

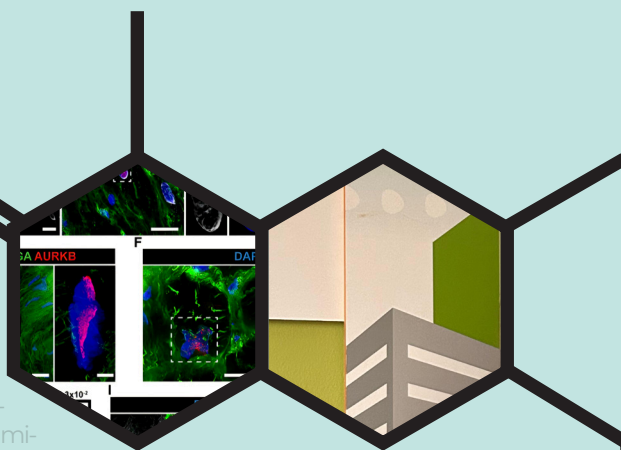
# reaktor ideja vol. 10

službeno glasilo Studentske sekcije HDKI-ja



**Otkriće oporavka  
srca nakon  
srčanog udara**

**Što inženjeri  
rade na EU  
projektima?**



**Održan  
studentski  
kongres Kemija  
i inženjerstvo u  
razvoju lijekova  
(KIRL)**

**Tradicionalna  
medicina: 7.  
Gospina trava**



ISSN 2584-6884

e-ISSN 2459-9247

Studentska sekcija HDKI-ja



[www.hdki.hr/hdki/casopisi/reaktor\\_ideja](http://www.hdki.hr/hdki/casopisi/reaktor_ideja)

svibanj 2026.

# Sadržaj

vol. 10, br. 7, svibanj 2026.

## KEMIJSKA POSLA

Održan studentski kongres Kemija i inženjerstvo u razvoju lijekova (KIRL) .....	1
Posjet studenata SUZG FKIT-a IFAT konferenciji .....	4
Održane radionice o organskoj sintezi .....	7

## ZNANSTVENIK

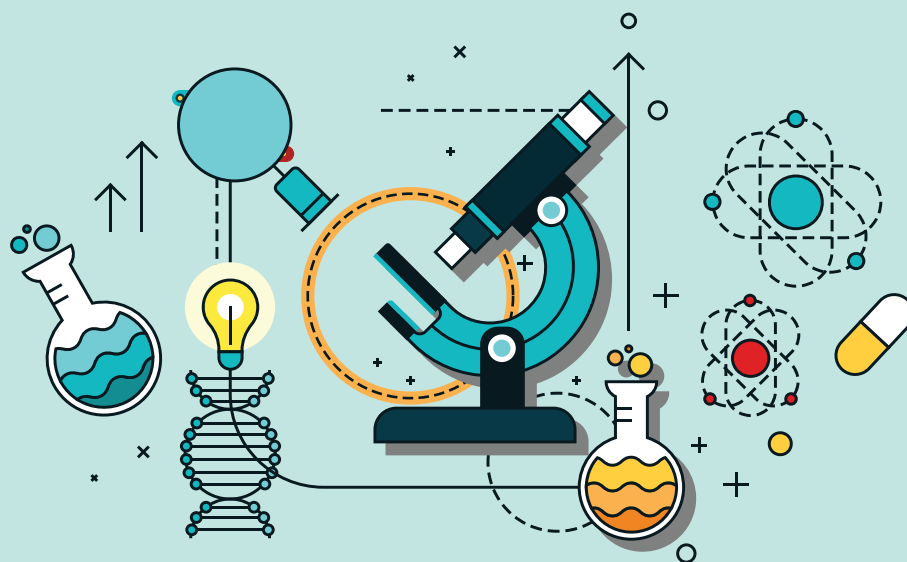
Otkriće oporavka srca nakon srčanog udara .....	9
Otpadni hmelj kao novi potencijalni UV filter u kremama za sunčanje .....	13

## BOJE INŽENJERSTVA

Što inženjeri rade na EU projektima? .....	15
Biorafinerije .....	18

## SCINFLUENCER

Tradicionalna medicina: 7. Gospina trava .....	20
Svjetski dan oceana – poster .....	23
Mjesec mentalnog zdravlja – poster .....	25





# reaktor ideja



## 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 i odgovorna urednica:

Dora Ljubičić  
(dljubicic@fkit.unizg.hr)

### Urednice rubrika:

Adrijana Karniš  
Veronika Biljan  
Laura Glavinić  
Laura Čavec

### Grafička priprema:

Dora Ljubičić  
Adrijana Karniš  
Veronika Biljan  
Laura Glavinić  
Laura Čavec  
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. 10 Br. 7, Str. 1–25  
Zagreb, svibanj 2026.

ISSN 2584-6884  
e-ISSN 2459-9247



*Uredništvo Reaktora ideja*

Dragi čitatelji,

kreću nam ispitni rokovi, a za lakše učenje  
tu je za vas novi broj Reaktora ideja!

Svim studentima, asistentima i  
profesorima želim uspješne ljetne ispitne  
rokove.

Uživajte u čitanju!

**Dora Ljubičić,**  
glavna i odgovorna urednica

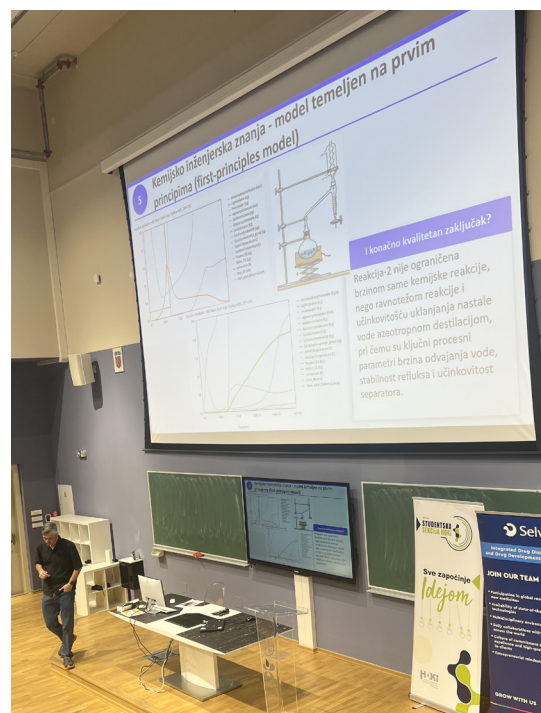


# KEMIJSKA POSLA

## Održan studentski kongres Kemija i inženjerstvo u razvoju lijekova (KIRL)

*Kristian Koštan (FKIT)*

U petak i subotu, 8. i 9. svibnja 2026., na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije (FKIT) održan je studentski kongres Kemija i inženjerstvo u razvoju lijekova u organizaciji Studentske sekcije HDKI (SSHDKI). Događanje je studentima tehničkih i prirodoslovnih usmjerenja približilo područje istraživanja i razvoja lijekova. Sudjelovanje je bilo besplatno, a zaprimale su se prijave aktivnih sudionika za postersku sekciju i pasivnih sudionika. Kongres se uglavnom najavljivao objavama na Instagram profilu Studentske sekcije HDKI-ja i fizičkim posterima te letcima na više fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Naspram prvog izdanja KIRL-a, održano drugo izdanje okarakterizirano je manjim brojem prijava čemu je pridonjelo održavanje drugih simpozija neposredno prije i za vrijeme KIRL-a.



**Slika 1** – Predavanje dr. sc. Franje Jovića (TAPI)

### *Petak, 8. svibnja*

Prvi dan kongresa održale su se dvije radionice. Asistentica Katarina Sokač Pogrmilović, mag. ing. cheming., podučavala je sudionike računalnom modeliranju otpuštanja aktivne tvari, a izv. prof. dr. sc. Tomislav Portada (IRB) vodio je nagradnu radionicu iz organske stereokemije. Predavanja su započela sponzorskim predavanjem poduzeća Selvita kojeg je vodila Nikolina Mihić, mag. psych., a nastavila se predavanjem Kata-





**Slika 2** – Sponzorsko predavanje Selvite; Nikolina Mihić, mag. psych.

rine Sokač Pogrmilović pod nazivom „Metalo-organske mreže kao nosači lijekova: potencijal za kontrolirano oslobađanje i smanjenje nuspojava”. Za kraj dana dr. sc. Franjo Jović održao je predavanje „Digitalne vještine koje traži Pharma; što učiti i zašto (Pharma + IT)”.



**Slika 3** – Nagradna radionica organske stereokemije izv. prof. dr. sc. Portada (IRB)

## Subota, 9. svibnja

Drugi dan kongresa započeo je s predavanjem dr. sc. Ivanke Jerić (IRB) „Neproproteinogene amino-kiseline mijenjaju konformaciju peptida”. Predavanja su nastavila varirati od kemije do kemijskog inženjerstva i pokretanja startupa. S Farmaceutsko-biokemijskog fakulteta izv. prof. dr. sc. Davor Šakić održao je predavanje „Startup za početnike i znanstvenike”, a potom je izv. prof. dr. sc. Tomislav Portada pričao o „Mitovima i predrasudama o zamjenskim sladilima”. Ugostili smo i kolege iz Krke Jerka Meštovića, mag. chem. i Tjaža Kobala, mag. ing. cheming. koji su održali predavanje „Kemijski inženjer u Krki”. Za kraj kongresa izv. prof. dr. sc. Miranda Sertić poučila nas je o „Preciznoj onkologiji u praksi: bioanalitičkim i farmakokinetičkim pristupima ciljane terapije”. Aktivni sudionici izlagali su postere i potom dobili ocjene žirija, a kongres je završio dodjelom nagrada za tri najbolja postera i završnom riječi.





Slika 4 – Predavanje izv. prof. dr. sc. Davor Šakića (FBF)

Ovogodišnji kongres dostavio je očekivano i nadogrudio na prvo izdanje iz 2024. godine. Oglašavanje kongresa poboljšano je sudjelovanjem članova PR-tima SSHDKI-ja u organizacijskom odboru uz reklamne materijale izrađene prema grafičkom standardu. Održavanje KIRL-a nikako ne bi bilo moguće bez sponzora: Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Strabag, Pliva, Selvita.



Slika 6 – Predavanje poduzeća Krka; Jerko Meštović, mag. chem. i Tjaž Kobal, mag. ing. cheming.



**STRABAG**

Slika 5 – Sponzori SSHDKI-ja i KIRL-a



# Posjet studenata SUZG FKIT-a IFAT konferenciji

Paula Šimunić (FKIT)

Sveučilište u Zagrebu Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije (SUZG FKIT), u okviru Programa podrške studentima za sudjelovanje na radionicama i znanstveno-stručnim skupovima, dodijelilo je financijske potpore svojim studentima za odlazak na najveći svjetski sajam okolišnih tehnologija IFAT 2026, koji se održao od 4. do 7. svibnja 2026. u Münchenu. Time su studenti imali priliku izravno upoznati najnovija tehnološka rješenja i trendove u području održivih tehnologija. Tijekom dvodnevnog boravka obišli su niz predavanja, izlaganja, štandova i panela te stekli uvid u to kako industrija danas razvija rješenja za gospodarenje otpadom, vodom, recikliranje i kružno gospodarstvo.



IFAT MUNICH 2026

World's leading trade fair for water, sewage, waste and raw materials management

MUNICH, GERMANY

Slika 1 – Logotip IFAT konferencije<sup>1</sup>

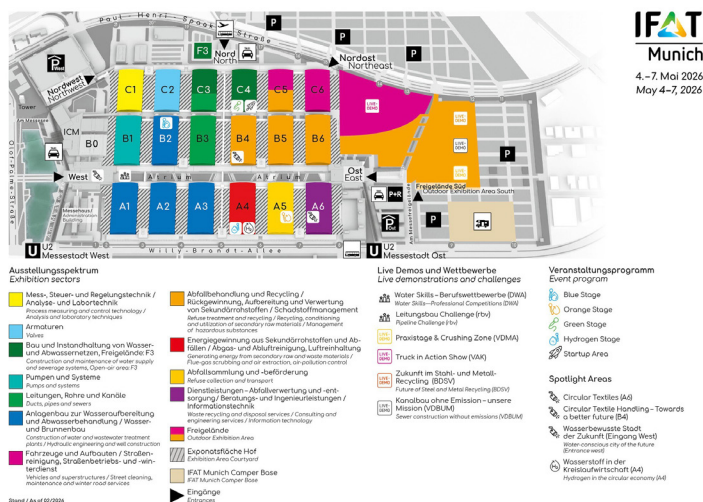
## IFAT kao svjetska platforma

IFAT je jedna od najvećih međunarodnih mreža i stručni sajam za održive tehnologije, a od svojeg osnutka 1966. izrastao je u globalnu platformu za obradbu i zbrinjavanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom i raznolikim sirovinama.<sup>1</sup>



## Iskustva studenata

Studenti su već pri dolasku na sam ulaz osjetili veličinu događaja, jer su ih dočekale velike hale, dobro organiziran prostor i međunarodna atmosfera. Posebna vrijednost sajma leži u tome što povezuje akademsku zajednicu, industriju i institucije koje zajednički razvijaju praktična rješenja za okolišne izazove. Posebno je važno što je sajam studentima omogućio izravan razgovor s izlagačima i stručnjacima iz različitih područja. Na taj su način mogli usporediti teorijska znanja stečena na fakultetu s industrijskom praksom i vidjeti koliko su interdisciplinarnost i suradnja ključne za napredak. Upravo zbog toga IFAT nije bio samo izlet, nego i vrijedna stručna nadogradnja.



Slika 2 – Karta prostora u kojemu se održala IFAT konferencija<sup>1</sup>

## Prvi dan IFAT konferencije

Prvi su dan studenti započeli u hali A5, na narančastoj pozornici, gdje je održana panel-rasprava o recikliranju plastike i tržišnim potrebama za recikliranim materijalima. Raspravljalo se o cijelom lancu, od prikupljanja otpada i sortiranja do recikliranja i ponovne uporabe materijala u novim proizvodima. Naglasak je bio na zakonodavnim okvirima, učinkovitosti procesa, gubicima u proizvodnji i međunarodnoj trgovini, a rasprava je potvrdila koliko je prijelaz s linearnog na kružno gospodarstvo važan za budućnost industrije.

Nakon panela studenti su obišli brojne štandove, a posebno ih je dojmila nizozemska tvrtka Mr. Fill, koja proizvodi automatske spremnike za otpad s kompresijom na solarnu energiju. Razgovor s predstavnicima tvrtke pokazao je kako dobro



**Slika 3** – Panel-rasprava o recikliranju plastike i tržišnim potrebama za recikliranim materijalima

osmišljeno tehničko rješenje može značajno smanjiti broj pražnjenja spremnika i time poboljšati učinkovitost sustava gospodarenja otpadom. Uz korisne informacije, studenti su dobili i promotivne poklone, što je dodatno pridonijelo pozitivnom dojmu o pristupu izlagača.



**Slika 4** – Panel-rasprava o osiguranju vodoopskrbe u Africi

Kasnije su posjetili plavu pozornicu, gdje je panel bio posvećen osiguranju vodoopskrbe u Africi i povezanosti znanosti, politike i industrije. Rasprava je istaknula potrebu za usklađenim djelovanjem svih dionika kako bi se razvila održiva rješenja za konkretne probleme na terenu. Na zelenoj pozornici govorilo se o obradi mulja, zgušnjavanju i odvodnjavanju te o nužnosti fleksibilnih i pouzdanih tehnologija u uvjetima promjenjivog sastava mulja. Cijeli je prvi dan bio ispunjen učenjem, razgovorima i novim uvidima u industriju.

## Drugi dan

Drugoga su dana studenti više pozornosti posvetili vodiku kao jednom od ključnih energenata budućnosti i njegovoj ulozi u industriji i kružnom gospodarstvu. Na Hydrogen Stageu slušali su predavanja o svojstvima smola za ionsku izmjenicu u membranskoj elektrolizi te o potencijalima i izazovima primjene vodika u okolišno održivim sustavima. Posebno je zanimljiv bio primjer proizvodnje čelika, u kojoj se vodik može koristiti kao redukcijsko sredstvo, pri čemu nastaje voda koja se može ponovno iskoristiti u procesu.



**Slika 5** – Predavanje o primjeni vodika u proizvodnji čelika

Tijekom drugog dana studenti su susreli i kolege iz STRABAG Hrvatske te razgovarali o njihovom radu i mogućim budućim suradnjama. Takvi susreti pokazali koliko su studentski putevi i profesionalni kontakti međusobno povezani, osobito na događaju koji okuplja različite sektore i stručnjake. Ostatak vremena proveli su obilazeći štandove, razgovarajući s izlagačima i upoznavajući se s tehnologijama koje oblikuju budućnost obrade otpada i okolišne industrije.





Slika 6 – Studenti s predstavnicima iz Strabaga



Slika 7 – Slika za nagradnu igru Hach-a

## Dojmovi sa sajma

Najviše su vremena studenti proveli u hali C1, gdje su obišli više proizvođača opreme za analitičke analize, među kojima se istaknuo Hach s naprednim automatiziranim uređajima za uzorkovanje i analizu. Posjet takvim štandovima omogućio im je uvid u konkretna tehnička rješenja koja se svakodnevno primjenjuju u industriji. Tako su bolje razumjeli koliko je važno da se znanje iz kemijskog inženjerstva povezuje s praksom, automatizacijom i digitalizacijom procesa.

IFAT je studentima pokazao da održivost nije samo teorijski pojam, nego područje u kojem se razvijaju stvarna i primjenjiva rješenja. Posebnu vrijednost sajma činila je mogućnost izravnog kontakta sa stručnjacima, međunarodna atmosfera i osjećaj da se upravo na takvim mjestima oblikuju budući smjerovi razvoja industrije. Studenti su se vratili s novim znanjem, dojmovima i motivacijom za daljnje stručno usavršavanje.



Slika 8 – Zajednička fotografija studenata na IFAT-u

## Literatura

1. <https://ifat.de/en/> (pristup 17.5.2026.)



# Održane radionice o organskoj sintezi

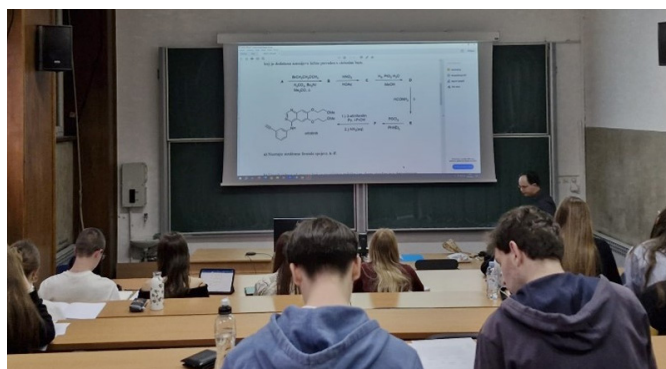
*Kristian Koštan (FKIT)*

Od 10. travnja do 6. svibnja na Institutu Ruđer Bošković održane su radionice organske sinteze. Radionice je vodio izv. prof. dr. sc. Tomislav Portada. Ove su radionice dio projekta Kemijsko-inženjerske radionice HDKI-ja koji je pokrenut 2016. godine u suradnji Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa i izv. prof. dr. sc. Tomislava Portade. Svrha projekta bila je educirati studente, učenike i ostale zainteresirane te popularizirati kemiju i kemijsko inženjerstvo među mladima kroz niz edukacijsko-popularizacijskih predavanja i zanimljivih radionica s temama iz područja kemije i kemijskog inženjerstva, energije, materijala i okoliša.

**Tablica 1** – Raspored održavanja radionica

Redni broj održanog dana	Datum	Lokacija na IRB
1	Petak 10. 4.	I. Krilo
2	Ponedjeljak 13. 4.	III. Krilo
3	Utorak 14. 4.	I. Krilo
4	Srijeda 15. 4.	I. Krilo
5	Srijeda 6. 5.	I. Krilo

Kao što je voditelj radionica objasnio u svom uvodnom predavanju, razumijevanje organske sintetske kemije nije samo poželjno za dobru ocjenu iz kolegija, već je korisno u daljnjem znanstvenom i razvojnom radu. Organska sintetska kemija grana je organske kemije koja se bavi dobivanjem i proučavanjem načina dobivanja korisnih kemikalija. Organske kemikalije često se povezuju s lijekovima, ali u njihovu domenu ulaze proizvodi bazne kemijske industrije, polimerni proizvodi, boje i lakovi, tenzidi i ostali.

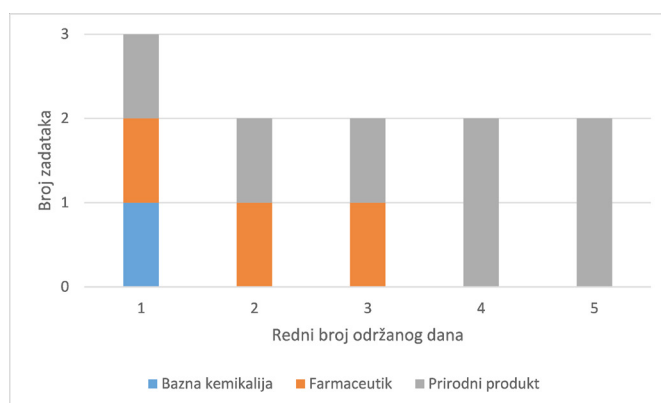


**Slika 1** – Predavaonica I. Krila IRB

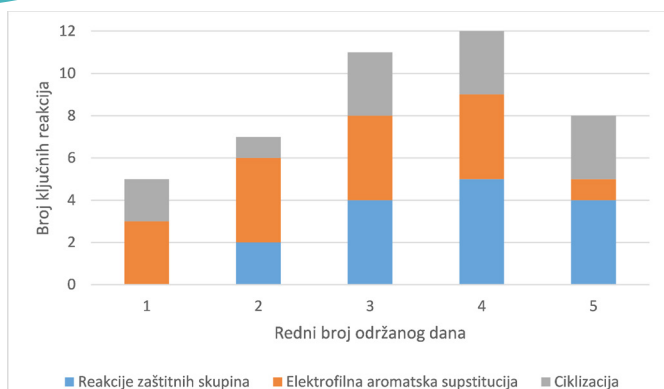


**Slika 2** – Izv. prof. dr. sc. Tomislav Portada objašnjava stereokemiju intermedijera na primjeru fizičkog modela

Radionice su se održale četiri radna dana za redom i peti, naknadno izglasan dan. Radionice su započele rješavanjem zadatka tipičnog za prijediplomski kolegij, a kasnije voditelj je održao predavanja o produktima reakcija koje su studenti morali odgonetnuti. Sljedećih dana, zadaci su se otežavali pa se tako rješavala sinteza većeg broja farmaceutika i prirodnih spojeva te povećavao broj sintetskih koraka. Reakcije u zadacima bile su klasičnog tipa s ključnim koracima kao što su ciklizacija, kondenzacija te uvođenje i skidanje zaštitnih skupina. Korisno je bilo prisustvovati na prošlim radionicama o spektroskopiji NMR, pošto su neki zadaci uključivali razmišljanje temeljeno na spektroskopskim podacima.

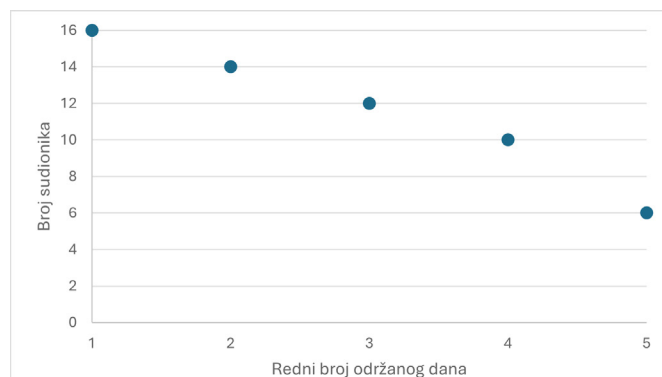


**Slika 3** – Broj zadataka po danima s istaknutim vrstama produkata



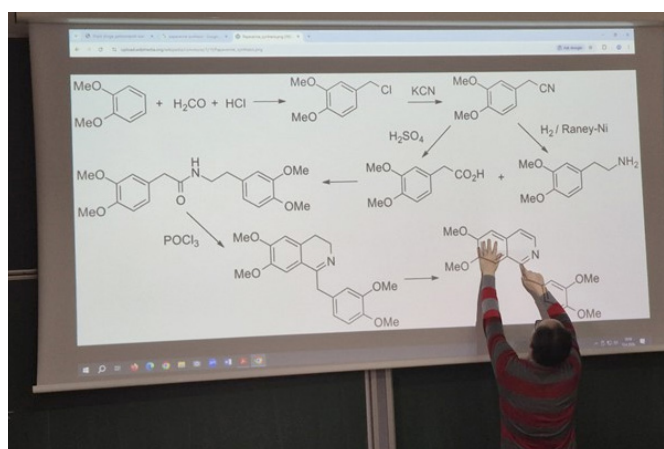
Slika 4 – Broj ključnih reakcija po danima

Većina polaznika studira na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Prema broju sudionika drugo mjesto zauzeo je Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, a posljednje mjesto Farmaceutsko-biokemijski fakultet. Svi navedeni fakulteti redovno održavaju kolegije organske kemije i napredne sinteze. Kako su se zadaci otežavali, očekivano, broj sudionika se smanjivao. Veći broj očekuje se pri ponovnom pokretanju radionica krajem 2026. godine.



Slika 7 – Prikaz ukupnog broja sudionika po danima

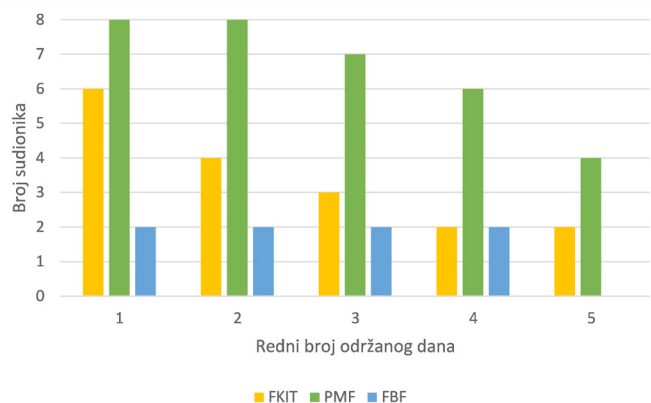
Polaznici su naposljetku stekli vrijednu vještinu razlučivanja intermedijera u sintezi farmaceutika i prirodnih produkata te upoznali nove reakcije. Voditelj izv. prof. dr. sc. Tomislav Portada očekuje održavanje sljedećih radionica pod uvjetom da se stvori grupa zainteresiranih studenata u značajnom broju.



Slika 5 – Izv. prof. dr. sc. Tomislav Portada pokazuje primjer sinteze papaverina



Slika 8 – Sudionici rješavaju zadatak



Slika 6 – Broj sudionika po danima s pojedinih fakulteta





# ZNANSTVENIK

## Otkriće oporavka srca nakon srčanog udara

*Sandra Boršić, FKIT*

Do sada je u medicinskim udžbenicima stajalo crno na bijelo kako odraslo ljudsko srce nema sposobnost obnove. Nakon srčanog udara, u kojem može stradati i do jedne trećine svih stanica srčanog mišića (kardiomiocita), oštećeno područje pretvara se u ožiljak.<sup>2</sup> Preostale zdrave stanice preuzimaju pojačan rad, što s vremenom dovodi do iscrpljenja, proširenja srčanih šupljina i na kraju do zatajenja srca – stanja koje se jedino može izliječiti transplantacijom.<sup>3</sup> Iako su preživljenje nakon srčanog udara i terapijske mogućnosti značajno napredovale, broj pacijenata koji razviju zatajenje srca i dalje je velik. Upravo zato je vijest da znanstvenici sa Sveučilišta u Sydneyu prvi put dokazuju kako ljudske stanice srčanog mišića ipak pokreću proces diobe nakon infarkta, izazvala veliku pozornost stručne i šire javnosti.<sup>3</sup>

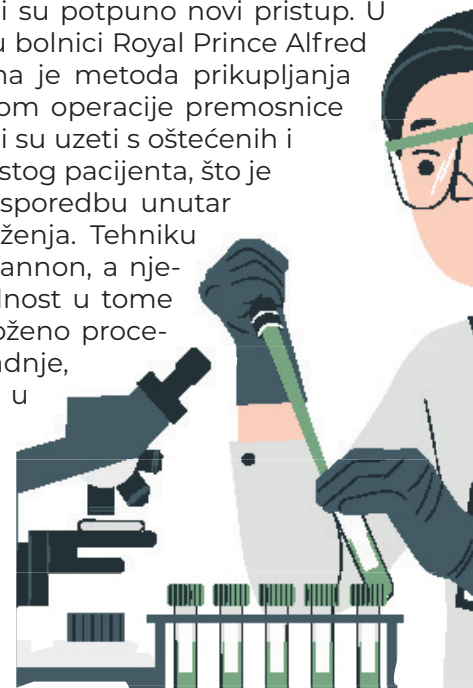
### *Razvoj metode prikupljanja živog tkiva srca*

Ono što ovu studiju čini posebnom nije samo otkriće, već i način na koji je do njega došlo. Većina dosadašnjih istraživanja o srčanoj regeneraciji



**Slika 1** – Profesor kardiologije na Sveučilištu u Sydneyju, Sean Lal (lijevo) i voditelj translacijskih istraživanja na Institutu Baird, dr. Robert Hume, u laboratoriju Centra Charles Perkins (desno)<sup>4</sup>

oslanjala se na životinjske modele (uglavnom miševe) ili na *post mortem* uzorke ljudskog tkiva. Istraživači predvođeni dr. Robertom Humeom i prof. Seanom Lalom razvili su potpuno novi pristup. U suradnji s kirurzima u bolnici Royal Prince Alfred u Sydneyju, osmišljena je metoda prikupljanja živog tkiva srca tijekom operacije prenosnice (engl. *bypass*).<sup>3</sup> Uzorci su uzeti s oštećenih i zdravih dijelova srca istog pacijenta, što je omogućilo izravnu usporedbu unutar istog biološkog okruženja. Tehniku je razvio prof. Paul Bannon, a njezina je najveća vrijednost u tome što tkivo nije bilo izloženo procesu umiranja i razgradnje, već je „zamrznuto” u trenutku odgovora same ozljede. U laboratoriju su zatim primijenjene najsu-



vremenije metode: imunološko boje-  
nje, sekvenciranje RNK pojedinačnih sta-  
nica, proteomika i metabolomika kako bi se  
dobila cjelovita slika staničnih procesa koji se  
odvijaju.<sup>2</sup>

### Glavno otkriće – povećana dioba kardiomiocita

U srčanom mišiću pacijenata koji su preživjeli srčani udar, zabilježena je povećana pojava mitoze, odnosno diobe stanica srčanog mišića.<sup>2</sup> To je prvi put da je taj proces, koji je ranije viđen u miševa, potvrđen u ljudi, čime je opovrgnuta dugogodišnja dogma da je odraslo ljudsko srce organ bez mogućnosti regeneracije. Dr. Hume, glavni autor istraživanja, izjavio je za *SciTechDaily* da se još do nedavno smatralo kako su dijelovi srca zahvaćeni odumiranjem stanica nakon srčanog udara trajno izgubljeni. Međutim, rezultati njihova istraživanja upućuju na to da srce, unatoč stvaranju ožiljnog tkiva, ipak može stvarati nove mišićne stanice.<sup>3</sup> Ovo otkriće posebno je važno i zato što su istraživači identificirali nekoliko proteina koji su već poznati kao pokretači regeneracije srca u miševa, a sada su pronađeni i u ljudskim uzorcima.<sup>3</sup> To sugerira da su evolucijski mehanizmi obnove, iako prigušeni, ipak donekle sačuvani i u ljudima.

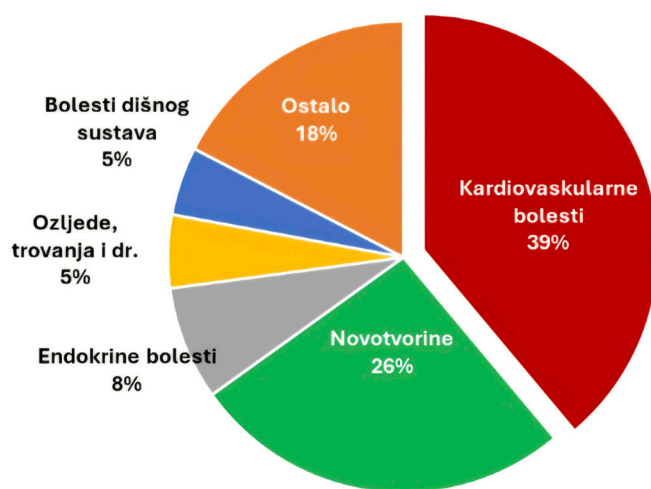
### Prirodna obnova srca postoji, ali nije dovoljna<sup>3</sup>

Ovo otkriće, koliko god bilo uzbudljivo, ne znači da se srce samo popravlja nakon infarkta. Kako ističe dr. Hume, prirodna razina regeneracije daleko je nedostatna da spriječi razorna posljedice srčanog udara. Ožiljak ostaje, a novonastale stanice nisu dovoljne da nadomjeste gubitak od trećine mišićne

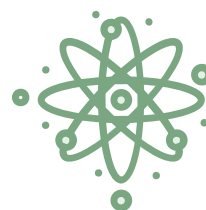
mase. No, upravo u tom ograničenju leži i najveća nada. Ako znanstvenici uspiju razumjeti koji se točno signali i molekularni putovi aktiviraju nakon ozljede, postoji realna mogućnost da se ti procesi pojačaju. „U budućnosti se nadamo razviti terapije koje će pojačati prirodnu sposobnost srca da proizvodi nove stanice”, zaključuje dr. Hume.

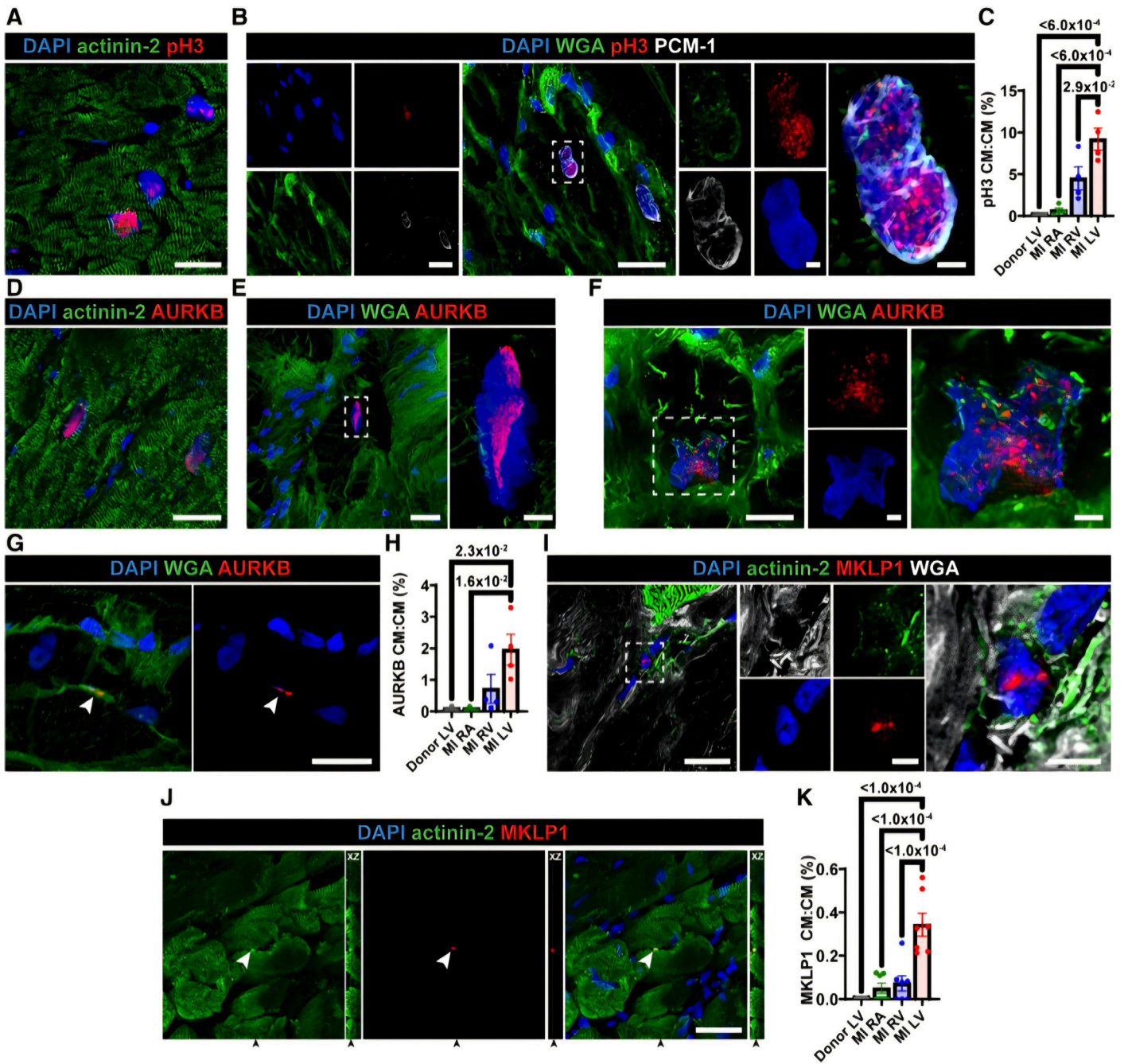
### Globalni problem i nada za budućnost

Kardiovaskularne bolesti i dalje su vodeći uzrok smrti u svijetu. U Hrvatskoj je 2023. godine od bolesti srca i krvnih žila umrlo 19 937 osoba, što čini gotovo 39 % ukupnog broja umrlih te godine.<sup>4</sup> Ovakva otkrića nisu samo akademski fenomen, već i nada za više od 140 000 ljudi koji žive sa zatajenjem srca diljem svijeta, a kojima je transplantacija jedina opcija. Svaki korak prema regenerativnoj medicini doslovno znači korak prema životu.<sup>3</sup>



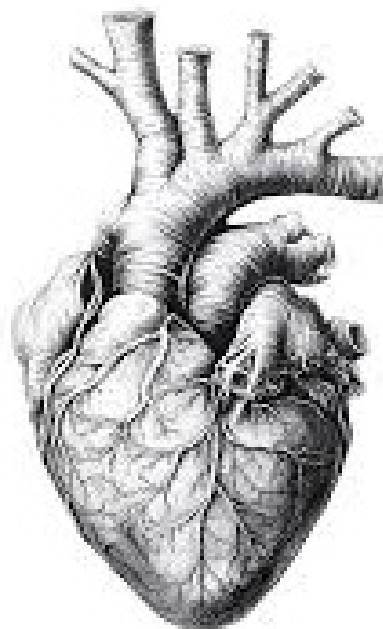
Slika 2 – Uzroci smrti u Hrvatskoj 2023. godine<sup>4</sup>





Slika 3 – Ljudski kardiomiociti pokazuju povećanu mitozu nakon infarkta miokarda<sup>2</sup>

Ova studija, objavljena u prosincu 2025. godine u uglednom časopisu *Circulation Research*, tek je kamen temeljac. No, zahvaljujući njoj sada znamo da kamen leži na čvrstom tlu. Ljudsko srce, unatoč svemu, posjeduje iskru regenerativne sposobnosti.



## Literatura

1. <https://bairdinstitute.org.au/in-the-media/textbooks-say-it-is-impossible-but-this-australian-heart-has-done-it-the-sydney-morning-herald-jan-18-2026/> (pristup 11.5.2026.)
2. Hume RD, Warwick J, Shim WJ, Malecki C, Li M, Seth L, Harney D, Dagher J, Lum T, Tierney G, Cooper W, Slaughter E, Wang X, Nguyen L, Cole L, Edelman J, Rashid FN, Houlahan C, Gao A, Ferguson AL, Chong JJH, Larance M, O'Sullivan JF, Palpant NJ, Bannon P, Lal S. Human Hearts Intrinsically Increase Cardiomyocyte Mitosis After Myocardial Infarction. *Circ Res*. 2026 Jan 16;138(2):e327486. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.125.327486. Epub 2025 Dec 4. PMID: 41342124; PMCID: PMC12922688.
3. <https://scitechdaily.com/world-first-study-reveals-human-hearts-can-regenerate-after-a-heart-attack/> (pristup 11.5.2026.)
4. <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-srcano-zilne-bolesti/> (pristup 11.5.2026.)

# Otpadni hmelj kao novi potencijalni UV filtar u kremama za sunčanje

Veronika Biljan (FKIT)

Kako bi ostaci hmelja mogli zaštititi našu kožu od štetnog sunčevog UV zračenja? Odgovor na to pitanje pronašli su znanstvenici sa Sveučilišta Sao Paulo u Brazilu. Nedavno su objavili rezultate istraživanja koje bi moglo promijeniti način na koji gledamo na industrijski otpad hmelja iz pivarske industrije. Naime, pokazalo se da iskorišteni hmelj (lat. *Humulus lupulus L.*), ostatak koji nastaje i odbacuje se tijekom proizvodnje piva, sadrži spojeve koji imaju značajan potencijal za zaštitu kože od štetnog UV zračenja i time predstavlja održivu opciju za proizvodnju formulacija krema za sunčanje.<sup>4</sup>

Hmelj (lat. *Humulus lupulus L.*) je biljka čiji se cvjetovi koriste u proizvodnji piva. On pivu daje karakterističnu gorčinu, aromu i djeluje kao prirodni stabilizator. Tijekom procesa kuhanja piva veliki dio kemijskih spojeva iz hmelja prelazi u piće, ali ne svi. Hmelj se dodaje pivu u dvije faze: tijekom kuhanja sladovine te, u nekim recepturama, nakon fermentacije – proces poznat kao „dry hopping“. Druga faza služi kako bi piće dobilo aromu, no tijekom procesa ne izvuku se sve tvari iz peleta (osušenih, samljevenih i prešanih cvjetova hmelja).<sup>5</sup> Zbog toga značajan dio bioaktivnih spojeva ostaje u odbačenom materijalu. To čini otpad bogatim izvorom bioaktivnih spojeva poput:

- gorkih kiselina
- polifenola
- eteričnih ulja.

Mnoge od tih tvari poznate su po sposobnosti apsorpcije ili neutralizacije štetnih učinaka UV zračenja. Posebnu pažnju privukli su polifenoli zbog svojih snažnih antioksidacijskih svojstava, koja im daju potencijal zaštite kože od štetnih učinaka ultraljubičastog zračenja jer neutraliziraju slobodne radikale koji uzrokuju oksidativni stres i ranije odumiranje stanica ili mutacije.<sup>1,3</sup>



Slika 1 – Formulacija krema za sunčanje s otpadnim hmeljem<sup>4</sup>

Kako UV zračenje oštećuje kožu? Sunčevo ultraljubičasto (UV) zračenje dijeli se uglavnom na: UVA i UVB zrake. UVB zrake prvenstveno uzrokuju opekline kože, dok UVA prodire dublje i doprinosi starenju kože, oštećenju DNK i povećanom riziku razvoja raka kože. Krema za sunčanje funkcionira pomoću UV filtara, koji se dijele u dvije skupine: kemijski i mineralni, no na tržištu postoje i hibridni filtri. Primjer najčešćih mineralnih filtra su cinkov oksid i titanijev dioksid, koji na površini kože stvaraju „neprobijni“ film koji odbija, odnosno reflektira Sunčevo zračenje. Organski odnosno kemijski filtri apsorbiraju UV energiju i pretvaraju je u manje štetnu toplinsku energiju.<sup>6</sup> Problem je što neki postojeći UV filtri mogu imati negativne ekološke posljedice kao što su odumiranje koraljnih grebena i vodenih organizama zbog čega raste interes za prirodne i održive alternative.

Nakon završetka proizvodnje piva ostaje velika količina otpadnog hmelja. Taj materijal se uglavnom baca ili koristi kao niskovrijedni organski otpad, no znanstvenici su ga u laboratoriju za farmakognoziju podvrgnuli ekstrakciji etanolom. Nakon toga ekstrakt je osušen i kemijski analiziran. Drugi ekstrakt pripremljen je od hmelja koji nije prošao proces proizvodnje piva kako bi se omogućila usporedba „čistog“ i ponovno iskorištenog materijala.<sup>2</sup>

U Laboratoriju za kozmetologiju ekstrakti su pojedinačno dodani (u koncentraciji od 10 %) formulacijama krema za sunčanje koje su sadržavale dva tradicionalna UV filtra: jedan za UVB zaštitu i drugi za UVA zaštitu.<sup>2</sup>

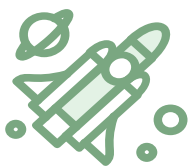
Što su znanstvenici zapravo otkrili? Istraživači su ekstrahirali bioaktivne spojeve iz iskorištenog



Slika 2 – Peleti hmelja

hmelja te ih dodali eksperimentalnoj formulaciji kreme za sunčanje. Rezultati laboratorijskih testova pokazali su: povećanu antioksidativnu aktivnost, poboljšanu UV zaštitu, potencijalno značajno povećanje SPF vrijednosti formulacije.

Fotoprotektivna učinkovitost određena je jednom od najpouzdanijih i međunarodno priznatih *in vitro* metoda: difuznom refleksijskom spektrofotometrijom s integrirajućom sferom. Ta metoda omogućuje izračun SPF faktora, UVA zaštitnog faktora i parametara širokospektralne zaštite.<sup>3</sup>



Posebno zanimljivo bilo je opažanje da je otpadni hmelj u nekim aspektima pokazao veću fotoprotektivnu aktivnost od svježeg hmelja. Znanstvenici pretpostavljaju da tijekom proizvodnje piva dolazi do uklanjanja određenih hlapljivih spojeva, dok spojevi korisni za UV zaštitu ostaju koncentriraniji u otpadu. Usporedbom iskorištenog otpadnog hmelja i hmelja koji nije prošao proces proizvodnje piva, otkriveno je da je ponovno korištena tvar aktivnija. To je vjerojatno posljedica

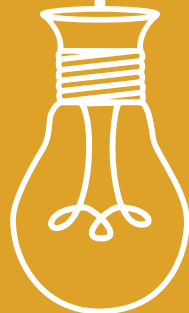
uklanjanja hlapljivih spojeva tijekom proizvodnje piva, pri čemu ostaju spojevi s kemijskim vezama potrebnima za fotoprotekciju.<sup>1</sup>

Za „scale-up“, odnosno prijenos ove ideje na industrijsku skalu, potrebna su dodatna istraživanja i validacije jer su dosadašnji rezultati dobiveni *in vitro* – u laboratorijskim uvjetima, a ne na ljudima.

Iako ideja „kreme za sunčanje od pivskog otpada“ zvuči kao naslov iz satire, znanstvena pozadina iza nje vrlo je ozbiljna. Istraživanje pokazuje kako industrijski otpad i nusprodukti mogu postati vrijedan izvor bioaktivnih spojeva s potencijalnom medicinskom i kozmetičkom primjenom. Umjesto da se ostaci hmelja bacaju, mogli bi se koristiti u razvoju održivijih kozmetičkih proizvoda.

## Literatura

1. Musika S, Khongla C, Samsalee N, Bumrungpakdee T, Dunkhunthod B. Physicochemical, phytochemical, and antioxidant properties of spent hops from craft beer brewing. *Trends Sci.* 2025;22(8). doi:10.48048/tis.2025.8162
2. <https://phys.org/news/2026-04-beer-sunscreen-ingredient-spent-uv.html> (pristup 26.5.2026.)
3. de Lima AGBU, Demarque DP, Baby AR, et al. Brewery waste as a sustainable source of bioactive compounds for sunscreen formulations. *Photochem.* 2026;6(1):8. doi:10.3390/photochem6010008
4. <https://agencia.fapesp.br/spent-hop-derived-from-beer-production-is-incorporated-into-sunscreen/57915> (pristup 27.5.2026.)
5. <https://www.wsetglobal.com/knowledge-centre/blog/2025/how-much-do-you-know-about-hops> (pristup 26.5.2026.)
6. <https://health.clevelandclinic.org/mineral-vs-chemical-sunscreen> (pristup 26.5.2026.)



# BOJE INŽENJERSTVA

## Što inženjeri rade na EU projektima?

*Ena Luketić, mag. ing. amb.*

Sektor gradnje u Europi odgovoran je za oko 40 % potrošnje energije i više od trećine emisija CO<sub>2</sub>. Smanjivanje tih brojki nije apstraktan politički cilj – iza njega stoji vrlo konkretan inženjerski posao, a velik dio odvija se kroz EU projekte.

Ja sam Ena Luketić, magistrica inženjerstva okoliša, i radim u projektnom timu Hrvatskog savjeta za zelenu gradnju, neprofitne organizacije koja kroz edukaciju, umrežavanje, DGNB (njem. *Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen*) certifikaciju i EU projekte pokreće zelenu tranziciju u sektoru gradnje u Hrvatskoj. Moj posao većim se dijelom odvija upravo na tim projektima, financiranima putem programa LIFE, Horizon, Interreg i sličnih.

### *Od ideje do prijave*

Svaki projekt kreće od prijave. Konzorcij partnera, najčešće iz pet do dvanaest različitih zemalja, gdje se susreću sveučilišta, neprofitne organizacije, javne institucije i tvrtke, definira problem, predlaže rješenje, razrađuje radne pakete, postavlja mjerljive ishode i sastavlja proračun. Već

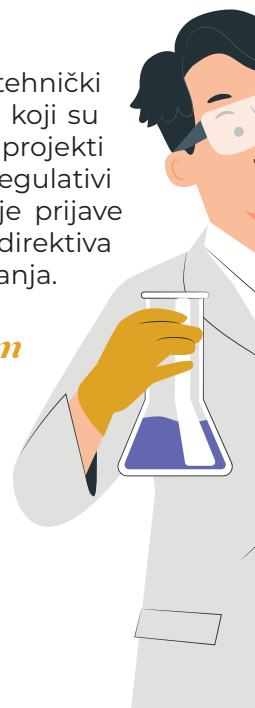


**Slika 1** – Ena Luketić, mag. ing. amb.

u toj fazi inženjer mora znati spojiti tehnički sadržaj s logikom Europske komisije: koji su prioriteta EU politika, što su prethodni projekti već riješili, gdje su rupe u znanju ili regulativi koje ovaj prijedlog popunjava. Pisanje prijave podrazumijeva jednako toliko čitanja direktiva i strategija koliko i tehničkog promišljanja.

### *Što se zapravo događa tijekom provedbe*

Kad je projekt odobren, otvara se ono najzanimljivije; provedba, koja obično traje od dvije do pet godina. U HSZG-u (hrv. Hrvatski savjet za ze-



lenu gradnju) to u praksi znači rad na više usporednih projekata istodobno, a teme su raznolike, ali svode se na isti cilj: dekarbonizaciju sektora gradnje.

Polazište je uvijek regulatorni okvir, uključujući Direktivu o energetskim svojstvima zgrada (EPBD) koja postavlja Europu na put prema fondu zgrada bez emisija stakleničkih plinova do 2050. godine. Velik dio našeg posla odnosi se na olakšavanje njezine provedbe: razvijamo *one-stop shop* modele i mrežnu platformu kojima energetska obnova postaje brža i pristupačnija građanima. Kako bi se napredak mogao i mjeriti, kroz procjenu životnog ciklusa zgrada (engl. *life cycle assessment*) radimo na određivanju nacionalnih graničnih vrijednosti potencijala globalnog zagrijavanja (engl. *global warming potential*). Velika pažnja posvećuje se i samim materijalima, posebno onima s najvećim utjecajem na okoliš, pa istražujemo kako se prefabricirani betonski elementi iz postojećih zgrada mogu pažljivo demontirati i ponovno upotrijebiti kao nosivi elementi u novim konstrukcijama. Paralelno tražimo i potpuno nove pristupe - biomimikrija, primjerice, koristi principe iz prirode kao izvor održivijih rješenja u gradnji. Uz tehničke pomake jednako je važno i prenošenje znanja, pa razvijamo edukacijske materijale o održivoj gradnji za sve sudionike u sektoru. Korak dalje podrazumijeva planiranje čitavih područja: razvijaju se „zelena susjedstva” koja energiju, mobilnost i infrastrukturu tretiraju kao jedan integrirani sustav. Konačno, ništa od toga nema učinka bez pametnog financiranja, pa radimo na poticanju dijaloga između svih potrebnih aktera (donositelja odluka, financijskih institucija, industrije i dr.), kako bi ulaganja u energetska učinkovitost postala pristupačnija.

### *Kako izgleda radni tjedan*

U praksi je posao toliko raznolik da me i dalje iznenađuje. Jedan dan analiziramo podatke i pišemo izvještaj za Europsku komisiju, drugi koordiniramo online sastanak s partnerima iz pet država, treći se ukrcavamo na avion za konzorcijski sastanak u Berlinu, četvrti držimo predavanje pred predstavnicima ministarstava, banaka i građevinske industrije,

a peti se nađemo pred razredom srednjoškolaca i objašnjavamo što je kružna gradnja.

Uz tehnička pitanja, dnevno se uči o financijama, primjeni zakona, EU regulativama, komunikaciji, dizajnu, pa i prezentacijskim vještinama. Posao inženjera u europskim projektima u biti je posao prevoditelja: između znanosti i politike, propisa i prakse, europskih ambicija i lokalne stvarnosti. Tehničko znanje je polazište, ali samo po sebi nije dovoljno – jednako je važno znati prevesti rezultate u jezik koji razumije zakonodavac, investitor, izvođač ili učenik.



Slika 2 – Konferencije i predavanja kao dio posla

### *Za kraj*

Iako se često čini da se zelena tranzicija događa negdje u apstraktnom prostoru direktiva i ciljeva, ona se gradi, doslovno, kroz svaki ovakav projekt: na sastancima, u tablicama, u izračunima emisija, na gradilištima i u učionicama. Upravo je tu možda najveća vrijednost rada na EU projektima - inženjer/ka ne bavi se samo tehničkim problemom pred sobom, nego sustavom u kojem se ti problemi uopće pojavljuju.

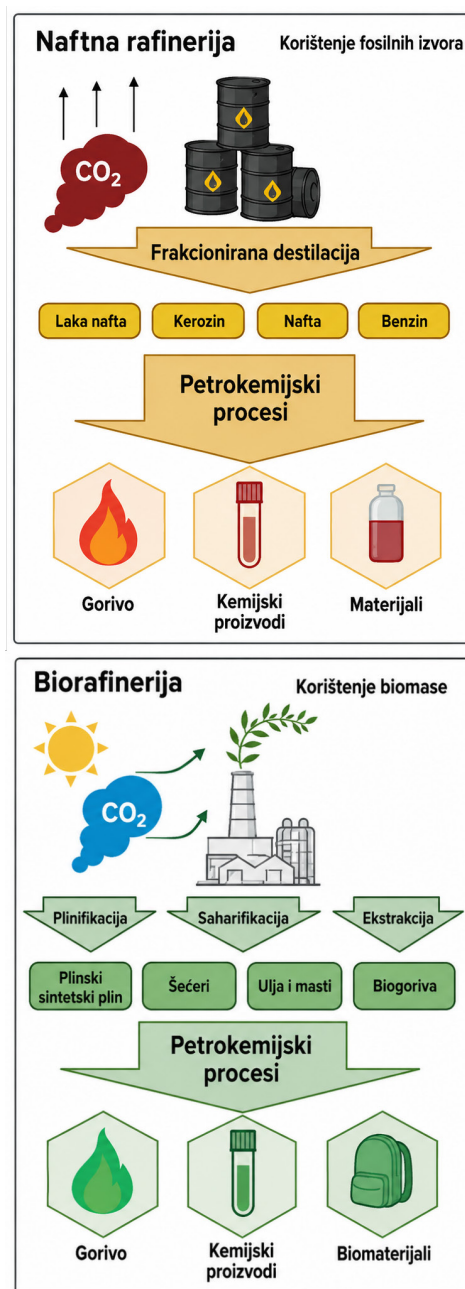
# Biorafinerije

Adrijana Karniš (FKIT)

Biorafinerija je postrojenje u kojem se procesima pretvorbe i prerade biomase dobivaju različiti proizvodi poput goriva, energije, topline, materijala i kemikalija. Koncept je analogan današnjim naftnim rafinerijama koje proizvode dobivaju iz fosilnih goriva, uz ključnu razliku da biorafinerija kao sirovinu koristi obnovljivu i uglavnom ugljično neutralnu biomasu. Cilj joj je maksimalno iskoristiti sve sastojke biomase te iz njih proizvesti primarne proizvode i niz sekundarnih proizvoda veće dodane vrijednosti. Upravo ta dvostruka uloga, istovremeno dobivanje energije i visokovrijednih bioproizvoda uz minimiziranje otpada i emisija, čini biorafinerije jednim od potencijalnih rješenja za ublažavanje klimatskih promjena i za podmirivanje rastuće potražnje za energijom, gorivom, kemikalijama i materijalima.<sup>1</sup>

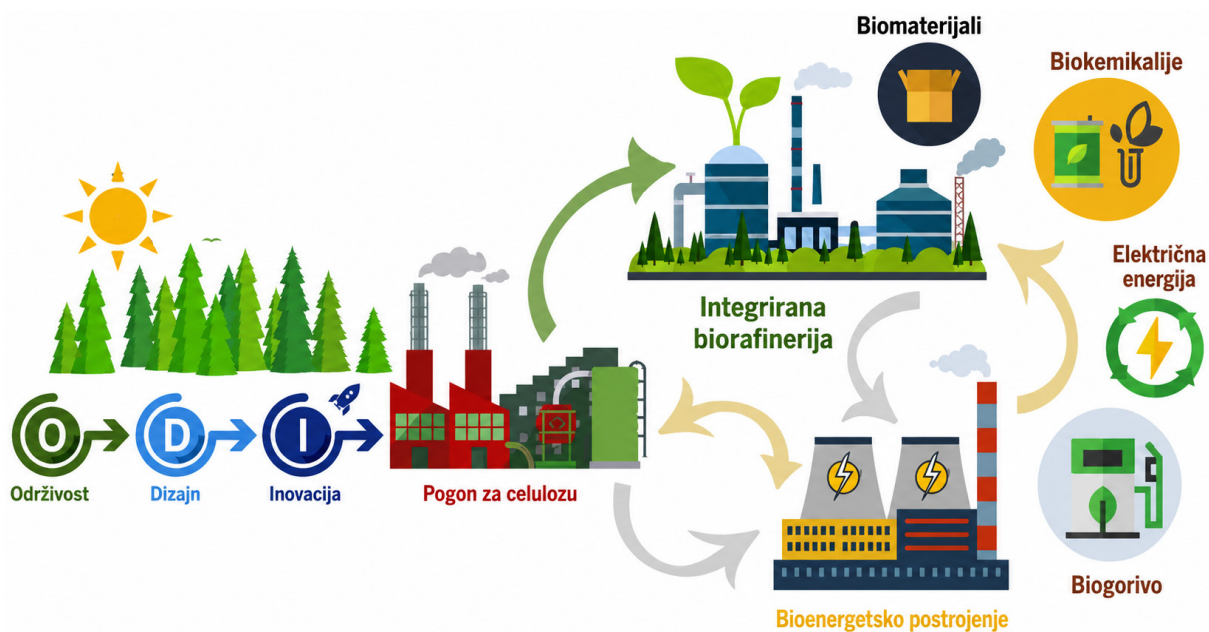
Biorafinerijski sustav počiva na nekoliko glavnih platformi pretvorbe: termokemijskoj, biokemijskoj, kemijskoj i mehaničkoj. Platforme su ključni posrednik između sirovine i konačnog proizvoda, a njihova kombinacija određuje pojedini tip biorafinerije. Termokemijska platforma obuhvaća postupke poput pirolize, rasplinjavanja i izgaranja, biokemijska anaerobnu digestiju, enzimatsku hidrolizu i fermentaciju, kemijska kiselinsku hidrolizu, ekstrakciju i superkritičnu pretvorbu, a mehanička procese poput sušenja, peletiranja i separacije. Proizvodi pritom nastaju na dvije razine: primarni predstavljaju sirove energetske tokove (primjerice bioplina, pirolitičko ulje ili fermentabilne šećere), dok su sekundarni rafinirani proizvodi veće dodane vrijednosti, poput biometana, bioetanol ili olefina. Biomasa kao obnovljivi izvor ugljika nudi višestruke koristi, no njezino iskorištavanje ograničavaju sezonska dostupnost, geografska raspodjela i razmjerno niska ogrjevna vrijednost.<sup>2</sup>

Važnost biorafinerija najjasnije se očituje u njihovoj povezanosti s kružnom ekonomijom. Za razliku od linearnog modela "uzmi – napravi – baci", kružna ekonomija nastoji ograničiti potrošnju primarnih sirovina unaprjeđenjem učinkovitosti iskorištenja, oporavka i recikliranja resursa. Kada se taj okvir primijeni na biomasu kao temeljnu sirovinu za dobivanje bioproizvoda, kemikalija i energije, govorimo o kružnoj bioekonomiji, u kojoj biorafinerija djeluje kao strateški mehanizam koji zatvara proizvodnu petlju te omogućuje održivost i ekonomsku isplativost.<sup>3</sup>



Slika 1 – Usporedba fosilne rafinerije i biorafinerije

Biorafinerijski koncept primjenjuje se na tri glavne skupine sirovina. Lignocelulozna biomasa pripada drugoj generaciji sirovina i predstavlja alternativu prvoj generaciji, koja se natječe s poljoprivrednim zemljištem namijenjenim proizvodnji hrane. Sastoji se od tri glavna polimera — celuloze (35–50 wt%), hemiceluloze (20–35 wt%) i lignina (10–25 wt%) — koji se predobradom i frakcioniranjem pretvaraju u niz proizvoda.<sup>4</sup> Lignocelulozna biomasa poljoprivrednog podrijetla pokazuje pritom najveći potencijal za biorafiniranje zbog niske cijene, velike dostupnosti i obnovljivosti, a globalno se godišnje proizvede oko 1,3 milijarde



**Slika 2** – Razvoj procesa održivog sustava biorafinerije integriranog u postojeći proces proizvodnje celuloze<sup>7</sup>

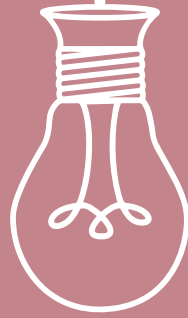
tona.<sup>5</sup> Druga skupina, biomasa iz algi, pripada trećoj, odnosno naprednoj generaciji sirovina te se odlikuje manjom potrebom za zemljištem i većom produktivnošću, a dijeli se na makroalge i mikroalge. Treću skupinu čini otpad, a uključuje prehrambeni, poljoprivredni, industrijski i komunalni otpad.

Iskorištavanje otpada izravno odgovara na sva tri stupa održivosti (okolišni, društveni i ekonomski), istodobno rješavajući problem onečišćenja.

Time se ostvaruje i ideja *zero waste* biorafinerije, u kojoj se i nusproizvodi pojedinih postupaka dalje valoriziraju. Unatoč obećavajućim rezultatima, i dalje postoji znatan jaz između očekivane kružnosti i stvarne izvedbe biorafinerija, a broj stvarno izgrađenih postrojenja opisanih u literaturi ostaje vrlo malen.<sup>6</sup> Na većinu prepreka ozbiljnijoj primjeni biorafinerija utječe socio-ekonomski aspekt, zbog čega su nužni intervencija politike i usklađivanje regulatornih okvira sa znanstvenim spoznajama.

## Literatura

1. Ubando, A. T., Felix, C. B., Chen, W. H. (2020). Biorefineries in circular bioeconomy: A comprehensive review. *Bioresource technology*, 299, 122585.
2. Basu, P. 2018. *Biomass Characteristics*. Elsevier Inc.
3. Ghisellini, P., Cialani, C., Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner production*, 114, 11-32.
4. Ma, J., Shi, S., Jia, X., Xia, F., Ma, H., Gao, J., Xu, J. (2019). Advances in catalytic conversion of lignocellulose to chemicals and liquid fuels. *Journal of Energy Chemistry*, 36, 74-86.
5. Baruah, J., Nath, B. K., Sharma, R., Kumar, S., Deka, R. C., Baruah, D. C., Kalita, E. (2018). Recent trends in the pretreatment of lignocellulosic biomass for value-added products. *Frontiers in Energy Research*, 6, 141.
6. Temmes, A., Peck, P. (2020). Do forest biorefineries fit with working principles of a circular bioeconomy? A case of Finnish and Swedish initiatives. *Forest policy and economics*, 110, 101896.
7. Mongkhonsiri, G., Charoensuppanimit, P., Anantpinijwatna, A., Gani, R., Assabumrungrat, S. (2020). Process development of sustainable biorefinery system integrated into the existing pulping process. *Journal of Cleaner Production*, 255, 120278.



# SCIENCE INFLUENCER

## Tradicionalna medicina 7. Gospina trava

*Hypericum perforatum*

*Laura Čavec (FKIT)*

Među brojnim ljekovitim biljkama koje rastu u prirodi, gospina trava zauzima posebno mjesto. Njezini zlatnožuti cvjetovi stoljećima su privlačili pažnju ljudi, a njezina je vrijednost prepoznata u narodnoj medicini i svakodnevnom životu. Generacije su je koristile kao prirodnog saveznika za očuvanje zdravlja, zbog čega je postala jedna od najpoznatijih i najcjenjenijih ljekovitih biljaka. Danas se gospina trava smatra simbolom bogate tradicije biljnoga liječenja i važnim dijelom prirodne baštine.

### *Povijet i običaji*

Gospina trava jedna je od najstarijih ljekovitih biljaka poznatih čovjeku. Njezina uporaba seže u antičko doba, kada su je stari Grci i Rimljani koristili za liječenje rana, opekлина i različitih zdravstvenih tegoba. Zbog svojih ljekovitih svojstava bila je cijenjena među travarima i iscjeliteljima, a tijekom stoljeća zauzela je važno mjesto u narodnoj medicini brojnih europskih naroda. Kroz povijest su gospinoj travi pripisivana i posebna zaštitna svojstva. Vjerovalo se da štiti od bolesti, nesreće i negativnih utjecaja pa se često stavljala iznad ulaznih vrata kuća ili nosila kao amajlija. U mnogim krajevima



*Slika 1* – Gospina trava

Europe smatrana je svetom biljkom koja donosi zdravlje, sreću i blagostanje. Naziv gospina trava povezan je s blagdanom svetog Ivana Krstitelja, koji se obilježava 24. lipnja, u vrijeme kada biljka najčešće obilno cvate. U hrvatskoj narodnoj tradiciji upravo se oko Ivanja organiziralo branje ljekovitog bilja, a gospina trava bila je među najcjenjenijima. Vjerovalo se da biljka ubrana na taj dan posjeduje posebnu snagu i najizraženija ljekovita svojstva. Od nje su se izrađivali čajevi, tinkture i ljekovita ulja koja su se čuvala tijekom cijele godine za liječenje različitih tegoba. Zahvaljujući dugoj tradiciji uporabe i brojnim narodnim vjеровanjima, gospina trava ostala je jedna od najprepoznatljivijih i najpoštovanijih biljaka u europskoj pučkoj medicini te i danas zauzima važno mjesto među ljekovitim biljem.



## Drugi nazivi

Gospina trava poznata je pod različitim narodnim nazivima koji se razlikuju ovisno o kraju i tradiciji. Među najčešćim nazivima nalaze se kantarion, trava svetog Ivana, ivanjsko cvijeće, krv svetog Ivana i pljuskavica. Naziv kantarion osobito je raširen u zemljama jugoistočne Europe, dok se nazivi trava svetog Ivana i ivanjsko cvijeće povezuju s blagdanom svetog Ivana Krstitelja, koji se obilježava u vrijeme njezina najintenzivnijeg cvjetanja.

Latinski naziv biljke, *Hypericum perforatum*, upućuje na karakterističan izgled njezinih listova. Naime, kada se list promatra prema svjetlu, na njemu se mogu uočiti brojne sitne prozirne točkice koje nalikuju malim rupicama, zbog čega je biljka dobila naziv *perforatum*, što znači „probušen“. Brojni narodni nazivi svjedoče o dugoj tradiciji uporabe gospine trave i njezinoj važnosti u narodnoj medicini i običajima.



Slika 2 – List gospine trave

## Opis biljke

Gospina trava višegodišnja je zeljasta biljka iz porodice *Hypericaceae*. Obično naraste između 30 i 80 centimetara visine, a odlikuje se uspravnom, razgranatom stabljikom koja je pri vrhu bogato obrasla cvjetovima. Listovi su sitni, ovalnog do izduženog oblika, smješteni nasuprotno na stabljici. Kada se promatraju prema svjetlosti, na njima se mogu uočiti brojne prozirne točkice koje izgledaju poput sitnih rupica. Riječ je zapravo o žlijezdama ispunjenim eteričnim uljima, a upravo je po toj osobini biljka dobila latinski naziv *perforatum*.

Cvjetovi gospine trave zlatnožute su boje i skupljeni u rahle cvatove na vrhovima stabljika. Sastoje se od pet latica i brojnih prašnika koji cvijetu daju prepoznatljiv izgled. Ako se cvijet ili cvjetni pupoljak protrlja među prstima, oslobađa se crvenkasti sok koji potječe od biljnih pigmenata, ponajprije hipericina, jednog od najvažnijih aktivnih sastojaka ove biljke.

Gospina trava cvate od lipnja do kolovoza, a najintenzivnije tijekom razdoblja oko blagdana svetog Ivana Krstitelja. Nakon cvatnje razvija plod u obliku tobolca koji sadrži velik broj sitnih sjemenki. Zbog svojih prepoznatljivih žutih cvjetova i ugodnog izgleda lako se uočava u prirodi te je jedna od najpoznatijih samoniklih ljekovitih biljaka naših krajeva.

## Srodne vrste

Gospina trava pripada rodu *Hypericum*, koji obuhvaća više od 400 vrsta rasprostranjenih diljem svijeta. Većina vrsta nastanjuje umjerena i suptropska područja, a razlikuju se prema veličini, obliku listova, cvjetova i staništu na kojem rastu. Iako mnoge vrste izgledom podsjećaju na pravu gospinu travu, nemaju sve jednaka ljekovita svojstva niti se koriste u tradicionalnoj medicini.

Među poznatijim srodnim vrstama ističu se četverokrlna gospina trava (*Hypericum tetrapterum*), dlakava gospina trava (*Hypericum hirsutum*) i planinska gospina trava (*Hypericum montanum*). Ove vrste često rastu na sličnim staništima, ali se od obične gospine trave razlikuju po građi stabljike, listova ili cvjetova.



Slika 3 – Lijevo *Hypericum hirsutum*, desno *Hypericum montanum*

## Stanište i rasprostranjenost

Gospina trava široko je rasprostranjena ljekovita biljka koja prirodno raste u Europi, zapadnoj Aziji i sjevernoj Africi, a zahvaljujući svojoj prilagodljivosti proširila se i na druge dijelove svijeta. Danas se može pronaći u mnogim umjerenim klimatskim područjima, gdje uspješno raste samoniklo. Najčešće nastanjuje sunčane livade, pašnjake, rubove šuma, šikare, proplanke te travnate površine uz putove i poljske staze. Posebno joj odgovaraju otvorena i osunčana staništa, iako može rasti i na djelomično zasjenjenim mjestima. Najbolje uspijeva na suhim do umjerenom vlažnim, dobro dreniranim tlima, a često se može pronaći i na kamenjarima te zapuštenim zemljištima. U Hrvatskoj je gospina trava vrlo česta i rasprostranjena gotovo na cijelom području države, od nizinskih krajeva do brdskih i planinskih predjela. Cvate tijekom ljetnih mjeseci, kada svojim zlatnožutim cvjetovima daje prepoznatljiv izgled livadama i drugim prirodnim staništima. Zbog svoje otpornosti i sposobnosti prilagodbe različitim uvjetima smatra se jednom od najraširenijih samoniklih ljekovitih biljaka naših krajeva.

## Uzgoj

Iako je gospina trava prvenstveno poznata kao samonikla biljka, zbog svoje ljekovitosti sve se češće uzgaja i na poljoprivrednim površinama. Relativno je nezahtjevna za uzgoj te se dobro prilagođava različitim klimatskim uvjetima. Najbolje uspijeva na sunčanim položajima i na laganim, dobro dreniranim tlima bogatim hranjivim tvarima. Ne podnosi dugotrajno zadržavanje vode u tlu pa je za njezin uspješan rast važna dobra propusnost zemljišta. Razmnožava se sjemenom ili dijeljenjem starijih biljaka. Sjeme se najčešće sije u proljeće ili jesen, a mlade biljke razvijaju se postupno te punu rodnost postižu tijekom druge godine uzgoja. Budući da dobro podnosi sušu, gospina trava ne zahtijeva često zalijevanje, što je čini pogodnom za uzgoj u područjima s manje oborina. Biljka cvate tijekom ljetnih mjeseci, a za ljekovite se svrhe bere nadzemni dio u vrijeme punog cvata, kada sadrži najveću količinu djelatnih tvari. Berba se obavlja za sunčanog i suhog vremena, nakon što se povuče jutarnja rosa. Nakon branja biljni se materijal suši u tankom sloju na prozračnom i sjenovitom mjestu kako bi se očuvala njegova kvaliteta i ljekovita svojstva. Zbog svoje otpornosti, skromnih zahtjeva i velike vrijednosti u fitoterapiji, gospina trava predstavlja zanimljivu kulturu za uzgoj, ali i biljku koja se i danas u velikoj mjeri prikuplja iz prirodnih staništa.

## Dijelovi biljke koji se upotrebljavaju

U ljekovite svrhe najčešće se koristi nadzemni dio gospine trave, poznat pod nazivom *Herba Hyperici*. On obuhvaća cvjetne vrhove, cvjetove, listove i gornji dio stabljike koji se beru tijekom razdoblja cvatnje. Upravo tada biljka sadrži najveću količinu aktivnih tvari odgovornih za njezina ljekovita svojstva. Posebno su cijenjeni cvjetovi i cvjetni pupoljci jer sadrže hipericin i druge biološki aktivne spojeve koji gospinoj travi daju njezina karakteristična svojstva. Svježi cvjetovi tradicionalno se koriste za pripremu gospinog ulja, jednog od najpoznatijih biljnih pripravaka u narodnoj medicini. Ulje se dobiva maceracijom (postupak namakanja biljnog materijala (cvjetova, listova, korijena ili plodova) u određenoj tekućini kako bi se iz biljke izvukle ljekovite i aromatične tvari) cvjetova u biljnom ulju, pri čemu poprima karakterističnu crvenu boju. Listovi biljke također sadrže vrijedne djelatne tvari te se zajedno s cvjetovima koriste za pripremu čajeva, tinktura, ekstrakata i drugih fitoterapijskih pripravaka. Iako se korijen gospine trave rijetko koristi, nadzemni dijelovi biljke pružaju sve najvažnije ljekovite sastojke zbog kojih je ova vrsta toliko cijenjena.



Slika 4– Gore postupak maceracije, dolje lijevo sušenje gospine trave, dolje desno ulje gospine trave

## Uporaba u liječenju

Gospina trava već se stoljećima ubraja među najcjenjenije ljekovite biljke u narodnoj medicini. Njezina primjena temelji se na bogatom sadržaju biološki aktivnih spojeva, među kojima se posebno ističu hipericin, hiperforin, flavonoidi i tanini. Zahvaljujući tim sastojcima, gospina trava djeluje na različite organske sustave te se koristi za ublažavanje brojnih tegoba. Najpoznatija je po svom povoljnom djelovanju na živčani sustav. Tradicionalno se koristi za ublažavanje osjećaja napetosti, nervoze, tjeskobe i emocionalne iscrpljenosti. Često se primjenjuje kod blagih poremećaja raspoloženja te kao pomoć u razdobljima pojačanog stresa i psihičkog opterećenja. Zbog svojeg umirujućeg djelovanja može pridonijeti boljoj kvaliteti sna i općem osjećaju psihičke ravnoteže. Osim djelovanja na živčani sustav, gospina trava koristi se i za ublažavanje različitih probavnih tegoba. U narodnoj medicini čaj od gospine trave primjenjivao se kod nadutosti, grčeva, osjećaja težine u želucu i sporije probave. Smatra se da njezini sastojci

potiču rad probavnog sustava te pridonose boljem funkcioniranju probavnih organa. Posebno je poznata vanjska primjena gospinog ulja, koje se tradicionalno koristi za njegu i obnovu kože. Gospino ulje primjenjuje se kod manjih opekлина, ogrebotina, posjekotina, modrica i drugih površinskih oštećenja kože. Zbog svojih protuupalnih i regenerativnih svojstava pomaže smirivanju nadražene kože te potiče njezinu obnovu. U narodnoj medicini koristilo se i za masažu bolnih mišića te ublažavanje manjih reumatskih tegoba. Gospina trava također pokazuje blago antiseptičko i protuupalno djelovanje, zbog čega se kroz povijest koristila za ispiranje manjih rana i njegu kože sklone upalama. Njezina primjena bila je posebno raširena u vrijeme kada suvremeni lijekovi nisu bili dostupni, pa je predstavljala važan dio kućne ljekarne.

### RECEPT

## Ulje gospine trave

Prirodni pripravak za njegu kože  
dobiven maceracijom cvjetova gospine trave.

**SASTOJCI:**

- 2 šake svježih cvjetova gospine trave
- 500 ml maslinovog ulja (može i suncokretovo ili neko drugo biljno ulje)

**PRIPREMA:**

1. Cvjetove gospine trave uberite po suhom i sunčanom vremenu, najbolje u priepodnevni satima kada su potpuno otvoreni.
2. Lagano protresite cvjetove da se uklone eventualni kukci i nečistoće. Nemojte ih prati.
3. Stavite cvjetove u čistu, suhu staklenu teglu i prelijte uljem tako da budu potpuno prekriveni.
4. Teglu dobro zatvorite i stavite na sunčano mjesto 4–6 tjedana. Svakodnevno je lagano protresite.
5. Nakon 4–6 tjedana ulje će poprimiti karakterističnu crvenu boju. Procijedite ga kroz gazu ili fino cjeđilo u tamnu staklenu bocu.

**ČUVANJE:**

Čuvati na tamnom i hladnom mjestu.  
Ulje je najbolje iskoristiti unutar 12 mjeseci.

**UPORABA:**

Nanositi na kožu kod manjih opekлина, posjekotina, ogrebotina, iritacija, suhe i ispucale kože ili za masažu bolnih mišića.

## Literatura

1. S. Z. Nobakht, M. Akaberi, A. H. Mohammadpour, A. T. Moghadam i S. A. Emami, Hypericum perforatum: Traditional uses, clinical trials, and drug interactions, *J. Ethnopharmacol.* 294 (2022) 115365.
2. K. M. Klemow, A. Bartlow, J. Crawford, N. Kocher, J. Shah i M. Ritsick, Medical Attributes of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*), u: I. F. F. Benzie i S. Wachtel-Galor (ur.), *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*, CRC Press, Boca Raton, 2011., str. 211–237.
3. S. Kapoor, A. Sharma i R. Gupta, The flower of *Hypericum perforatum* L.: A traditional source of medicinal compounds and its pharmacological significance, *Ind. Crops Prod.* 197 (2023) 116567.
4. A. Alahmad, M. Alhamwi, N. Moubayed i A. Hariri, Identification of Major Constituents of *Hypericum perforatum* L. Extracts and Their Antioxidant Activities, *ACS Omega* 7 (2022) 12882–12891.
5. World Health Organization, WHO Monographs on Selected Medicinal Plants, World Health Organization, Geneva, 1999.
6. J. Barnes, L. A. Anderson i J. D. Phillipson, *Herbal Medicines*, 3. izd., Pharmaceutical Press, London, 2007.
7. M. Blumenthal (ur.), *Herbal Medicine: Expanded Commission E Monographs*, American Botanical Council, Austin, 2000.
8. A. Chevallier, *Encyclopedia of Herbal Medicine*, 3. izd., DK Publishing, London, 2016.

# SVJETSKI DAN OCEANA

8. LIPNJA



# ZANIMLJIVOSTI



Oceani prekrivaju više od **70%** površine naše planeta.



Proizvode više od **50% kisika** koji udišemo.



Dom su **milijunima vrsta** – od najmanjeg planktona do najvećih kitova.



Oceani **reguliraju našu klimu** i ublažavaju posljedice klimatskih promjena.



Svake godine u oceane završi više od **8 milijuna tona plastike**.



Zajedno možemo **zaštititi oceane** – smanjimo otpad, štedimo vodu i čuvajmo morski život!



SVIBANJ

# MJESEC MENTALNOG ZDRAVLJA



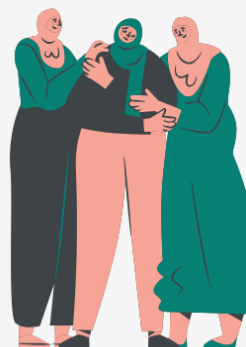
Zdravlje našeg uma jednako je važno kao i tjelesno. Bitno je stvaranje sigurnih sredina u školama, radnim mjestima i zajednicama.



Kada smo svjesni svog mentalnog zdravlja, bolje možemo pomoći sebi i drugima u trenucima tuge, stresa i zabrinutosti.



Podizanje svjesnosti o mentalnom zdravlju pomaže ljudima shvatiti da nisu sami i da je u redu pričati o vlastitim osjećajima i tražiti pomoć, kada im je potrebna.



Centar za krizna stanja  
i prevenciju suicida (0-24)  
tel. 01 2376 470

Dora Ljubičić (FKIT)

Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek  
Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa

Europsko kemijsko društvo  
(European Chemical Society, EuChemS)

Europska skupina za higijenski inženjering i dizajn  
(European Hygienic Engineering & Design Group, EHEDG)

ORGANIZIRAJU

# 21. Ružičkini dani

međunarodni znanstveno-stručni skup  
DANAS ZNANOST – SUTRA INDUSTRIJA  
9. – 11. rujna 2026. | Vukovar, Hrvatska



10. susret mladih kemičara  
II. skup laboratorijskih tehničara

PRVA OBAVIJEST

[www.ruzickadays.eu](http://www.ruzickadays.eu)

Poštovane kolegice i kolege, dragi prijatelji,

u ime Organizacijskog odbora čast mi je i zadovoljstvo pozvati Vas na međunarodni znanstveno-stručni skup 21. Ružičkini dani – "Danas znanost, sutra industrija", koji se tradicionalno održava u Vukovaru u spomen na veličana hrvatske i svjetske znanosti, nobelovca Leopolda (Lavoslava) Ružičku.

Skup nije samo mjesto razmjene znanja i iskustava, već i prilika za druženje, nova poznanstva i poticanje suradnje među kolegama iz znanosti, obrazovanja i gospodarstva.

Radujemo se zajedničkom susretu, nadahnujućim razgovorima i stvaranju novih ideja u Vukovaru!

Prof. dr. sc. Stela Jokić  
Predsjednica 21. Ružičkinih dana

## SEKCIJE

1. Kemijska analiza i sinteza
2. Kemijsko i biokemijsko inženjerstvo
3. Prehrambena tehnologija i biotehnologija
4. Medicinska kemija i farmacija
5. Kemija u poljoprivredi i šumarstvu
6. Zaštita okoliša

## SLUŽBENI JEZICI

Hrvatski i engleski jezik (bez simultanog prevođenja)

## MJESTO ODRŽAVANJA

Hrvatski dom Vukovar – Ružičkina kuća, Vukovar, Hrvatska

## SMJEŠTAJ SUDIONIKA

Detaljnije informacije na: [www.ruzickadays.eu](http://www.ruzickadays.eu)

## PRIJAVE SUDJELOVANJA I RADOVA

Sažetak rada na hrvatskom ili engleskom jeziku potrebno je poslati putem e-obrasca, koji se nalazi na mrežnim stranicama Skupa, do 15. lipnja 2026. godine.

Organizacijski odbor zadržava pravo odluke o prihvatanju i načinu predstavljanja prijavljenog rada (usmeno ili postersko prikupčenje).

Upute za prijavu sudjelovanja te pisanje sažetka i rada nalaze se na mrežnim stranicama Skupa: [www.ruzickadays.eu](http://www.ruzickadays.eu).

## KOTIZACIJA

	do 20. 7. 2026.	od 20. 7. 2026.
Puna kotizacija	300 €	330 €
Studenti (uz potvrdu)	200 €	230 €
Kotizacija 10. SMK*	0 €	0 €
Kotizacija II. SLT**	150 €	180 €

\*10. susret mladih kemičara; \*\*II. skup laboratorijskih tehničara PDV uključen

Kotizacija uključuje e-Knjigu sažetaka, e-Zbornik radova, e-Knjigu postera, osvježenje za vrijeme stanki, svečanu večeru i stručni izlet.

## UPLATU DOZNAČITI NA RAČUN

HDKI, Berislavićeva 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska  
Svrha doznake: 21. Ružičkini dani  
Zagrebačka banka d.d., Zagreb  
IBAN: HR532360001101367680; OIB: 22189855239

## VAŽNI DATUMI

- 15. 6. 2026. prijava sudjelovanja i dostava sažetka
- 15. 7. 2026. obavijest o prihvatanju rada
- 20. 7. 2026. uplata nižeg iznosa kotizacije
- 1. 11. 2026. dostava cjelovitih radova

## TAJNIŠTVO SKUPA I KONTAKT

Ivana Lauš (Osijek)  
Tel.: +385 31 224 383 / e-pošta: [ivana.laus@ptfos.hr](mailto:ivana.laus@ptfos.hr)

## ORGANIZACIJSKI ODBOR

Stela Jokić (predsjednica)  
Ante Jukić (dopredsjednik)  
Vesna Ocelić Bulatović (dopredsjednica)  
Ivana Lauš (tajnica)  
Drago Šubić, Jurislav Babić, Ljubica Glavaš-Obrovac, Ivanka Miličić, Ivan Hubalek, Ana Filipović, Martina Harc, Olga Martinis, Marijana Vidaković (SLT), Marko Jagetić (SLT), Dora Zobundžija (SLT)

## ZNANSTVENO-STRUČNI ODBOR

Ante Jukić, Stela Jokić, Jurislav Babić, Vesna Ocelić Bulatović, Dajana Gašo-Sokač, Maja Molnar, Valentina Bušić, Ante Lončarić, Vlatka Filipović Marijić, Jasmina Ranilović (Podravka d.d.), Jérôme Le Cunff (Belupo d.d.), Ivana Šojić Jerbić (Pliva Hrvatska d.o.o.), Leo Štefan (UGL d.d.), Ljiljana Fruk (Velika Britanija), Branka Miljević (Australija), Miroslav Slouf (Češka), Jadranka Travas-Sejdic (Novi Zeland), Carlo Tuberoso (Italija), Jelena Vladić (Portugal)



SKUP LABORATORIJSKIH TEHNIČARA

# II. skup laboratorijskih tehničara

9. – 11. rujna 2026., Vukovar

## UVODNA RIJEČ

Poštovani,  
nakon uspješnog I. skupa laboratorijskih tehničara (SLT) održanoga u Vukovaru, pozivamo Vas da nam se pridružite i sudjelujete na II. SLT koji će se održati u Vukovaru u sklopu 21. Ružičkinih dana. Uz neizostavne stručne teme i nadogradnju mekih vještina, razmjenu iskustava, posebno ćemo naglasiti i praktično Vas upoznati s promjenama koje laboratorijskim tehničarima donosi digitalna tranzicija – rad s digitalnim pametnim asistentima, vježbe u virtualnom kemijskom laboratoriju, primjena holograma... Do tada, srdačno Vas pozdravljam u ime organizacijsko-programskog odbora!

Prof. dr. sc. Ante Jukić

## IZDVOJENO IZ PROGRAMA

- Digitalna tranzicija u laboratoriju: pametni asistent laboratorijskog tehničara
- Predavanje – „Kemijski tehničar nekada i sada, sličnosti, razlike i izazovi“
- Radionica – „Stres na radnom mjestu“ (HZJZ)
- Posjet PTFOS-u
- Sponzorska predavanja
- Okrugli stol

DRUGA OBAVIJEST



<https://cjelozivotno-fkit-hdki.hr/slt/>

## PRIJAVA

<https://cjelozivotno-fkit-hdki.hr/slt/prijava-slt/>  
Rok prijave – 15. lipnja 2026.

## KOTIZACIJA

150 € (do 20. 7. 2026.)  
180 € (od 20. 7. 2026.)  
PDV uključen

Kotizacija uključuje:

- dvodnevno sudjelovanje na predavanjima
- demonstraciju uređaja
- pauze za kavu
- ručak
- promotivne materijale
- izlet i večeru

## UPLATA KOTIZACIJE

HDKI, Berislavićeva 6, 10 000 Zagreb, Hrvatska  
Zagrebačka banka d.d., Zagreb  
IBAN: HR532360001101367680  
OIB: 22189855239  
Svrha doznake:  
II. skup laboratorijskih tehničara

## ORGANIZACIJSKI ODBOR

Ante Jukić (FKIT) (predsjednik)  
Vesna Ocelić Bulatović (FKIT) (dopredsjednica)  
Marijana Vidaković (FKIT)  
Marko Jagetić (FKIT)  
Dora Matijašec (FKIT)  
Dora Zobundžija (PTFOS)

## KONTAKT

Marko Jagetić  
☎ +385 91 7839 188  
✉ [slt@fkit.unizg.hr](mailto:slt@fkit.unizg.hr)



<https://cjelozivotno-fkit-hdki.hr/slt/>

DRUGA OBAVIJEST

# 30<sup>th</sup> HSKIKi

## 30<sup>th</sup> CROATIAN MEETING OF CHEMISTS AND CHEMICAL ENGINEERS

8<sup>th</sup> SYMPOSIUM VLADIMIR PRELOG

APRIL 6–9, 2027 • SREBRENO  
Sheraton Dubrovnik Riviera Hotel  
**DUBROVNIK • CROATIA**

<https://30hskiki.org>  
[hskiki@fkit.unizg.hr](mailto:hskiki@fkit.unizg.hr)



# 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!

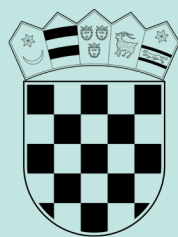
## Podržite rad Studentske sekcije donacijom

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!

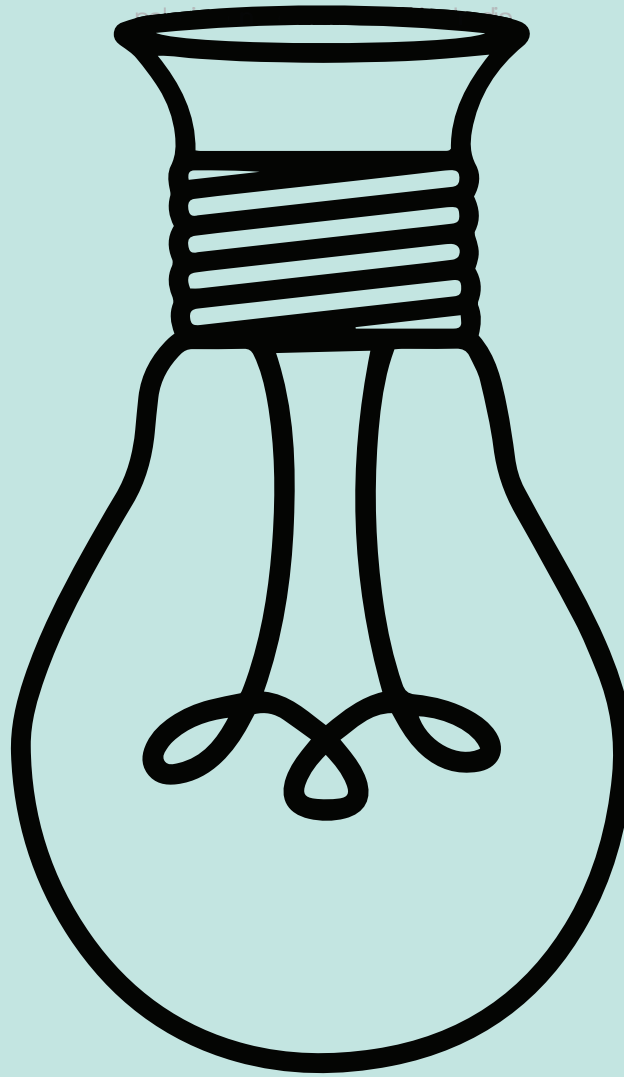
*Reaktor ideja* – više od studentskog časopisa.



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. 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



Zagreb,  
svibanj 2026.