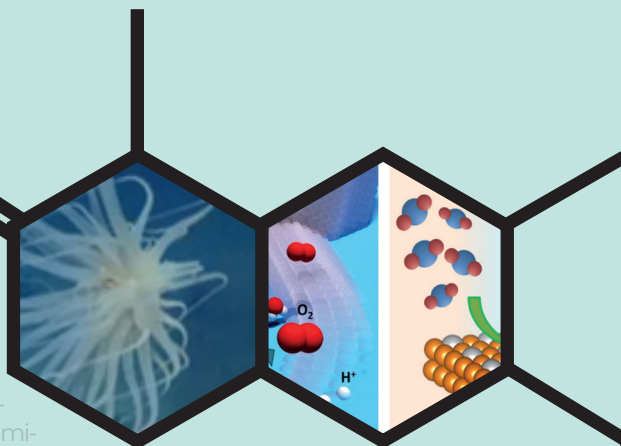
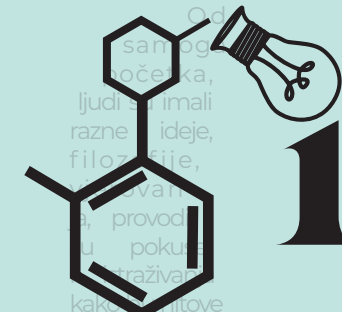


**„Mračni kisik” -
prirodna sinteza bez
prisutnosti svjetlosti**

**Brža kataliza
uz malo struje**

**Što su Boje
inženjerstva radile
ove akademske
godine?**

**Crveni ruž kao
simbol otpora i
dostojanstva**



ISSN 2584-6884

e-ISSN 2459-9247



Studentska sekcija HDKI-ja

www.hdki.hr/hdki/casopisi/reaktor_ideja

lipanj 2025.

Sadržaj

vol. 9, br. 8, srpanj 2025.

KEMIJSKA POSLA

Što su Boje inženjerstva radile ove akademske godine?	1
<i>Business week</i> na FKIT-u	7
Svjetski dan oceana – poster	10

ZNANSTVENIK

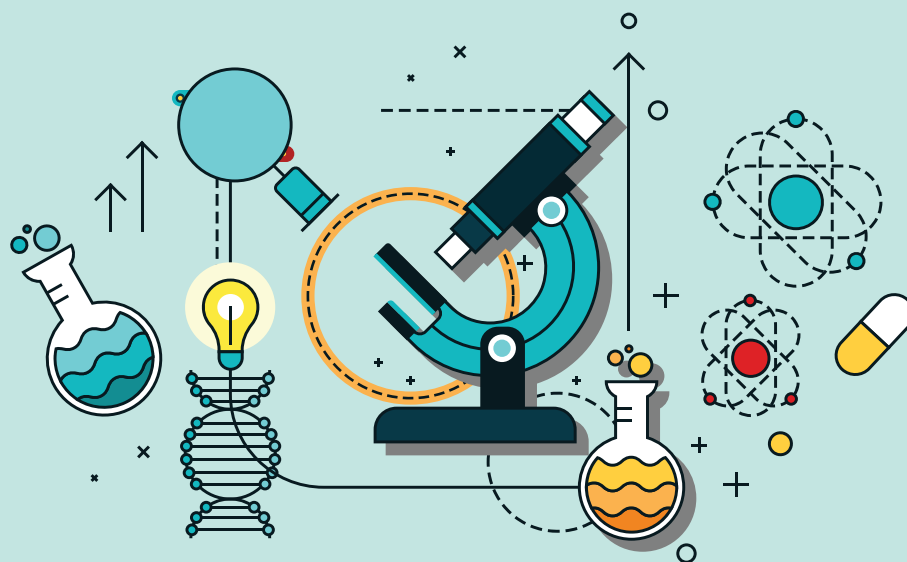
„Mračni kisik” – prirodna sinteza bez prisutnosti svjetlosti	11
Lijek za rijetku bolest koji čini krv toksičnu za komarce	13
Rapamicin – lijek protiv starenja?	15

BOJE INŽENJERSTVA

Znanost ispod površine: termalne vode	19
Brža kataliza uz malo struje	22
Zatamnivanje oceana	23

SCINFLUENCER

Crveni ruž kao simbol otpora i dostojanstva	25
RiChem2025	28





reaktor ideja



Uredništvo Reaktora ideja

Dragi čitatelji,

predstavljamo vam zadnji broj Reaktora ideja ove akademske godine.

Nadam se da ste uživali u člancima ove akademske godine, a ovim putem želim zahvaliti svim novinarima i urednicama na odlično napisanim i uređenim člancima!

Čitamo se ponovno na jesen, a do tada uživajte u čitanju ovog broja.

Dora Ljubičić,
glavna urednica

Dora Ljubičić

IMPRESSUM

Reaktor ideja

Uredništvo:

Berislavićeva ul. 6/I,
10 001 Zagreb
Tel: +385 95 827 9310
Faks: +385 1 487 2490
e-pošta: studenti@hdki.hr

Izdavač:

Hrvatsko društvo kemijskih
inženjera i tehnologa

Glavna urednica:

Dora Ljubičić
(dljubicic@fkit.unizg.hr)

Urednici rubrika:

Adrijana Karniš
Veronika Biljan
Laura Glavinić
Iva Turkalj

Grafička priprema:

Dora Ljubičić
Adrijana Karniš
Veronika Biljan
Laura Glavinić
Iva Turkalj
Zdenko Blažeković

Lektura:

Dora Felber
Karla Radak

Grafički dizajn:

Iva Žderić

Izlazi mjesečno
(kroz akademsku godinu)
Časopis sufinancira Ministarstvo
znanosti i obrazovanja Republike
Hrvatske, Zagreb

Vol. 9 Br. 8, Str. 1–28
Zagreb, srpanj 2025.

ISSN 2584-6884
e-ISSN 2459-9247



KEMIJSKA POSLA

Što su Boje inženjerstva radile ove akademske godine?

Marko Bochniček (FKIT)

Bliži se kraj akademske godine, a time završavaju i radionice Boja inženjerstva. Gdje su sve Boje bile? Što su postigle? Vrijeme je da se sve sumira u jedno završno izvješće.

U akademskoj godini 2024./2025. Boje inženjerstva su održale sveukupno 14 radionica. Pet radionica u osnovnim i srednjim školama, četiri na festivalima, tri humanitarnoga tipa i dvije s pozivom vanjskih organizatora.



Slika 1 – AuguSTEMovci

Osnovne i srednje škole

Boje su u ovoj akademskoj godini bile u dvije osnovne škole i tri srednje škole. Godinu su započeli posjetom Osnovne škole Antuna Augustinčića u Zaprešiću, dana 17. listopada 2024. U sklopu projekta AuguSTEMovci održali su dvije radionice za učenike 7. i 8. razreda (Slika 1).



Slika 2 – Osnovna škola Duga Resa

Dana 6. ožujka 2025. uputili su se na nešto dulje putovanje, u posjetu Osnovnoj školi Vladimir Nazor u Dugoj Resi. Ovaj put su imali raznoliku grupu učenika - od trećih do osmih razreda. Svi su uživali u njihovim pokusima, čak i učitelji škole (Slika 2).

Dok se ekipa iz Duge Rese odmarala, drugi je dio tima 12. ožujka posjetio svoju bivšu školu - X. gimnaziju Ivan Supek. Ovaj put su morali biti spremni jer su učenici 3. razreda imali puno spremnih pitanja za njih. Ipak, sprema im se državna matura iduće školske godine i upis fakulteta.

Naravno, ekipa im je nastojala dati odgovore

na sve njihove znatiželje (Slika 3.).

Dio ekipe se dana 15. svibnja uputio za Bjelovar. U sklopu Dana škole Gimnazije Bjelovar održane su dvije radionice. Cilj i tema događaja je bila bivši učenici, a radionicu je vodio upravo jedan od njih, sadašnji član projekta. Na taj je način učenicima približeno iskustvo državne mature i studiranje (Slika 4.).



Slika 3 – X. Gimnazija Ivan Supek

Zadnju školu, Gornjogradsku gimnaziju, posjetili su 20. svibnja. Radionica je održana za učenike 3. razreda. Iako nisu maturanti, pokazali su veliku znatiželju i postavljali mnogo pitanja o pokusima koje su vidjeli (Slika 5.).



Slika 4 – Gimnazija Bjelovar

Festivalsi

Dan za znanost je manifestacija koprivničke Gimnazije Fran Galović koja je održala 10. jubilarnu godinu u nizu, dana 22. ožujka. Manifestacija okuplja svu akademsku i širu zajednicu koja ima ljubav prema STEM-u i znanosti, a sve uz međusobno



Slika 5 – Gornjogradska gimnazija

dijeljenje iste te ljubavi. Boje naravno nisu mogle odoljeti pozivu i održati svoju radionicu uz mnoge druge. Nakon radionica, Boje su dobile priliku za upoznavanje Koprivnice u šetnji s ravnateljem škole (Slika 6.).



Slika 6 – Dan za znanost

IV. MUZZA tjedan znanosti veliki je, ako ne i najveći, STEM događaj koji se održavao od 10. do 13. travnja. Događaj je bio fokusiran na djecu predškolske i osnovnoškolske dobi. Na poziv koordinatorice Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, Boje su održale sveukupno radionica u sklopu MUZZA LAB-a, uz ostale profesore, asistente i studente Fakulteta. Osim što su održali radionice, imali su još jedan bitan zadatak, a to je očuvanje sigurnosti i animaciju djece posjetitelja. Pretpostavlja se da je manifestaciju tijekom četiri dana posjetilo otprilike 1600 djece (Slika 7.).

Festival znanosti je događaj koji se svake godine redovito održava u cijeloj Republici Hrvatskoj, a u Zagrebu u Tehničkom muzeju Nikola Tesla.



Slika 7 – IV. MUZZA tjedan znanosti

Ove godine je održan u periodu od 5.-10. svibnja pod temom „Mreže“. Kao i svake godine, Boje su se priključile u razdoblju od 8. do 10. svibnja. (slika 8.).

Večer znanosti je festival koji se već deset godina zaredom održava u Osnovnoj školi Janka Leskovara u suradnji s Gradskom knjižnicom u



Slika 8 – Festival Znanosti 2025.

Pregradi. Cilj festivala je promocija STEM sadržaja, gdje se Boje odlično uklapaju. Ovogodišnje se izdanje održalo 23. održavao 23. svibnja. Dio sadržaja koji su svi izvođači demonstrirali poslije je korišten za kviz posjetitelja. Samim time su posjetitelji morali biti posebno koncentrirani kako bi postigli što bolje rezultate (slika 9.).



Slika 9 – Večer znanosti

Radionice humanitarnog tipa

Iako humanitarne radionice nisu nepoznat pojam u radu Boje, ove su godine dodatno potaknule ekipu da im posvete još više pažnje. Prva takva radionica održana je 9. prosinca u Domu za djecu za Vladimir Nazor u Karlovcu. Time je djeci iz socijalno ugroženih skupina omogućena prilika da se upoznaju sa STEM područjem kroz radionicu. Ujedno je novim članovima projekta pružena prilika da iskuše kako je biti dio Boja inženjerstva (Slika 10.)



Slika 10 – Dom za djecu Vladimir Nazor



Dva tjedna kasnije održavao se 4. Humanitarni advent Sveučilišta u Zagrebu, u organizaciji s Učiteljskim fakultetom, od 16. do 19. prosinca. U suradnji sa Studentskim zbor FKIT-a, Boje su sudjelovale na ovome velikom događanju. Osim demonstracije pokusa, posjetiteljima su omogućile izradu vlastitog silikatnog vrta koji su potom mogli kupiti kao suvenir.

Također su pomogle kolegama iz Studentskog zbora u prodaji FKIT suvenira i kuhanju vina za posjetitelje. Sav prikupljeni novac doniran je Specijalnoj bolnici za kronične bolesti Gornja Bistra. (Slika 11.)



Slika 11 – Studentski zbor FKIT-a i Boje inženjerstva na Adventu Sveučilišta u Zagrebu

Na kraju, održana je humanitarna radionica u Župi sv. Antuna Padovanskog 16. veljače. Radionici su organizirale čak tri udruge: udruga Cornum, koja je uputila poziv Bojama, Antunovi Ilijani, sastavni dio župe, i, naravno, Boje inženjerstva. Radionica je bila posebno priređena i prilagođena za djecu i odrasle s poteškoćama u razvoju.

Sudjelovalo je oko 30 osoba, a svi su bili oduševljeni, od djece do volontera. Boje ovakvu radionicu osobno smatraju velikim uspjehom jer su postigli glavni cilj: da svi, bez obzira na svoje zdravlje i mogućnosti, dobiju priliku doživjeti ovakav tip radionice (Slika 12.).



Slika 12 – Župa sv. Antuna Padovanskog

Radionice vanjskih organizatora

Svake akademske godine Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije održava Dan otvorenih vrata, posebno otvoren za maturante i učenike srednjih škola s ciljem promocije i potencijalnim upisom istoga. Ove se godine održavao 7. veljače. Organizirane su sveukupno 22 radionice, gdje su Boje također sudjelovale (Slika 13.).



Slika 13 – Dan otvorenih vrata FKIT-a

Nakon dogovorene radionice na Večeri znanosti, Boje su dobile poziv da 19. svibnja održe još jednu radionicu u Gradskoj knjižnici Pregrada u svrhu projekta *Putokazi*. Boje su održale radionice za dvije grupe - jednu za učenike od 1. do 24. razreda, a drugu za učenike od 5. do 8. razreda.

Mlađi učenici su kroz bakrenu pjesmicu pokušali identificirati nepoznate kemikalije, dok stariji dokazivali prisutnost metalnih iona u uzorcima vode. Imali su priliku odjenuti kute i asistirati u izvođenju pokusa (Slika 14.).

Što su Boje postigle ove akademske godine?

Dakle, kao što je već rečeno, su ove akademske godine održale ukupno 14 radionica: pet u osnovnim i srednjim školama, četiri na festivalima, tri humanitarnoga tipa i dvije na poziv vanjskih organizatora. Od njih 14, sedam radionica održano je izvan Zagreba. Možda brojčano ne izgleda puno, ali kvaliteta je važnija od kvantitete. Kroz godinu Boje su stekle nova poznanstva, kontakte, suradnje i nove mogućnosti za budućnost.

U pozadini se također mnogo toga postiglo, a to je dvostruko povećanje broja članova projekta, što je omogućilo bolju raspodjelu FKIT smjerova unutar tima. Po prvi put Boje su imale i člana izvan FKIT-a, što se pokazalo kao pun pogodak. Možda to potakne širenje Boja i izvan fakulteta.

Osvrt i zahvale

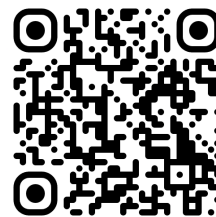
Sve ovo ne bi bilo moguće bez pomoći i suradnje s organizatorima. Ovim putem, zahvaljujemo se svima koji su nas srdačno i gostoljubivo primili te omogućili održavanje radionica. Hvala i onima koji su nas prepoznali i uputili pozive za naš dolazak. Nadamo se ponovnoj suradnji u skoroj budućnosti.

Zahvaljujemo se svim djelatnicima Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije koji su nam pomogli u realizaciji ovih događanja te prepoznali naš potencijal. Također, hvala Vam na svakom sa-vjetu koji je pridonio daljnjem razvoju projekta.

Osobno, kao voditelj, želim se posebno zahvaliti svojoj „djeci“ koja su mi pomogla u ostvarivanju svih ciljeva za ovu akademsku godinu. Ne mogu zanemariti činjenicu da je sve ovo njihov trud i zalaganje.

Što dalje?

Iako je nastava u ovoj školskoj i akademskoj godini gotova, Boje i dalje rade na novim idejama u pozadini. Uskoro počinje izrada plana za iduću akademsku godinu. Za sve informacije, pratite nas na našim društvenim mrežama pomoću QR koda u nastavku.



Slika 14 – Gradska knjižnica Pregrada

Business week na FKIT-u

Vilim Boroša (FKIT)

26., 27. i 28. svibnja na našem fakultetu održan je niz događanja s ciljem okupljanja i povezivanja studenata FKIT-a, institucije Fakulteta i aktera raznih industrija vezanih uz kemiju, kemijsko inženjerstvo i srodna interdisciplinarna područja. Ukratko, taj niz događanja nazvali smo *Business week*.

Business week nije novo ime na FKIT-u, ali smo u ovogodišnjoj verziji u potpunosti zagreblu u neistraženi teritorij, kako u veličini tako i u samoj



konceptualizaciji sadržaja, a sve s ciljem približavanja ciljevima koje smo si zadali.

Kako smo konceptualizirali Business week i što smo njime htjeli postići?

Poanta ovogodišnjeg *Business week*-a bila je upravo stimulacija i simplifikacija interakcije svih grupa koje zajedno djeluju u širem poslovnom i znanstvenom ekosustavu. Studenti se uklapaju u širu priču, kao izvor potencijala koji se kroz oblikovanje od strane fakulteta, ali i tržišta, formiraju u novu generaciju inženjera i znanstvenika te drugih uloga u službi društva. Fakultet služi kao alat pretvorbe studenata u kadrove koji razumiju i posjeduju znanja vezana uz razne tehnološke niše, a koje se sve onda dalje primijenjuju kroz javni sektor osiguravajući što viši životni standard građanstva i kroz privatni sektor koristeći mehanizme tržišta kako bi se tehnološka rješenja i znanstve-

ne spoznaje iskoristile za donošenje vrijednosti široj javnosti. Fakultet služi i kao aktivni sudionik u znanosti, razbijajući granice našeg razumijevanja stvarnosti kroz razne znanstvene projekte i istraživanja. Istovremeno brojne kompanije u raznovrsnim nišama u toj priči služe kao entiteti koji primjenjuju tehnologije i procese kako bi stvorili neku javno dostupnu vrijednost, a u tome istovremeno crpe studente kao nositelje ekspertize, ali pomažu i u prijenosu znanja na te iste studente donoseći kontekst tržišta koji je neophodan za uokviravanje teoretskih i inženjerskih znanja koja se prenose na studente.

Ako bi se ova kompleksna interdisciplinarna stvarnost prikazala kroz putanju studenta u analogiji reaktorskog postrojenja, student se može smatrati resursom koji prolazi kroz transformaciju na fakultetu zbog izloženosti inženjerskim konceptima, ali i kroz pristup i sudjelovanje u realnom doprinosu znanosti na fakultetu što je prvi stupanj ukupnog procesa. Zatim, kroz interakciju s tržišnom primjenom tih znanja, kroz prakse ili neke slične mehanizme interakcije student uobličuje vlastita znanja i interese u konkretnu ulogu u kojoj se student pronalazi pretvarajući se u gotovog inženjera ili znanstvenika.

Kada smo razmišljali kako simplificirati ovaj sustav i olakšati svim akterima efikasniju realizaciju njihovih ciljeva fokusirali smo se na dvije stvari, činjenicu da svi studenti nisu isti i da je ukupan proces vremenski osjetljiv i cikličan. Studenti su različiti po svojim interesima, karakteru i životnim situacijama. Zbog te različitosti, postoji veliki spektar uloga prema kojima studenti mogu gravitirati u svojoj karijeri, a ključan dio transformacije svakog pojedinca je identificirati svoju osobnu dobitnu kombinaciju. Kako bi studentima bilo lakše u tom procesu potrebno im je omogućiti dovoljno širok i temeljit uvid u procese svakog od mogućih osobnih puteva, što se može postići jedino direktnom individualiziranom interakcijom sa fakultetom, ali i lepezom opcija u privatnom sektoru. Naravno, u teoriji je moguće za studenta da sam indentificira vlastito područje interesa bez infrastrukturne pomoći od strane fakulteta i drugih aktera, ali primijetili smo da je u većini slučajeva ishod te odgovornosti ako je ostavljena na studentu bazirana na okolnostima pojedinca i sreći. Takvi ishodi općenito nisu dovoljno dobri ako želimo osigurati studentima pozitivan ishod u ambicijama nakon studiranja, privatnom sektoru dosljedan pritek kvalificiranih stručnjaka sa ambicijama i inspiracijom u relevantnom području, a fakultetu visoku uspješnost u treningu studenata,

ali i potencijalni prihod studenata zainteresiranih za daljnji rad na fakultetu u području od interesa. Ukratko, problematika različitosti studenata se svodi na jednostavno pitanje: „Kako SVE studente informirati o SVIM različitim mogućnostima nakon studiranja i omogućiti im dovoljnu izloženost području za koje se dublje zainteresiraju kako bi se mogli afirmirati u realnom svijetu?“. Ovo je pitanje logistike i infrastrukture u interakciji između svih aktera u transformaciji studenata, a ne pitanje rješivo od strane samo jednog aktera.

Dodatnu dimenziju toj problematici dodaje vremenska osjetljivost cijelog procesa. Ako izoliramo cijeli sustav, jedini realni element su sami studenti. Fakultetsko osoblje se može smatrati transformiranim oblikom studenata koji su odlučili da je za njih najbolja uloga prenošenje vlastitog stečenog znanja na nove generacije i simultan doprinos znanosti, sve kroz platformu fakulteta kako kolektiva. Privatni sektor, ako zanebarmarimo neinženjerske i neakademske uloge (iako se u širem kontekstu svi studenti nevezano za užu struku mogu uključiti u razradu ove problematike), također je sastavljen od transformiranih studenata koji su našli svoje mjesto u jednoj od mogućih poslovnih niša i posvetili se specifičnoj ulozi unutar te niše. Ako bismo ta opažanja primijenili na putanju studenta, cijeli proces se može izraziti kao međugeneracijska razmjena znanja koja diktira smjer i brzinu kretanja evolucije same struke. Cikličnost tog procesa nalaže da je brzina rasta i promjena kakvoće ukupnog tehnološkog umijeća funkcija brzine ciklusa razmjene znanja. Ako studenti usvajaju znanje samo na fakultetu bez izloženosti realnom svijetu, prosječan student će izgubiti dodatno vrijeme kako bi se pronašao u realnom svijetu i saznao kako primijeniti vlastite vještine. Najgora mogućnost je gubitak znanja zbog nedovoljne interakcije između generacija, što može dovesti do potrebe za ponovnim otkrivanjem već poznatih procesa ili znanja koja mogu varirati od toga kako najbolje rukovati nekim aparatom do zbilja fundamentalnih spoznaja. Istovremeno, temeljita tranzicija znanja u kojoj sudjeluju svi akteri (stadiji studenta kroz život) može ubrzati afirmiranje studenata u njihovim izabranim nišama i time ne samo olakšati životni put prosječnog studenta nego i povećati opseg kvalificirane radne snage stvarajući okruženje koje potiče inovaciju i kreativnu primjenu iste. Konceptualna istovrsnost svih aktera nalaže da je nemoguće optimizirati taj ciklus bez uzimanja u obzir i uključivanja u procese sve stadije u životnom putu studenta.

Uzimajući sve navedeno u obzir dolazimo do simplificirane problematike, studenti moraju na fakultetu uz klasičan transfer znanja imati individualizirani pristup svim „stadijima studenata“ kako bi mogli identificirati optimalan životni smjer i efektivno graditi na iskustvu prošlih generacija ubrzavajući tehnološki napredak i smanjujući vrijeme potrebno da se afirmiraju u željenim ulogama. Stvarajući time plodonosniju situaciju za same sebe kroz sve stadije u kojima će se kroz generacije naći, ali i za sam tehnološki razvoj.

Za rješavanje predstavljene problematike fokusirali smo se na povezivanje aktera (studenata, Fakulteta, kompanija iz privatnog sektora iz raznih industrija) i na omogućavanje individualiziranog pristupa studentima. Kako bismo se približili zadanim ciljevima, ali istovremeno napravili i koherentni i opušteni program, podijelili smo sadržaj u tri kategorije. Infrastrukturni sadržaj s ciljem involviranog umrežavanja svih prisutnih kategorija posjetitelja, informativni sadržaj s ciljem prenošenja znanja i ekspertize, i zabavni sadržaj, s ciljem stvaranja ugodne i opuštene atmosfere te postizanja osjećaja zajedništva (što pridonosi i ispunjenju ciljeva infrastrukturnog sadržaja).

Kako se sve odvijalo?

Prvi dan smo započeli dočekom partnera iz privatnog sektora koji su postavili svoje štandove u predvorje zgrade Fakulteta, Strabag, Dechra i Belupo su oplemenili naš Fakultet svojim prisustvom već u ponedjeljak, a ostali su sva tri dana. Zanimljiva crtica su bile Strabag kacige i prsluci koje je Strabag donio kako bi se studenti mogli slikati s njima u fotokutku koji smo pripremili i po-



Slika 2 – Predavanje *Business storytelling*

stati Strabag inženjeri na jedan dan. Na programu je prva na redu bila dr. sc. Silvana Tomić Rotim iz PMI-a Hrvatska (engl. *Project management institute, PMI*), osoba koja osobno vodi brojne projekte, a sudjeluje i u ocjenjivanju projekata za Europsku Uniju, a prije nego je održala genijalnu radionicu o project management-u sam program je govorom koji je pozvao na suradnju i interdisciplinarnost otvorio naš dekan. U radionici o *project management-u* smo naučili kako točno izgleda proces razrade projekata, vrlo relevantno područje s obzirom da se u današnjem svijetu skoro sve svodi na razinu projekta. Imali smo i priliku sami razraditi projekt razvoja lijeka, a u procesu smo naučili bitne koncepte i kako koristiti osnovne alate i formate u vođenju projekata. Tijekom programa smo imali priliku vidjeti i kako izgleda kulminacija jednog projekta jer su nas uprava Fakulteta i gosti iz Strabaga počastili prizorom potpisivanja ugovora o suradnji koji je otvorio vrata studentima FKIT-a prema direktnoj suradnji na projektima sa Strabagom. Nadamo se da će studenti znati iskoristiti tu priliku. Nakon Silvije koja je uvela studente u *project management* gdje su imali priliku usvojiti format i strukturu, došao je red i na priču. Dijana Zorić iz Storylab-a, jedine firme na ovim prostorima koja se bavi poslovnim *storytellingom*, nas je pričom odvela u neki drugi svijet i pokazala koliko je bitno znati prepoznati druge i uvesti ih u svoju priču. Od postavljanja glavnih koncepata na početku svake prezentacije kako bi publika bila u istoj priči s nama do emocija i misaonih procesa, imali smo priliku i sami ispričati priču, možda nas par koji smo se okušali i ne bi baš pobijedili na Shark Tank-u ili dobili Pulitzer-a, ali barem smo iz tog iskustva izašli sa oštrijim umovima i promišljenijim jezicima. Prvi dan *Business week-a* završili smo u duhu zabave, našim jedinstvenim natjecanjem u pečenju palačinki „Palačinkiranjem“. U Klubu nastavnika 4 tima su se natjecala, a kao počasni gost natjecatelj, svojim umijećem pečenja



Slika 1 – Potpisivanje ugovora između FKIT-a i Strabaga





Slika 3 – Natjecanje „Palančikiranje”

palačinki počastio nas je i okrunjeni maestro palačinki prodekan prof. dr. sc. Ernest Meštrović. Svaki tim je imao svoje prednosti, borba je bila opasna, pobjednički tim je zaslužen bio nagrađen, a svi smo izašli s Fakulteta s kilom više.



Slika 4 – Natjecanje „Palančikiranje”

Drugi dan je započeo predavanjem mr.sc. Marijana Ožanića, osnivača prvog tehnološkog parka u Hrvatskoj, koji nas je učio o poduzetništvu. Od osnovnih koncepata do specifičnosti i aktualnosti hrvatske poduzetničke scene, naučili smo mnogo, a Marijan je u svrhu poticanja poduzetničkog duha na FKIT-u čak i predložio nekoliko potencijalnih projekata koje bi vrlo rado pomogao realizirati. Kako bi se naši studenti znali snaći u svojim inicijalnim susretima sa korporativnim svijetom, Marko Ljutić i Maks Vinšćak sa Sveučilišta (Ured za razvoj karijera) su došli kako bi naučili naše studente kako se pravilno predstaviti i napisati kvalitetan CV (lat. *curriculum vitae*, CV). Dan smo presjekli zabavnim sadržajem, ovaj put FKIT čajankom, kolega s TVZ-a (Tehničko Veleučilište u Zagrebu), veliki entuzijast za čajeve i jedan od rijetkih ljudi



Slika 5 – Radionica pisanja životopisa

u Hrvatskoj koji si je dao truda nabaviti originalne čajeve iz pokrajine u kojoj je kultura čaja i započela, demonstrirao je svoje umijeće i umjetnost iz pripreme čaja istovremeno objašnjavajući razlike između raznih vrsta i razreda čajeva koje nam je pripremao pred očima, bitnosti pripreme listova pa čak i filtracije vode za čaj. Uz čaj i kekse imali smo priliku pričati, upoznati se i povezati u potpuno opuštenu atmosferu. Suptilnost okusa čajeva koje smo probali otvorila nam je sasvim novi svijet, a nadamo se da ćemo imati priliku probati te iste čajeve i u Leonovoj čajani ako ju otvori jednog dana. Još uvijek pod dojmom čajanke i u opuštenoj atmosferi, Marko i Maks su održali simulaciju razgovora za posao u kojoj su svi sudjelovali, kao i ispitivači i ispitani, pijuckajući čaj, svatko je imao priliku prikazati zašto se baš on (ili ona) savršeno uklapa na željeno radno mjesto. Uz iskustvo i vještine reprezentacije, prisustvovali smo i par trenutaka čiste strasti, jedna kolegica je genijalno objasnila nišu koja ju zanima i kojoj mislimo da će zbilja dosta pridonijeti, a mi koji smo ju ispitivali smo stekli sasvim novu percepciju automobila.



Slika 6 – Čajanka

Treći dan su se odmah na početku skupili svi naši partneri iz privatnog sektora, osim Strabaga, Belupa i Dechre, posjetili su nas kolege iz Ine, Petrokemije, Selvite, MDK Građevinara, Hamapharma, Boogie lab-a, Coca-cola, NEXE-a i Premifaba. Ovaj veliki skup koji je spojio studente, Fakultet i privatni sektor započeo je panel raspravom, u raspravi u kojoj su sudjelovale ne samo firme, već i studenti i Fakultet pričali smo upravo o tome kako postići ciljeve koje smo si zadali u optimizaciji evolucije jednog studenta i uloge interakcije između generacija koju smo identificirali kao ključni mehanizam. Smjer razgovora je tekao prema bitnosti integracije studenata u svijet za njih relevantnih tržišta, kako je bitno povezati se i upoznati sa različitim smjerovima u kojima se može ići karijerno još na fakultetu, procesi i mehanizmi interakcije studenata, Fakulteta i firmi, mogućnost korištenja digitalizacije i sistematizacije u optimizaciji tih procesa, utjecaj geografije na zapošljavanje studenata i na kraju smo se dotaknuli teme iznimne važnosti cjelogodišnje komunikacije s firmama i koji kanali komunikacije su bitni i moderni, a identificirali smo i LinkedIn kao potencijalno efektivan kanal komunikacije.



Slika 7 – Panel rasprava

Konkenzus je bio da digitalizacija definitivno može unaprijediti i sistematizirati procese interakcije između firmi, Fakulteta i studenata, pogotovo u kontekstu cjelogodišnje komunikacije, izrade portfolija studenata i kompanija i pametnog povezivanja za prakse i sl., za LinkedIn kolege sa panela smatraju da je najmoderniji ali i najintimniji kanal komunikacije sa pojedincima u privatnom sektoru i da se studenti trebaju snalaziti na LinkedIn-u i pozicionirati se na njemu, a i da se ne bi trebali bojati javljati ljudima preko LinkedIn-a ili mail-a sa pitanjima i upitima te da je takva vrsta



Slika 8 – Pub kviz

komunikacije nešto vrlo poželjno, ali što se generalno ne događa, vjerojatno zbog psihološkog zida između studenata i afirmiranih stručnjaka ili jednostavno zbog manjka informacija. Nakon panela svi studenti i firme su imali priliku sudjelovati u speed-datingu i pritom prikupiti kontakte i razne poklone koje su naši partneri pripremili za studente, a nakon dugog druženja svih aktera uz svečane plate i druga osveženja koje je poslužilo kao najdirektniji način postizanja ciljeva koje smo si zadali, navečer smo se našli kako bismo zaključili program posljednjim zabavnim sadržajem *Business week* pub-kvizom. Na pub-kvizu smo razdijelili poklone sastavljene od jedinstvenih donacija partnera i vrijednih nagrada koje smo mi pripremili, a svi timovi su sa pub-kviza otišli siti i osveženi. Pitanja su bila teška, ali ne previše, a tome svjedoče i pobjednici kviza koji su zbilja pokazali da su prave zvijeri kada su u pitanju kvizovi.

Sveukupno, *Business week* je prošao u dobrom duhu, svi su se skupili, približili smo se ciljevima izgradnje korisne mreže koja povezuje studente, Fakultet i firme, utabali smo si put za iduće poduhvate, a svi koji su nas počastili svojim dolaskom nisu otišli praznih ruku i trbuha. Na jesen nas čeka i posjet Knauf-u koji smo pomaknuli kako bi studenti mogli nesmetano proći svoje ispitne rokove, a za vijesti o novim avanturama čitajte i dalje Reaktor ideja!

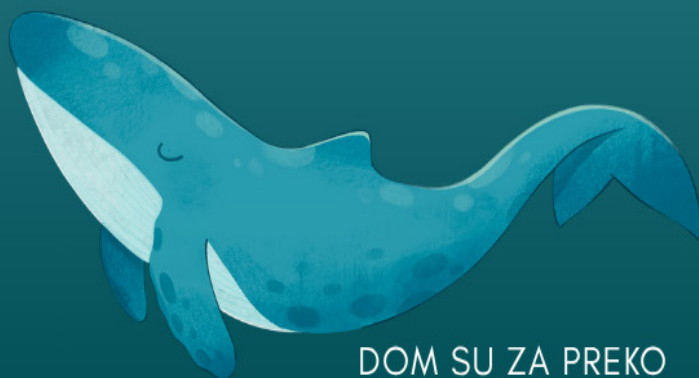





SVJETSKI DAN OCEANA

8. LIPNJA OBILJEŽAVA SE SVJETSKI DAN OCEANA, PRIZNAT OD STRANE UJEDINJENIH NARODA, S CILJEM PODIZANJA SVIJESTI I OČUVANJA OCEANA.

OCEANI PREKRIVAJU 70%
ZEMLJINE POVRŠINE,
APSORBIRAJU OKO 30% CO₂
KOJI PROIZVEDAMO I
PROIZVODE VIŠE OD
POLOVICE KISIKA KOJI
UDIŠEMO.



DOM SU ZA PREKO
200.000 POZNATIH VRSTA
- I TISUĆE ONIH KOJE JOŠ
NISMO OTKRILI!



SVAKE GODINE VIŠE OD 8
MILIJUNA TONA PLASTIKE
ZAVRŠI U OCEANIMA,
UGROŽAVAJUĆI MORSKI
ŽIVOT I LJUDSKO ZDRAVLJE.
ŠTITIMO IH ZA BUDUĆNOST
SVIH NAS!





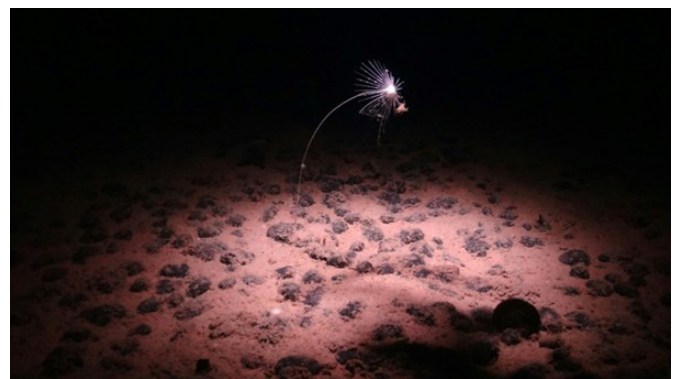
ZNANSTVENIK

„Mračni kisik” – prirodna sinteza bez prisutnosti svjetlosti

Lana Grlić

Dugo je u znanstvenoj zajednici prevladavalo mišljenje da je pojava kisika u Zemljinoj atmosferi isključivo posljedica razvoja fotosintetskih organizama, prvenstveno cijanobakterija, koje su milijardama godina akumulirale slobodni kisik u atmosferi. Ovo gledište bilo je duboko ukorijenjeno u geološkim i biološkim tumačenjima Zemljine prošlosti. Znanstveni svijet potresla je spoznaja o postojanju kisika koji ne nastaje fotosintezom – već u potpunom mraku, duboko u oceanima. Ovaj tzv. „mračni kisik” prvi je put primijećen još 2013. godine, ali je zbog nevjerojatnosti fenomena godinama bio zanemaren.

Ovaj neobični proces otkrio je profesor ekologije i biogeokemije podmorja - Andrew Sweetman sa škotskog instituta *Scottish Association for Marine Science*. Tijekom istraživačke misije u Clarion- Clippertonovoj zoni Tihog oceana, na dubini od 4000 metara, Sweetman i njegov tim detektirali su prisutnost kisika u sedimentima morskog dna – unatoč potpunom izostanku svjetlosti.



Slika 1 – Dno Tihog oceana ispunjeno nodulima koji generiraju električni napon

Radi tadašnjih vjerovanja kako kisik nastaje isključivo fotosintezom smatrali su da je riječ o pogrešci senzora. Tek osam godina kasnije, 2021., dodatna ispitivanja potvrdila su kako nije došlo do pogreške. Istraživači su upotrijebili alternativne metode kako bi eliminirali mogućnost kontaminacije te su ponovno detektirali prisutnost kisika. Time je potvrđeno da u sedimentima dubokog mora doista postoji mehanizam koji proizvodi kisik – bez sunčeve svjetlosti.

Novoobjavljena studija u prestižnom časopisu *Nature Geoscience* sugerira kako se kisik proizvodi elektrokemijskim putem. Naime,

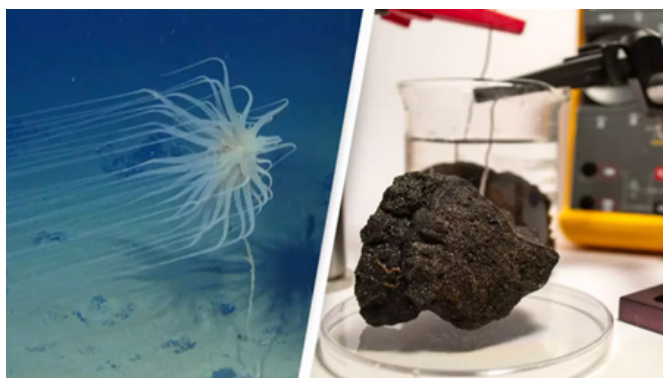
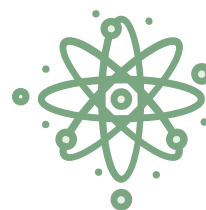


na morskome dnu nalaze se tzv. polimetalni noduli – mineralni kuglasti agregati bogati bakrom, niklom, kobaltom, manganom i drugim metalima, koji mogu generirati električni napon u interakciji s morskome vodom. Taj napon je dovoljan da razdvoji molekule vode (H_2O) i oslobodi kisik, sličnim principom kao kod elektrolize. Ova spoznaja ne samo da mijenja naše razumijevanje biogeokemijskih procesa u oceanima, već otvara i niz novih pitanja: Koliko je raširen ovaj proces? Ima li ulogu u održavanju života u ekstremnim uvjetima? Može li imati utjecaj na globalne cikluse ugljika i kisika?

Još je jedan bitan proces razgradnja vodikovog peroksida (H_2O_2), koji se može proizvesti abiotički - na primjer, reakcijom vode s mineralima bogatim prijelaznim metalima kao što su željezo i mangan. U prisutnosti katalitički aktivnih površina, H_2O_2 se može razgraditi na vodu i molekularni kisik. Ova reakcija, iako jednostavna na razini kemijske jednadžbe, ključna je u kontekstu geokemijskih sustava: sedimentata, hidrotermalnih izvora i dubljih slojeva oceana, gdje svjetlost nikada ne dopire. Ono što je još uvjerljivije je otkriće da neki mikroorganizmi također imaju sposobnost sintetizirati unutarstanični kisik, čak i pod strogo anoksičnim uvjetima.

Primjeri uključuju bakterije koje proizvode dušikov oksid denitrifikacijom, a zatim pomoću specifičnih enzima razgrađuju molekule nitrita kako bi proizvele lokalno dostupan kisik. Taj se kisik zatim koristi za metaboličke procese unutar same stanice, omogućujući aerobno disanje u anoksičnom okruženju. Ova strategija ukazuje na sofisticiranu prilagodbu života ekstremnim uvjetima i pokazuje veliku fleksibilnost bioloških sustava s obzirom na izvore kisika. Značaj ovih opskurnih mehanizama nadilazi biokemiju. Geološki govoreći, oni mogu objasniti pojavu oksidiranih minerala u stijenkama koje prethode razvoju fotosintetskog života. Njihova prisutnost u sedimentnim zapisima, nekoć tumačena isključivo kao rezultat fototrofne aktivnosti, sada se sve više promatra u svjetlu neovisnih, abiotičkih oksidacijskih procesa. Njihovo djelovanje

također može lokalno utjecati na pokretljivost metala, oksidaciju organskih ostataka i stabilnost geokemijskih ciklusa.



Slika 2 – Lijevo - *Relicanthus sp.*, žarnjak koji živi na stapkama spužve pričvršćenim za nodul; desno – polimetalni nodul

Na astrobiološkoj razini, spoznaja da se kisik može sintetizirati bez svjetlosti predstavlja značajan izazov za tumačenje takozvanih biopotpisa. Detektiranje kisika u atmosferi egzoplaneta, koje se prije smatralo pouzdanim pokazateljem života, sada zahtijeva dodatni oprez. Moguće je da kisik potječe iz kemijskih, a ne bioloških izvora, što njegovu prisutnost čini dvosmislenom za tumačenje nastanjivosti planeta. NASA već surađuje s istraživačima na modeliranju ovog procesa u kontekstu potencijalnog života na drugim oceanima u Sunčevom sustavu – primjerice, na Jupiterovom mjesecu Europi ili Saturnovom *Enceladusu*. U isto vrijeme, proces ima važne implikacije za klimatske promjene i planirano rudarenje dubokomorskih nodula. Ako rudarske aktivnosti unište regije koje prirodno proizvode kisik, to bi moglo imati neželjene posljedice za lokalne ekosustave u dubokom moru.



Znanstveno značenje „mračnog kisika” stoga leži u njegovoj sposobnosti da premosti granicu između anorganskog i biološkog svijeta. Dokazuje postojanje univerzalnih kemijskih zakona koji, pod određenim uvjetima, dovode do pojave života, bez obzira na dostupnost sunčeve svjetlosti. U tom smislu, mračni kisik nije samo iznimka u sustavu, već temeljna komponenta planetarne kemije koja nas podsjeća na složenost i raznolikost prirodnih putova stvaranja. Sweetmanov tim, koji financira japanska zaklada *Nippon Foundation*, planira nove ekspedicije koje će uključivati spuštanje do dubina od 11000 metara, detaljnije mjerenje „mračnog kisika” i testiranje različitih okolišnih uvjeta koji potiču njegovu proizvodnju. Njihov je cilj otkriti može li ovaj neobičan kisik zaista podržati život – i na Zemlji, i izvan nje.



Literatura

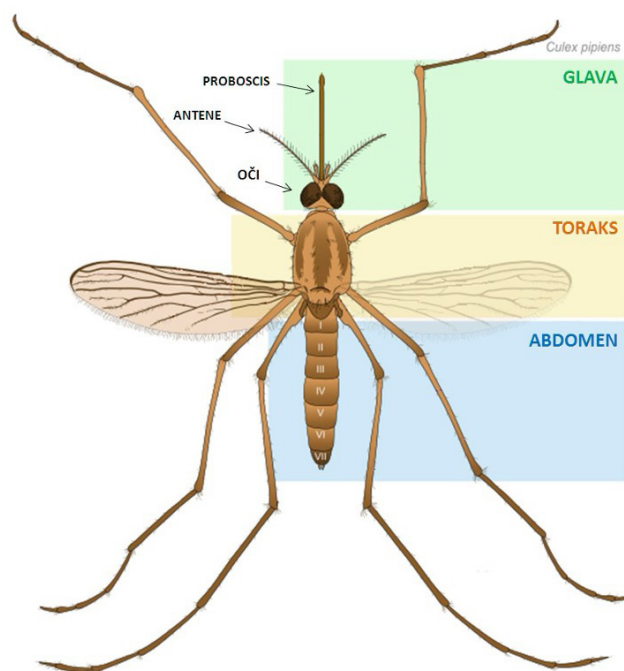
1. Sweetman, A. 2025. Scientist Who Discovered 'Dark Oxygen' Ignored It for Years, Here's Why. ScienceAlert. [Zadnji pristup: 11.07.2025.] <https://www.sciencealert.com/scientist-who-discovered-dark-oxygen-ignored-it-for-years-heres-why>
2. Ruff, S. E., Humez, P., de Angelis, I. H. i sur. (2023). Hydrogen and dark oxygen drive microbial productivity in diverse groundwater ecosystems. Nature Communications, 14, 3194.
3. Sweetman, A. K., Smith, A. J., de Jonge, D. S. W. i sur. (2024). Evidence of dark oxygen production at the abyssal seafloor. Nature Geoscience, 17, 737–739.
4. <https://www.unilad.com/news/us-news/scientist-discover-dark-oxygen-sea-floor-440693-20240723> [Zadnji pristup: 11.07.2025.]
5. <https://www.digitaljournal.com/world/deep-ocean-dark-oxygen-find-could-rewrite-earths-history/article> [Zadnji pristup: 11.07.2025.]



Lijek za rijetku bolest koji čini krv toksičnu za komarce

Emma Beriša

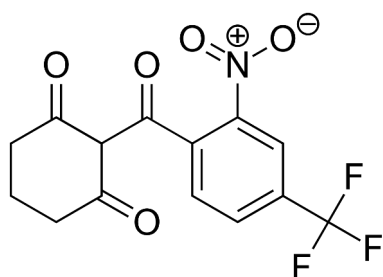
U nečemu lošem ipak se može pronaći nešto dobro. Lijek koji se koristi u liječenju rijetkih metaboličkih poremećaja - nasljedne tirozinemije tipa 1 i alkaptonurije, također ima i drugu korisnu stranu, a to je da ljudsku krv čini otrovnom za komarce. Nepoželjni insekti, koji su ujedno i prenosioci opasnih bolesti, uginu nakon što se nahrane krvlju osobe koja konzumira taj lijek. Osim što pomaže oboljelima, ovaj bi lijek jednog dana mogao pomoći i svima nama u borbi protiv komaraca, a posebno ljudima u čijim je podnebljima raširena malarija.¹ Izbjegavanje komaraca dosada se te-



Slika 1 – Morfologija komarca³

meljilo na korištenju sprejeva i drugih preventivnih mjera. No, kao i sa svime, tako i na insekticide, komarci stvaraju rezistentnost.

Nitisinon je lijek koji se izvorno koristio kao herbicid, a danas se primjenjuje u liječenju rijetkih nasljednih poremećaja povezanih s razgradnjom aminokiseline tirozina. Djeluje tako da blokira enzim HPPD (4-hidroksifenilpiruvat-dioksigenaza). Nova istraživanja pokazala su da je taj isti enzim ključan i za probavu krvi kod insekata poput komaraca, što otvara mogućnost njegove šire primjene.¹



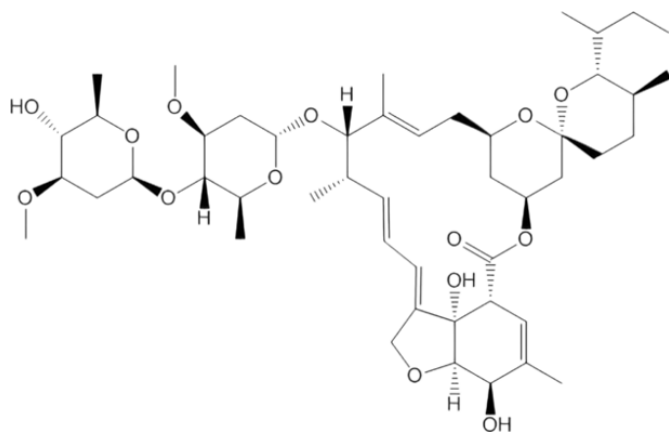
Slika 2 – Struktura nitisinona⁴

Istraživanje je provedeno na ženka komaraca *Anopheles gambiae*. Ženke komaraca hranjene su ljudskom krvlju koja je sadržavala nitisinon. Znanstvenici su ih također hranili i ivermektinom – antiparazitskim lijekom, radi usporedbe. Ženke koje su hranjene krvlju s nitisinonom uginule su unutar 24 sata, dok je onima koje su hranjene ivermektinom trebalo do četiri dana da uginu.^{1,2}



Slika 3 – Ženka komarca *Anopheles gambiae*⁵

„Mislili smo da, ako želimo ići ovim putem, nitisinon mora pokazati bolje rezultate od ivermektina. Zaista, učinak nitisinona bio je fantastičan; on ima znatno duži poluvijek u ljudskoj krvi nego ivermektin, što znači da njegova aktivnost kojom ubija komarce duže traje u ljudskom tijelu,“ rekao je koautor istraživanja prof. Álvaro Acosta Serrano, sa Sveučilišta Notre Dame i *Liverpool School of Tropical Medicine* u Liverpoolu.² Znanstvenici su zaključili da bi koncentracija navedenih lijekova, nakon 3 doze, mogla ostati učinkovita do 16 dana za nitisinon i do 10 dana za ivermektin. Uzorci krvi osoba oboljelih od rijetkog nasljednog poremećaja razgradnje tirozina, poznatog kao alkaptonurija, koje su uzimale nisku dnevnu dozu od 2 mg nitisinona, također su se pokazali smrtonosnima za komarce.¹



Slika 4 – Struktura ivermektina⁶

Iako su autori istraživanja istaknuli određena ograničenja – među kojima se posebno izdvajaju manjak podataka o sigurnosti viših doza te nedostatak ispitivanja na zdravim osobama – zaključili su kako bi i jednokratna primjena nitisinona mogla opravdati daljnja istraživanja kao moguća dopunska mjera u suzbijanju prijenosa malarije.¹ Vrlo zanimljivo i obećavajuće istraživanje koje bi moglo donijeti značajno olakšanje velikoj skupini ljudi. Nadajmo se kako će uskoro ovaj lijek u obliku koji nije štetan, biti dostupan i široj populaciji.



Literatura

1. <https://www.chemistryworld.com/news/rare-disease-drug-can-make-human-blood-toxic-to-mosquitoes/4021279.article> (pristup 07.07.2025.)
2. <https://news.nd.edu/news/rare-disease-drug-nitisinone-makes-human-blood-deadly-to-mosquitoes/> (pristup 07.07.2025.)
3. <https://komarci.biologija.unios.hr/2021/07/08/morfologija-komaraca/> (pristup 09.07.2025.)
4. <https://de.wikipedia.org/wiki/Nitisinon> (pristup 09.07.2025.)
5. <https://entomologytoday.org/2021/07/20/inducing-mosquitoes-lay-eggs-insecticide-resistance-testing/anopheles-gambiae-3/> (pristup 09.07.2025.)
6. Sharun, K., Dhama, K., Patel, S. K., Pathak, M., Tiwari, R., Singh, B. R., Sah, R., Bonilla-Aldana, D. K., Rodriguez-Morales, A. J., Leblebicioglu, H., Ivermectin, a new candidate therapeutic against SARS-CoV-2/COVID-19, *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 19, 23 (2020).



Rapamicin – lijek protiv starenja?

Veronika Biljan

Od drevnih vremena, ljudi su tražili načine na koje bi produžili svoj životni vijek. Prvi spomen pojavljuje se već u egipatskim medicinskim papirusima te *Epu o Gilgamešu*, sumerskom spisu iz 2100. – 1200. pr.n.e. Alkemičari su tražili eliksir života (lat. *Elixir Vitae*), no nikad ga nisu našli. Značajniji interes za znanstvenim istraživanjem produživanja životnog vijeka zapaža se krajem 19.-og i početkom 20.-og stoljeća, što je bila prekretnica u razvoju moderne medicine i znanstvenog razumijevanja biologije.

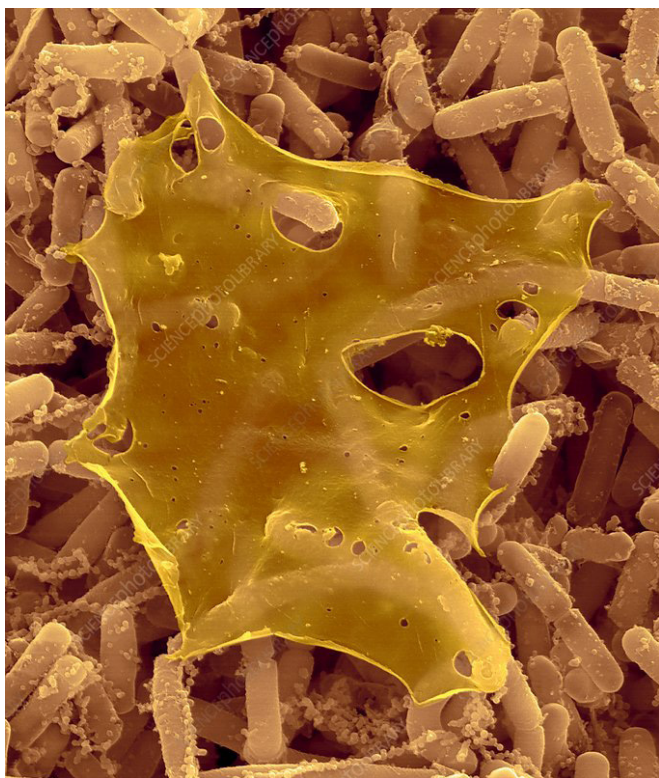
Znanstvenici su otkrili da je moguće duže živjeti ako jedemo manje (bez faze u kojoj tijelo ulazi u stanje pothranjenosti), no možemo li naći način da istinski uživamo u hrani i svejedno živimo duže? Istraživanja produživanja životnog vijeka u korelaciji sa smanjenjem unosa hrane obično su davala pozitivne rezultate kod beskralježnjaka

kao što su oblići ili voćne mušice te kralježnjaka poput miševa i primata. Kod ljudi je dugotrajno smanjenje kalorijskog unosa teško održivo. Jedan od mogućih odgovora su kemijski spojevi koji imitiraju biološki efekt dijete na tijelo, dakle bez potrebe za aktivnim smanjivanjem kalorijskog unosa. Dva najpopularnija lijeka takve prirode su rapamicin i metformin. U svojem istraživanju, Zahida Sultanova, postdoktorandica na Sveučilištu Istočna Anglija i njezini kolege, otkrili su da rapamicin produžuje životni vijek skoro jednako efikasno kao prehrambena restrikcija, dok metformin nema taj učinak.



Slika 1 – Prikaz strukture rapamicina⁷

Rapamicin je prvi put identificiran i izoliran iz *Streptomyces hygroscopicus*, bakterije u tlu Uskršnjeg otoka, Rapa Nui 1975. godine. On inhibira mehanistički cilj rapamicina (mTOR) – protein kinaza koji regulira stanični rast, proliferaciju i preživljavanje. Time se zaustavlja stanični rast, a potiče autofagiju – stanični proces koji čisti i reciklira oštećene stanične komponente i proteine koji imaju pogrešan oblik te ne funkcioniraju ispravno. Rapamicin, dakle, dokazano produžuje životni vijek i usporava epigenetsko starenje u širokom rasponu organizama, slično kao restrikcija prehrane.



Slika 2 – SEM mikroskopija bakterije *Streptomyces hygroscopicus*⁸

Restrikcija prehrane zlatni je standard za produživanje životnog vijeka još od istraživanja iz 1935., u kojem su laboratorijski štakori hranjeni s manje kalorija živjeli dulje od onih dobro uhranjenih. Nažalost, za većinu ljudi pridržavanje stroge prehranbene restrikcije (dijete) ne donosi zadovoljstvo niti doprinosi kvaliteti života, stoga je teško održiva. Dodatno, dijeta mogu biti odvedene do ekstrema i naštetiti zdravlju. Upravo je to razlog ovog istraživanja, kojem je cilj otkriti mogu li lijekovi koji imitiraju učinke dijeta, biti jednako

korisni kao i restrikcija prehrane, bez negativnih posljedica ili nuspojava?

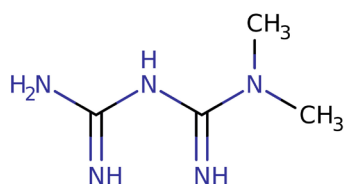


Slika 3 – Spomen ploča na Uskršnjem otoku Rapa Nui, koja obilježava otkriće rapamicina (sirolimusa), a na njoj je portugalskim jezikom ispisano: „Na ovoj su lokaciji u siječnju 1965. prikupljeni uzorci tla koji su doveli do otkrića rapamicina, spoja koji je započeo novu eru za pacijente s transplantiranim organima.“⁹

Rapamicin se primarno koristi kao imunosupresiv za transplantaciju bubrega (odobrila američka Agencija za hranu i lijekove, engl. FDA, *US Food and Drug Administration*) i oblaganje srčanih stentova. Djeluje tako da blokira molekularni prekidač koji stanicama signalizira kada su hranjive tvari u suvišku. Metformin se koristi u borbi protiv dijabetesa tipa 2 tako da smanjuje razinu glukoze u krvi i poboljšava osjetljivost tijela na inzulin. Metformin je aktivator AMP – aktivirane protein kinaze, koja igra ulogu u homeostazi stanične energije (aktiviranje preuzimanja i oksidacije glukoze i masnih kiselina kada je stanična energija niska). Dokazano je da produljuje životni vijek širokog raspona vrsta, od oblića do miševa pa čak i usporavanja starenja u mužjacima *Cynomolgus* majmuna.

Da bi se uspjeli imitirati mehanizmi aktivirani prehranbenom restrikcijom, Sultanova i njezini kolege prikupili su i analizirali rezultate mnogih istraživanja. Sljedeći korak bilo je uspoređivanje triju strategija produljivanja životnog vijeka: prehranbena restrikcija, konzumacija rapamicina i konzumacija metformina. Unatoč iscrpnom istraživanju, prehranbena restrikcija i dalje je bila najefikasniji i najodrživiji način kod svih životinja, no rapamicin je bio vrlo blizu prema efektu. To ga čini

jednim od najzanimljivijih otkrića u novim terapijama protiv starenja. Metformin, s druge strane, nije pokazao značajnu korist. Učinak produljenja života bio je isti kod oba spola i nije ovisio o tome je li prehrana bila provođena jedenjem manjih porcija ili postom.



Slika 4 – Prikaz strukture metformina¹⁰

Starenje nije bolest, no ona predstavlja rizik koji za sobom povlači mnoge bolesti kao što su tumori i demencija. Usporavanje procesa starenja moglo bi donijeti nekoliko dodatnih godina kvalitetnog života i smanjiti troškove zdravstvenog sustava.

Nekoliko stvari koje je bitno istaknuti iz prikupljanja i analize podataka 167 različitih istraživanja:

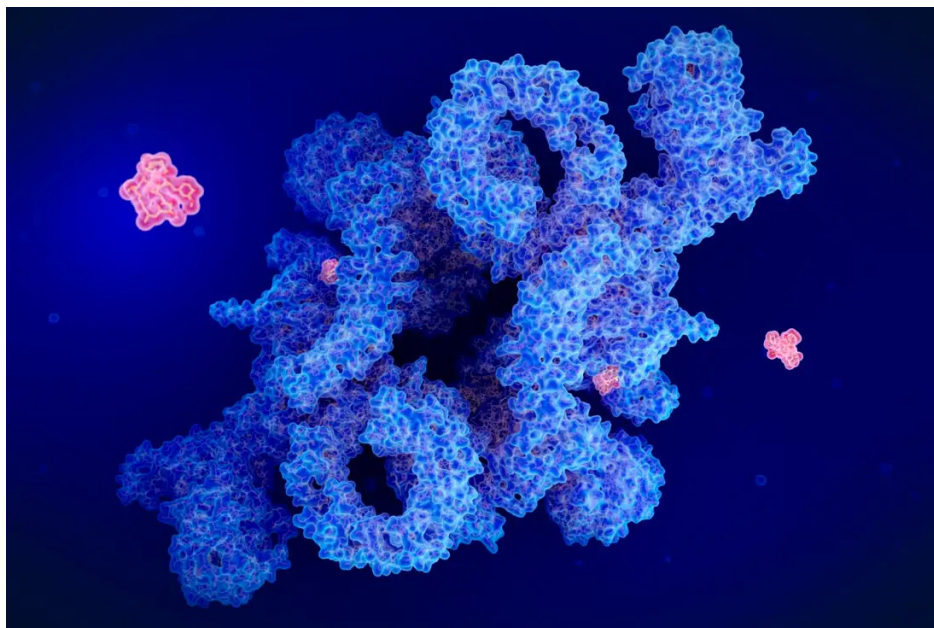
1. Postoji značajna varijacija od eksperimenta do eksperimenta, do te mjere da neka istraživanja pokazuju da prehrambena restrikcija ili konzumiranje rapamicina skraćuju životni vijek
2. Miševi i štakori imaju mnogo gena sličnih našima, no nisu isti kao čovjek
3. Rapamicin ima nuspojave kao što su supresija imuniteta i razmnožavanje

Unatoč tome, znanstvenici rade na daljnjim istraživanjima kako bi umanjili negativne nuspojave i učinke. U tijeku je kliničko ispitivanje rapamicina na ljudima, a dobrovoljci koji primaju niske, povremene doze pokazali su pozitivne učinke na pokazatelje duljine zdravog životnog vijeka. To nam pokazuje da je dovoljno da lijek, napravljen od bakterije ekstrahirane iz tla, interferira sa samo jednim molekularnim mehanizmom i time omogućujući imitaciju korisnog učinka prehrambene restrikcije odnosno produljenje životnog vijeka.



Slika 5 – Zahida Sultanova, postdoktorandica na Sveučilištu Istočna Anglija





Slika 6 – Prikaz inhibicije proteinskog kompleksa mTORC1 rapamicinom (crveno) ¹¹

Literatura

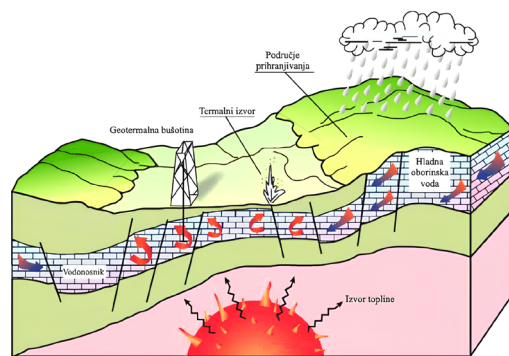
1. <https://nova-akropola.com/znanost-i-priroda/znanost/alkemija/https://www.macrotrends.net/1369/crude-oil-price-history-chart>
2. McCay, C.M., Crowell Mary, F., Maynard, L.A., The Effect of Retarded Growth Upon the Length of Life Span and Upon the Ultimate Body Size: One Figure, *The Journal of Nutrition*, 10, (1), 1935, 63-79.
3. Ivimey-Cook, E. R., Sultanova, Z., A. Maklakov, A., Rapamycin, Not Metformin, Mirrors Dietary Restriction-Driven Lifespan Extension in Vertebrates: A Meta-Analysis, *Aging Cell*, 2025. Pristup na: <https://doi.org/10.1111/ace.70131>
4. Ballou L.M., Lin R.Z., Rapamycin and mTOR kinase inhibitors, *J Chem Biol*, 2008,1(1-4),27-36.
5. https://en.wikipedia.org/wiki/AMP-activated_protein_kinase
6. Moel M., Harinath G., Lee V., Nyquist A., Morgan S.L., Isman A., Zalzal S., Influence of rapamycin on safety and healthspan metrics after one year: PEARL trial results, *Aging (Albany NY)*, 2025,17(4),908-936.
7. <https://eklinika.telegraf.rs/zdravlje/74629-pilula-koja-bi-mogla-da-bude-eliksir-protiv-starenja>
8. <https://www.sciencephoto.com/media/799113/view/streptomyces-hygroscopicus-sem>
9. Coppin C., Everolimus: the first approved product for patients with advanced renal cell cancer after sunitinib and/or sorafenib, *Biologics*, 2010, 4, 91-101.
10. <https://go.drugbank.com/drugs/DB00331>
11. <https://www.sciencealert.com/scientists-confirm-anti-aging-drug-appears-to-prolong-life>



BOJE INŽENJERSTVA

Znanost ispod površine: termalne vode

Sanda Keškić (FKIT)



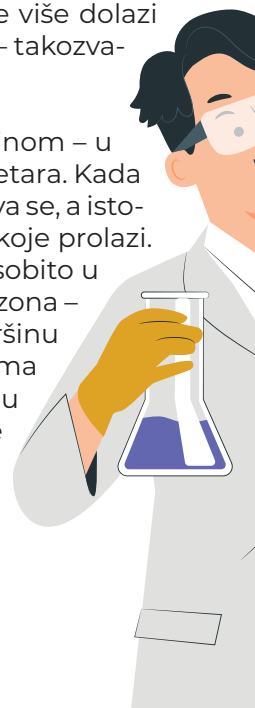
Slika 1 – Hidrotermalni sustav

Termalne vode su prirodne podzemne vode koje izbijaju na površinu zagrijane, najčešće na temperaturama iznad 20 °C, a ponekad i znatno višim – čak do 100 °C. Ovaj prirodni fenomen već tisućljećima privlači ljude zbog svojih mineralnih svojstava te terapijskog i relaksirajućeg/opuštajućeg učinka, a zbog svog djelotvornog učinka u Japanu se ova voda naziva „tekućim blagom”. Termalne vode potječu iz dubljih slojeva Zemljine kore, gdje se zagrijavaju putem geotermalne energije, a tijekom svog podzemnog putovanja obogaćuju se mineralima i elementima u tragovima, ovisno o geološkoj građi područja. Temperatura termalne vode uvelike ovisi o dubini izvora i lokalnim geotermalnim uvjetima, zbog čega su posebno visoke u regijama s pojačanom vulkanskom aktivnošću. Poznata po svojim ljekovitim učincima, koristi se u balneoterapiji za ublažavanje kožnih problema, bolova u mišićima i zglobovima, kao i za poboljšanje cirkulacije i detoksikaciju organizma. Djeluje i na razini kože – pruža dubinsku hidrataciju, potiče regeneraciju, smanjuje upale i umiruje iritacije.¹

Kada govorimo o geološkom podrijetlu i hidrologiji, riječ je o složenom spoju hidrogeoloških

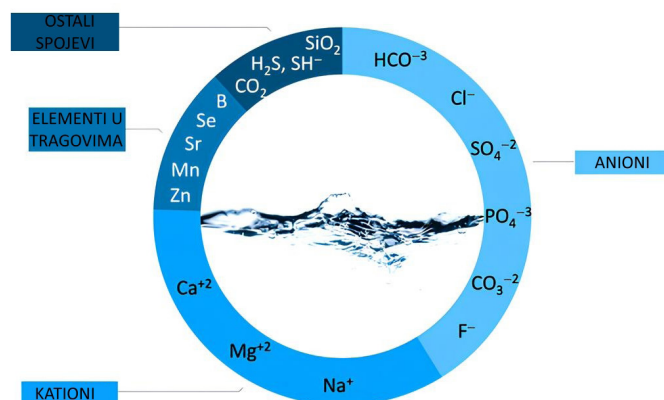
i geotermalnih procesa koji su dio šireg hidrološkog ciklusa. Iako je većina ljudi svjesna postojanja izvora tople vode, nisu svi upoznati s ključnim geološkim procesima koji dovode do prisutnosti ovih izvora na tako mnogo lokacija. Ciklus započinje na površini: oborinske vode (kiša, snijeg) ulaze u tlo i porozne stijene te se spuštaju u dublje slojeve Zemljine kore. Tijekom tog procesa voda gubi kontakt sa Sunčevom energijom i sve više dolazi pod utjecaj unutarnje topline Zemlje – takozvana geotermalne energije.²

Zemljina temperatura raste s dubinom – u prosjeku za 25 do 30 °C svakih 1000 metara. Kada voda dospije dovoljno duboko, zagrijava se, a istodobno otapa minerale iz stijena kroz koje prolazi. U određenim geološkim uvjetima – osobito u blizini tektonskih rasjeda i vulkanskih zona – ta voda može ponovno izbijati na površinu kao termalni izvor. U nekim slučajevima termalne vode ostaju zarobljene u podzemnim rezervoarima i mogu se eksploatirati putem bušotina, dok u drugim slučajevima prirodno izviru na površinu kroz pukotine u stijeni-



skim slojevima. Ovisno o vrsti stijena, dubini rezervoara i putanji podzemnog toka, termalne vode poprimaju različite kemijske i fizičke karakteristike. One koje nastaju u područjima s vulkanskom aktivnošću (npr. Island, Japan) imaju znatno višu temperaturu, čak i prirodnu radioaktivnost, dok one iz vapnenačkih i sedimentnih stijena u nizinama (poput Hrvatske, Mađarske, Bosne i Hercegovine) imaju blaži sastav, ali i dalje značajna ljekovita svojstva.^{3,4}

Na taj način, termalne vode predstavljaju vezu između atmosferskih, geoloških i hidroloških procesa, pružajući nam vrijedan prirodni resurs čije podrijetlo seže duboko – i prostorno i vremenski. Minerali prisutni u termalnim vodama djeluju sinergijski te imaju različite korisne učinke na kožu i organizam. Njihova koncentracija i međusobni omjer daju svakoj termalnoj vodi jedinstvena svojstva. One, prema svom mineralnom sastavu, mogu se klasificirati kao kloridne, bikarbonatne, sulfatne, sumporne ili bogate ugljikovim dioksidom.⁴ Sadrže razne otopljene minerale, poput natrija, kalcija, magnezija i silikata te elemente u tragovima poput cinka, selena, mangana i bora. Svaka termalna voda ima svoj jedinstveni kemijski „potpis”, koji određuje njezina svojstva i terapijske učinke. Balneologija, prema definiciji Europskog udruženja toplica (ESPA), predstavlja korištenje prirodnih lokalnih resursa poput ljekovite vode, peloida, plinova i specifičnih klimatskih uvjeta u medicinskim toplicama priznatim i reguliranim od strane nadležnih vlasti. Tretmani se temelje na znanstvenim dokazima i medicinskoj evaluaciji. Bogatstvo ovih voda krije se u činjenici da se već od doba Rimljana koriste u liječenju reumatoloških, respiratornih i dermatoloških bolesti. Također, sve su češći sastojak dermokozmetičkih proizvoda zbog svojih umirujućih i protuupalnih svojstava. Termalne vode se u najvećoj mjeri iskorištavaju u Francuskoj, Njemačkoj, SAD-u, Novom Zelandu, kao i u Japanu i Islandu. Jedna od poznatijih termalnih izvora koje se koriste u kozmetičkoj industriji je termalna voda Vichy. Ova vrsta termalne vode jedinstvena je na svjetskoj razini po kemijskom sastavu, što je posljedica činjenice da se radi o vulkanskoj vodi koja se izolira u regiji ugaslih vulkana u središnjoj Francuskoj. Bogat mineralni

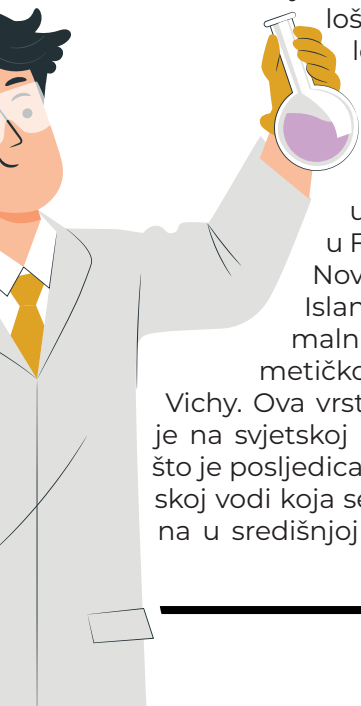


Slika 2 – Glavni anioni, kationi, elementi u tragovima i drugi spojevi prisutni u termalnim izvorskim vodama

sastav vode omogućuje joj korištenje u kozmetici brenda Vichyja. Naziv je jasna referenca na područje gdje se nalazi izvor. Sastav je jedinstven jer je kombinacija čak 15 minerala i elemenata u tragovima.⁵ Kada govorimo o izvrsnosti termalnih voda u Europi, važno je istaknuti nezaobilazan i bogat prirodni potencijal Bosne i Hercegovine, osobito naselja Velika Gata u općini Bihać, tik uz granicu s Republikom Hrvatskom. Prema izvještaju Odjela za hidrološka i termalna ispitivanja u Parizu iz 1981. godine, upravo je ovaj lokalitet prepoznat kao značajan izvor termalne vode s izuzetnim karakteristikama (bogata elektrolitima, obiluje oligoelementima, sadrži esencijalne minerale, blago radioaktivna) - što je čini drugom po kvaliteti u Europi. Temperatura vode na ovom području iznosi 36 °C, što je svrstava u homeotermalne vode – vode čija je temperatura bliska temperaturi ljudskog tijela (34–38 °C).⁶

Takve vode posebno su pogodne za kupke, jer ne zahtijevaju dodatno zagrijavanje, a ne izazivaju temperaturni šok organizmu. Iako zasad bez formalne infrastrukture, stanovnici ovog naselja tradicionalno koriste termalnu vodu za osobne kupke i liječenje reumatskih i kožnih tegoba, a posljednjih godina sve češće je preusmjeravaju u manje bazene i kupališta, čime se oblikuje osnova za budući razvoj lokalnog wellness turizma.

Podrijetlo termalne vode na našim prostorima vezano je uz geološku strukturu – posebno trijasko dolomite, porozne i propusne stijene koje omogućuju prodor površinske vode (najčešće kišnice) u dublje slojeve Zemlje. Ondje se voda zagrijava u dodiru s vrućim stijenama i obogaćuje



mineralima, nakon čega se vraća prema površini kroz pukotine u stijenskim masama.³

Podjednako važnu ulogu igraju i izvori na području Hrvatske. Hrvatska je bogata prirodnim termalnim izvorima, posebno u kontinentalnim



Slika 3 – Bazen s termalnom vodom iz prirodnog izvora, Velika Gata

područjima poput Slavonije i Baranje, gdje termalne vode predstavljaju važan resurs za zdravlje i turizam. Među najpoznatijim termalnim centrima ističu se Tuheljske Toplice, poznate po vodi temperature između 30 i 36 °C bogatoj mineralima, koje već dugi niz godina privlače posjetitelje željne ljekovitih kupki i wellness tretmana. Također, Toplice Sveti Martin i Krapinske Toplice nude moderne i kvalitetne usluge rehabilitacije i relaksacije, oslanjajući se na bogatstvo termalne vode za liječenje reumatskih i drugih kroničnih bolesti. Bizovačke



Slika 4 – Krapinske Toplice

toplice, poznate po korištenju prirodnog ljekovitog blata i termalne vode u terapijskim postupcima, jedno su od značajnijih lječilišta u kontinentalnoj Hrvatskoj. Nezaobilazne su i Varaždinske Toplice, čija tradicija korištenja termalne vode seže još u antičko doba, a već desetljećima predstavljaju središte medicinskog turizma i rekreacije.⁷

Termalne vode i geotermalna energija predstavljaju vrijedan i višestruko iskoristiv prirodni resurs. Njihov razvoj i održivo korištenje imaju velik potencijal za unapređenje zdravlja, kvalitete života te za poticanje ekonomske i ekološke održivosti. Kroz inovacije, odgovorno upravljanje i suradnju različitih sektora, ovi prirodni izvori mogu postati okosnica zdravog i održivog razvoja regija bogatih termalnim nalazištima.

Literatura

1. Pociask-Karteczka, J., & Olszowski, T. (2013). Thermal waters: classification and therapeutic use. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*
2. Frömming, A., & Roth, K. (2011). The role of thermal waters in health and wellness. *International Journal of Biometeorology*
3. Pazdro, Z. (1997). *General hydrogeology*. Warsaw: Geological Publishing House.
4. <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/thermal-water> (pristup 1.7.2025.)
5. <https://www.tourismbih.com/bs/location/bihac/?cat=thermal-spas> (pristup 1.7.2025.)
6. <https://www.mondorf.lu/en/cures-healthcare/benefits-thermal-water> (pristup 1.7.2025.)
7. <https://tehnika.lzmk.hr/geotermalna-voda/> (pristup 1.7.2025.)

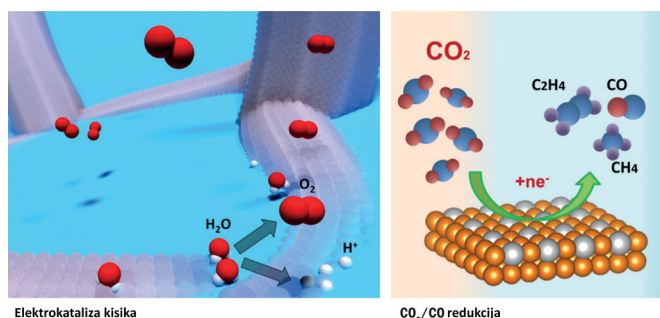
Brža kataliza uz malo struje

Lana Grlić (FKIT)

U doba klimatskih promjena i sve izraženije potrebe za održivim tehnološkim rješenjima, kemija i energetika suočavaju se s izazovima poput smanjenja emisija stakleničkih plinova, povećanja energetske učinkovitosti i prijelaza na obnovljive izvore. U tom kontekstu, elektrokataliza ističe se kao jedna od ključnih tehnologija koja može omogućiti zelenu tranziciju. Riječ je o procesu u kojem se električna energija koristi za poboljšanje kinetike kemijskih reakcija, čime se omogućuje njihovo provođenje u znatno blažim uvjetima nego što je to slučaj kod tradicionalne toplinske katalize. Za razliku od metoda koje zahtijevaju visoke temperature i tlak, elektrokatalitičke reakcije odvijaju se pri sobnoj temperaturi i atmosferskom tlaku, uz visoku selektivnost i nisku potrošnju energije.¹ Upravo zato, elektrokataliza pronalazi sve širu primjenu u raznim područjima – od proizvodnje vodika i redukcije ugljikova dioksida do gorivnih ćelija, organske sinteze i pročišćavanja otpadnih voda.

Jedna od najvažnijih primjena elektrokatalize je u procesu elektrolize vode, u kojem se voda razdvaja na vodik i kisik primjenom električne energije. Iako je ovaj proces poznat već više od jednog stoljeća, tek se nedavno počeo ozbiljno razmatrati za industrijsku proizvodnju vodika, zahvaljujući napretku u razvoju učinkovitijih i dostupnijih elektrokatalizatora. Kada se u tom procesu koristi električna energija dobivena iz obnovljivih izvora, proizvedeni vodik naziva se zelenim i smatra se jednim od ključnih goriva budućnosti. Takav vodik ima potencijal zamijeniti fosilna goriva u sektorima koje je teško dekarbonizirati, poput proizvodnje čelika, kemikalija i sintetskih goriva.

Osim u proizvodnji vodika, elektrokataliza ima važnu ulogu i u elektrokemijskoj redukciji ugljikova dioksida. Ovaj proces omogućuje pretvorbu ugljikova dioksida, koji se uobičajeno smatra neželjenim otpadom, u vrijedne kemijske proizvode kao što su metanol, etilen ili mravlja kiselina.² Time se ne samo smanjuje emisija stakleničkih plinova, već i stvara mogućnost za njihovu ponovnu uporabu u kružnim industrijskim procesima.



Slika 1 – Elektrokatalitički procesi³

Ipak, unatoč ovom potencijalu, postoje tehnički izazovi poput niske selektivnosti i učinkovitosti, kao i potrebe za razvojem stabilnih, jeftinih i dugotrajnih katalizatora koji bi omogućili primjenu u industrijskim razmjerima.

Gorivne ćelije predstavljaju još jedno važno područje u kojem elektrokataliza omogućuje učinkovit rad. Riječ je o uređajima koji kemijsku energiju vodika pretvaraju izravno u električnu energiju uz minimalne emisije i visoku učinkovitost. Elektrokatalitičke reakcije koje se odvijaju na anodama i katodama ovih ćelija omogućuju tihi, pouzdani i ekološki prihvatljiv rad, što ih čini atraktivnima za uporabu u električnim vozilima, prijenosnim uređajima i stacionarnim izvorima energije. Međutim, široka komercijalna primjena još je uvijek ograničena visokim troškovima, posebice zbog korištenja skupih plemenitih metala poput platine, te ograničenim vijekom trajanja gorivnih ćelija.

Osim u energetici, elektrokataliza sve više pronalazi primjenu i u području organske sinteze. Elektrokemijski potaknuti procesi oksidacije i redukcije omogućuju sintezu složenih organskih spojeva bez upotrebe agresivnih kemijskih reagensa, čime se značajno smanjuje količina otpada i povećava sigurnost procesa. Ovakav pristup, poznat i pod nazivom zelena elektrosinteza, osobito je važan u farmaceutskoj industriji, gdje se traže što ekološki prihvatljivije metode sinteze aktivnih tvari. Dodatna prednost elektrokatalize u ovom kontekstu je mogućnost precizne kontrole potencijala i jačine struje, što omogućuje visoku selektivnost i proizvodnju točno definiranih stereo- ili regioizomera.

Značaj elektrokatalize ističe se i u zaštiti okoliša, posebno u kontekstu pročišćavanja otpadnih voda. Elektrokatalitički reaktori mogu učinkovito razgrađivati farmaceutske ostatke, pesticide,

teške metale i druge štetne tvari, često bez potrebe za dodatnim kemikalijama. Ovakvi sustavi posebno su korisni kada je riječ o pročišćavanju malih količina visoko toksičnih spojeva ili u decentraliziranim sustavima obrade vode. Ipak, učinkovitost procesa ovisi o sastavu vode, a dugotrajna upotreba može dovesti do zasićenja ili oštećenja katalitičkih površina, zbog čega je nužna redovita regeneracija ili zamjena elektroda.⁴

Iako je potencijal elektrokatalize nesporan, njezina šira komercijalna primjena još uvijek nailazi na određene prepreke. Među glavnim izazovima ističu se visoka cijena elektrokatalizatora, njihova ograničena stabilnost te potreba za visokom selektivnošću kako bi se izbjeglo stvaranje nepoželjnih nusproizvoda. Osim toga, brojne elektrokatalitičke reakcije još nisu razvile pouzdane metode za prijelaz s laboratorijskih na industrijske razmjere. Unatoč tim preprekama, istraživanja napreduju u smjeru razvoja novih materijala – poput nano-

strukturnih metala, metalno-organskih okvira i dopiranih ugljičnih materijala koji bi mogli zamijeniti skupe plemenite metale i pritom osigurati veću selektivnost i robusnost sustava.

Literatura

1. Kaplunenko, V., Kosinov, M. (2025). Electric field-induced catalysis. *Laws of field catalysis*. Cambridge Open Engage
2. Bogaerts, A., Centi, G., Hessel, V., & Rebrov, E. (2023). Challenges in unconventional catalysis. *Catalysis Today*, 420, 114180
3. <https://physicsworld.com/wp-content/uploads/2020/12/2021-01-12-ECS1-image2.jpg> (pristup 20.7.2025.)
4. Costentin, C., Robert, M., & Savéant, J.-M. (2013). Catalysis of the electrochemical reduction of carbon dioxide. *Chemical Society Reviews*, 42(6), 2423–2436



Zatamnivanje oceana

Ivana Holetić (FKIT)

Zona života

Iako oko 95 % oceana ostaje u potpunom mraku jer sunčeva svjetlost ne prodire u dubinu, postoji sloj mora kroz koji svjetlost ipak dopire. Taj sloj naziva se fotička, odnosno eufotička zona. U toj zoni, koja se prostire do otprilike 200 metara ispod površine, odvija se fotosinteza te stoga ona predstavlja temelj morskih prehrambenih lanaca. Fitoplankton – skupina mikroskopskih organizama koji proizvode kisik i služe kao osnova prehrane za mnoge morske vrste – ovisi o svjetlosti i stoga mogu opstati jedino unutar fotičke zone. Kao rezultat toga, većina morskog života koncentrirana je upravo u tom osvjetljenom dijelu oceana.

Nažalost, zbog klimatskih promjena, onečišćenja i promjena u kemijskom sastavu mora, površina fotičke zone sve se više smanjuje, što ima ozbiljne posljedice za čitav morski ekosustav.

Fitoplankton: prijatelj ili neprijatelj

Fitoplanktonu je, osim sunčeve svjetlosti, za rast nužna i prisutnost nutrijenata. Zbog sve većeg unosa hranjivih tvari u oceane uzrokovanog ljudskim djelovanjem, uočava se trend porasta njihove biomase. Primarni izvori nutrijenata koje čovjek unosi u morski sustav uključuju ostatke gnojiva iz poljoprivrede, otpadne vode i kanalizacijske ispušte. Međutim, povećana gustoća fitoplanktona smanjuje prodiranje svjetlosti kroz vodenim stupcem, čime se dodatno ograničava dubina fotičke zone. Taj proces zatamnjenja oceana posebno je izražen u priobalnim područjima, gdje su ljudski utjecaji najintenzivniji, a prisutnost sedimenta – materijala koji čini morsko dno – dodatno umanjuje prozornost vode.



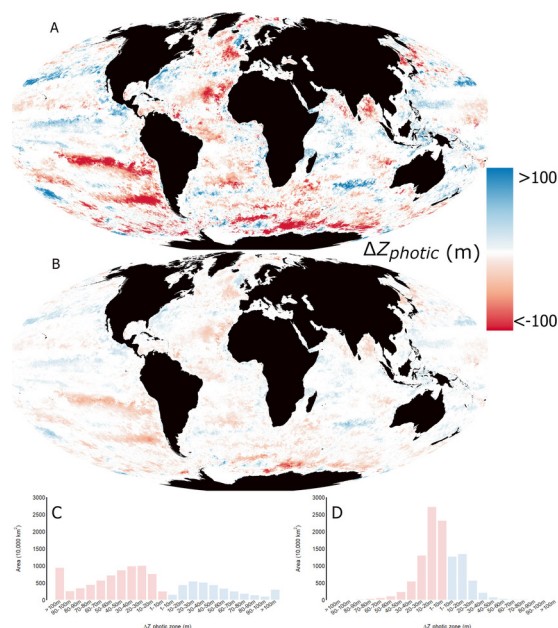
Slika 1 – Cvjetanje algi kod jezera Erie¹

Prodiranje nutrijenata u ocean

Na pitanje koliko duboko nutrijenti uneseni ljudskim djelovanjem prodiru u otvoreni ocean odgovore mogu pružiti satelitska mjerenja. Satelit MODIS Aqua, kojim upravlja NASA (engl. *National Aeronautics and Space Administration*, NASA), omogućuje praćenje valnih duljina sunčeve svjetlosti koje dopiru do površine oceana i onih koje prodiru u njegove dublje slojeve. Analizom podataka prikupljenih tijekom posljednjih dvadeset godina, znanstvenici su zabilježili smanjenje dubine fotičke zone, što ukazuje na smanjeni prodor svjetlosti u ocean. Crvena boja na satelitskim prikazima jasno označava područja na Zemlji gdje je taj pad prozirnosti oceana najizraženiji.

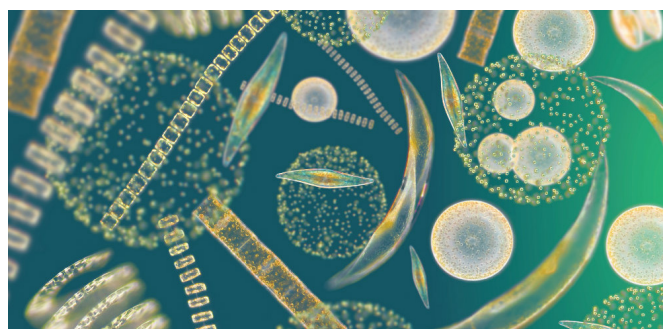
Utjecaj zatamnjenja oceana

Jedna od ključnih posljedica zatamnjenja oceana jest smanjenje volumena morskog prostora koji može podržavati život. Čak i organizmi koji ne obitavaju unutar fotičke zone često ovise o prehranbenim lancima koji započinju upravo u tom osvjetljenom sloju. Biljke koje rastu na benetalnoj zoni, odnosno morskom dnu, suočavaju se s ograničenim uvjetima za rast, budući da cvjetanje algi može blokirati sunčevu svjetlost nužnu za fotosintezu. Neke vrste, poput morskih kornjača, oslanjaju se na mjesečevu svjetlost kao orijentacijski signal tijekom migracije. Slabljenjem tog svjetlosnog izvora uslijed zatamnjenja, migratorne vrste koje se vertikalno kreću vodenim stupcem prisiljene su zadržavati se bliže površini, gdje je vidljivost bolja.



Slika 2 – Promjene u prodiranju svjetlosti²

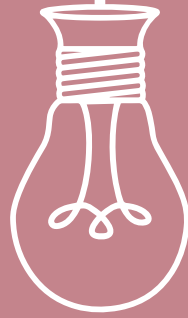
Promjene u dubini i kvaliteti fotičke zone stoga mogu imati dalekosežne posljedice na ponašanje, staništa i prehrambene navike brojnih morskih organizama. Upravo zato, važno je pažljivo pratiti i kontrolirati količinu nutrijenata i otpada koje čovječanstvo ispušta u oceanske ekosustave.



Slika 3 – Fitoplankton³

Literatura

1. <https://www.dw.com/en/ocean-dead-zones-cover-an-area-larger-than-the-united-kingdom/a-39941558> (pristup 20.7.2025.)
2. Davies, T. W., Smyth, T. (2025). Darkening of the global ocean. *Global Change Biology*, 31(5), e70227.
3. <https://enciclopedia.net/fitoplancton/> (pristup 20.7.2025.)



SCIENCE INFLUENCER

Crveni ruž kao simbol otpora i dostojanstva

Ivana Holetić (FKIT)

Hitler i crveni ruž

Postoji priča da je Adolf Hitler mrzio crveni ruž, što se prenosi kroz svjedočanstva njegove posljednje tajnice iz knjige *Do zadnjih sati: Hitlerova posljednja sekretarica*. Hitler je smatrao da se život žene mora vrtjeti oko tri K: njem. *Kinder* (djeca), *Küche* (kuhinja) i *Kirche* (crkva). U njegovoj viziji žene su bile dužne ostati kod kuće i osigurati budućnost arijevske rase. Jedan posebno upečatljiv trenutak iz knjige govori o tome kako je reagirao kada je primijetio crveni trag ruža na salveti Eve Braun. Počeo je objašnjavati od čega se ruž pravi, navodno tvrdeći da su neki izrađeni od masnoće iz pariških kanalizacija. Bio je to njegov način da žene odvraća od nečega što im nije mogao izravno zabraniti.

Nacizam i ruž

U novinama se javlja naslov "Nacisti zabranili kozmetiku". U članku se ne govori o zabrani ruževa, već o tome kako nisu htjeli da žene dolaze našminkane na mjesta gdje su se nacisti sastajali i imali sastanke. Mnogi su samo pročitali skandalozni naslov članka te su otuda krenule priče o za-

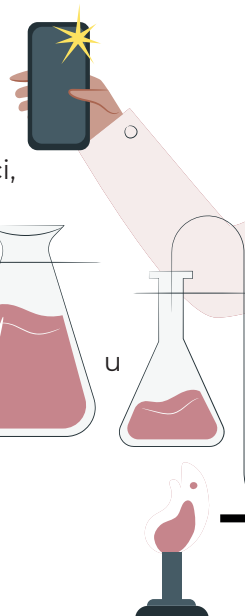
brani kozmetike. Toj ideji pridonijeli su razni članci koji su proizašli na sličnu temu. Desetljećima kasnije, kao posljedica te priče, nošenje crvenog ruža je bilo korišteno da održavanje morala.



Slika 1,2 – Primjeri izjava iz novina

Ruž kao moralna obveza

Tijekom rata, pogotovo u Americi, ljepota je bila veliki biznis i slogan je bio: "Ljepota je tvoja dužnost". Žene su tom periodu preuzele mnoge poslove nakon što su muškarci otišli u vojsku. Žene su tada imale stalni posao tvornicama, brinule se za kućanske poslove, brinule se za djecu, a kao šećer na kraju – morale su



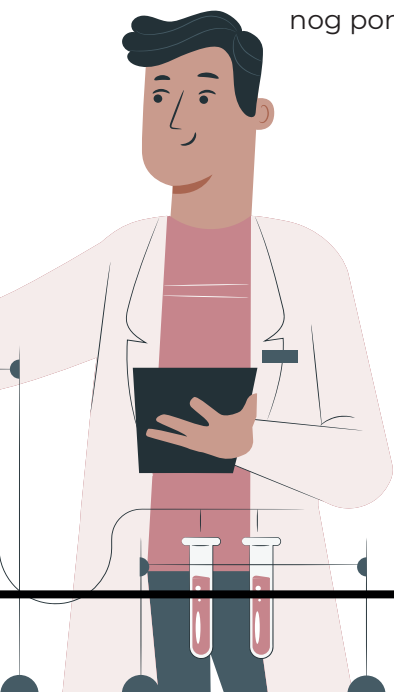
biti našminkane i dotjerane samo kako bi se vojnici imali čemu veseliti kada bi se vratili kući.



Slika 3 – Primjer postera: „Ljepota je tvoja dužnost“

Boja pobjede

Neke od najpoznatijih nijansi ruža iz tog vremena bile su „Victory Red“, „Montezuma Red“, „Winged Victory“ (Elizabeth Arden) te „Auxiliary Red“ (Cyclax) i „Flying Colors“ (Cody). Ove nijanse nisu bile samo kozmetički proizvodi već i simboli snage, pobjede te nacionalnog ponosa.



Slika 4 – Primjer oglasa za ruževe brenda Elizabeth Arden

Snalaženje u krizi

Zbog ratnih potreba, metal je bio rezerviran za vojsku, pa su proizvođači ruževa prešli s metalnih na kartonska i plastična pakiranja. Pokušalo se uvesti i ponovno punjenje ruževa, no to nije zaživjelo. Osim metala, 1942. godine skupljale su se i svilene čarape kako bi se koristile za izradu vrećica s barutom. Time je nastao novi proizvod, tekuće tajice, koji je omogućio ženama da vizualno zadrže dojam nošenja čarapa, a taj koncept i danas postoji u kozmetičkoj industriji.



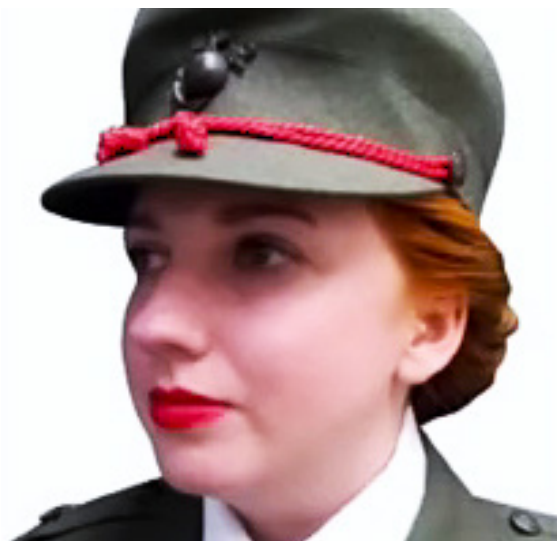
Slika 5 – Primjer metalnog i kartonskog pakiranja



Slika 6 – Primjer tekućih tajica

„Montezuma Red” i uniformirani ruž

Žene i muškarci su se morali držati strogih pravila oko svog izgleda, neka slična pravila i dan danas vrijede unutar vojske. Elizabeth Arden je 1944. proizvela ruž „Montezuma Red”, prilagođen bojama američke mornaričke uniforme i to specifično vrpce na kapi od zimske odore. To je bio način kako održati profesionalnost i ženstvenost unutar vojne strukture.



Slika 7 – Primjer kape na zimskoj odori

Ruž u koncentracijskom logoru: simbol ljudskosti

Jedno od najsnažnijih svjedočanstava dolazi od pukovnika Mervina Willetta Gonina iz 1945. godine. Kad je stigao u koncentracijski logor Bergen-Belsen, opisao je dolazak velikih pošiljki ruževa koje su stigle zajedno s britanskim Crvenim križem. Pričao je kako je trebalo njemu i njegovoj ekipi neko vrijeme da se naviknu na to da se ljudi oko njih ruše i na ideju da se ljudi u kampu ne broje kao pojedinci. Opisao je kako su žene ležale u krevetima bez plahti i bez pidžama, ali su imale crveni ruž na sebi; kako su hodale okolo, prekrivene samo dekama preko ramena, ali s namazanim usnama. Najpotresnije svjedočanstvo bilo je ono kada je uočio ženu koja je ležala mrtva, sa žarko našminkanim usnama i ružem koji je još držala u ruci. Na kraju tog upisa u dnevnik je nadodao: „Napokon je netko nešto napravio da ih se opet smatra individuama, nisu više samo broj tetoviran na njihovoj ruci. Barem su se mogli fokusirati na svoj izgled koji im je krenuo vratiti njegovu ljudskost.”

Literatura

1. The Seamstress of Bloomsbury (n.d.) For Beauty on Duty – The Power of Lipstick in WW2. [online] URL: <https://theseamstressofbloomsbury.co.uk/blogs/seamstress-blog/for-beauty-on-duty-the-power-of-lipstick-in-ww2> [Pristupljeno 22.5.2025].
2. Swerdlow, A. (2014) Women of Steel: LIFE With Female Factory Workers in World War II. [online] Time. URL: <https://time.com/3623449/women-of-steel-life-with-female-factory-workers-in-world-war-ii/> [Pristupljeno 22.5.2025]
3. Erie History Center (n.d.) Red Lips and Rosie the Riveter: Women on the Home Front. [online] URL: <https://www.eriehistory.org/blog/red-lips-and-rosie-the-riveter-women-on-the-home-front> [Pristupljeno 22.5.2025]
4. Parsons, E. (2021) WW2 Beauty: Lipstick, Lies, & Hitler's Obsession. [video] YouTube. URL: https://www.youtube.com/watch?v=-I_HMGUly4Q [Pristupljeno 22.5.2025]

RiChem2025

Ana Boltek (FKIT)

Ljetna konferencija Hrvatskog kemijskog društva Rijeka-Pula 2025 održana je 10. i 11. srpnja 2025. godine na Fakultetu biotehnologije i razvoja lijekova Sveučilišta u Rijeci (RiChem2025).

Organizatori konferencije bili su Hrvatsko kemijsko društvo i Fakultet biotehnologije i razvoja lijekova Sveučilišta u Rijeci. Konferencijom je obuhvaćen znanstveni i obrazovni dio s ciljem pružanja prilike za komunikaciju između srednjoškolskih i sveučilišnih profesora u modernom kemijskom obrazovnom svijetu. Program je uključivao usmena izlaganja i postersku sekciju, s posebnim naglaskom na uključivanje mladih istraživača i doktoranada. Konferencija je obuhvatila širok spektar tema, uključujući održive tehnologije, energetske sustave, bioprocesno inženjerstvo te inovacije u industrijskoj proizvodnji, a promican je i interdisciplinarni pristup između industrije i obrazovnih institucija.

Na konferenciji su, uz predavače, bili prisutni i predstavnici iz raznih grana industrije koji su kroz promotivne štandove predstavili svoje tvrtke, proizvode, tehnologije i aktualne projekte. Njihova prisutnost omogućila je sudionicima konferencije uvid u suvremene industrijske tehnologije i opremu te otvorila prostor za buduće suradnje. Među uzvanicima bili su i strani predavači, a sva su predavanja na konferenciji održana na engleskom jeziku. Predavači i uzvanici su tijekom dvodnevnog trajanja konferencije bili su smješteni na Kampusu Sveučilišta u Rijeci.



Prvi dan konferencije započeo je uvodnim govorom domaćina, ujedno i organizatora konferencije, nakon čega su započela predavanja iz raznih područja znanosti. Predavači sa Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije bili su, uz asistente i studente, profesori prof. dr. sc. Ernest Meštrović, prof. dr. sc. Domagoj Vrsaljko i viša asistentica dr. sc. Monika Šabić Runjavec. Po završetku prvog dana konferencije započeo je program *Autohtona vina Kvarnera* uz kušanje vina koji je vodio Tomislav Pavlešić, dipl. ing. agr., a nakon toga je uslijedila svečana večera na kojoj su se sudionici u opuštenoj i ugodnoj atmosferi imali priliku dodatno povezati i razmijeniti iskustva.

Drugi, ujedno i posljednji dan konferencije, uključivao je predavanja uz postersku sekciju te je po završetku konferencije dodijeljena nagrada za najbolji poster, nakon čega je uslijedilo zatvaranje konferencije. Posebno oduševljenje konferencijom izrazili su studenti koji su istaknuli da im je kao aktivnim sudionicima konferencija pružila dragocjeno iskustvo, mnogo novih saznanja kroz predavanja te bolji uvid u realne izazove i prilike u struci. Posebnu zahvalu Sveučilištu u Zagrebu Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije je izrazilo devet studenata za omogućeno sudjelovanje na konferenciji kroz financijsku potporu.



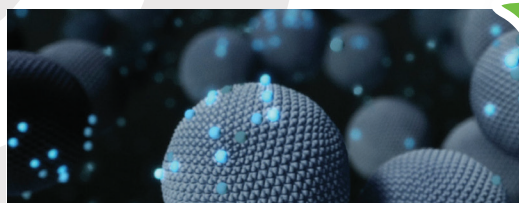
Slika 1 – Sudjelovanje studenata Sveučilišta u Zagrebu Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije na RiChem2025 konferenciji.



Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije
Sveučilišta u Zagrebu
Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa



cjeloživotno
obrazovanje
FKIT · HDKI



www.cjelozivotno-fkit-hdki.hr

29th CROATIAN MEETING of CHEMISTS & CHEMICAL ENGINEERS

with international participation

7th symposium Vladimir Prelog

Split 2.-5.9.25.

_ Campus of the University of Split

29th HSKIKI^{XXIX}

CHEMISTRY _ CHEMICAL AND BIOCHEMICAL ENGINEERING _ MATERIALS _ ENVIRONMENTAL PROTECTION _ EDUCATION*

*Education section will be held both in English and Croatian

Sigrid Bernstorff

Elettra – Sincrotrone Trieste, Italy

Pablo Domínguez de María

Sustainable Momentum, S.L., Spain

Jiří Kaleta

Institute of Organic Chemistry and Biochemistry of the Czech Academy of Sciences, Czech Republic

Spas D. Kolev

University of Melbourne, Australia

Boelo Schuur

University of Twente, Netherlands

Martin D. Smith

University of Oxford, UK

UNDER THE HIGH AUSPICES OF

Zoran Milanović, President of the Republic of Croatia

UNDER THE SPECIAL AUSPICES OF

Croatian Academy of Sciences and Arts

UNDER THE AUSPICES OF

University of Zagreb _ University of Split _ University of Rijeka _ University North _ J. J. Strossmayer University of Osijek _ Ruđer Bošković Institute _ Croatian Academy of Engineering _ Croatian Engineering Association _ Ministry of Science, Education and Youth _ Education and Teacher Training Agency

CONTACT INFORMATION

Nikola Cindro
Faculty of Science, University of Zagreb
Horvatovac 102a _ 10000 Zagreb _ Croatia
phone: +385 1 4606 411 _ e-mail: 29hskiki@hkd.hr

ACCOMODATION

Student dormitory „Dr. Franjo Tuđman“
Dioklecijan Hotel & Residence
Radisson Blu Resort & Spa

DEADLINES

early bird registration _____ until **1.6.25.**
registration & abstract submission _____ **10.5.25.**
notification of acceptance _____ **25.5.25.**

REGISTRATION FEE until 1.6.25. after 1.6.25.

Regular	290 €	330 €
Members of CCS/CSCE	270 €	300 €
PhD, MSc, BSc students	150 €	170 €
Teachers of Primary and Secondary school	150 €	170 €
Accompanying person	140 €	140 €

*VAT included. Retired persons can participate free of charge.
Primary and high school teachers that participate in one-day section Education can participate free of charge.

ORGANISERS

Croatian Chemical Society
Croatian Society of Chemical Engineers

SCIENTIFIC AND ORGANISING COMMITTEE

Mirta Rubčić _ chair

Marko Rogošić _ co-chair

Nikola Cindro _ secretary

Marija Alešković _ Igor Dejanović _ Fabio Faraguna
_ Tatjana Gazivoda Kraljević _ Matija Gredičak
_ Marijana Hranjec _ Dražan Jozić _ Petar Kassal _
Zoran Kokan _ Olgica Martinis _ Danijela Musija _
Ivan Nemet _ Andrea Pehar _ Ivana Radojčić
Redovniković _ Rosana Ribić _ Željka Soldin _
Vesna Tomašić _ Ines Topalović Piteša _ Krunoslav
Žižek

INTERNATIONAL SCIENTIFIC BOARD

Mirela Dragomir _ Ljiljana Fruk _ Karl Gademann
_ Burkhard König _ Saša Omanović _ Mira
Petrović _ Albin Pintar

LOCAL ORGANISING COMMITTEE

Matko Erceg _ Igor Jerković _ Lea Kukoč-Modun
_ Renata Odžak _ Nives Vladislavić

THE OFFICIAL LANGUAGE OF THE MEETING IS ENGLISH.

PAYMENT DETAILS

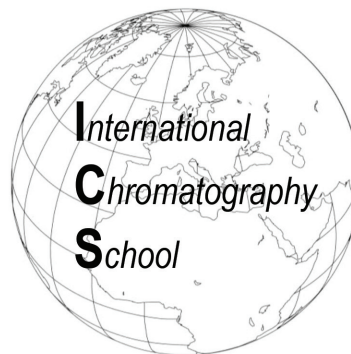
Croatian Chemical Society
Horvatovac 102a, HR-10000 Zagreb, Croatia
IBAN: HR9023600001501859838
With notification: Registration – name of the participant

FIND US ONLINE

web 29hskiki.hkd.hr
insta @29hskiki
fb facebook.com/29hskiki
#29hskiki



20th INTERNATIONAL CHROMATOGRAPHY SCHOOL



18–19 September, 2025, Zagreb, Croatia

Who is the 20th ICS for?

The 20th ICS is aimed at analytical chemists with some experience in chromatography and a good knowledge of the basic concepts of chromatography:

- laboratory executives
- routine chromatography users
- quality managers
- scientists
- Ph.D. students

Learning outcomes

Participants will gain a good understanding of the fundamentals of chromatography and learn simple tips and guidelines that will make chromatographic practice easier and more efficient. The information obtained will help them to demystify chromatographic instruments. They will be shown that there are simple and logical solutions to most confusing and frustrating problems and that most of these problems are avoidable. The techniques learned in the ICS will make participants more effective in their daily routine work in chromatography.

20th ICS Certificates

- Attendance Certificate:
 - Might be used to prove participation in long life learning process
- Inter-laboratory proficiency test certificate (for ion chromatography only)
 - Might be used for accreditation purposes

Registration

Registration for 20th ICS is available online. Online registration form can be found at www.fkit.unizg.hr/ICS/registration. Please, press the Register Online button and fill the required fields. The registration deadline is **August 1st, 2025**.



Registration fee

Registration fee is free of charge!

Accommodation

Bookings should be made directly to hotel. The Organizing Committee will not arrange the accommodation for the participants.



GOLDEN SPONSORS



SILVER SPONSOR



BRONZE SPONSORS

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!

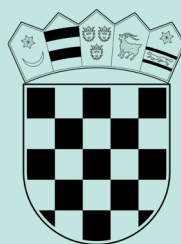
Podržite rad Studentske sekcije donacijom

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.



MINISTARSTVO ZNANOSTI, OBRAZOVANJA I MLADIH
<https://mzom.gov.hr/>

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 različite prirodne pojave kako bi ljudska vrsta mogla napredovati. Današnji svijet kakvog ga znamo, postoji zbog uspjeha genijalnih umova znanstvenika koji su od djetinjstva gorljivo proučavali svaku pojavu koja je privukla njihovu pozornost u raznim područjima njihova interesa. Oduševljenje, strast, predanost i trud koji su uložili u svoj posao, pomogli su im da otkriju nešto novo o svijetu u kojem živimo, a svojim radom za dobrobit čovječanstva, zajedno s različitim izumima, učinili su moderni život lakšim. Ovom listom odajemo počast najvećim umovima koji su promijenili svijet. Aristotel je bio genijalan starogrčki filozof i prirodoslovac. Bio je Platonov učenik, a sam je poučavao Aleksandra Velikog. Bavio se biologijom, zoologijom, etikom, politikom te je bio vrstan retoričar i logičar. Bavio se i teorijom fizike i metafizike. Stekao je znanje u različitim područjima svojim ekspanzivnim umom i radom na opsežnim tekstovima. Ipak, samo je mali dio njegovih tekstova sačuvan do danas. Njegova kolekcija biljnih i životinjskih uzoraka koje je klasificirao po njihovim obilježjima, predstavlja normu za daljnji rad na tom području. Tvrdio je da je čovjek po prirodi političko biće (zoon politikon) i da svoju suštinu izražava tek u zajednici. Arhimed je bio grčki fizičar, astronom i jedan od najvećih matematičara starog vijeka. Jedan je od najboljih znanstvenika koji su se probili u teoriji i u praksi. Bavio se običnim, praktičnim problemima, koji su bili primjenjivani na mnogim mjestima, od polja do rudnika. Najveću slavu stekao je svojim raspravama o zaobljenim geometrijskim tijelima, čiju je površinu i obujam izračunavao složenom metodom bliskom današnjem infinitezimalnom računu. Također je pronašao zakone poluge, položio osnove hidrostatici i odredio

