

reaktor ideja vol. 9

službeno glasilo Studentske sekcije HDKI-ja

**Elektrokemijom
i biomasom do
kemikalija dodane
vrijednosti**



**Dekarbonizacija
zrakoplovstva pomoću
vodika**

**Pregled godine:
klimatske katastrofe**

**Dobre vijesti iz
2024. godine**

ISSN 2584-6884

e-ISSN 2459-9247

Studentska sekcija HDKI-ja



www.hdki.hr/hdki/casopisi/reaktor_ideja

Siječanj 2025.

Sadržaj

vol. 9, br. 3, siječanj 2025.

KEMIJSKA POSLA

Tko su Boje inženjerstva?	1
Pregled godine: klimatske katastrofe	4
Upoznajmo uredništvo – Adrijana Karniš	6

ZNANSTVENIK

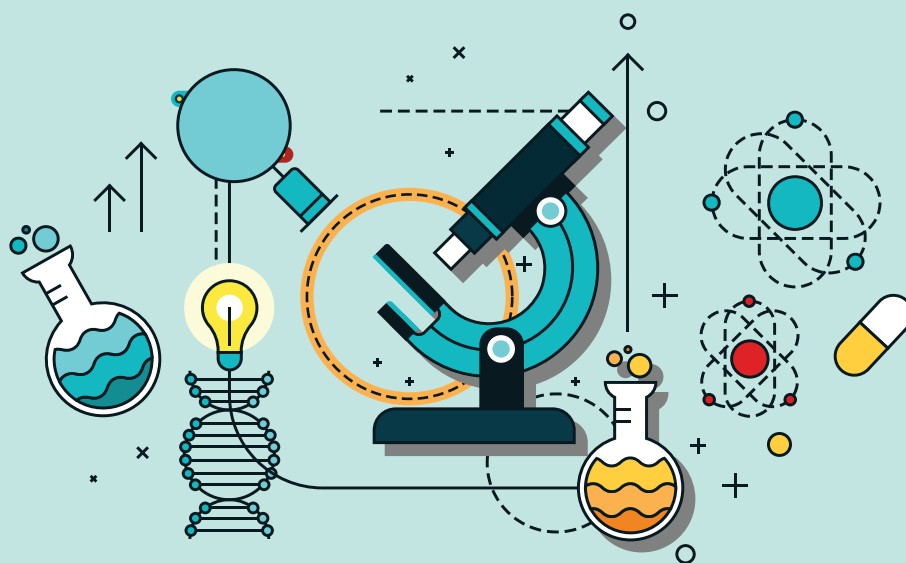
Kako trepavice potpomažu drenažu tekućine iz očiju?	7
Znanost iza učinkovitog pranja rublja	9
Elektrokemijom i biomasom do kemikalija dodane vrijednosti	11

BOJE INŽENJERSTVA

Dekarbonizacija zrakoplovstva pomoću vodika	15
Zašto reciklirati metal?	17
Svjetski dan smijeha – poster	19

SCINFLUENCER

Dobre vijesti iz 2024. godine	21
6 savjeta za učinkovitije učenje – poster	25
Vicko Racetin – dizajner održive mode	26





reaktor ideja



Uredništvo Reaktora ideja

Dragi čitatelji,

predstavljamo vam prvi broj *Reaktora ideja* 2025. godine i ovim vam putem svima želim uspješnu novu godinu!

Ovaj broj je kraći, što je posljedica nešto više obveza studenata krajem semestra, ali je svejedno prepun poučnih i zanimljivih članaka.

Da ne duljim,
uživajte u čitanju!

Dora Ljubičić,
glavna urednica

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)

Urednice 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. 3, Str. 1–27
Zagreb, siječanj 2025.

ISSN 2584-6884
e-ISSN 2459-9247



KEMIJSKA POSLA

Tko su Boje inženjerstva?

Marko Bochniček (FKIT)

Boje inženjerstva su projekt Studentske sekcije Hrvatskog društva kemijskih inženjera osnovan 2017. godine zajedno s istoimenom sekcijom. Ovaj projekt čine studenti Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije, Sveučilišta u Zagrebu sa ljubavlju prema kemiji, inženjerstvu i znanosti STEM područja. Projekt trenutno broji oko dvadesetak članova, iako broj raste i rast će.



Slika 1 – Logotip Boja inženjerstva

Koji je cilj projekta?

Projekt ima jedan cilj, a to je širenje svoje ljubavi prema znanosti sa drugim studentima, učenicima, djecom i odraslima. Kako to čine? Boje inženjerstva kroz edukativne, interaktivne i zabavne radionice prikazuju znanost na drugačiji način. Točnije, cilj je pokazati da znanost nije dosadna i može se prikazati na razne zabavne načine.

Imaju li Boje ciljanu grupu osoba?

Projekt nikada nije imao, niti će imati bilo kakvu ciljanu grupu osoba. Radionice Boja uvijek su otvorene za sve osobe koje imaju interes prema znanosti. Projekt je oduvijek imao razne grupe posjetitelja, od vrtićke djece do maturanata i odraslih osoba. Uvijek su spremni odgovarati na znatiželjna pitanja sudionika, posebice mlađih generacija. Vrlo često, mladi preko njihovih radionica dolaze prvi put u kontakt s kemijom i inženjerstvom.



Koje vrste pokusa demonstriraju?

Na radionicama projekta moguće je vidjeti različite oblike pokusa, od najjednostavnijih do onih složenijih. Pokusi sadrže i elemente inženjerstva, uz naglasak na kemiju. Na primjer, izvode se najjednostavniji pokusi koji demonstriraju interakcije kapljevina i krutina na temelju površinske napetosti, gustoće kapljevina, njihovoj mješljivosti i slično. Povremeno se izvode pokusi koji demonstriraju kemijske reakcije u obliku oksidacije i redukcije ili ravnoteže kompleksnih spojeva i pH-indikatora. Pokusi „Slonova pasta“, „Plava boca“ i „Kemijski rez“ pokazali su se kao najveće atrakcije na radionicama Boja.



Slika 2 – Pokus „Silikatni vrt“



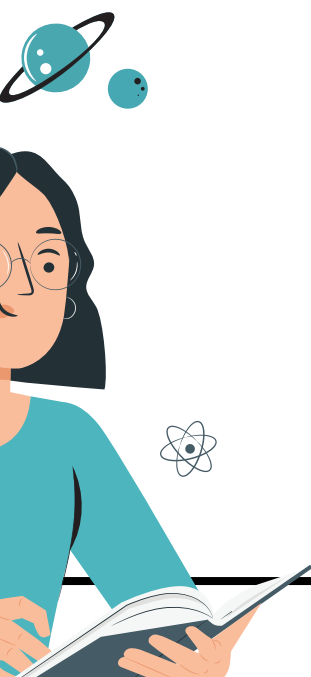
Slika 3 – Pokus „Slonova pasta“

Koje su radionice održali?

Boje inženjerstva održale su veliki broj radionica tijekom svojeg postojanja. Boje su više puta sudjelovale na festivalima kao što su STEAM festival u organizaciji Sveučilišta Algebra, MUZZA tjedan znanosti, Festival znanosti u Tehničkom muzeju Nikola Tesla, Dan za znanost u Gimnaziji Fran Galović u Koprivnici i mnogi drugi. Boje redovito svake akademske godine održavaju svoje radionice na Danu otvorenih vrata FKIT-a s ciljem promoviranja matičnog fakulteta među maturantima. Također, projekt je promovirao fakultet na radionicama u srednjim i osnovnim školama u Zagrebu i izvan njega. Primjerice, radionice su održane u Gimnaziji Bjelovar, Srednjoj školi Petrinja, Gimnaziji Antun Gustav Matoš u Đakovu, Gimnaziji Pula, Srednjoj školi Nikola Tesla u Vukovaru te osnovnim školama Borovje, Rapska i Sveta Klara. Osim toga, Boje inženjerstva posjetile su domove za nezbrinutu djecu u Karlovcu i Vugrovcu Donjem. U suradnji s udrugom „Mali zmaj“ organizirana je radionica za siromašnu i nezbrinutu djecu. Zbog svog nesebičnog i velikog truda svih članova, projekt je prepoznat i nagrađen Rektorovom nagradom u 2019./2020. akademskoj godini za društveno koristan rad u akademskoj i široj zajednici.



Slika 4 – MUZZA tjedan znanosti





Slika 5 – Radionica u OŠ Borovje



Boje inženjerstva na društvenim mrežama

Boje redovito nakon svakih radionica objavljuju kratke izvještaje u obliku Instagram objava. Poremećeno se objavljuju Instagram priče aktualnih radionica uz poziv pratiteljima na sudjelovanje. Za sve novosti pratite Boje inženjerstva na Instagramu preko ispod prikazanoga QR koda. Za bilo kakva pitanja ili suradnje javite se u DM profila.



Slika 6 – Festival znanosti u Tehničkom muzeju Nikola Tesla



Pregled godine: klimatske katastrofe

Adrijana Karniš (FKIT)

Deset klimatskih katastrofa koje su uzrokovale veliki broj žrtava ili utjecale na velika područja planeta u 2024. godini:

1. Uragan Helene (rujan 2024.)

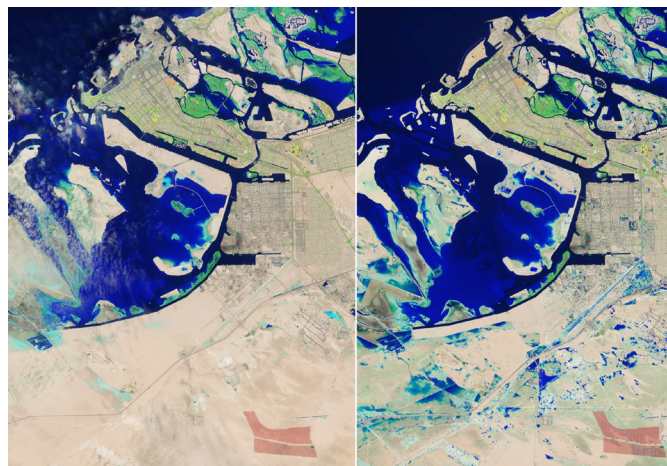
Uragan Helene pogodio je Sjedinjene Američke Države, Meksiko i Kubu. Za svega nekoliko sati uragan je ojačao s kategorije 2 na kategoriju 4, čime je prouzročio više od 200 ljudskih žrtava te nanio štetu u vrijednosti od nekoliko stotina milijardi dolara.^{1,2}

2. Uragan Milton (listopad 2024.)

Razoran uragan Milton pogodio je SAD u listopadu, nedugo nakon uragana Helene. Bio je još snažniji, dosegnuvši čak petu kategoriju. Zahvatio je istočnu i središnju Floridu, izazvao najmanje 19 tornada i, zbog obilnih oborina, prouzročio poplave. Uzrokovao je 25 ljudskih žrtava te nanio štetu u vrijednosti od 55 milijardi dolara.^{1,3}

3. Poplave u Ujedinjenim Arapskim Emiratima (UAE) (travanj 2024.)

U travnju, olujni sustav sporog kretanja pogodio je Ujedinjene Arapske Emirate. Klimatski znanstvenik Michael Mann, objasnio je kako su 3 sustava niskog tlaka formirala niz oluja koje su se sporo kretale preko UAE-a do Perzijskog zaljeva. Na neke gradove palo je više kiše nego što obično padne u cijeloj godini, što je prouzročilo poplave u istočnim dijelovima zemlje.⁴



Slika 1 – Poplave u UAE

4. Tajfun Yagi (rujan 2024.)

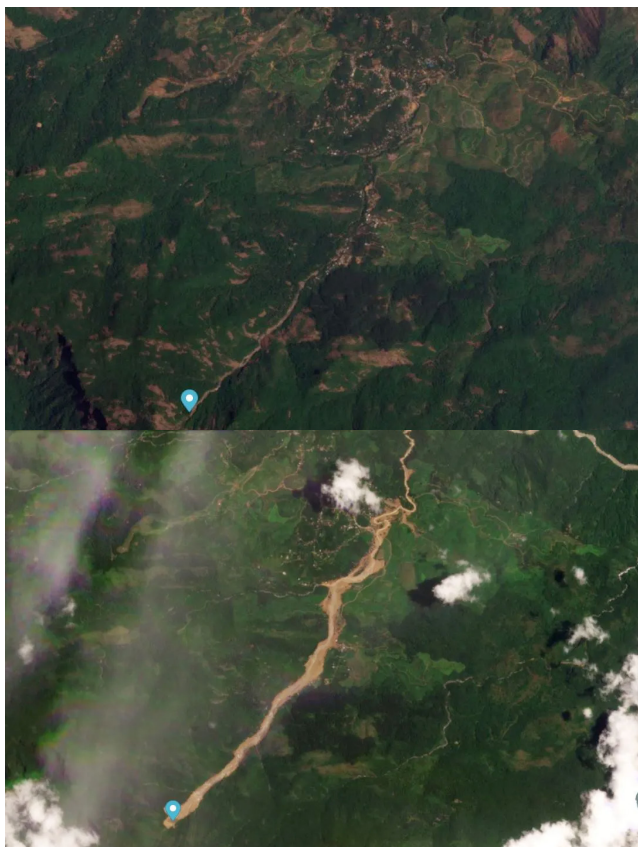
Tajfun Yagi, prvotno je bio tropska oluja nastala u zapadnom Filipinskom moru, a ubrzo je ojačao i pretvorio se u snažan tajfun s vjetrovima treće kategorije. Zahvatio je jugoistočnu Aziju, a u poplavama i klizištima koje je prouzročio poginulo je najmanje 87 ljudi, a mnogi se vode kao nestali.⁵

5. Klizište u Engi (svibanj 2024.)

Katastrofalno klizište u Papui Novoj Gvineji, aktiviralo se 24. svibnja u 3 sata ujutro, po lokalnom vremenu. Klizište je progutalo sela u okrugu Yambali, mnoge usmrtilo, mnoge raselilo te uništilo usjeve, čime je ugrozilo egzistenciju mnogih. Odnijelo je između 670 i više od 2.000 života, čineći ga jednom od najsmrtonosnijih prirodnih katastrofa godine.^{6,7}

6. Klizišta u Wayandu (srpanj 2024.)

U Wayandu, zapadnoj Indiji, obilne padaline pokrenule su višestruka klizišta. Klizište se proširilo na čak 8 km i odnijelo mnoge ljudske živote.⁸



Slika 2 – Klizišta u Wayandu

7. Poplave u Španjolskoj (listopad – studeni 2024.)

Obilne oluje uzrokovale su izlivanje rijeka Margo, Turja i Poyo te su bujice blatne vode poplavila mnoga mjesta u južnoj i istočnoj Španjolskoj regiji Costa del Sol i Valenciji. Više od 200 ljudi izgubilo je živote, a mnogi su raseljeni.⁹

8. Poplave u Rio Grande do Sulu (travanj – svibanj 2024.)

Od 24. travnja do 2. svibnja zabilježene su iznadprosječne količine oborina u državi Rio Grande do Sul (južni Brazil), a potom su se proširile i zahvatile države Paraná i Santa Catarina. U najteže pogođenoj državi, Rio Grande do Sul, zabilježena su 173 smrtna slučaja, 38 nestalih osoba te 423 486 raseljenih stanovnika.¹⁰

9. Tropska oluja Trami (listopad 2024.)

Trami, tropska oluja, donijela je obilne kiše na Filipine te prouzročila velike poplave i mnoga klizišta. Procjenjuje se da je više od 7,9 milijuna ljudi pogođeno ovom olujom.¹¹

10. Ciklon Chido (prosinac 2024.)

Tropski ciklon Chido pogodio je Mayotte u Indijskom oceanu. Brzina vjetra bila je veća od 200 km/h, a udari vjetra veći od 225 km/h. Unatoč upozorenjima, mnogi ljudski životi su izgubljeni, a ova se oluja smatra najjačom olujom koja je pogodila Mayotte u posljednjih 90 godina.¹²

Ovo je samo 10 klimatskih katastrofa koje su pogodile Zemlju u protekloj, 2024. godini. Snaga prirode nas uvijek iznenadi i ne bismo ju nikad smjeli podcjenjivati.

Literatura

1. <https://earth.org/costliest-climate-disasters-of-2024-racked-up-more-than-229bn-in-damages-killed-2000-report/> (20.1.2025.)
2. <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2826315> (20.1.2025.)
3. https://www.weather.gov/mlb/HurricaneMilton_Impacts (20.1.2025.)
4. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/152703/deluge-in-the-united-arab-emirates> (20.1.2025.)
5. <https://satlib.cira.colostate.edu/event/typhoon-yagi/> (20.1.2025.)
6. <https://dtm.iom.int/node/39601> (20.1.2025.)
7. <https://reliefweb.int/report/papua-new-guinea/papua-new-guinea-enga-province-landslide-rapid-assessment-report-round-2-27-july-2024> (20.1.2025.)
8. <https://eos.org/thelandslideblog/wayanad-4> (20.1.2025.)
9. https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Devastating_floods_in_Spain_witnessed_by_satellites (20.1.2025.)
10. <https://www.paho.org/en/health-emergencies/flooding-brazil-2024> (20.1.2025.)
11. <https://www.unocha.org/publications/report/philippines/philippines-severe-tropical-storm-trami-kristine-consolidated-rapid-assessment-report-31-october-2024> (20.1.2025.)
12. <https://wmo.int/media/news/tropical-cyclone-chido-devastates-mayotte-indian-ocean> (20.1.2025.)

Upoznajmo uredništvo – Adrijana Karniš

Laura Glavinić (FKIT)

U novoj akademskoj godini u uredništvu nam se pridružila Adrijana Karniš, zamjenivši dosadašnju urednicu Kemijskih posla Jurju Vukovinski.

Kako i kad se javila želja za aktivnim pisanjem u Reaktoru ideja?

Želja za aktivnim pisanjem u Reaktoru ideja javila mi se kad sam se učlanila u Studentsku sekciju HDKI-ja 2022. godine. Tad mi je to djelovao kao najzanimljiviji projekt u kojem ću jednostavno i brzo usavršiti svoje vještine pisanja te pronalaska literature, koje će mi pomoći kasnije u pisanju završnog i diplomskog rada, a ujedno ću i bolje upoznati svoju struku i sve što mi ona može donijeti u životu.

Koje teme najradije čitaš?

Pročitati ću svaku koja mi djeluje zanimljivo i inovativno, lijepo je biti informiran o svemu. Teme koje me najlakše privuku su one vezane uz razvoj odnosno osmišljavanje novih proizvoda izrađenih od otpada.

Izvan fakultetskih obaveza, koji su tvoji hobiji koji te ispunjavaju i opuštaju.

Volim kuhati, a i peći kolače, tako da kod mene u kući uvijek ima nečeg slatkog. Volim i vesti privjeske i sve slično što je ručni rad, a novi hobi mi je heklanje torbi.



Gdje se vidiš za pet godina?

Na egzotičnoj plaži kako ispijam koktele. Zezam se. Nadam se u nekom razvojno-istraživačkom laboratoriju u skincare industriji ili pokretanju vlastitog biznisa. Nisam još sigurna, a i vidjeti ću što će mi život donijeti. U svakom slučaju će biti nešto vezano uz rad u laboratoriju.

Kava ili čaj?

Kava, apsolutno.

Pas ili mačka?

Pas.

Tri stvari koje uvijek nosiš sa sobom.

Mobitel, novčanik i kemijsku olovku.

Jutarnji tip ili noćna ptica.

Za fizički rad jutarnji tip, a za mentalni večer ili noć.

Destinacija koju želiš posjetiti?

Željela bih obići Europu, a za početak bih voljela posjetiti Tolimska korita u Sloveniji.



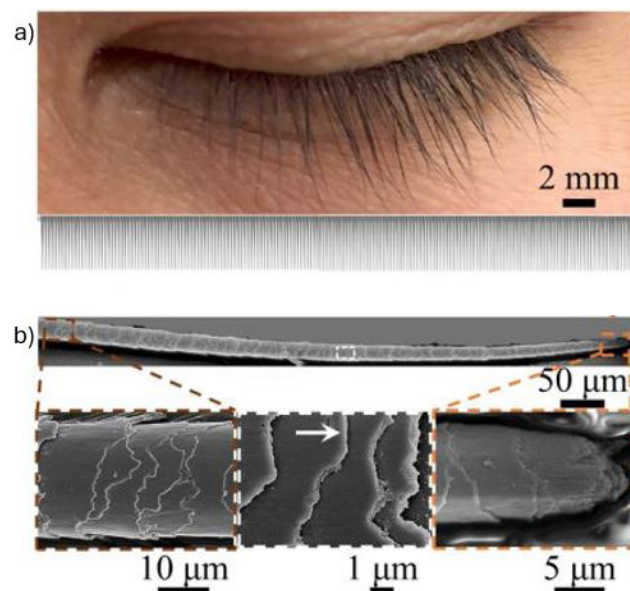
ZNANSTVENIK

Kako trepavice potpomažu drenažu tekućine iz očiju?

Tara Pavlinušić Dominković (FKIT)

Mnogi organizmi koriste jedinstvene vlaknaste strukture kako bi učinkovito uklonili neželjenu tekućinu iz očiju u vlažnim ili kišnim staništima. Evolucija čovjeka dovela je do značajnog smanjenja količine dlaka na ljudskom organizmu, no trepavice su ostale karakteristično obilježje. Ljudske trepavice primarni su zaštitnik očiju, a hvatanje prašine smatralo se njihovom glavnom funkcijom. Sada je istražena i njihova hidrodinamička funkcija, odnosno njihova sposobnost uklanjanja neželjene tekućine s očiju kako bi se očuvala jasnoća vida.¹

Trepavice su niz dlačica na rubu kapaka koje služe kao pasivni sustav za odvodnju tekućine kako bi zaštitile oči. Raspoređene su gusto u kvazi-paralelnom nizu i sužene su od korijena prema vrhu čime poprimaju konusni oblik. Slike dobivene skenirajućim elektronskim mikroskopom (SEM) pokazuju mikrostrukture na trepavicama nalik ljuskama koje se nazivaju kutikulama. Lipidne komponente na površini kutikule čine dlaku

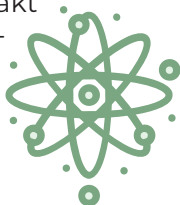


Slika 1 – a) Optička slika i shematski prikaz prikazuju gusto raspoređene kvazi-paralelne vlaknaste strukture trepavica konusnog oblika sa suženjem prema vrhu; b) SEM slika prikazuje sloj kutikule nalik ljuskama na površini trepavica.

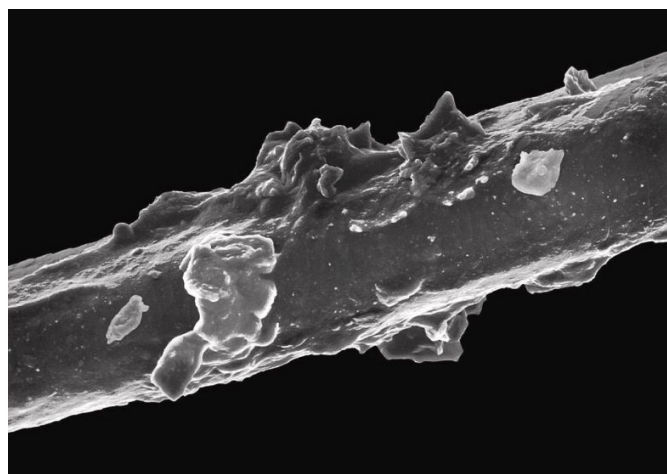
hidrofobnom. Vanjski podražaji, poput šampona i boja, oštećuju kutikulu, odnosno uklanjaju lipidne komponente i tako smanjuju hidrofobnost dlake. Osim hidrofobnosti, kutikule imaju još jedno bitno svojstvo. One na površini trepavica tvore male „čepove“ koji omogućuju kretanje tekućine samo u određenom smjeru.



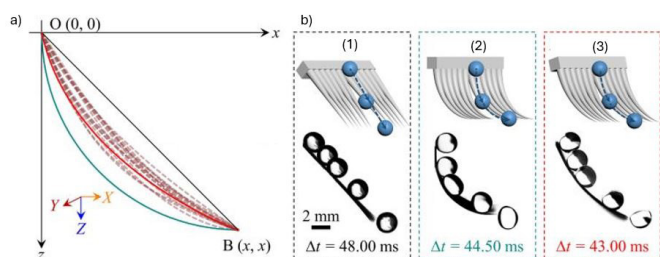
Kada kapljica dođe u kontakt s trepavicama, mikro-zupčasti mehanizam sprečava povratak tekućine prema korijenu trepavice, nego usmjerava kretanje tekućine prema vrhu trepavice i dalje van oka.



državanja tekućine na trepavicama za oko 20% u odnosu na linearne površine.³ Moderni kozmetički trendovi narušavaju prirodnu zaštitnu funkciju trepavica. Uvijanje, trajno oblikovanje trepavica i nanošenje hidrofilnih maskara oštećuju slojevit mikro-strukturu kutikule.



Slika 3 – SEM slika površinske strukture trepavice na kojoj je sloj maskare⁴



Slika 2 – a) Krivulje pojedinačnih trepavica ljudi u dobi od 1 do 60 godina (ljubičaste isprekidane linije) pokazuju da je zakrivljenost trepavica između pravaca ($z = x$) i lukova ($z = [1 - (1 - x)^2]^{1/2}$). Crna, zelena i crvena linija predstavljaju redom pravac, luk i brahistokronu; b) Shematski prikaz dinamike klizanja kapljica s linearnih vlakana (1), vlakana zavinutih kao luk (2) i brahistokronih fleksibilnih nizova vlakana (3)

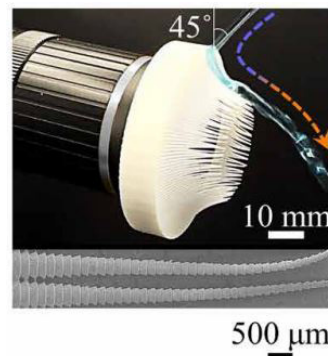
Vlakna trepavica fleksibilna su i savijaju se pod utjecajem tekućine. Kad trepavice dođu u kontakt s kapljicom tekućine, one se zbog svoje fleksibilnosti savijaju i tvore kliznu površinu koja tjera kapljicu da sklizne prema van bez dugog zadržavanja.² Osim mikro-strukture i fleksibilnih svojstava trepavica, na učinkovitu odvodnju tekućine značajan utjecaj ima i makro-zakrivljenost trepavica. Trepavice imaju zakrivljenost koja se najbolje opisuje brahistokronom krivuljom. Brahistokrona je ravninska krivulja koja spaja dvije točke različitih visina u gravitacijskom polju po kojoj bi materijalna točna koja se giba samo pod utjecajem gravitacije, bez trenja, za najkraće vrijeme stigla iz više točke u nižu. Zbog ove zakrivljenosti, kapljica tekućine sklizne najbrže moguće kad slijedi ovu krivulju, čime se smanjuje vrijeme za-

S druge strane, prirodno zakrivljene trepavice nagnute prema dolje predstavljaju dizajn trepavica s optimalnim performansama. Istraživanja strukture trepavica i učinkovitosti mehanizama odvodnje tekućine nadilaze kozmetičku industriju te potiču razvoj naprednih tehnologija s ciljem održavanja suhoće i zaštite od vlage. Glavna primjena vlakana nalik trepavicama bila bi odbijanje tekućina na vanjskim uređajima. Primjerice, moguće je razviti vodootporne leće za bespilotne letjelice ili kamere koje bi bile zaštićene nizovima zakrivljenih vlakana sa svojstvima sličnim trepavicama. Ova vlakna bi preusmjeravala i uklanjala vodu te tako sprečavala zamagljenje uzrokovano kišom, donosno mlazovima tekućine. Analize pokazuju kako trepavice imaju jedinstvenu strukturu i svojstva. Može se reći da su ljudske trepavice hidrofoban, makro-zakrivljen niz vlakana s površinskom mikro-zupčastom strukturom. Kombinacija ovih svojstava omogućuje brzo i učinkovito izbacivanje tekućine iz očiju, štiteći ih od znoja, suza ili kiše, čime je očuvana jasnoća vida. Osim što naglašava zaštitnu funkciju prirodnih trepavica, ovaj mehanizam nameće se kao novo inovativno rješenje u raznim područjima.



Literatura

1. Zhou, Shan, et al. "Rapid water drainage on human eyelashes of a hydrophobic Brachistochrone fiber array." Science Advances 10.51 (2024): eadr2135.
2. <https://phys.org/news/2024-12-analysis-reveals-human-eyelashes-drainage.html> (pristup 04.01.2025.)
3. [https://enciklopedija.hr/clanak/brahistokrona#:~:text=brahistokrona%20\(gr%C4%8D,iz%20vi%C5%A1e%20to%C4%8Dke%20u%20ni%C5%BEu.](https://enciklopedija.hr/clanak/brahistokrona#:~:text=brahistokrona%20(gr%C4%8D,iz%20vi%C5%A1e%20to%C4%8Dke%20u%20ni%C5%BEu.) (pristup 04.01.2025.)
4. <https://sciencephotogallery.com/featured/2-eyelash-with-mascara-dennis-kunkel-microscopyscience-photo-library.html> (pristup 04.01.2025.)



Slika 3 – Primjer odvodnje vode s pomoću niza vlakana koji imitira trepavice i SEM slika njegove površinske strukture

Znanost iza učinkovitog pranja rublja

Hana Širić (FKIT)

Pri odabiru deterdženta za pranje rublja, mnogi se suočavaju s ogromnim brojem opcija. Svi proizvodi imaju zajednički cilj – učiniti rublje čistijim, no koji je najbolji za vašu kožu, okoliš i proračun? Koji deterdžent osigurava najsvjetlije bijele, a koji najbolje uklanja mrlje? A što je s praškom i tekućinom – postoji li razlika?

Osnovni sastojci u oba oblika deterdženata (u prahu i tekući) su surfaktanti. Surfaktanti su molekule koje imaju dva dijela: jedan dio je hidrofilan (privlači vodu), a drugi hidrofoban (privlači masnoće i ulja). Ova svojstva omogućuju surfaktantima da uklone prljavštinu i masnoće s odjeće i suspendiraju ih u vodi, čime čine čišćenje učinkovitijim. Djelovanje surfaktanata može biti smanjeno u "tvrdj" vodi. Ona sadrži velike količine kalcija i magnezija, što može dovesti do stvaranja taloga tj. sapunastih naslaga. Moderni deterdženti, stoga, često sadrže fosfate - sredstva za omekšavanje vode i druge kemikalije koje sprječavaju stvaranje sapunastih naslaga.

Što je u deterdžentu u prahu?

Iako su deterdženti i sastojci za sprječavanje sapunastih naslaga najvažniji, oni nisu najza-



Slika 1 – Deterdžent za rublje u prahu

stupljeniji. Glavni sastojci u prašcima su soli (kao što je natrijev sulfat) koje dodaju volumen i sprečavaju zgrušavanje praška. Još jedna uobičajena sol koja se dodaje u praškaste deterdžente je natrijev karbonat, poznat i kao prah za pranje. Prah za pranje (kemijski rođak sode bikarbone) pomaže kemijski modificirati mast i prljavštinu kako bi se otopili u vodi. Prašci također često sadrže oksidacijska sredstva poput natrijevog perkarbonata. To je stabilna kombinacija praška za pranje i vodikovog peroksida. Aditiv poznat kao tetraacetiletilenediamin aktivira perkarbonat i daje blag učinak izbjeljivanja.

Kemijski gledano, prašci imaju prednost nad tekućim deterdžentom – njihovi se sastojci mogu formulirati i miješati, ali zadržavaju odvojene oblike u čvrstom stanju, što omogućuje bolju stabilnost i dugotrajniju učinkovitost (obično možete vidjeti različite vrste granula u svom prašku za pranje).

Što je u tekućem deterdžentu?

Glavni sastojak tekućeg deterdženta je voda. Preostali sastojci moraju se pažljivo odabrati. Moraju biti stabilni u boci, a zatim učinkovito djelovati u pranju. Ovi sastojci uključuju slične sastojke kao u praškovima, poput alkalnih soli, omekšivača vode i surfaktanata. Surfaktanti u tekućim proizvodima često se navode kao ionski (naelektrizirani) i ne-ionski (ne-naelektrizirani). Ne-ionski surfaktanti mogu biti tekući u startu, što ih čini neprikladnima za praškaste formulacije. Ne-ionski surfaktanti dobro suspendiraju ulja u vodi i ne formiraju sapunaste naslage. Tekući deterdženti također sadrže konzervanse kako bi spriječili rast mikroba koji bi mogli pokvariti smjesu. Postoje i mikrobni problemi unutar perilice rublja. Tekući proizvodi ne mogu sadržavati peroksidi (blage izbjeljivače) koji se nalaze u praškastim proizvodima. Peroksidi ubijaju mikrobe. Nedostatak peroksida u tekućim deterdžentima čini veću vjerojatnost da će se formirati biofilmovi plijesni u perilici i da će bakterije biti prenesene između komada odjeće. Kao alternativu peroksidima, tekući deterdženti obično sadrže samo optička bjelila. Tekući deterdženti imaju jednu prednost u odnosu na praškaste – mogu se dodati izravno na mrlje prije nego što odjeća uđe u perilicu.



Slika 2 – Deterdžent za rublje u prahu

Nedavno je popularizirana verzija tekućeg deterdženta u obliku koncentriranih kapsula za pranje. Ove šarene kapsule, koje izgledaju kao slatkiši, pokazale su se opasnim za malu djecu i osobe s kognitivnim oštećenjima. Kapsule također uklanjaju opciju da stavite manju količinu deterdženta ako perete manje rublja ili želite općenito koristiti manje deterdženta.



Slika 3 – Deterdžent za pranje u kapsulama

Enzimi u deterdžentima

Enzimi su prirodne molekule koje ubrzavaju kemijske reakcije i dodaju posebnu vrijednost deterdžentima jer pomažu u razgradnji specifičnih vrsta mrlja. Na primjer, lipaza razgrađuje masti, a proteaza razgrađuje proteine. Ovi enzimi često dolaze iz organizama koji obitavaju u hladnim uvjetima, jer su prilagođeni učinkovitom radu na nižim temperaturama.

Za maksimalnu učinkovitost, enzimi trebaju biti aktivni u umjerenim temperaturama, obično između 15-20 °C. Ako je voda prevruća, enzimi mogu denaturirati, što znači da gube svoju funkciju. Stoga, deterdženti s enzimima najbolje djeluju na nižim temperaturama.

Prednosti i mane praška i tekućine

Odabir između praška i tekućine ovisi o različitim faktorima, uključujući osobne preferencije, cijenu, ekološke čimbenike i specifične potrebe rublja. Tekući deterdženti mogu biti prikladniji za pranje na nižim temperaturama, dok prašci često sadrže jače izbjeljujuće sastojke i mogu biti učinkovitiji za teže mrlje.

Uzimajući u obzir cijenu, praškasti deterdženti često dolaze u većim pakiranjima i mogu biti jeftiniji na duže staze, dok tekući deterdženti često nude veći komfor korištenja, ali s malo većom cijenom po doziranju.

Ekološki aspekti također igraju važnu ulogu u odabiru deterdženta. Dok praškasti deterdženti mogu biti ekološki prihvatljiviji zbog manjih koli-

čina ambalaže, tekući deterdženti često dolaze u plastičnim bocama koje je teže reciklirati. Također, moderni deterdženti često koriste manje fosfata kako bi se smanjio njihov negativan utjecaj na okoliš, posebno u vodenim ekosustavima, gdje mogu izazvati prekomjerni rast algi. Nadalje, tekući deterdženti mogu predstavljati sigurnosni rizik ako dođu u kontakt s malom djecom, osobito u obliku kapsula, koje često izgledaju poput slatkiša.

Svaki korisnik deterdženta treba uzeti u obzir svoje specifične potrebe. Primjerice, dobar izbor je korištenje praška pri nižim temperaturama (oko 20 °C) s polovicom preporučene količine deterdženta. Time se postiže ravnoteža između učinkovitosti čišćenja, ekološke prihvatljivosti i ekonomičnosti. Idealno bi bilo da deterdžent sadrži širok

raspon enzima i aktivirani peroksid za blagi izbjeglički učinak, dok se ambalaža koristi u reciklirajućem kartonu. Također, važno je proučiti oznake na proizvodima i web stranice proizvođača kako biste bili sigurni u sastojke proizvoda.

U konačnici, znanje o kemiji koja stoji iza deterdženata može vam pomoći da donesete informiranu odluku koja će vam donijeti najbolje rezultate za vašu odjeću, okoliš i proračun.

Literatura

1. <https://www.sciencealert.com/a-chemistry-expert-reveals-what-they-personally-use-in-the-laundry> (pristup 02.01.2025.)



Elektrokemijom i biomasom do kemikalija dodane vrijednosti

Kristian Koštan (FKIT)

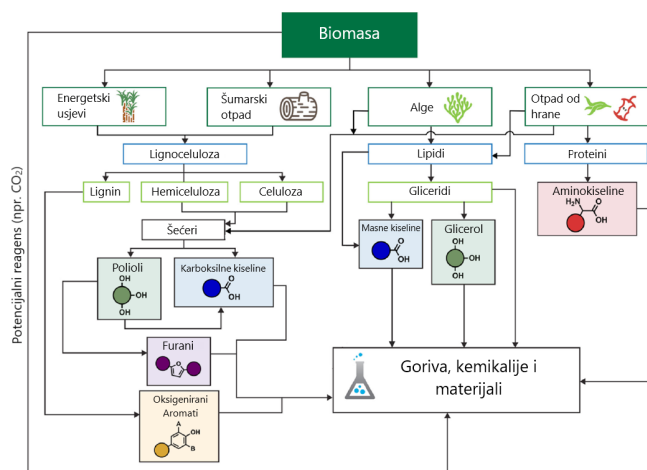
Današnja goriva, materijali i energija proizvode se iz nafte kao primarnog resursa. Za snabdijevanje tržišta kemikalija u SAD-u koristi se oko 3% eksploatirane nafte.¹ Rafinerije nafte koriste naftu da fizikalnim i kemijskim procesima postignu diverzifikaciju ponude i povećaju prihode. Uz naftu koristi se zemni plin, najznačajniji u proizvodnji gnojiva. Nedostatak korištenja nafte njezina je neobnovljivost. Pražnjenje bušotina rezultira potragom za novim ležištima što povećava vjerojatnost zagađenja okoliša. Na sreću, nafta i zemni plin nisu jedini izvori energije i kemikalija nego na raspolaganju imamo i Zemljin živi svijet. Poznato je i logično za zaključiti da biljke služe životinjama i ljudima kao nepresušan izvor hrane i energije što ih svrstava u kategoriju obnovljivog izvora. Dok nastanak nafte zahtijeva velike količine organske tvari i ekstremne uvjete, biljke rastu na površini zemlje u uvjetima koje pruža sama atmosfera i Zemljina površina.

Biomasa je obnovljivi organski materijal koji se dobiva iz biljaka, životinja i mikroorganizama. Korisnost biomase ne leži samo u njezinoj obnovljivosti nego i u tome da se ne mora specijalizirano proizvoditi već se može dobivati iz otpadnih biljaka. Značajan udio sastava biljne biomase može se podijeliti na: škrob, celulozu, hemicelulozu, lignin i ulja (trigliceride). Manji udio sastava biomase predstavljaju: steroli, alkaloidi, smole, terpeni, terpenoidi i voskovi. Biomasa predstavlja univerzalno ishodište za daljnju preradu u korisne kemikalije isto kao nafta. Virtualno se svaka značajna organska tvar dobivena preradom nafte može pridobiti



Slika 1 – Drveni peleti, primjer biomase korištene za dobivanje energije²

iz biomase. Neki od derivata koji se razmatraju za dobivanje iz biomase derivati su: glicerola, etanola, etilena, butanola, metanola, octene i sukcinske kiseline.¹

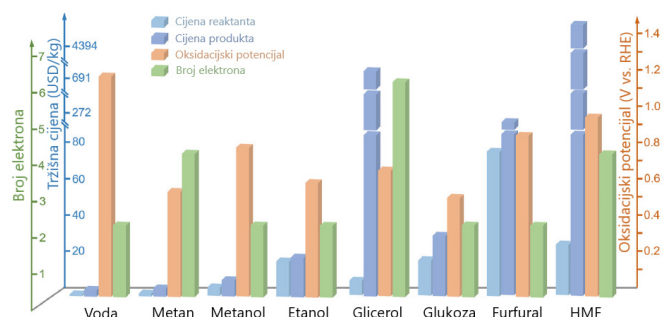


Slika 2 – Shematski prikaz skupova kemikalija dobivenih preradom biomase (primjer)³

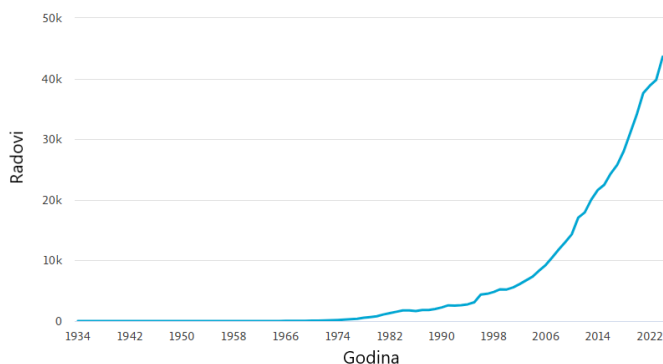
Biomasa je aktualna tema u znanosti i industriji koja postaje zanimljivija time što se više promoviraju zeleni izvori energije i biorazgradivi materijali. Osim bazičnih kemikalija kao što su etanol i octena kiselina, biomasa je izvor za kemikalije vrlo uske i specifične primjene. Bolje rečeno, biomasa je sirovina za kemikalije dodane vrijednosti. Biomasa na tržištu ne može uspjeti samo kao izvor bazičnih kemikalija nego mora postići status sirovine bogate gradivnim blokovima specifičnima za uska tržišta finih kemikalija koja donose visoku zaradu. Primjer značajnosti kemikalija dodane vrijednosti svuda je oko nas, a najviše se očituje u far-

maceutskoj industriji gdje se kroz niz reakcija od sirovine može stvoriti kemikalija višeznamenaste vrijednosti.

Zelena sirovina sama po sebi može načiniti razliku u emisiji onečišćivala iz prerađivačke industrije, ali ako su procesi za preradu navedene sirovine energetski i ekološki zahtjevni, onda se umanjuje doprinos zelene sirovine na zelenost gotovog proizvoda. Zadnjih godina naglašena su istraživanja alternativnih metoda sinteze koje se pokazuju obećavajuće u smanjenju ugljičnog otiska. Jedna od alternativnih metoda je elektrokemijska sinteza koja se već dugo godina provlači kroz radove, ali u zadnje vrijeme sve se više susreće u istraživanjima. Prednosti elektrokemijske sinteze su mnoge, a ekološki najznačajnija je korištenje elektrona u provođenju reakcija. Uporabom zelene sirovine i zelene prerade osigurava se visoka razina ekološke značajke u dobivenom proizvodu. Spajanje biomase s elektrokemijom sve je češći motiv istraživanja određenih polja znanosti.



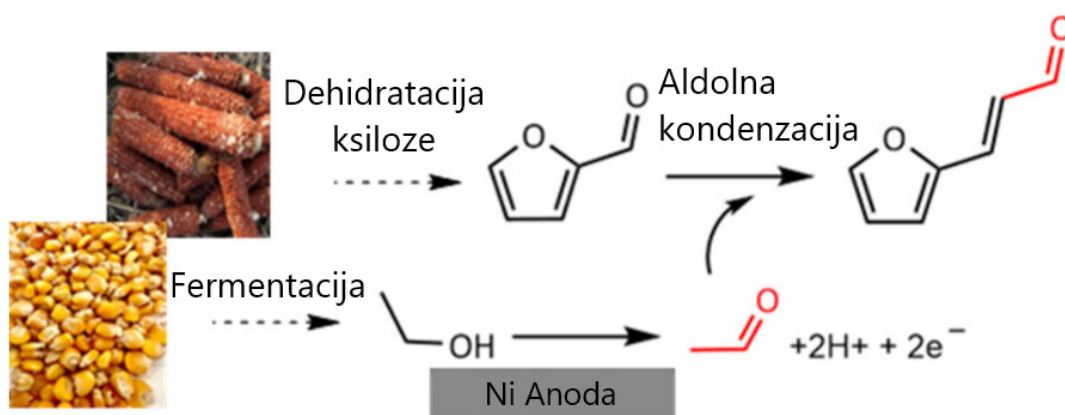
Slika 4 – Grafički prikaz tržišnih cijena, broja elektrona u reakcijama i oksidacijskih potencijala za neke kemikalije; HMF – hidroksimetilfurfural⁴



Slika 3 – Broj objavljenih radova po godinama s riječi „biomasa“ u naslovu, sažetku ili ključnim riječima (Elsevier, Scopus)

Literatura najčešće prikazuje elektrokemijske oksidacije supstrata dobivenih iz biomase, ali isto tako postoje i reduksijske reakcije koje dovode do kemikalija dodane vrijednosti. Supstrati koje možemo susresti su: glicerol, derivati furfurala, polifenoli i šećeri.³ Produkti elektrokemijskih reakcija viših su ili nižih oksidacijskih stanja, kopulirani ili rascijepani derivati supstrata. Na slikama 5, 6 i 7 prikazani su reakcijski putevi od supstrata do kemikalija dodane vrijednosti, a na slikama 8 i 9 sheme nedavnog istraživanja koje pokazuje mogućnost *in situ* aldolne kondenzacije.^{3,5}

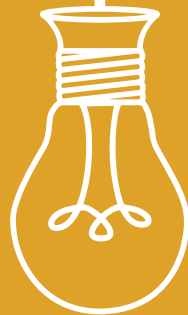
Zahtjevima okoliša i agencija za ekološki održivim procesima i obnovljivim izvorima znanstvenici su nagnati iskoristiti biomasu i alternativne metode sinteze. Prezentirane elektrokemijske sinteze nisu savršene i moraju se doraditi. Pregledom znanstvenih radova nailazi se na brojne skupe i jeftine elektrode, velik raspon strujnih iskorištenja i iskorištenja na produktima. Industrijske procese koji kombiniraju biomasu i elektrokemijsku sintezu željno iščekujemo.



Slika 9 – Shema dobivanja kemikalija dodane vrijednosti pomoću elektrokemijske oksidacije i *in situ* aldolne kondenzacije⁵

Literatura

1. Sengupta, D., Pike, R. W., Chemicals from Biomass, u: Lackner, M., Sajjadi, B., Chen, W.-Y., Handbook of Climate Change Mitigation and Adaptation, New York, Springer, (2015) 1-5.
2. <https://www.leinsterpellets.com/wood-fuels/bulk-blown-wood-pellets/> (pristup 23. siječnja 2025.)
3. Lucas, F. W. S., Grim, R. G., Tacey, S. A., Downes, C. A., Hasse, J., Roman, A. M., Farberow, C. A., Schaidle, J. A., Holewinski, A., Electrochemical Routes for the Valorization of Biomass-Derived Feedstocks: From Chemistry to Application, ACS Energy Lett., 6 (2021) 1210-1226.
4. Sun, Y., Miao, J., Fan, X., Zhang, K., Zhang, T., Recent Progress in Electrochemical Conversion from Biomass Derivatives into High-Value-Added Chemicals, Small Structures, 7 (2024) 2.
5. Manamperi, H. D., Jackson, M. A., Wegener, E. C., Vermillion, K. E., Selective Oxidation of Ethanol on a Nickel Foam Electrode Followed by Aldol Condensation with Furfural: An Electrochemical Approach for the Utilization of Biomass-Derived Molecules, ACS Electrochemistry, (2024) A-B.



BOJJE INŽENJERSTVA

Dekarbonizacija zrakoplovstva pomoću vodika

Vilim Boroša (FKIT)

Bez zrakoplovstva je teško zamisliti današnjicu. Prve tehnologije koje su povezale cijeli planet i otvorile put svijetu kakvog danas poznajemo su upravo radio i avion. Uloga zračnog prometa u svakodnevnom životu ljudi je nezamjenjiva. Nameće se pitanje: Kako učiniti zrakoplovstvo održivim?¹

Avionski promet čini oko 3% ukupnih emisija CO₂ te obuhvaća ne samo putnički promet nego i promet roba, čija mreža se prostire cijelim svijetom i utječe na skoro sva svjetska gospodarstva. Kada bi iznenada svi avioni nestali, drastične posljedice osjetile bi milijarde ljudi. Zbog te neizostavnosti zračnog prometa u modernome svijetu, od izrazite je važnosti modernizirati tehnologiju potrebnu za realizaciju te vrste prometa kako bi ona bila ekološki prihvatljiva, ekonomski pristupačna i održiva. Što se tiče trenutnog utjecaja na ekologiju, govorimo o razini godišnje emisije CO₂ od oko 950 megatona. U kontekstu održivosti, dodatni problem predstavlja nekompatibilnost energetske potrošnje u avijaciji s najpopularnijim rješenjima zelene energije, kao što su kombinacija baterija i održivih izvora električne energije (hidroelektrane, solarni paneli). Energetska gustoća postojećih

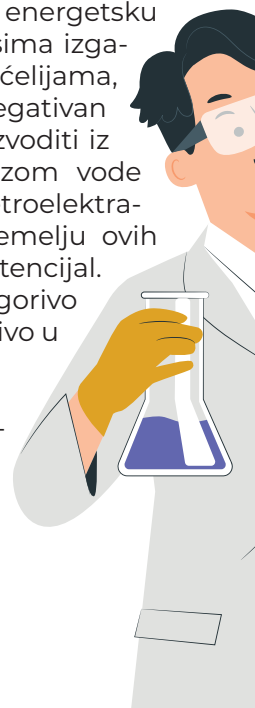
baterija nije ni blizu dovoljno visoka da zadovolji potrebe avionskog prometa, što pretvara problematiku „Kako učiniti zračni promet održivim?“ u pitanje „Koje gorivo zadovoljava energetske preduvjete avionskog prometa, a da su proizvodnja i nusproizvodi izgaranja dugoročno održivi?“²



Slika 1 – Avion braće Wright³

Potencijalno rješenje navedenog problema je vodik. Vodik ima dovoljno visoku energetsku gustoću, a nusproizvod, bilo u procesima izgaranja vodika ili u vodikovim gorivim ćelijama, isključivo je vodena para koja nema negativan učinak na okoliš. Vodik se može proizvoditi iz obnovljivih izvora energije (elektrolizom vode koristeći energiju hidroelektrana, vjetroelektrana, solarnih panela, biomase). Na temelju ovih svojstava jasno je koliki vodik ima potencijal. On zadovoljava sve preduvjete koje gorivo mora ispunjavati kako bi bilo primjenjivo u zračnom prometu.

Čini se kao savršena održiva alternativa fosilnim gorivima u zračnom prometu. Ipak, integracija vodika kao goriva u zrakoplovstvo nije toliko jednostavna.⁴





Vodik je, na temelju svojih fizikalnih i kemijskih svojstava i u kontekstu zelene ekonomije, apsolutno iskoristiv kao avionsko gorivo. Međutim, da bi se efikasno počeo koristiti u prometu, potrebno je transformirati cijeli sustav da bude kompatibilan s njegovom primjenom. Tek kada je svim akterima u prometu korištenje vodika postane jednostavnije i jeftinije od korištenja fosilnih goriva, može se reći da je vodik pobijedio fosilna goriva i postao dominantan. Trenutno je vodik još uvijek samo obećavajuća alternativa - gorivo koje ima potencijal superiornosti fosilnim gorivima, ali čija primjena je u većini slučajeva još uvijek samo teorija. Tu dolazi do sraza dvije realnosti, na papiru vodik zvuči genijalno, a u praksi još nije zaživio. Zašto je to tako?

Glavni problem u integraciji vodika u zračni promet je infrastruktura. Kako bi vodik postao dominantno gorivo u svjetskom zračnom prometu, potrebno je investirati u aerodromsku infrastrukturu i dizajn aviona kako bi zadovoljili potrebu vodika, koje nisu jednostavne. Vodik zahtijeva stroge sigurnosne standarde zbog svoje eksplozivnosti, što povlači za sobom znatne investicije u infrastrukturu za skladištenje i rukovanje vodikom. U dizajnu samih aviona se također javljaju značajni problemi, pretežito zbog volumena. Vodik ima visoku energetska gustoću po masi, ali i vrelište na $-252\text{ }^{\circ}\text{C}$, što uzrokuje potrebu za većim volumenom nego kod trenutno korištenih tekućih goriva

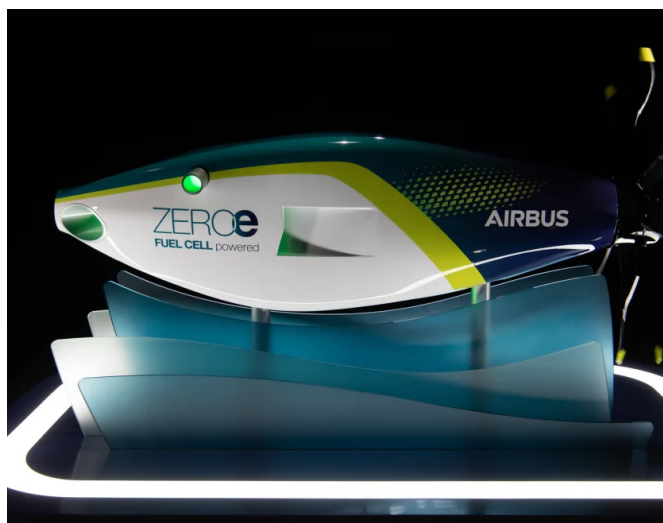
kao što je kerozin. Ta potreba za dodatnim volumenom se mora uzeti u obzir prilikom dizajna vodikovih aviona kako bi se očuvala aerodinamičnost. Još jedan aktualan problem je sama proizvodnja vodika. Iako je moguća zelena proizvodnja, sivi vodik (vodik dobiven iz fosilnih goriva) je još uvijek jeftiniji i to stvara suprotan efekt od željenih smanjenja emisija CO_2 .⁵

Problema integracije vodika u zrakoplovstvo ima puno, ali vrlo pozitivna činjenica je da ne postoji nepremostivi tehnološki limit koji



Slika 2 – Simboličan prikaz aerodromskog spremnika za vodik⁶

sprječava dominaciju vodika. Svi ključni problemi proizlaze iz infrastrukture te se svode na tehnološku optimizaciju procesa i ekonomsko težište. S vremenom, kako će se tehnologija primjene vodika optimizirati, a procesi zelene proizvodnje vodika postajati jeftiniji, doći će se u poziciju u kojoj je korištenje vodika jeftinije nego korištenje konvencionalnog goriva. Kada se to ekonomsko težište prebaci na vodik, samo je pitanje vremena kada će vodik potpuno zavladati zračnim prometom.⁷



Slika 3 – Model Airbusove gorive ćelije na vodik prikazan javnosti 2022. godine⁸

Literatura

1. <https://www.britannica.com/technology/history-of-flight> (pristup 19.1.2025.)
2. <https://ourworldindata.org/global-aviation-emissions> (pristup 19.1.2025.)
3. <https://medium.com/@InnovateForge/the-first-flight-of-wright-brothers-ead3c1d4d747> (pristup 19.1.2025.)
4. Yusaf, T., Mahamude, A. S. F., Kadirgama, K., Ramasamy, D., Farhana, K., Dhahad, H. A., Talib, A. R. A. (2024). Sustainable hydrogen energy in aviation–A narrative review. *International Journal of Hydrogen Energy*, 52, 1026-1045.
5. Soleymani, M., Mostafavi, V., Hebert, M., Kelouwani, S., Boulon, L. (2024). Hydrogen propulsion systems for aircraft, a review on recent advances and ongoing challenges. *International Journal of Hydrogen Energy*, 91, 137-171.
6. <https://medium.com/tellimer-insights/hydrogen-will-be-a-cornerstone-of-the-energy-transition-but-doesnt-replace-oil-b65c86f703df> (pristup 19.1.2025.)
7. Le, T. T., Sharma, P., Bora, B. J., Tran, V. D., Truong, T. H., Le, H. C., Nguyen, P. Q. P. (2024). Fueling the future: A comprehensive review of hydrogen energy systems and their challenges. *International Journal of Hydrogen Energy*, 54, 791-816.
8. <https://www.airbus.com/en/newsroom/press-releases/2022-11-airbus-reveals-hydrogen-powered-zero-emission-engine> (pristup 19.1.2025.)



Zašto reciklirati metal?

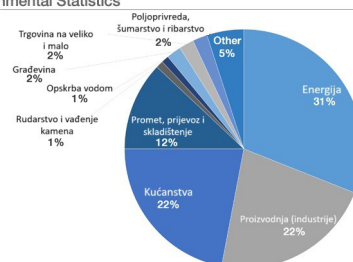
Paula Šimunić (FKIT)

Globalno zatopljenje i staklenički plinovi, zbog ekoloških kriza danas su svima poznati pojmovi. Unatoč tome, malo ljudi zna što to zapravo uzrokuje ove emisije koje uništavaju naš okoliš. Iako je vodeći izvor emisija CO₂ dobivanje energije iz fosilnih goriva i zemnog plina, znatan utjecaj ima i proizvodnja metala.¹

Industrija čelika, jednog od svjetski najpoznatijih legura, jedna je od industrija s najvećim emisijama stakleničkih plinova, odgovorna za čak 7% svih emisija stakleničkih plinova nastalih antropogenim utjecajem.²

Koji su izvori emisija CO₂ u Europi?

OECD Environmental Statistics



Izvor: OECD

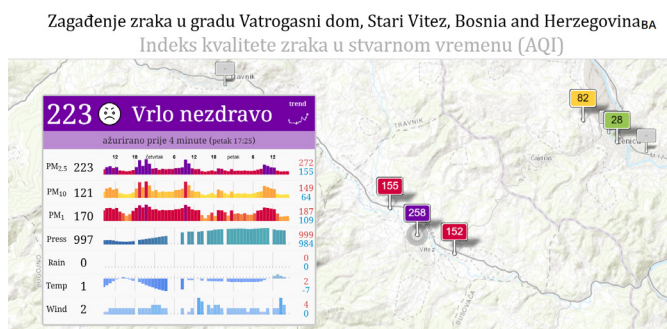
Slika 1 – Prikaz udjela izvora emisija CO₂ u Europi¹

Kako bi recikliranje metala točno pomoglo u smanjivanju štetnih emisija te smanjenju drugih nepovoljnih aktivnosti, potrebnih za izradu i obradu metala? Čelik se može 100% reciklirati, a također je i najčešće reciklirani metal na svijetu. Recikliranjem jedne tone čelika uštedi se oko 1,13 tona željezne rude, 635 kg ugljena i 54 kg vapnenca. To uvelike smanjuje nepotrebno rudarenje, koje se često provodi u neetičkim uvjetima te je štetno za okoliš. Ono uzrokuje dodatne emisije

stakleničkih plinova i topline koje su posljedica korištenja ugljena i vapnenca za proizvodnju čelika.³ Recikliranjem iste količine čelika se može uštedjeti dovoljno energije za napajanje prosječne kuće tijekom šest mjeseci.⁴

Svake se godine reciklira više od 18 milijuna tona čelika iz otpadnih uređaja. Uz čelik, lako se mogu reciklirati i drugi metali, poput bakra, cinka, aluminija, olova, kositra i nikla. Sve navedene metale isplativo je reciklirati, ali usprkos tome, vrlo se mali udio odvaja iz otpada, a bez odvajanja nema ni recikliranja. Primjerice, kositar je metal koji se često upotrebljava u raznim proizvodima, ali samo 8% proizvedenog kositra se reciklira. Kada se jedna aluminijska limenka reciklira u novu limenku, to štedi dovoljno energije za napajanje jedne žarulje od 100 W tijekom čak četiri sata.³

Ovakve velike industrije nisu samo prisutne u razvijenim i velikim državama poput SAD-a, Njemačke ili Španjolske. Čeličane i slične industrije mogu se pronaći u našim susjednim državama poput BiH, primjerice u blizini grada Zenice, gdje se već godinama krše gotovo sve mjere iz okolišne dozvole koje su vlasti izdale krajem 2022. godine.⁵



Slika 2 – Zagađenje uzrokovano emisijama industrijskih pogona u blizini grada Zenice (očitano 17.1.2025. u 17:30 h)⁶

Kako mi kao pojedinci, možemo smanjiti ove negativne utjecaje za okoliš recikliranjem? Prvi korak u procesu recikliranja metala jest prikupljanje metalnog otpada te njegovo odvajanje. Metalna ambalaža se uglavnom koristi za pakiranje hrane i pića, a gotova metalna ambalaža može se podijeliti u nekoliko skupina: limenke, kante, bačve, poklopci za staklenke, zatvarači za boce, tube, boce za sprej (aerosoli), metalne kutije, cisterne i kontejneri. Nakon identifikacije metalnog otpada, potrebno ga je zbrinuti na ispravan način. Primjerice, u gradu Zagrebu metalni otpad odlaže

se u kante žute boje, zajedno s plastikom, dok se u nekim drugim hrvatskim gradovima, poput Osijeka, metal odlaže u kante sive boje.^{7,8}



Slika 3 – Kante za odvajanje metalnog otpada⁸

Pri tome je vrlo važno obratiti pozornost na metalan otpad koji se ne smije odlagati niti u jednu od navedenih kanti: limenke s ostacima boja, lakova, kemikalija, zapaljivih i eksplozivnih tekućina, boce i limenke pod tlakom jer spadaju u opasan otpad. Za takav otpad potrebno je kontaktirati lokalne specijalizirane trgovine, reciklažna dvorišta, mobilna reciklažna dvorišta ili specijalizirane skupljače.⁹

Literatura

- <https://www.weforum.org/stories/2015/11/what-are-europes-biggest-sources-of-carbon-emissions/> (pristup 17.1.2025.)
- <https://www.weforum.org/stories/2023/08/why-steel-can-be-an-unexpected-leader-in-decarbonization/> (pristup 17.1.2025.)
- <https://www.goodfellow.com/usa/resources/metal-recycling-environmental-sustainability/> (pristup 17.1.2025.)
- <https://www.ptmetals.com/blog/why-metal-recycling-is-sustainable/> (pristup 17.1.2025.)
- <https://cin.ba/celicna-rana-zenice/> (pristup 17.1.2025.)
- <https://aqicn.org/station/bosnia-and-herzegovina-stari-vitez-vatrogasni-dom/hr/> (pristup 17.1.2025.)
- <https://www.cistoca.hr/info-centar/aktualnosti/2024/zapocinje-podjela-spremnika-za-odlaganje-plasticne-i-metalne-ambalaze-za-obiteljske-kuce/4349> (pristup 17.1.2025.)
- <https://unikom.hr/novosti/obavijest-o-pocetku-podjele-posuda-za-metal-i-staklo-u-visestambenim-objektima/> (pristup 17.1.2025.)
- <https://www.cistoca.hr/usluge/odvojeno-skupljanje-otpada/opasni-i-stetni-otpad-iz-kucanstva/1348> (pristup 17.1.2025.)

10.01. SVJETSKI DAN SMIJEHA

Sandra Boršić, FKIT

Smijeh zahtijeva rad 17 mišića lica

U odrasloj dobi smijemo se oko 15 puta dnevno, a djeca to čine oko 400 puta dnevno



ZDRAVSTVENE BLAGODATI SMIJEHA:

1. **Smjeh ublažava stres**
2. **Osnažuje društvene veze**
3. **Unosi više kisika u tijelo**
4. **Pridonosi zdravlju srca**

Znanstvenici tvrde da bi svakodnevno trebali smijati do plaća najmanje deset minuta jer takav smijeh sagorijeva čak do 40 kalorija



live
laugh
love

Prosječna osoba smije se 13 puta dnevno
Žene se smiju više od muškaraca
Ljudi se smiju u društvu 30 puta više nego kad su sami

Nekoliko kemijskih šala...

Što kaže srebro kad se lupi u zlato? Au.



Bio jednom jedan plavi lakmus papir. Često se crvenio. Pitaju njega prijatelji- dobro brate, šta ti je, zašto se crveniš? A na to se lakmus papir kiselo nasmiješi.

Kako je prošao spoj kisika i kalija? OK

OK

NO
BUT YES

Want to hear a joke about nitrogen oxide?
NO!

Zašto su kemičari tako sretni u laboratoriju? Jer su u svom elementu.



:Ar:

I make bad chemistry jokes because all the good ones argon.

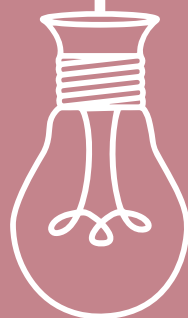
Što je znanstvenik rekao kada je pronašao 2 izotopa helija?

HeHe

2 He Helium 4.0026	2 He Helium 4.0026
------------------------------------	------------------------------------

haha'

Čekaj, jesu li ti sve ove šale previše osnovne? Jer ne vidim nikakvu reakciju.



SCINFLUENCER

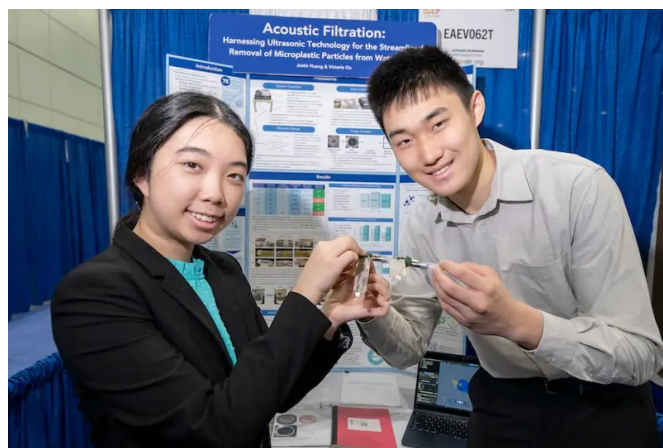
Dobre vijesti iz 2024. godine

Ivana Holetić (FKIT)

Napredci u rješavanju problema s plastikom

Dvoje srednjoškolaca iz Teksasa, Justin Huang i Victoria Ou, osmislili su uređaj koji koristi ultrazvučne valove za filtriranje mikroplastike iz vode. Njihov prototip, veličine olovke, sastoji se od duge cijevi s dvije stanice električnih sonde koje koriste ultrazvuk kao dvostupanjski filtar. Dok voda prolazi kroz uređaj, ultrazvučni valovi generiraju tlak koji gura mikroplastiku unatrag, dok voda nesmetano teče dalje. Tijekom ispitivanja uređaj je u jednom prolazu uklonio oko 85% do 95% mikroplastičnih čestica iz vode. Za svoj izum dobili su nagradu *Gordon E. Moore* za pozitivne ishode za buduće generacije u vrijednosti od 50.000 dolara. Huang i Ou vjeruju da bi njihova tehnologija biti primjenjiva u postrojenjima za obradu otpadnih voda, industrijskim tekstilnim pogonima pa čak i u manjim uređajima poput perilica rublja i akvarija.

Znanstvenici s Tehnološkog sveučilišta Nanyang u Singapuru su odlučili izolirati i uzgojiti mikrobe iz crijeva tzv. "supercrvi". To su ličinke *Zophobas atratus* (Fabricius, 1775.), poznate po tome da se koriste kao hrana za životinje, ali važnije, sposobnosti probavljanja plastike zahvaljujući bakterijama u njihovim crijevima.



Slika 1 – Victoria Ou (lijevo) i Justin Huang (desno) sa svojim izumom ¹

Umjesto korištenja ličinki, znanstvenici su razvili umjetni sustav koji oponaša crijevne uvjete ličinka.

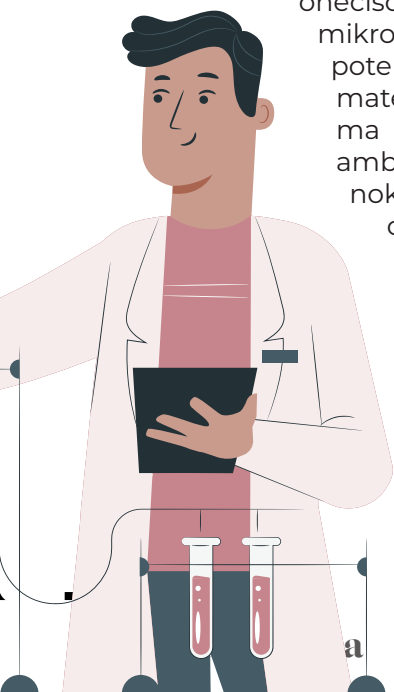
Ovaj sustav učinkovito razgrađuje različite vrste plastike, uključujući polistiren i polietilen tereftalat (PET). Ovo predstavlja potencijalno održivo rješenje za globalni problem plastike. Sljedeći koraci uključuju detaljno proučavanje mehanizama kojima bakterije razgrađuju plastiku na molekularnoj razini.





Slika 2 – Crvi *Zophobas atratus* ²

Japanski znanstvenici, predvođeni profesorom Takuzom Aidom s Instituta za fizikalna i kemijska istraživanja RIKEN, razvili su novu vrstu plastike koja je izdržljiva, biorazgradiva u morskoj vodi i ne stvara mikroplastiku. Ova supramolekularna plastika je bezbojna, prozirna i ima sličnu čvrstoću i otpornost na toplinu kao polipropilen, uobičajeni materijal u proizvodnji plastike. Za razliku od konvencionalnih plastika, koje mogu trajati stotinama godina, nova plastika se potpuno otapa u morskoj vodi, čime se smanjuje onečišćenje i sprječava stvaranje mikroplastike. Znanstvenici vide potencijalnu primjenu ovog materijala u raznim industrijama koje uključuju proizvodnju ambalaže i proizvoda za jednokratnu upotrebu, pružajući održivu alternativu konvencionalnim plastikama.



Slika 3 – Izgled i karakteristike supramolekularne plastike ³

Napredci u životinjskom carstvu

Nedavna ekspedicija međunarodnog tima znanstvenika, predvođena dr. Javierom Sellansom sa Sveučilišta Católica del Norte, rezultirala je otkrićem više od 100 novih vrsta koje nastanjuju podmorske planine uz obalu Čilea. Znanstvenici su identificirali raznolike organizme, uključujući dubokomorske koralje, staklene spužve, morske ježeve, amfipode i rakove samce. Posebno je značajno otkriće nove vrste amfipoda, *Dulcibella camanchaca*, pronađene na dubinama od gotovo 8.000 metara u rovu Atacama. Ovaj grabežljivac, prilagođen ekstremnim uvjetima hadalnog pojasa, dodatno ističe važnost istraživanja dubokomorskih staništa. Ova otkrića naglašavaju bogatstvo i raznolikost ekosustava povezanih s podmorskim planinama u jugoistočnom Pacifiku.⁴

Kenija je postigla značajan uspjeh u očuvanju crnog nosoroga (*Diceros bicornis*). Nakon drastičnog pada broja jedinki s oko 20.000 u 1970-ima na manje od 300 sredinom 1980-ih zbog krivolova, populacija se oporavila na više od 10.000 jedinki do početka 2024. godine. Ovaj oporavak rezultat je intenzivnih napora u očuvanju, uključujući stroge mjere protiv krivolova, programe uzgoja i

strategije premještanja nosoroga u sigurnija staništa. Primjer takvih projekata uključivao je premještanje 21 crnog nosoroga u rezervat Loisaba u sjevernoj Keniji početkom 2024. godine, čime su nosorogi vraćeni na to područje prvi put nakon 1976. godine. Unatoč ovom napretku, crni nosorog i dalje je klasificiran kao kritično ugrožena vrsta. Kenija planira povećati populaciju crnih nosoroga na 2000 jedinki u sljedećih 14 godina, uz godišnju stopu rasta od preko 5%. Ovi uspjesi naglašavaju važnost kontinuiranih napora u očuvanju i suradnji između vlade, nevladinih organizacija i lokalnih zajednica kako bi se osigurala dugoročna budućnost crnog nosoroga u Keniji.

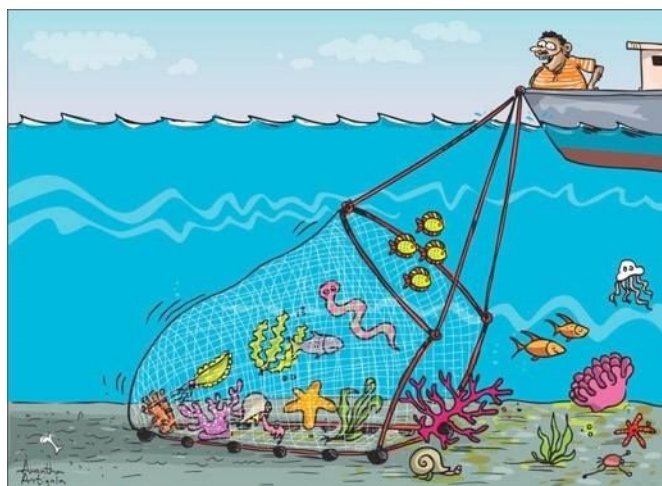


Slika 4 – *Ducibella camanchacais*⁵



Slika 5 – Crni nosorog⁶

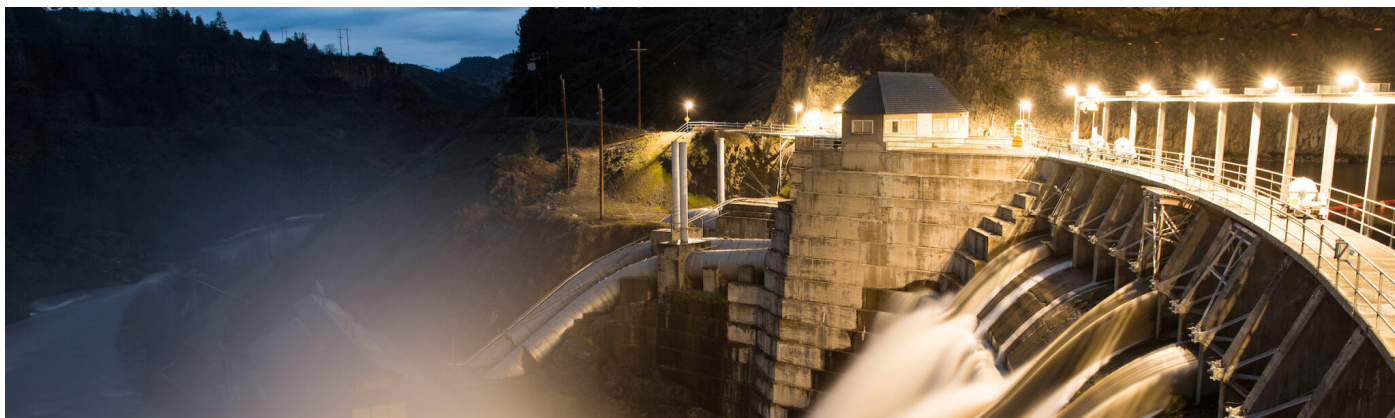
Grčka i Švedska nedavno su poduzele značajne korake u zaštiti morskih ekosustava zabranjujući pridнено kočarenje. To je metoda ribolova koja uključuje vuču teških mreža po morskom dnu, što uzrokuje značajnu štetu okolišu. U travnju 2024. godine, grčki premijer Kyriakos Mitsotakis najavio je zabranu takvog ribolova unutar nacionalnih zaštićenih morskih područja (ZMP). Plan je provesti ovu zabranu u nacionalnim morskim parkovima do 2026. godine, a proširiti je na sva područja ZMP-a do 2030. godine. Odluka čini Grčku prvim europskom zemljom koja će implementirati ovako sveobuhvatnu zabranu s ciljem zaštite svojih raznolikih morskih ekosustava.⁷ Nakon Grčke, Švedska je u lipnju 2024. godine najavila svoju namjeru da zabrani pridнено kočarenje u svim teritorijalnim vodama, uključujući ZMP. Ovaj potez podcrtava švedsku predanost očuvanju morske biološke raznolikosti i smanjenju štetnih učinaka destruktivnih ribolovnih praksi. Ovi pionirski potezi Grčke i Švedske ističu rastuće priznanje potrebe za zaštitom morskih okoliša od štetnih ribolovnih metoda. Postavljaju presedan za druge europske zemlje da razmotre slične mjere u cilju održivog očuvanja mora.⁷



Slika 6 – Ilustracija pridnenog kočarenja⁸

Uklanjanje brana na rijeci Klamath, smještenoj na granici Kalifornije i Oregona, jedan je od najvećih i dugo očekivanih projekata uklanjanja brana u povijesti SAD-a i mogao bi postaviti presedan za buduće projekte usmjerene na obnovu rijeka i ekosustava diljem zemlje. Ove brane, izgrađene početkom 20. stoljeća, ometale su prirodni tok rijeke i blokirale migracijske puteve za nekoliko vrsta, uključujući Chinook lososa i čeličnog lososa, koji su kulturno i ekonomski važni za domorodač-

ka plemena koja žive u tom području. Projekt za uklanjanje brane je uključivao mnogo suradnika, uključujući domorodačka plemena, ekološke aktiviste, vladine agencije pa čak i privatne tvrtke. To odražava rastuće razumijevanje važnosti ekološke obnove i potrebe za rješavanjem povijesnih nepravdi prema domorodačkim narodima. Potpuni učinak uklanjanja brana trebat će vremena da se ostvari, ali predstavlja nadu za ekološki oporavak, kulturnu obnovu i obnovu populacija lososa u rijeci Klamath.⁹



Slika 7 – Brana na rijeci Klamath

Literatura

1. Lapointe, Ellyn (2024) 2 teens won \$50,000 for inventing a device that can filter toxic microplastics from water, Business insider, URL: <https://www.businessinsider.com/teens-win-fifty-thousand-for-ultrasound-microplastic-filtration-device-2024-5> (pristupljeno: 07.01.2025.)
2. Nanyang Technological University. (n.d.). NTU scientists develop artificial 'worm gut' that breaks down plastics. URL: <https://www.ntu.edu.sg/cee/news-events/news/detail/ntu-scientists-develops-artificial-%27worm-gut%27-that-breaks-down-plastics> (pristupljeno: 07.01.2025.)
3. Yiren Cheng et al., Mechanically strong yet metabolizable supramolecular plastics by desalting upon phase separation. Science 386, 875-881 (2024). URL: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.ad01782>
4. Conservation International. (n.d.). Deep-sea expedition reveals over 100 new species in the Pacific. URL: <https://www.conservation.org/blog/deep-sea-expedition-reveals-over-100-new-species-in-the-pacific> (pristupljeno: 10.01.2025.)
5. Discover Wildlife. (n.d.). Dulcibella camanchaca: Atacama Trench. URL: <https://www.discoverwildlife.com/animal-facts/marine-animals/dulcibella-camanchaca-atacama-trench> (Pristupljeno: 10.01.2025.)
6. Helping Rhinos. (2024). State of the Rhino Report 2024. URL: <https://helpingrhinos.org/state-of-the-rhino-report-2024/> (pristupljeno: 10.01.2025.)
7. The Guardian. (2024). Greece becomes first European country to ban bottom trawling in marine parks. URL: <https://www.theguardian.com/environment/2024/apr/16/greece-becomes-first-european-country-to-ban-bottom-trawling-in-marine-parks> (pristupljeno: 10.01.2025.)
8. URL: <https://www.pinterest.com/pin/573012752569895216/> (pristupljeno 10.01.2025.)
9. URL: <https://www.americanrivers.org/dam-removal-on-the-klamath-river/> (pristupljeno 10.01.2025.)

6 SAVJETA ZA UČINKOVITIJE UČENJE

1 Stvorite posvećen prostor za rad

Odredite specifično područje u svom domu.

To pomaže u mentalnom odvajanju rada od osobnog života, što olakšava fokus tijekom obaveza.



4 Redovito pravite pauze

Planirajte kratke pauze kako biste se odmorili i napunili energijom. Isprobajte tehniku kao što je fokusirano učenje od 25 minuta, praćeno pauzom od 5 minuta, za održavanje produktivnosti.



2 Uspostavite rutinu

Pridržavajte se redovnog rasporeda, uključujući konzistentno vrijeme početka i završetka rada. Ovo pomaže u disciplini i šalje signal vašem mozgu kada je vrijeme za rad, a kada za odmor.

5 Postavite prioritete

Započnite dan izradom popisa najvažnijih zadataka.

Koristite alate za upravljanje vremenom kako biste učinkovito organizirali svoje obaveze.

3 Smanjite ometanja

Identificirajte i uklonite ometanja u svom okruženju.

Koristite aplikacije za blokiranje ometajućih aplikacija, održavajte svoj radni prostor urednim.



6 Ostanite povezani

Redovito komunicirajte s prijateljima, kolegama i obitelji kako biste izbjegli osjećaj izolacije.

Koristite aplikacije za poruke, video pozive ili alate za suradnju kako biste ostali produktivni i motivirani.

Vicko Racetin – dizajner održive mode

Iva Turkalj (University of Southern Denmark)

Što ako bi vaša omiljena majica mogla pomoći očistiti oceane? Na prvu, to zvuči kao scenarij iz budućnosti, ali zahvaljujući mladom inovatoru Vicku Racetinu, taj scenarij postaje stvarnost. Ovaj perspektivni hrvatski modni dizajner razvija revolucionarnu proizvodnju odjeće od algi, spajajući modu, ekologiju i tehnologiju na potpuno nov način.

Vicko Racetin mladi je modni dizajner i diplomant Sveučilišta u Zagrebu, Tekstilno-tehnološkog fakulteta. Tijekom studija, Racetin je osvojio nagradu za najboljeg studenta modnog dizajna na *Izložbi hrvatskog dizajna 2122* za kolekciju *Delirium (A, O)*, inspiriranu fobijama. Kasnije te godine, diplomirao je s kolekcijom pod nazivom *[grand]-PA*, inspiriranom izgubljenom uspomenom iz djetinjstva, posvećenom djedu i staroj odjeći koju je nosio tijekom 1990-ih. U listopadu 2023. Vicko je diplomskom kolekcijom pobijedio na DIP-MOD-u, diplomskoj reviji.

Postigao je još jedan uspjeh pobjedom u manjem natjecanju na DA! festivalu i prvi se put pojavio u travanjskom broju portugalskog izdanja časopisa Vogue. Iste je godine osvojio i drugo mjesto Instituta Europeo di Design (IED) za predviđanje modnih trendova i stilova.¹

O pogubnom utjecaju tekstilne industrije i brze mode na planet razgovara se već dulje vrijeme, ali konkretna rješenja problema rijetko dolaze u fokus. Modni dizajner Vicko Racetin odlučno istražuje upravo takva rješenja, koncentrirajući se na potencijal biotekstila izrađenog od algi iz Jadranskog mora i primjenu prirodnih materijala u suvremenom modnom dizajnu. Njegov inovativni projekt predstavljen je u studenom 2024. godine u Galeriji Hrvatskog dizajnerskog društva (HDD) u sklopu izložbe *Nove modne prakse*. Projekt je još uvijek u ranoj fazi razvoja, a posjetitelji izložbe imali su priliku vidjeti rezultate inicijalnih istraživanja – testne uzorke materijala temeljenih na morskim algama.



Slika 1 – Vicko Racetin

Sljedeće faze projekta fokusirat će se na daljnje testiranje uporabljivosti i estetske mogućnosti oblikovanja ovih inovativnih materijala. Krajnji cilj je pretvoriti algama dobivena vlakna u funkcionalne i estetski privlačne odjevne predmete, čime bi se dokazala mogućnost sinteze ekologije i dizajna.



Slika 2 – Primjerak materijala s izložbe

„Ideja za *Biodegru* proizašla je iz istraživanja o tekstilima i procesu heklanja koje se nadovezuje na moj diplomski rad na Tekstilno-tehnološkom fakultetu, gdje sam dosta radio s pleteninom. Imao sam ideju heklanog komada odjeće koji nije izrađen od vune ili pamuka, već od materijala koji je prisutan u našoj svakidašnjoj okolini unutar Hrvatske,” objašnjava Racetin. „Budući da dolazim s mora i otac mi je po zanimanju ribar, jako sam do-

bro upoznat s morem, svime što je u njemu i što izbaciti na obalu. Ideja mi je sinula dok sam bio na plaži i promatrao sav taj prirodni otpad koji samo stoji na pijesku i čeka da se razgradi. Razmišljao sam kako bi se te alge mogle iskoristiti, koja bi im bila nova svrha i zašto im ne bih dao novi život. Tako je nastao ovaj projekt u kojem istražujem svojstva naših algi iz Jadranskog mora i pokušavam ih uklopiti u jednu novu priču.”

Na samom početku istraživanja, Racetin je skupljao uzorke na plažama kako bi pronašao idealnu vrstu pogodnu za pređu. “Kasnije nailazim i na vrste koje ću u procesu blendati u fini prah i koristiti za izradu netkanog materijala,” dodaje. Zašto baš morske alge? “Morske alge koristim i istražujem baš zato što kod nas nisu dovoljno istražene ili, bolje rečeno, ne koriste se u industrijama, osim ponešto u prehrambenoj. Mislim da se može izvući jedna jako dobra i snažna priča – prije svega, jer se radi o našim vrstama iz našeg mora. Dodatno, moje odrastanje i djetinjstvo provedeno na brodu i na moru odgovara na pitanje zašto.”



Slika 3 – Jedan od materijala korišten za izradu tekstila

Racetinov rad nije samo istraživanje novih materijala, već i poziv na promjenu paradigme unutar modne industrije, gdje priroda postaje partner u stvaranju odjeće, a održivost ključni kriterij budućeg razvoja.



Slika 4 – Pletivo iz Jadrana



Slika 5 – Pletivo koje se suši

Literatura

1. https://zagrebdesignweek.com/?post_type=stranica-a&p=128652 (pristup 24.01.2025.)
2. <https://klimatski.hr/2024/12/09/modni-dizajner-plete-odjecu-od-algi-koje-more-izbaci-na-obalu/> (pristup 24.01.2025.)

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!

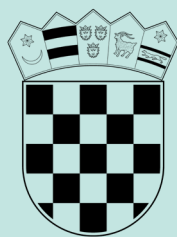
Podržite rad Studentske sekcije donacijom

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 I OBRAZOVANJA
mzo.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. Bivio se biologijom, zoologijom, etikom, politikom te je bio vrstan retoričar i logičar. Bivio 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. Bivio 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

