

reaktor IDEJA 3

službeno glasilo Studentske Sekcije HDKI-ja | vol 5

siječanj 2021.

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 kakvog ga znamo, postoji zbog uspijeha koja je privukla njihovu pozornost u svoj posao, pomogli su im različitim izumima, učinivši Aristotel je bio genijalac se biologijom, zoološko znanje u različitim tekstovima sačuvarati normu za daljnji tek u zajednici znanstvenika koji su se pobili u teoriji i u praksi. Batio se običnim, praktičnim problemima, koji su bili primjenjivani na mnogim

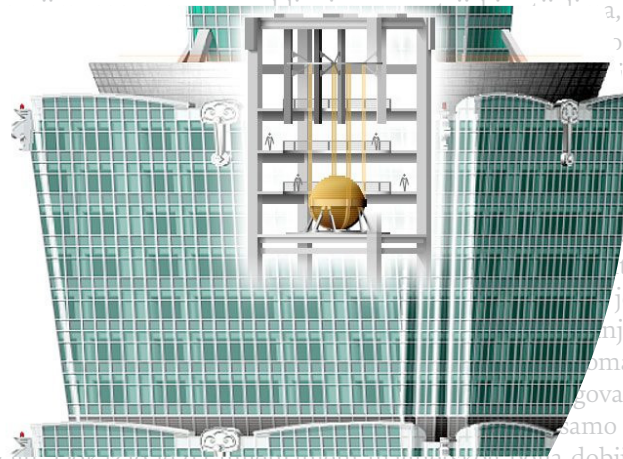


TEHNOLOGIJE LIJEČENJA SLJEPOĆE

STR. 2

PROTUPOTRESNA GRADNJA

STR. 10



nomopolarni motor i otkrio elektromagnetsku indukciju. Dokazao je da mijenjanjem magnetskog polja dobijemo električno polje (Faradayev zakon). Konstruirao je i električni dinamo, što je preteča modernog generatora. Njemu u čast fizička jedinica za kapacitet nazvan je izumitelj i tehničar. Tesla na usavršavanju telegrafski aparat, kvadrant izum je i žarulja s niti od životnog vijeka američkom bila je poljska kemičarka, p svojom marljivošću i radnim zajedničkom radu sa svojim zvali i majkom atomske bomb ratištu tijekom Prvog svjetsko je od trovanja radijacijom. Lov kao znanost i dokazao je da riješio problem koji je zbunjivao v vinskome talogu, dolazi do čudnog ele



ZAŠTO SMO MAMURNI?

STR. 21

Ovo je otkriće impresioniralo utjecajne znanstvenike, a Pasteuru donijelo reputaciju. Na fermentaciji omogućio je Pasteuru da identificira promjene koje se događaju u određenim mikroorganizama. Ovo je bilo kulture pravih organizama za dobro pivo. pretoči u boce. Danas je taj proces poznat kao zarazne infekcije koja pogađa središnji živčani sustav. Newton je vrlo rano pokazao i vještinu u izradi razno uživa u dječjim nepodopštinama, mali je Isaac sat koji se sam navijao, mlin kojega je pokretala gravitacije koji upravlja nebeskim tijelima te tako je promatrao Jupiterove satelite. Teleskop je izradio

na fermentaciji omogućio je Pasteuru da identificira promjene koje se događaju u određenim mikroorganizama. Ovo je bilo kulture pravih organizama za dobro pivo. pretoči u boce. Danas je taj proces poznat kao zarazne infekcije koja pogađa središnji živčani sustav. Newton je vrlo rano pokazao i vještinu u izradi razno uživa u dječjim nepodopštinama, mali je Isaac sat koji se sam navijao, mlin kojega je pokretala gravitacije koji upravlja nebeskim tijelima te tako je promatrao Jupiterove satelite. Teleskop je izradio

ISSN 2584-6884
e-ISSN 2459-9247
Zagreb



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

www.mzo.hr





Dragi čitatelji,

predstavljamo Vam treći broj *Reaktora ideja* u akademskoj godini 2020./2021. i prvi broj u 2021. godini.

S obzirom na snažne potrese koji su nas pogodili i ostavili velike posljedice, u ovom broju možete pročitati članke na temu seizmologije i protupotresne gradnje. Kao budući znanstvenici i inženjeri želimo istaknuti važnost dobro primijenjene znanosti koja može takve opasnosti svesti na najmanju moguću mjeru.

Također, moći ćete pročitati i druge zanimljive članke koji obuhvaćaju teme širokog područja, od ekoloških problema i medicine do novih tehnologija.

Nadam se da ćete u ovim stranicama pronaći nešto zanimljivo i korisno.

Dubravka Tavra,
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

Glavna urednica:

Dubravka Tavra
(dtavra@fkit.hr)

Urednici rubrika:

Samanta Tomičić
Ana Vukovinski
Aleksandra Brenko
Hrvoje Tašner

Grafička priprema:

Dubravka Tavra
Samanta Tomičić
Ana Vukovinski
Aleksandra Brenko
Hrvoje Tašner

Lektorice:

Helena Bach-Rojecky
Sofija Kresić

ISSN 2584-6884

e-ISSN 2459-9247

Vol. 5 Br. 3, Str. 1–21

Izlazi mjesečno (kroz akademsku godinu)

Časopis sufinancira Ministarstvo znanosti i obrazovanja
Republike Hrvatske, Zagreb

Zagreb,
siječanj, 2021.

SADRŽAJ

Kemijska posla.....	1
Znanstvenik.....	5
Boje inženjerstva.....	12
Scinflencer.....	18





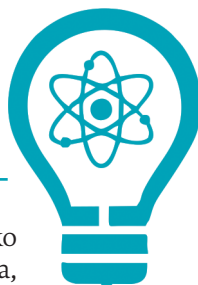
KEMIJSKA POSLA

Černobilske gljive

Lea Raos (FKIT)

Nedavna znanstvena istraživanja pokazala su kako bi gljive, koje se razvijaju u području Černobila, mogle koristiti u blokiranju kozmičkog zračenja. Ovakvo otkriće ima veliko značenje za astronaute koji su tijekom svog putovanja izloženi kozmičkom zračenju.

Eksperiment proveden na Međunarodnoj svemirskoj postaji dao je odlične rezultate vezane uz zaštitu od iznimno velikog zračenja kojem su izloženi astronauti na putu u svemir. Riječ je o gljivama koje jedu zračenje, odnosno o vrsti *Cladosporium sphaerospermum*. Ta ekstremofilna vrsta uspijeva na područjima izloženim visokim razinama zračenja poput černobilske nuklearne elektrane. *Cladosporium sphaerospermum* ima mogućnost pretvorbe gama zračenja u kemijsku energiju procesom radiosinteze. Znanstvenici vjeruju da velike količine melanina u staničnim stijenkama ove gljive posreduju u prijenosu elektrona i omogućuju navedenu pretvorbu. Kao značajno obilježje ove vrste potrebno je istaknuti i sposobnost obnavljanja te regeneriranja. No, briga znanstvenika je preživljavanje gljive u uvjetima na svemirskoj postaji. Poznato je da zračenje u svemiru i na Marsu uključuje visokoenergijske



čestice, uglavnom protone. Upravo radi toga, gljive su podvrgnute testiranju da se vidi radio-rezistenciju gljiva. U Petrijevu zdjelicu nanesen je sloj gljiva debljine od 1,524 cm. Rezultati testa u Petrijevoj zdjelici pokazivali su smanjenje razine zračenja za oko 2 %. Obzirom na sposobnost samoreplikacije gljive, relativno jednostavna biotehnologija može ponuditi razne koristi za nadolazeće svemirske misije.



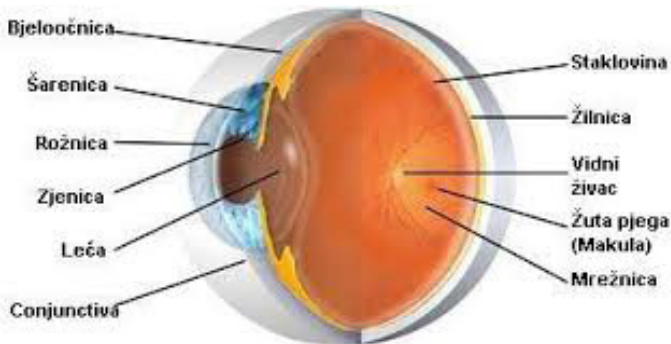
Slika 1 – *Cladosporium sphaerospermum*

Melanin u staničnim stijenkama vrste *Cladosporium sphaerospermum* mogao bi se pokazati kao neprocjenjivo otkriće u pružanju zaštite astronautima i istraživačima u budućim misijama na Mjesecu, Marsu, a možda i dalje.

Tehnologije liječenja sljepoće

Monika Petanjko (FKIT)

Sljepoća označava medicinski poremećaj koji se izražava u djelomičnoj ili potpunoj nesposobnosti vizualnog sustava da prenosi podražaje. Sljepoća može biti uzrokovana nasljednim faktorima, ozljedom ili bolešću.¹



Slika 1 – Dijelovi oka

U svijetu gotovo 36 milijuna ljudi ima potpuni gubitak vida. Ne mogu vidjeti oblike, pa čak ni izvore svjetlosti. Za većinu tih ljudi, njihova sljepoća proizlazi iz ispravljivih problema kao što su katarakte ili poznatije kao sive mreže. Takav problem može se riješiti pomoću operacije sive mreže. Operacija se temelji na zamjeni prirodne očne leće, koja je zamućena, s umjetnom očnom lećom koja se ugrađuje u oko na mjesto gdje je bila prirodna. Danas se operacije ugradnje leće u suvremenim klinikama izvode ambulantno, što znači da pacijent dolazi na zahvat i nakon njega odlazi na kućno liječenje. Operacija je u potpunosti bezbolna i traje 15 – 30 minuta.²



Slika 2 – Usporedba oka sa sivom mrenom i zdravog oka

Vodeći uzrok sljepoće u svijetu je degeneracija mrežnice što uključuje gubitak fotoreceptorskih stanica. Prije gotovo 30 godina, Mark Humayun, biomedijanski inženjer na Sveučilištu Južne Kalifornije u Los Angelesu, počeo je električno stimulirati mrežnice ljudi sa sljepoćom. Jedna takva metoda je ugrađivanje bioničkog oka u osobe koje su imale ukupnu ili gotovo potpunu sljepoću na jednom oku. Nakon tog zahvata, primatelji uređaja prijavili su da mogu uočiti fosfene kojim predstavljaju vizualnu percepciju mrlja svjetlosti, usmjereno kretanje pa čak i oblike.²



Slika 3 – Bioničke oči

Sljedeća metoda liječenja je genska terapija koja se bazira na virusima koji se koriste za prijenos gena u stanice mrežnice. Prilikom toga dolazi do isporuke zdrave kopije gena RPE65 mrežnici koja dovodi do ograničenih poboljšanja vida. U optogenetici, geni koji omogućuju stanicama da proizvode proteine osjetljive na svjetlost poznate kao opsini. Uvođenje opsina može vratiti određenu osjetljivost svjetla na oštećene fotoreceptore.²

Terapija matičnim stanicama mogla bi potencijalno izliječiti sljepoću čak i u kasnijim fazama bolesti i sve to zahvaljujući embrijskim matičnim stanicama koje su uzgojene u laboratoriju te potom umetnute u oko pacijenata.

Liječnici su pronašli način kako da stvore retinalni pigment epitela i kirurški ga implantiraju u oko. Konvertirali su embrijske matične stanice u stanice koje izgrađuju retinalni pigment epitela i jednostavno ih ugradili. To je moguće zahvaljujući svojstvu matičnih stanica da su u stanju reprogramirati se u druge stanice pa tako mogu zamijeniti oštećena tkiva.³

Ukoliko rožnica ne funkcionira pravilno, svjetlost se rasipa, a vid se zamagljuje. Takav poremećaj moguće je riješiti transplantacijom rožnice jer se takva bolna naoteklina ne može riješiti lijekovima ili posebnim lećama. Zahvat traje u prosjeku 30 minuta.⁴

Znanstvenici diljem svijeta neumorno rade na otkrivanju novih načina liječenja kako bi osobama koje boluju od sljepoće omogućili što normalniji način života.

Literatura

1. <https://www.centarzdavlja.hr/zdravlje-az/oci-i-vid/sljepoca/> (pristup 13.1.2021.)
2. <https://www.nature.com/articles/d41586-019-01107-8> (pristup 13.1.2021.)
3. <https://geek.hr/znanost/clanak/maticne-stanice-vracaju-vid-sve-vecem-broju-pacijenata/> (pristup 14.1.2021.)
4. <https://www.dioptrija.hr/bolesti-oka/transplantacija-roznice/> (pristup 14.1.2021.)



“Jadranska pirana” – još jedna posljedica klimatskih promjena

Tina Parić

(Fakultet prirodnih znanosti u Puli)

Klimatske promjene sve očitije ostavljaju posljedice i na području našeg Jadranskog mora. Upravo je jedan od glavnih učinaka klimatskih promjena zagrijavanje temperature mora. Zagrijavanje dovodi do raznih problema kao što je porast invazivnih vrsta te promjene u raspodjeli ribljih populacija, kojima se ne pridaje dovoljno pažnje obzirom na moguću štetu. Jadran, kao i ostatak Sredozemlja, trenutno se suočava s problemom brojnih morskih organizama koji iz toplijih krajeva migriraju prema sjevernijim područjima. Radi se o termofilnim vrstama za koje je naš Jadran u prošlosti bio nezamislivo mjesto za život. Upravo takve vrste mogu imati značajan utjecaj na karike hranidbenog lanca čijim poremećajima može doći do raznih promjena koje se mogu odraziti na stabilnost cijelog morskog ekosustava.



Slika 1 – Snažna čeljust s nizom oštiri zubi

Jedna takva vrsta je upravo i strijelka skakuša latinskog naziva *Pomatomus saltatrix*. Ova vrsta je kozmopolit, što znači da je možemo pronaći u svim svjetskim morima, s posebnim naglaskom na suprotropska područja. Stanovnik je priobalnih i otvorenih voda, živi na svim dnima i cijelom obalnom pojasu od 0 do 100 metara dubine. Uobičajena na području oko Turske, ova se vrsta upravo iz južnog Sredozemlja relativno nedavno udomaćila i proširila u južnom Jadranu. Do prije par godina, obitavala je samo na njegovim južnim, toplijim krajevima, poput dubrovačkog akvatorija te se zapravo nikada nije mogla naći sjevernije od Pelješca. Kada je prije nekoliko godina prvi put viđena na području sjevernog Jadrana, točnije u Tarskoj vali na zapadnoj obali Istre, lokalni ribari nisu znali niti o kojoj se vrsti radi, a kamoli što ih čeka u budućnosti. Danas predstavlja sasvim uobičajenu vrstu u sjevernom Jadranu, barem što se njene brojnosti tiče. Taj dio Jadrana spada u eutrofna mora, bogata planktonom i obiljem hrane, te se pretpostavlja da je to glavni razlog njenog boravka ovdje, uz povišene temperature mora. Zasad je jedini predstavnik svoje porodice Pomatomidae koji nastanjuje Jadran. Ujedno zanimljiv i zastrašujući podatak je taj da je u svjetskoj literaturi zabilježeno da se ne

može naći na temperaturama nižim od 14 stupnjeva, dok je s druge strane 2019. godine zabilježena na temperaturi od 11,2 stupnja na području sjevernog Jadrana. Sve to nam govori da se radi o vrsti koja očito ima veliku sposobnost prilagodbe. Što se izgleda tiče, tijelo joj je izduženo, bočno splošteno s dobro razvijenim perajama, od kojih je leđna posebno nazubljena. Boja na dorzalnom dijelu tijela je modra sa zelenkastim tonovima, dok prema ventralnom dijelu prelazi u srebrnkastu.

Samim pogledom na njenu snažnu čeljust s nizom oštiri zubi, trebalo bi nam biti jasno da se radi o predatorskoj vrsti. Ostale karakteristike koje nam otkrivaju njenu narav su snažan rep kojim se brzo kreće, izražena bočna linija kojom se može snalaziti i u mutnim vodama, te odličan vid. Ukupna dužina joj može biti i do 130 cm, a može težiti i do 14,4 kg. Životni vijek joj je do devet godina.³



Slika 2 – Može narasti do 130 cm i težiti 14,4 kg

Ova vrsta je svojim dolaskom na područje sjevernog Jadrana vrlo brzo stigla na loš glas. Naime, gdje ona prođe nastane pustoš te svakim danom možemo vidjeti njen negativan utjecaj na ribarstvo. Omiljena hrana joj je cipal bataš (*Mugil cephalus*), uz kojeg voli orade (*Sparus aurata*) i brancine (*Dicentrarchus labrax*) te svu sitnu ribu. Njena specifičnost i opasnost leži u tome da ne prestaje ubijati čak ni kad je sita, već iza sebe ostavlja pustoš i pogled na ranjene ribe. Danas sve učestaliji prizor predstavljaju cipli koji ili plutaju ili nalazimo njihove ostatke na plažama. Uglavnom napada sa strane repa te ga većinom i odgrize. Dnevno pojede oko trećine svoje težine te vrlo brzo raste, probava je također toliko brza da se već nakon par sati njen plijen ne može raspoznati.²

Ribari s tog područja žale se da se na njihove udice i u mreže gotovo više ništa i ne lovi, osim strijelke koja postaje dominantna vrsta. Osim što im jede lovinu, ribarima strijelka uništava mreže, ozljeđuje ribe na parangalima i udičarskim alatima. Također predstavlja prijetnju i na području marikulture gdje razbija mreže u kavezima te tako ona riba koju ona i ne stigne ubiti, pobjegne iz kaveza.

U Plominskom zaljevu već stoljećima traje tradicija ribolova, pogotovo cipla. Međutim, danas više ribari ne dolaze iz drugih krajeva u Plomin po siguran ulov cipla, već iz želje da se sami uvjere u borbenosti strijelke na udici.

Zbog eksplozije populacije tog nezasićenog predatora osim ribara, zabrinuti su i znanstvenici. Osim strijelke, još dvije termofilne vrste sve češće možemo primijetiti u sjevernom dijelu Jadrana. Radi se o strijeli modrulji (*Trachinotus ovatus*) i strijeli bjelici (*Lichia amia*). Pretpostavka je da će sve više vrsta iz južnijih dijelova nastaviti dolaziti sjevernije u potragu za novim staništem, što dovodi u pitanje stabilnost ekološke mreže.

Upravo zato, na području Plomina započela su prva opsežnija istraživanja vezana uz nove termofilne vrste s naglaskom na strijelku. Naime, kroz projekt „Partnerstva između znanstvenika i ribara“ u kojemu sudjeluje Fakultet prirodnih znanosti u Puli, planira se utvrditi koliki je točno negativan utjecaj te vrste i možemo li ju sa sigurnošću nazvati invazivnom vrstom.

S obzirom na trenutno stanje, odgovor se sam po sebi nameće, no tek nakon opsežnih terenskih istraživanja, obilazaka ribarskih ulova, biometrijskih ispitivanja i analiza probavnog trakta koji će biti u fokusu ovog projekta, njen značaj će biti moguće točno odrediti.

Treba napomenuti da joj u prilog ide odlična kvaliteta mesa i dobar okus.

Isto tako, jedan od načina kojim se može pozitivno doprinijeti je i veći naglasak na ovu vrstu u području podvodnog, tj. sportskog ribolova.

Stoga dok čekamo ishode novih istraživanja, dolazimo do zaključka da su konzumacija u komercijalnim količinama, kao i njen ulov u rekreativne svrhe, trenutno jedini načini kojima barem u nekakvoj mjeri možemo smanjiti njen negativan utjecaj.



Slika 4 – Značajan utjecaj strijelke na dugu tradiciju ribolova u Plominu

Nove vrste zasigurno mogu ostaviti dramatične posljedice, kako na ekonomski aspekt ribarstva, tako i na samu bioraznolikost ekosustava. Na primjeru strijelke vidimo kako njena povećana biomasa dovodi do sve manje bioraznolikosti ostalih vrsta riba, od kojih neke predstavljaju i važne gospodarske vrste.

Promatrajući trenutno stanje, strijelka pokazuje da iz svog novog doma prepunog hrane ne namjerava otići. U prilog tomu ide i činjenica da u sjevernom Jadranu, osim tune, nema značajnijih prirodnih neprijatelja.

S obzirom na sve veći utjecaj klimatskih promjena, ključno je pitanje trebamo li u budućnosti u našim krajevima očekivati potencijalno i opasnije vrste.



Slika 3 – Izduženo tijelo s dobro razvijenim perajama

Dok čekamo rezultate istraživanja, tradicionalno ribarstvo gospodarski važnih vrsta trpi sve veće posljedice. Dok s druge strane, ekonomski potencijal strijelke još uvijek nije u fokusu. Nju nije teško uloviti s obzirom na njenu veliku brojnost, iako i one postaju sve opreznije na umjetne mamce i ribare. Za razliku od ostalih popularnijih predstavnika plave ribe, kao što su srdela i tuna, strijelka još uvijek nije popularna tema na području gastronomije. Iako se može pronaći na ribarnicama po povoljnoj cijeni, ribari još trebaju poraditi na upoznavanju javnosti s ovom vrstom.

Literatura

1. Dulčić i sur.: Nove vrste u jadranskoj ihtiofauni i socioekonomske posljedice, *Croatian Journal of Fisheries* (70), 2012, 119-121
2. <https://www.britannica.com/animal/perciiform/Form-and-function> (pristup: 14.1.2021.)
3. <https://www.fishbase.de/summary/pomatomus-saltatrix.html> (pristup: 14.1.2021.)
4. <https://www.fisheries.noaa.gov/species/bluefish> (pristup: 14.1.2021.)



ZNANSTVENIK

Sterilizacija medicinske opreme pomoću Sunca

Antonia Škarica (FKIT)

Svima je dobro poznato kako se sva oprema koja se koristi u medicinske svrhe treba dobro dezinficirati i/ili sterilizirati kako bi se spriječio prelazak raznih mikroorganizama između korisnika zdravstvenog sustava. Budući da je čovjek nositelj brojnih patogenih i nepatogenih mikroorganizama, vrlo lako dođe do kontaminacije korištenog medicinskog pribora. Kako ne bi došlo do infekcija, potrebna je učestala dezinfekcija i sterilizacija korištene opreme.¹ Svjetska zdravstvena organizacija navodi da se čak devetnaest posto pacijenata koji su tražili zdravstvenu uslugu u slabo i srednje razvijenim zemljama zarazi infekcijama koje su povezane sa zdravstvenim sustavom. Zabrinjavajuć podatak je da ukoliko se kritičan pacijent zarazi takvom infekcijom, stopa mortaliteta je trideset posto veća.²

Dezinfekcija je postupak koji podrazumijeva smanjenje i uništavanje pojedinih mikroorganizama na razinu koja nije štetna za zdravlje čovjeka. Provodi se fizičkim (temperaturnim), kemijskim, kombiniranim ili kemotermičkim postupkom.

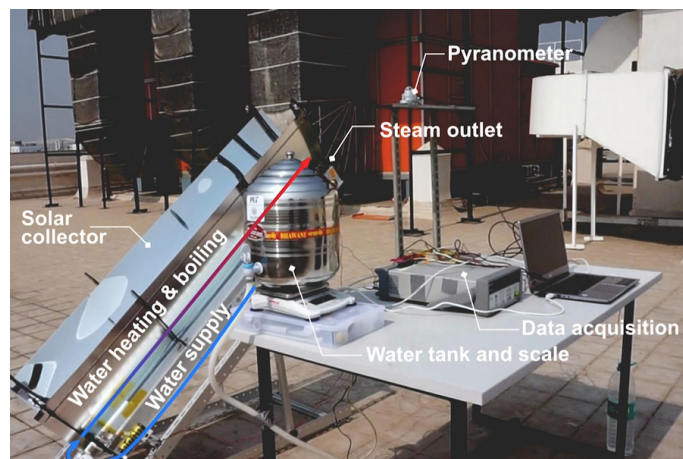


Kemijska dezinfekcija uključuje nanošenje određenih aldehida, alkohola, fenola, amonijevih spojeva, halogena te PER- spojeva utrljavanjem u ruke, raspršivanjem na pribor i radne površine, brisanjem radnih površina ili uranjanjem pribora i instrumenata u otopine dezinficijensa.¹

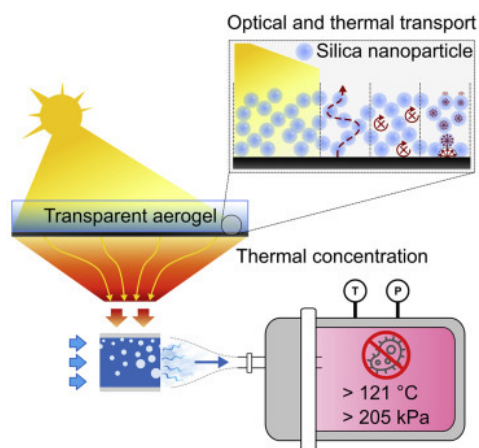
Za razliku od dezinfekcije, sterilizacija uključuje potpuno uništavanje ili uklanjanje svih vrsta i oblika mikroorganizama. Postupak sterilizacije se provodi vrućom vodenom parom pod tlakom – autoklavom. Tijekom provođenja sterilizacije potrebno je pratiti rad aparata, uvjete poput vremena, tlaka, temperature te kvalitetu korištene vode.¹ Autoklav se najčešće provodi tako da se vodena para pri tlaku od 2,05 bar i pri temperaturi od 121 °C kondenzira te prilikom ispuštanja svoje latentne topline uništava infekcije. Sterilizacija se provodi tridesetak minuta što ju čini vrlo brzom metodom. No, autoklav za svoj rad treba električnu energiju ili energiju goriva što ju čini skupom metodom za slabije razvijene zemlje.²

Ovom problemu su doskočili znanstvenici s Massachusetts Institute of Technology i Indian Institute of Technology osmisivši autoklav koji pasivno stvara vodenu paru pomoću snage Sunčevog zračenja. Na taj način će i manje razvijene zemlje imati mogućnost korištenja autoklava što će znatno smanjiti infekcije povezane sa zdravstvenim sustavom.

Ključni materijal je optički prozračan aerogel kojeg su osmislili Wang i sur.³ Materijal je, zapravo, lagana pjena napravljena od silicijeva dioksida što ga čini dobrim toplinskim izolatorom. Postavlja se na solarni kolektor koji je napravljen od bakrene ploče. Kada Sunčeve zrake dođu na ploču, voda koja struji ispod ploče preuzima toplinu. Dodatkom izolatorskog aerogela i aluminijskih ogledala koja se nalaze sa strane kako bi dodatno usmjeravali Sunčevo zračenje, proizvodi se para pri visokim temperaturama. Sustav koristi silu gravitacije kako bi voda iz spremnika vode došla do bakrene ploče te kako bi para došla na obor te se napajala kroz drugu cijev koja dovodi paru pod tlakom do autoklava. Stabilna opskrba parom mora se održavati trideset minuta kako bi se postigla sterilizacija.



Slika 2 – Prototip autoklava testiran u Mumbaiju³



Slika 1 – Postupak sterilizacije pomoću Sunčeve svjetlosti²

Prototip opisanog autoklava je konstruiran u Mumbaiju. Iako je dan u kojem se provodio eksperiment bio pretežno maglovit i oblačan dajući sedamdeset posto osunčanosti u odnosu na sunčan dan, znanstvenici su dobili zadovoljavajuće rezultate. Test se provodio na umanjenom mjerilu pri čemu su zaključili da bi jedini problem predstavljala dostupnost materijala aerogela.

No, i za to se pobrinula tvrtka čija je osnivačica Elise Strobach. Naime, planiraju proširiti upotrebu aerogela i za izolatorske prozore što će zahtijevati i neke nove načine pripreme izolatorskog silicijeva dioksida. Budući da su ostali elementi ekonomski prihvatljivi, izrada prosječnog autoklava površine jednog metra kvadratnog koštala bi sto šezdeset dolara. Opisani autoklav otvorio je mnoge vidike. Primjerice, znanstvenici su se dosjetili kako bi para dobivena na pasivan način mogla poslužiti i mnogim drugim industrijama. Nadamo se da će ovaj sustav sterilizacije što prije oživjeti te da će se smanjiti infekcije u zdravstvenom sustavu.

Literatura

- <https://www.hkdm.hr/pdf/2016/da/01/da-1-16.pdf> (pristup 03. siječnja 2021.)
- L. Zhao, B. Bhatia, L. Zhang... E. N. Wang, *A Passive High-Temperature High-Pressure Solar Steam Generator for Medical Sterilization*, *Joule* (2020) 22, 2247-2252.
- <https://news.mit.edu/2020/autoclave-sterilize-medical-solar-1118> (pristup 03. siječnja 2021.)

Kako pametne zgrade postaju još pametnije?

Renata Vičević (FKIT)

Osnovna funkcija nekog građevinskog objekta je osiguranje uvjeta za rad ili za život sa što boljim omjerom cijene i kvalitete. Vlasnici pokušavaju izvući maksimum iz svojih objekata s ciljem da budu što sigurniji i udobniji za život ili rad. Primjenom različitih tehnologija je došlo do povećanja životnog standarda ljudi te stoga nije neobično da je s ciljem poboljšanja kvalitete života tehnologija postala integrirana i u objekte za stanovanje. Zsigurno ste barem jednom čuli za izraz „pametna zgrada“, ali znate li što točno taj pojam označava?

Pametne zgrade su građevinski objekti gdje su primijenjeni suvremeni sustavi automatizacije za upravljanje grijanjem, ventilacijom, klimatizacijom, osvjetljenjem, sigurnosnim i raznim ostalim sustavima s ciljem što manje potrošnje energije i što jednostavnijim rukovanjem i upravljanjem svim dostupnim sadržajima. One su projektirane tako da imaju minimalan utjecaj na okolinu, a pri tome čine čovjeku život lakšim, ugodnijim i praktičnijim. Da bi to bilo moguće pametne zgrade se koriste nizom tehnologija kao što su senzori i aktuatori za prikupljanje podataka radi provođenja još učinkovitijih operacija.

Zgrade čine čak 40 % globalne potrošnje energije, a njihov gubitak energije iznosi čak do 30%! Samo zgrade u SAD-u su „zaslužne“ za globalnu emisiju čak 1/3 ugljikova dioksida. Ta energija doprinosi onečišćenju

okoliša i globalnom zatopljenju, ali i predstavlja financijski gubitak za vlasnika. Zbog navedenih razloga pametne zgrade postaju jedna od ključnih strategija za ublažavanje klimatskih promjena. U pametnoj zgradi se ovakvi gubici energije minimiziraju raznim sustavima kao npr. gašenjem rasvjete i grijanja

kada u određenoj prostoriji nitko ne boravi. Sustavi automatizacije zgrada se mogu naknadno ugraditi u već postojeće zgrade kako bi se uštedjela energija, a automatizacija zahtjeva senzorne podatke poput unutarnje i vanjske temperature, vlažnosti i koncentracije ugljikova dioksida.

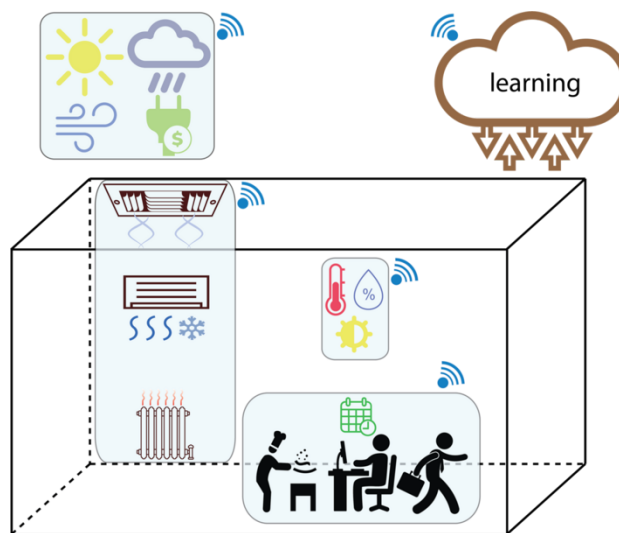


Slika 1 – Ilustracija povezanih pametnih zgrada³

Grijanje, ventilacija i klimatizacija koji se zajednički nazivaju HVAC sustavi čine čak polovicu potrošnje energije u zgradi. Kako bi se ta potrošnja smanjila koriste se pametni termostati koji imaju niz značajki kao što je praćenje korisnikove navike, računanje energije, ali i obavještanja korisnika kad je došlo do kvara. Pametni termostati praćenjem korisnikove navike imaju mogućnost učenja njegovih preferencija, ali je njihova negativna strana to što u većini slučajeva prikupljanje podataka za optimalan rad može potrajati i do nekoliko mjeseci. U časopisu Applied Energy je objavljen rad u kojem je navedeno da su znanstvenici sa sveučilišta MIT, u suradnji sa znanstvenicima iz Skoltech-a, uspješno dizajnirali novi pametni termostat koji može naučiti optimalne temperature unutar samo jednog tjedna. Kako bi ubrzali proces učenja znanstvenici su koristili metodu višestrukog učenja gdje su složene funkcije zamjenjene jednostavnijim i nižedimenzioniranim funkcijama. Novi RL algoritmi pametnih termostata se pokreću događajima koji su definirani određenim uvjetima koji dosežu neki prag-npr. porast ili pad temperature izvan optimalnog raspona što omogućuje rjeđe ažuriranje učenja.¹

Pametne zgrade pokazale su se posebno učinkovite u današnje vrijeme COVID-19 pandemije s obzirom na to da mogu pridonijeti kontroli širenja zaraznih bolesti. Neke bolnice, zračne luke i trgovački centri koriste infracrvene kamere za mjerenje tjelesne temperature i ograničavanje broja ljudi u prostorijama, a bolnice koriste senzore za vodu kako bi pratili učestalost pranja ruku zaposlenika. Također, u pametnim zgradama nije potrebno dodirivati prekidače za svjetlo, tipke za dizala i termostate što ih čini poželjnijima zbog manje mogućnosti zaraze.

Pametna zgrada je dinamični organizam koji koristi naprednu tehnologiju za informacije o zgradi u svrhu povećanja njene učinkovitosti što rezultira manjom potrošnjom energije, optimalnim korištenjem prostora i manjim utjecajem na okoliš.⁴



Slika 2 – Princip rada pametnog termostata²

Literatura

- <https://news.mit.edu/2020/making-smart-thermostats-more-efficient-1218> (pristup 11. siječnja 2021.)
- <https://www.technology.org/2020/12/22/making-smart-thermostats-more-efficient/> (pristup 11. siječnja 2021.)
- <https://www.mccourier.com/smart-buildings-market-will-touch-a-new-level-in-upcoming-year-with-top-key-players-like-siemens-ag-abb-group-cisco-systems-schneider-se-united-technologies-corporation/> (pristup 11. siječnja 2021.)
- <https://www.cms-lawnow.com/ealerts/2020/11/smart-buildings-in-the-light-of-covid-19-pandemic> (pristup 12. siječnja 2021.)

Primjena principa održivog razvoja u industriji

Petra Tomulić

(Technical University of Denmark)

Održivost i održivi razvoj su pojmovi s kojima se susrećemo u svakodnevnicu. Prehrambene i kozmetičke multinacionalne tvrtke često se diče činjenicom da je artikl proizveden na „prirodan“ i „održiv“ način. No, zašto je uopće potrebno promovirati održivost tijekom proizvodnje i konzumacije proizvoda?

Socijalna percepcija tog koncepta drugačija je od države do države. Uglavnom ovisi o tome koliko je prioritetno trenutno se baviti ekološkim problemima i izazovima. Iako nas znanstvenici neumorno upozoravaju da posljedice globalnog zatopljenja mogu biti kobne, društvo uglavnom odabire biti „svjesno slijepo“ (engl. *Willed Blindness*). Ovaj zanimljiv pojam je prezentirao Mickey Gjerris, izvanredni profesor sa Sveučilišta u Kopenhagenu, u svom radu „Willed Blindness: A Discussion of Our Moral Shortcomings in Relation to Animals“, gdje objašnjava do koje mjere spomenuti princip može djelovati na ljudsku predodžbu stvarnosti.¹

Politički akteri također koriste svoju moć i utjecaj kako bi predstavili javnosti različite preporuke i regulacije kojima smo jedan korak bliže održivom razvoju. Jedan od najpoznatijih alata za postizanje takve budućnosti su zasigurno 17 Ciljeva Održivog Razvoja (engl. *Sustainable Development Goals*), Ujedinjenih Naroda i Europski zeleni plan predstavljen od strane Europske komisije na čelu sa Ursulom Gertrud von der Leyen.^{2,3}

Ukoliko se društvo želi imalo približiti ciljevima održivog razvoja, potrebne su systemske promjene. Ono što trenutno pokreće svijet je ekonomija i kapital, te sa time dolaze brojne industrije. Poznat je njihov utjecaj na globalno zatopljenje i onečišćenje u okolišu. Prema Europskoj agenciji za okoliš (engl. *European Environment Agency*) u Europi je 2015. najviše zraka bilo onečišćeno emisijama iz termoelektrana na ugljen.⁴

Velik problem proizvodnje je i industrijski otpad. Po definiciji- ono predstavlja sav otpad nastao tijekom brojnih procesa u proizvodnji. Sastoji se uglavnom od mulja, ostataka proizvoda, prašine iz peći korištene tijekom procesa, troske i pepela.⁵ Ovaj slučaj zaista stvara značajne probleme za pobornike održivosti, te tu nailazimo na ozbiljno pitanje; na koji način riješiti spomenuti problem?

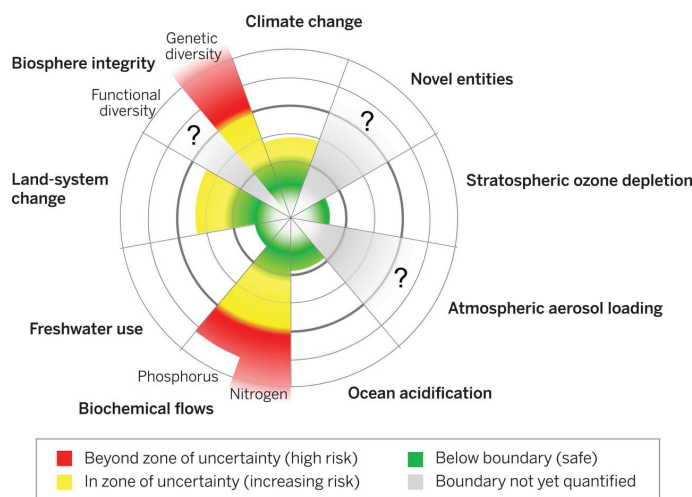
Kao što je to bilo i do sad, čovjek može jednostavno odložiti nastali otpad, no time samo odgađa rješavanje nastalog problema, čiji će opseg samo rasti tijekom godina.

Naravno, otpad se može i spaliti, što predstavlja jedno od mudrijih rješenja, ukoliko sagledamo koliko se tehnologija razvila i koja je količina otpada prisutna u svijetu, no tu se doprinosi gubitku materijala koji je zaista vrijedan. Prema nedavnim istraživanjima čovjek je već prekoračio tzv. „granice planeta“ (engl. *planetary boundaries*), gdje je iskoristio velik dio materijala koji mu je dostupan.⁶

U posljednjih nekoliko desetljeća se pojavio pojam cirkularne ekonomije. Primjer primjene ovog koncepta je upotreba izlaznog toka (otpad) primarne industrije kao ulazni tok sekundarne industrije. Na taj način se stvara industrijska simbioza, kojom doprinosimo iskorištavanju materijala u i smanjenju velike količine otpada.^{7,8}

Vrlo zanimljiv slučaj su predstavili znanstvenici sa Državnog Fakulteta u Sao Paulu (UENSP). Razvili su materijal koji je sačinjen od održivih i biorazgradivih komponenti, koji je u mogućnosti zamijeniti plastiku, primjerice tijekom pakiranja hrane. U radu i sami znanstvenici spominju ovaj postupak kao jedan od mogućih doprinosa *cirkularnoj bioekonomiji*, zbog korištenja industrijskog otpadnog materijala u procesu. Umjesto korištenja plastike čija proizvodnja stvara značajne probleme u svijetu, u prvom planu je celuloza. Materijal se inicijalno sastojao od hidroksipropil metil celuloze, te su znanstvenici dodali bakterijsku celulozu, dobivenu iz industrijske otpadne biomase, kako bi mu poboljšali svojstva.^{9,10}

Razvitak ovakvih tehnologija zaista može promijeniti percepciju društva o održivom razvoju i njegovim principima. Uz smanjenje negativnog utjecaja na okoliš i obustavljanja, čini se, nezaustavnog vala globalnog zatopljenja, primjena ovih mehanizama omogućuje čovjeku lagodan život unutar granica našeg planeta.



Slika 1 – Određene granice planeta smo već prešli, koliko dugo je potrebno da se prijeđu i ostale?⁶



Literatura

1. Gjerris, M., 2015. *Willed blindness: A discussion of our moral shortcomings in relation to animals*. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 28(3), pp.517-532
2. <https://sdgs.un.org/goals> (pristup 13. siječnja 2021.)
3. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (pristup 13. siječnja 2021.)
4. <https://www.eea.europa.eu/themes/industry/industrial-pollution-in-europe/releases-of-pollutants-from-industrial-sector> (pristup 13. siječnja 2021.)
5. JeyaSundar, P.G.S.A., Ali, A. and di Guo, Z.Z., 2020. *Waste treatment approaches for environmental sustainability*. Microorganisms for Sustainable Environment and Health, p.119.
6. Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., De Vries, W., De Wit, C.A. and

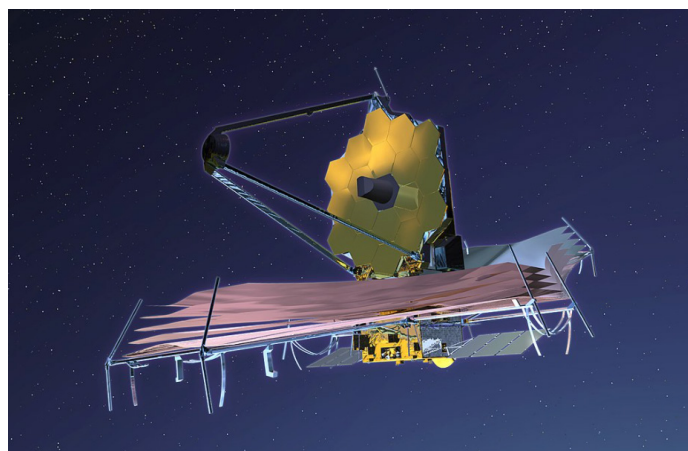
- Folke, C., 2015. *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*. Science, 347(6223).
7. Kirchherr, J., Reike, D. and Hekkert, M., 2017. *Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions*. Resources, conservation and recycling, 127, pp.221-232.
8. Van Beers, D., Bossilkov, A., Corder, G. and Van Berkel, R., 2007. *Industrial symbiosis in the Australian minerals industry: the cases of Kwinana and Gladstone*. Journal of Industrial Ecology, 11(1), pp.55-72
9. <https://www.unenvironment.org/interactive/beat-plastic-pollution/> (pristup 14. siječnja 2021.)
10. Melo, P.T., Otoni, C.G., Barud, H.S., Aouada, F.A. and de Moura, M.R., 2020. *Upcycling microbial cellulose scraps into nanowhiskers with engineered performance as fillers in all-cellulose composites*. ACS Applied Materials & Interfaces, 12(41), pp.46661-46666.



Planet Pi – novi planet veličine Zemlje

Jurja Vukovinski (FKIT)

Astronomi su otkrili udaljeni egzoplanet (ekstrasolarni) koji oko svoje zvijezde orbitira u vrlo preciznom periodu od samo 3,14 zemaljskih dana. Službeno ime planeta je K2-315b. Otkriven je analizom podataka iz misije K2 svemirskog teleskopa Kepler, a kasnije je otkriće potvrđeno sustavom teleskopa Speculoos u Čileu. Teleskopi Speculoos dizajnirani su za traženje planeta sličnih Zemlji oko obližnjih, ulatrahladnih patuljka – malih prigušenih zvijezda koje astronomima nude veće šanse da uoče planetu koja kruži i karakteriziraju njezinu atmosferu, jer ove zvijezde nemaju odsjaj mnogo većih, sjajnijih zvijezda.



Slika 2 – Svemirski teleskop James Webb (JWST)



Slika 1 – Znanstvenici su otkrili novi planet veličine Zemlje

Ono što je dovelo do toga da se znanstvenici poigraju riječima jest činjenica da se ovaj planet oko svoje matične zvijezde kreće u vrlo preciznoj orbiti, koja je duga tek 3,14 zemaljskih dana. Istraživači navode da je planet vrlo stjenovit i da površinom podsjeća na Veneru. Planet je sastavom i veličinom vrlo sličan Zemlji, tek je 5 % manji i 20 % lakši od nje, a orbitira oko hladne patuljaste zvijezde, mase tek oko jedne petine našeg Sunca. Orbita „planeta Pi“ je stoga vrlo uska, a ona se kreće brzinom od oko 81 km u sekundi. Temperatura na njegovoj površini je oko 177 °C, pa se procjenjuje da nije pogodan za nastanak

života. Sustav K2-315b s patuljastom zvijezdom nalazi se na udaljenosti od oko 185 svjetlosnih godina od Zemlje. Unatoč činjenici kako je temperatura na planetu Pi veća nego na Zemlji, temperatura na njegovoj zvijezdi iznosi oko 3000 °C; mnogo manje nego na Suncu (5000 °C).

Istraživači kažu da bi planet Pi mogao biti perspektivan kandidat za praćenje svemirskog teleskopa James Webb (JWST), kako bi pratio detalje o atmosferi planeta. Za sada tim istraživača pregledava druge skupove podataka, poput NASA-ine misije TESS, a također izravno promatra nebo s Artemisom i ostatkom mreže Speculoos, tražeći znakove planeta sličnih Zemlji. Ovo istraživanje djelomično su podržali Zaklada Heising-Simons i Europsko vijeće za istraživanje kako bi u skorijoj budućnosti i s još boljim algoritmima mogli otkriti mnogo manje planete, čak tako male kao Mars.

Literatura

1. <https://www.sciencenewsforstudents.org/article/new-earth-exoplanet-pi-k2-315b> (pristup 13. siječnja 2021.)
2. <https://news.mit.edu/2020/earth-sized-pi-planet-0921> (pristup 13. siječnja 2021.)

Protupotresna gradnja

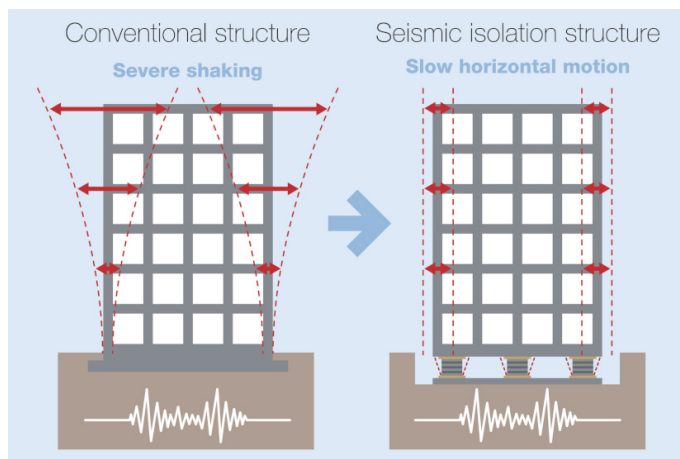
Ana Tašner (GFZg)

Jedna od najaktualnijih tema u Hrvatskoj prošle i početkom ove godine zasigurno su seizmološka aktivnost, potresi, a time i velike štete na području čitave države. Kao posljedica tih događaja, šira javnost je upoznata i osviještena posljedicama zastarjele, neadekvatno projektirane ili izvođene gradnje koje nose sa sobom rizik u ovakvim okolnostima i zahtijevaju detaljnu obnovu pa čak i potrebu za cjelovitom novogradnjom.

Procjena nastale štete i uporabljivosti na potresenim područjima, očigledno je od značaja, stoga se teži što bržem djelovanju zbog sigurnosti stanovništva. Oštećenja variraju od neznatnih do potpunog urušavanja. Na temelju uočenih oštećenja definiraju se osnovne konstrukcijske manjkavosti postojećih zgrada: nedovoljna cjelovitost konstrukcije koja dovodi do odjeljivanja nosivih zidova, loša kakvoća materijala, tj. nedostatna bočna otpornost i pojava dijagonalnih pukotina u zidovima, neodgovarajući raspored opterećenja, nedostatak nosivih zidova, veliki otvori, pretjerana visina i rijetko poremećaji u tlu kao klizišta ili likvefakcija. Kao najugroženije područje oštećeno zadnjim seizmičkim aktivnostima očigledno se ističe Petrinja, dakle, Sisačko-moslavačka županija. Šire se ubrajaju i Karlovačka i Zagrebačka županija. Danas je već općepoznati prizor razorene petrinjske stare jezgre, ali i okolno područje iz čega se može apelirati na obujan pothvat obnove nakon prikupljanja podataka o količini oštećenja i procjeni ukupne nastale materijalne štete.

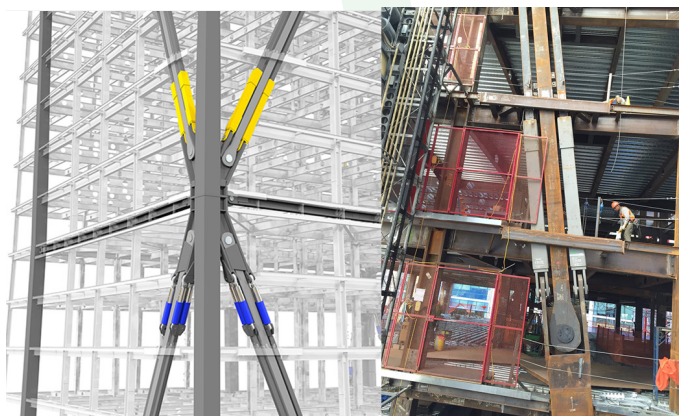
Cilj protupotresnog projektiranja jest da građevina uz kvalitetnu kombinaciju čvrstoće, krutosti, duktilnosti i sposobnosti preuzimanja energije podnese potrese bez većih oštećenja i da je u mogućnosti podnijeti jači potres bez velikih oštećenja ponajprije za ljude. To je moguće postići osiguranjem konstrukcije protiv loma i ograničavanjem relativnih bočnih pomaka. Principi ovakve gradnje su ponajprije konfiguracija zgrade. Pod ovim terminom se prvenstveno misli na veličinu i oblik zgrade, veličinu, vrstu i smještaj nosive konstrukcije te veličinu, vrstu i smještaj važnijih nenosivih elemenata. Kod projektiranja zgrada otpornih na potrese treba podlogu temelja, temelj, nosivu konstrukciju i nenosive elemente promatrati kao cjelinu te promatrati njihovu interakciju. Od važnosti je i nadzor za vrijeme gradnje jer ponašanje zgrade za vrijeme i nakon potresa ovisi i o samoj izvedbi. Sigurnost objekta zavisna je i o trenutnom stanju zgrade u kojem se ona nalazi za vrijeme potresa. Upravo zato je potrebno održavanje i popravci na građevini, a naknadni radovi i izmjene na gotovim građevinama koje mogu utjecati na njihovo ponašanje prilikom seizmičke aktivnosti provode se samo uz prethodnu konzultaciju sa stručnjacima i projektantom nosive konstrukcije jer uklanjanje pregradnih zidova, bušenje greda i slično mogu uzrokovati oštećenja za vrijeme potresa.

Jedan od načina osiguranja građevine su temelji na višeslojnim podlogama. Sam temelj se nalazi iznad



Slika 1 – Prikaz temelja na višeslojnoj podlozi

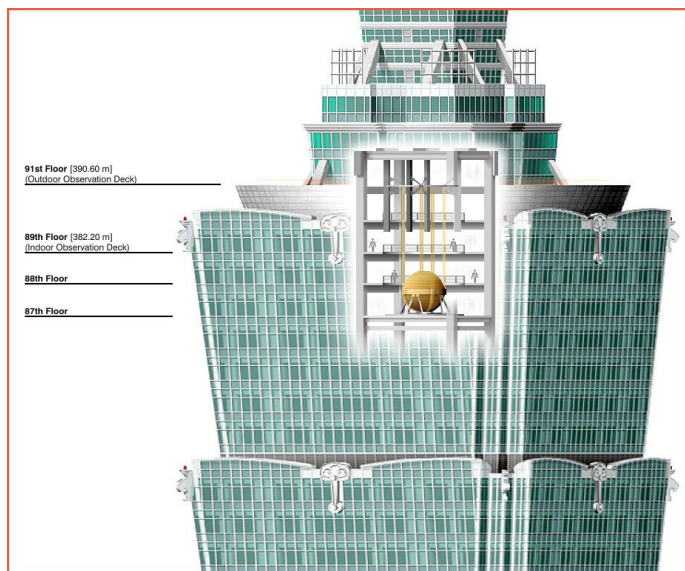
površine i s donje strane pričvršćen je na elastične gumene ležajeve od slojeva čelika, gume i olova. Ti ležajevi za vrijeme potresa vibriraju i apsorbiraju seizmičke valove sprečavajući time njihovo kretanje unutar konstrukcije. Također je uspješno korištenje amortizera za građevine. Na sličnom principu kao i kod automobila, amortizeri umanjuju jačinu udara i usporavaju ga. Postoje dvije metode prigušenja: prigušivači vibracija i vibrirajući visak. Seizmički prigušivač se postavlja između nosivih stupova i greda na svakom nivou zgrade.



Slika 2 – Prigušivači vibracija

Vibrirajući vijak se pak postavlja na vrh građevine i za vrijeme potresa vibrira čime djeluje suprotno smjeru širenja potresa. Najpoznatija primjena ove metode je neboder Taipei 101 u Taivanu koji je zasad savladao nekoliko potresa i tajfuna. Za razliku od amortizera koji preusmjeravaju energiju, od jednake su važnosti za stabilnost i materijali korišteni pri izgradnji. Zbog toga se danas ugrađuju pojačanja kao što su poprečne potpore, nosivi okviri, posmični zidovi, a također je razvoj i primjena armiranog betona uvelike doprinijela stabilnosti. Materijali koji su povoljni za protupotresnu gradnju trebaju imati visoku rastezljivost, odnosno otpornost deformacijama naprezanjima.

Čelična armatura pomaže građevini prilikom „savijanja“ bez pucanja. Danas je poznata i protupotresna izolacija zgrada s pomoću elastomernih ležajeva. Korištenje vertikalnih serklaža još jedan je od korištenih metoda u praksi koji se pokazao značajnim kod zidanih zidova s otvorima. Zidovi bez serklaže imaju primjetno manju graničnu nosivost od istih s vertikalnim serklažama. Oni imaju bolju otpornost na horizontalna opterećenja pri djelovanju potresa.



Slika 3 – Položaj vibracijskog vijka unutar nebodera Taipei 101.

Zahvaljujući znanstvenom napretku zadnjih desetljeća, danas se istražuju i uvode novi načini projektiranja konstrukcije i materijala pomoću kojih se poboljšava otpornost građevina na potres. Znanstvenici i inženjeri razvijaju nove građevinske materijale poboljšanih svojstava stabilnosti i otpornosti. Materijali poput memorijskih legura mogu izdržati jača opterećenja. Pokrenuta su istraživanja na osnovi prirodnih elemenata poput vlakna školjki i paukove mreže jer pokazuju obećavajuće visok omjer čvrstoće u odnosu na veličinu. Istraživači sa Sveučilišta u Marseille-u

eksperimentiraju na području načina gradnje kako bi se pružila mogućnost potpunog odbijanja seizmičkih valova i njihovog preusmjerenja. Temelji se na uspostavljanju jedne vrste nevidljivog zaštitnog sloja koji bi okruživao građevinu i sastoji se od 100 koncentriranih prstenova od umjetnog materijala i betona jedan metar ispod površine sa svrhom odbijanja valova potresa. Tada bi se nadolazeći valovi odbili prema vanjskim prstenovima gdje bi se do kraja razbili. Gradnja je danas dosegla neusporedivu razinu znanja i sigurnosti rada na područjima sa seizmološkom aktivnošću u usporedbi s dosadašnjim metodama. Primjenjuju se sve učinkovitiji, izdržljiviji i pouzdaniji načini osiguranja stabilnosti građevine. Potraga za što boljim (ekonomski, ekološki i sigurnosni) principima gradnje ne jenjava. Međutim, potrebno je zapamtiti da se potres do danas ubraja među najrazornije prirodne katastrofe koje nije moguće pravodobno predvidjeti, stoga precizno projektiranje ostaje najbolji način zaštite od destruktivnih posljedica.

Literatura

1. http://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/seizmoloski_pojmovnik (pristup 16. siječnja 2021.)
2. <https://www.planradar.com/hr/zastita-gradjevina-od-potresa/> (pristup 16. siječnja 2021.)
3. <https://www.zagrebmax.hr/potres-u-zagrebu-i-utjecaj-potresa-na-gradjevinske-objekte> (pristup 16. siječnja 2021.)
4. https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2015/ps_2.html (pristup 17. siječnja 2021.)
5. LZMK, Hrvatska tehnička enciklopedija, treći svezak, 268-278, Zagreb, 2018.
6. J. Atalić, M. Šavor Novak, M. Uroš. Rizik od potresa za Hrvatsku: pregled istraživanja i postojećih procjena sa smjernicama za budućnost. Pregledni rad. GRAĐEVINAR 71 (2019) 10, 923-947
7. M. Uroš, M. Šavor Novak, J. Atalić, Z. Sigmund, M. Baniček, M. Demšić, S. Hak Procjena oštećenja građevina nakon potresa – postupak provođenja pregleda zgrada. Pregledni rad. GRAĐEVINAR 72 (2020) 12, 1089-1115
8. M. Smilović, J. Radnić, A. Harapin Utjecaj vertikalnih serklaža na nosivost zidanih zidova. Izvorni znanstveni rad. GRAĐEVINAR 64 (2012) 4, 271-284
9. Ž. Šimunić, D. Grandić Protupotresna izolacija zgrada s pomoću elastomernih ležajeva. Stručni rad. GRAĐEVINAR 55 (2003) 2, 71-81



BOJE INŽENJERSTVA

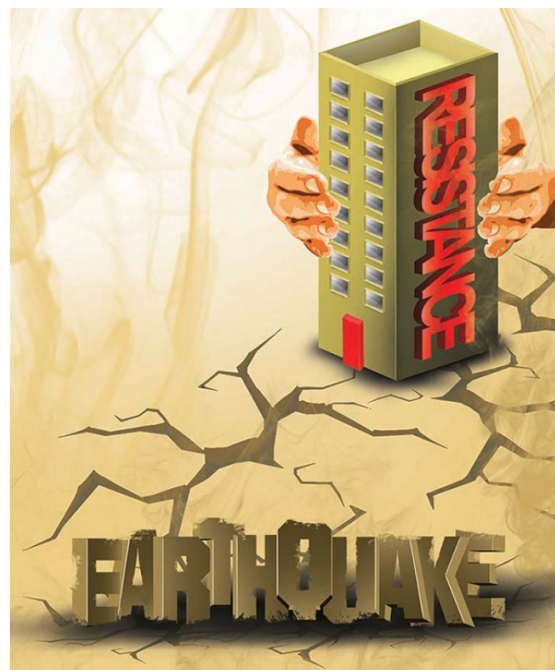
Na kavi sa
stručnjakom:
Tvrтко Renić, mag.
ing. aedif.

Aleksandra Brenko (FKIT)

Ovaj mjesec pozvali smo magistra građevinarstva Tvrтко Renića da nas uputi u stanje nakon potresa.

Možete li nam se ukratko predstaviti i objasniti čime se bavite?

Hvala Vam na pozivu. Dolazim iz Bjelovara, a posljednje četiri godine radim na Građevinskom fakultetu u Zagrebu, gdje sam zaposlen kao asistent na Zavodu za konstrukcije, katedri za betonske i zidane konstrukcije. Bavim se određivanjem nosivosti i uporabljivosti betonskih i zidanih konstrukcija, kao i uporabom suvremenih materijala i postupaka u procjeni otpornosti novih i postojećih konstrukcija. Trenutno u Petrinji sudjelujem, kao i velik broj inženjera građevinarstva i inženjera arhitekture, u procjeni uporabljivosti građevina pogođenih potresom.



Koji su najčešći razlozi urušavanja građevina prilikom potresa?

Brojni parametri utječu na otkazivanje konstrukcije, posebno pri djelovanju složenog opterećenja kao što je potres.

Loše konceptualno oblikovanje konstrukcije (loš raspored zidova, premali broj ili nedovoljna debljina zidova, nepravilan tlocrtni oblik zgrade, prekidanje zidova po visini i sl.) je svakako jedan od važnijih razloga otkazivanja.

Drugi važan razlog je odabir neprikladnih materijala. Zidane konstrukcije su vrlo osjetljive na djelovanje potresa. Povezivanjem zidova, npr. dodavanjem vertikalnih i horizontalnih armiranobetonskih serklaža značajno se poboljšava ponašanje zidanih konstrukcija pri potresu. Nearmirane (bez serklaža) zidane konstrukcije bi se iz tog razloga trebale izbjegavati.

Treći važan razlog je otkazivanje temeljnog tla. Uz razloge koje sam naveo postoje i mnogi drugi kao što su kvaliteta izvedbe, starost i neodržavanje konstrukcije, karakteristike potresnog djelovanja...

Kako se može već sagrađenim kućama i zgradama naknadno povećati otpornost na potrese?

Povećanje otpornosti postojećih konstrukcija moguće je ostvariti na različite načine, ovisno o stanju, vrsti i materijalu konstrukcije.

Kod nearmiranih zidanih konstrukcija s drvenim stropovima (klasična stara gradnja) se često prvo ukrućuju stropovi tako da se doda jedan ili dva sloja dasaka te se strop poveže sa zidovima, da se na postojeći strop izlije tanka betonska ploča ili da se dodaju čelične rešetke. U razini stropova se mogu dodati čelične zatege. Zidovi se mogu dodatno povezati sidrima od vlaknima armiranih polimera ili se mogu izvesti vertikalni armiranobetonski serklaži nakon uklanjanja određenog broja opeka. Zidovi se mogu dodatno pojačati postavljanjem čeličnih armaturnih mreža po cijeloj visini koje se oblažu mlaznim betonom (torkret) i povezuju s temeljem. Umjesto čeličnih mreža u novije vrijeme se mogu primijeniti mreže od vlaknima armiranih polimera utopljene u mort ili trake, lamele i tkanine od vlaknima armiranih polimera koje se povezuju sa zidom pomoću epoksidnih ljepila. U horizontalne sljubnice morta mogu se dodati šipke. Uz zidove je moguće napraviti i čelični okvir koji se prikladno povezuje sa zidom. Moguće je odabrati jedno ili kombinaciju više rješenja u pojedinoj konstrukciji.

Starije armiranobetonske konstrukcije se mogu pojačati vlaknima armiranim polimerima. Stupovi se mogu oviti tkaninama, a grede pojačati lijepljenjem lamela ili traka ili uljepljivanjem šipki u prethodno napravljene zareze. Drvene konstrukcije krovšta ponekad nemaju sve elemente (npr. horizontalne krovne vezove) ili su oni uklonjeni pa se ti elementi mogu dodati ili ako su oštećeni zamijeniti.

Hoće li se pri obnovi zgrada poštivati viši standardi zaštite od potresa i viši energetske standardi?

Vjerujem da hoće. Potresna otpornost se prošle godine pokazala važnim i nažalost često zanemarivanim svojstvom konstrukcije. Točan princip obnove još nije definiran, ali sam uvjeren da će obnovljene zgrade

biti sigurnije nego što su bile prije te da će se poštivati osnovna načela potresnog inženjerstva.

Mislim da je jedan od općenitih problema obnove zgrada na razini države taj što trenutno nije jasno definirano (ili se ne provodi) što se događa sa zgradama nakon što im istekne životni vijek, niti pri kojoj starosti se ponovno mora provjeriti njihova mehanička otpornost i stabilnost. Tako neke građevine ostaju u uporabi dulje nego što bi trebale bez obnove. Energetska obnova se provodi ili je provedena na brojnim objektima u Hrvatskoj u posljednje vrijeme, a rijetko je uz nju rađeno pojačanje konstrukcije koje bi bilo jeftinije, kvalitetnije i lakše izvedivo da je napravljeno zajedno s energetsom obnovom. Nadam se da će se u skorijoj budućnosti ovi problemi riješiti na prikladan način.

Kako kemijski inženjeri mogu pomoći u ovoj situaciji?

Kemijski inženjeri mogu pridonijeti razvoju i proizvodnji materijala poželjnih svojstava koja će se u budućnosti koristiti za gradnju sigurnijih i održivijih konstrukcija. Za građevinske materijale je važan širok niz svojstava pa mislim da je u tom području uvijek moguć daljnji razvoj tehnologije i proizvodnih procesa.

Bilo je govora o kruženju lažnih informacija koje su otežavale rad humanitarnih organizacija. O čemu se radi i koji su portali pouzdani?

Nisam upoznat s lažnim informacijama, ali vjerujem da nisu nastale zlonamjerno. Smatram da je najbolje pratiti informacije na službenim stranicama prikladnih institucija. Za informacije o potresima na području Hrvatske najbolje je pratiti službenu web stranicu stožera civilne zaštite <https://potresinfo.gov.hr/>. Uz to, informacije o potresu se mogu naći na web stranici Hrvatskog centra za potresno inženjerstvo <https://www.hcpi.hr/>. Na navedenim stranicama se mogu naći brojne informacije o pregledima konstrukcija nakon potresa, broju prijavljenih i pregledanih objekata te objašnjenje klasifikacije oštećenja i broj pojedinih oznaka. Također se mogu naći upute o daljnjim koracima za javnost i korisni dokumenti o pravilnoj gradnji i pojačanju za stručnjake, ali i za javnost.

Što je Vas osobno najviše pozitivno, a što negativno iznenadilo?

Nisam imao nikakva negativna iskustva, a od pozitivnih me najviše iznenadio broj i raznolikost volontera te brza i dobra organizacija. Dobio sam dojam da su ljudi izrazito zahvalni na svakom obliku pomoći. Nadam se da će se uskoro ljudi iz pogođenih područja vratiti normalnim životima.

Poručio bih svima da čuvaju sebe i ljude oko sebe, da ne prilaze oštećenim objektima i da pokušaju ostati pozitivni.

Hvala Vam najljepša na vremenu i na sudjelovanju!

Odobrena prodaja laboratorijskog mesa u Singapuru

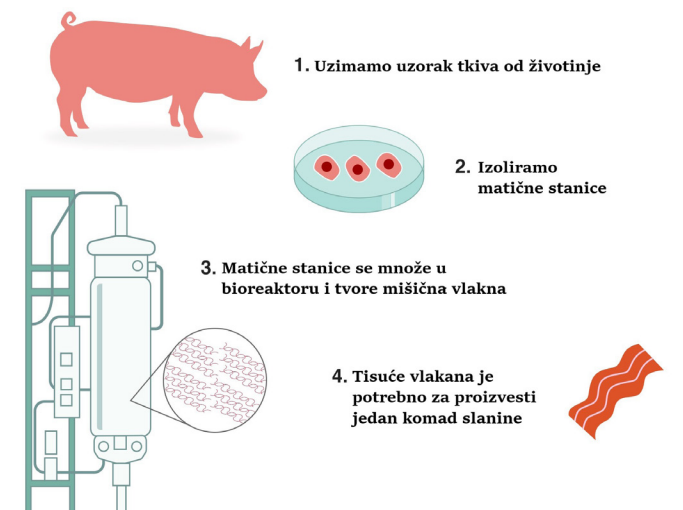
Dora Ljubičić (FKIT)

Eat Just američki je startup koji se bavi proizvodnjom mesa u laboratoriju. Ovo meso nedavno je odobreno za konzumaciju u Singapuru.¹ U ostvarivanju toga pomogao im je pilić Ian s kojeg su uzeli uzorak pera, a on je još uvijek živ. A kako od pera pilića doći do mesa?



Slika 1 – Pilić Ian

Nakon uzimanja uzorka, stanice koje mogu rasti filtriraju se, izoliraju te uvode u bioreaktor. One se hrane solima, šećerima i proteinima te ih se opskrbljuje kisikom i toplinom. U srži, varamo stanice da se još nalaze u domaćinu. One se prirodno repliciraju (kao što bi unutar tijela) i rastu sve više u nešto što izgleda kao hrana.²



Slika 2 – Proces proizvodnje⁴

To je dug proces, pogotovo ako uspoređujemo s farmama koje uzgoje cijelo pile u mjesec dana. Također, proces proizvodnje je još uvijek vrlo skup iako se cijena stalno smanjuje i znanstvenici svakodnevno pronalaze jeftiniji izvor nutrijenata. Izazov za znanstvenike je replikacija mišića, masti i vezivnog tkiva na kakvo su ljudi naviknuti.



Slika 3 – Laboratorijski uzgojeno meso²

Matične stanice postoje u mišićnom tkivu i koriste se za regeneraciju u slučaju ozljeda. Vade se iz živih životinja tijekom biopsije pod anestezijom. Dovoljna je jedna ekstrakcija matičnih stanica da bi se proizvelo 80 000 pljeskavica. One se oblikuju u mišićna vlakna, koje se u određenim uvjetima skupljaju i izrastaju u veće mišićne niti. Potpuno izrasle mišićne niti slojevito su složene da oponašaju mišić u pravom mesu. Proces je sam po sebi umjetan, ali stanice nisu genetski modificirane kako bi on uspio. Iako taj način uzgoja ima mjesta za napredak, neusporedivo je bolje za ljude, životinje i okoliš nego što je konvencionalno meso.

Krave, svinje i ostala stoka u Europi proizvode više stakleničkih plinova od svih automobila zajedno. Nedavno je Svjetska zdravstvena organizacija objavila da antimikrobna rezistencija predstavlja ozbiljnu prijetnju globalnom zdravlju. Od svih antibiotika prodanih u Sjedinjenim Američkim Državama otprilike 80% je prodano za životinjski uzgoj. Antibiotici se daju životinjama kako bi se povećale stope rasta i spriječile infekcije.³ Dokazano je da su ljudi sve otporniji na antibiotike zbog široke upotrebe istih kod životinja. Trenutno se svaki dan ubije 130 milijuna pilića i 4 milijuna svinja. Gledano po masi, 60 % sisavaca je stoka, 36 % ljudi, a samo 4 % su divlje životinje.

Laboratorijski uzgojeno meso ima razloga postati novi način proizvodnje u budućnosti upravo zbog činjenice da ne trebamo eksploatirati šume u svrhu izgradnje farmi, niti uzgajati hranu kojom bi se hranila stoka. Ovakav uzgoj mesa stvarao bi manje otpada i manji “ugljični otisak”.

Dakle, proizvodnja laboratorijskog mesa koristi manje tla, vode i energije te ni na koji način ne predstavlja prijetnju životinjama.

Izvori

1. <https://www.theguardian.com/environment/2020/dec/02/no-kill-lab-grown-meat-to-go-on-sale-for-first-time>
2. https://www.youtube.com/watch?v=f8li3DB6ejE&t=2s&ab_channel=EatJust%2CInc.
- 3..Martin, M. J. i dr. (2015). Antibiotics Overuse in Animal Agriculture: A Call to Action for Health Care Providers. American Journal of Public Health, 105(12), 2409–241
4. <https://www.bbc.com/news/science-environment-47611026>

Crtica o potresima

Iva Lončar (PMF, Geofizički odsjek)

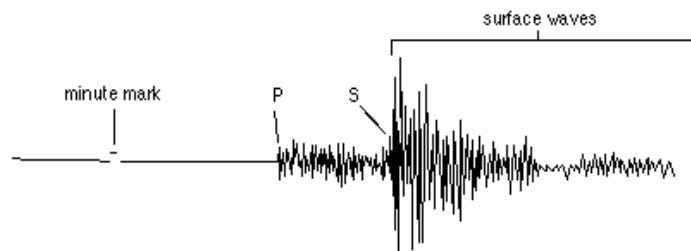
Što je potres? Kako i zašto nastaje?

Potres je iznenadno oslobađanje nakupljene potencijalne energije u Zemljinoj kori u obliku seizmičkih valova i topline. Razlikujemo tektonske, vulkanske i urušne potrese od kojih su tektonski najčešći, a nastaju na rasjedima.

Razlikujemo dvije grupe seizmičkih valova: prostorni i površinski valovi. Kada nastane potres, u žarištu (hipocentru) se generiraju prostorni primarni P (longitudinalni) i sekundarni S (transverzalni) valovi koji se rasprostiru kroz unutrašnjost Zemlje. Osim što se razlikuju u polarizaciji, prostorni valovi se razlikuju i u brzini. Primarni P valovi su brži (oko 6 km/s) pa oni i stignu brže na seizmološku postaju dok su sekundarni S valovi nešto sporiji (oko 3.5 km/s).

Međudjelovanjem prostornih valova nastaju površinski valovi koji su sporiji od prostornih valova. Površinske valove, uzrokovane jakim i plitkim potresima, dijelimo na Rayleighove i Loveove, a kako i samo ime grupe upućuje, amplituda pomaka im opada s dubinom. S povećanjem epicentralne udaljenosti, valovi se separiraju u vremenu pa na seizmogramima možemo lijepo razaznati različite faze seizmičkog vala (Slika 1).

Američki znanstvenik H. F. Reid je 1911. godine, nakon velikog potresa u San Franciscu iz 1906., objavio teoriju elastičkog odziva koja pojednostavljeno objašnjava procese koje dovode do pojave potresa. Prema teoriji elastičnog odziva ili odraza do potresa dolazi kada akumulirane napetosti u nekom području u unutrašnjosti Zemlje nadvladaju jakost odnosno elastičnost stijena. Kada se nadvlada elastičnost stijena, one tada pucaju stvarajući rasjed te pri tom oslobađaju elastičke valove potresa. No nakupljanje energije u tom trenutku ne prestaje nego se proces nastavlja. Stijenski blokovi se ili nastave međusobno gibati stvarajući dodatne (naknadne) potrese ili miruju pa se potencijalna energija ponovno nakuplja.



Slika 1 – Seizmogram s naznačenim P i S fazama te površinskim valovima

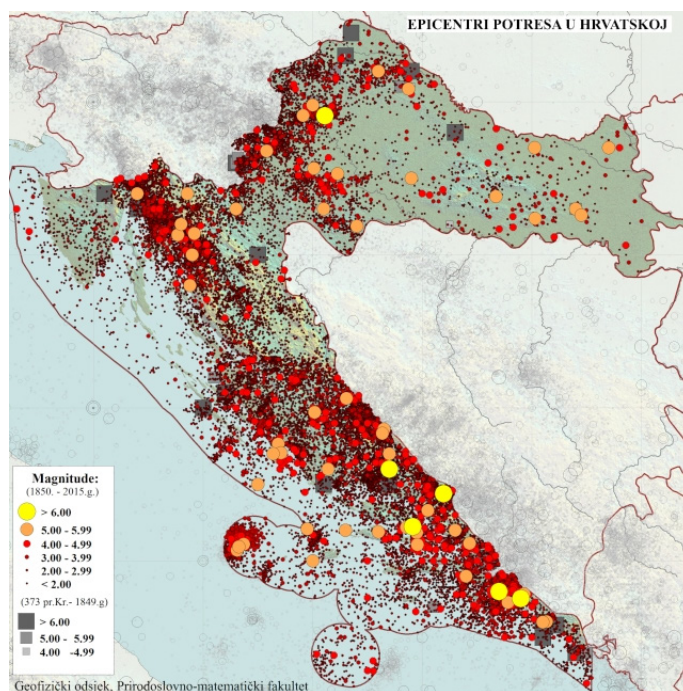
Govorimo o procesu tzv. kratkotrajnog pražnjenja i dugotrajnog punjenja energijom.

Potresi u Hrvatskoj

Teritorij Republike Hrvatske leži na seizmički aktivnom području (Slika 2). Nedavni potresi kraj Zagreba i Petrinje probudili su veće zanimanje šire javnosti za potrese i seizmologiju općenito, no treba biti

svjestan da seizmografi Seizmološke službe na području Hrvatske i bližeg susjedstva zabilježe više od 12000 potresa godišnje od kojih se nekoliko desetaka osjeti, a u slučaju serije jačih potresa, osjeti se i znatno veći broj potresa.

Hrvatska se nalazi na području interakcije Euroazijske i Afričke tektonske ploče koja se podvlači pod Euroazijsku. Na području međudjelovanja tih dviju velikih tektonskih ploča, nalazi se mala jadranska ploča Adrija (nekada dio Afričke) koja svojim guranjem rasjedne sustave Hrvatske, ali i okolnih zemalja, "puni energijom". Iako su rasjedni sistemi naših područja rezultat ovog istog makromehanizma, nastajanje potresa na pojedinim rasjedima nije predvidljivo.



Slika 2 – Karta epicentara potresa na području Hrvatske od prije Krista do 2015. godine prema Katalogu potresa Hrvatske i susjednih područja (Arhiva Geofizičkog odsjeka, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu; Herak i sur. (1996); Markušić i sur. (1998); Ivančić i sur. (2002, 2006)).¹

Magnituda i intenzitet potresa²

Svakom potresu želimo odrediti njegovu jakost odnosno veličinu. Problemu možemo pristupiti na dva načina: određivanjem intenziteta potresa te određivanjem magnituda potresa.

Makroseizmički intenzitet jest skup učinaka/posljedica potresa na površini: ponašanje objekata na

Stupanj	Naziv	Kratki opis karakteristika ljestvice MCS
I *	Nezamjetljiv potres	Bilježe ga jedino seizmografi.
II *	Jedva osjetan potres	Osjeti se samo u gornjim katovima visokih zgrada.
III *	Lagan potres	Tlo podrhtava kao kad ulicom prođe automobil.
IV *	Umjeren potres	Prozorska okna i staklenina zveče kao da je prošao težak teretni automobil.
V *	Prilično jak potres	Njišu se slike na zidu. Samo pojedinci bježe na ulicu.
VI *	Jak potres	Slike padaju sa zida, ormari se pomiču i prevrću. Ljudi bježe na ulicu.
VII *	Vrlo jak potres	Ruše se dimnjaci, crjepovi padaju sa krova, kućni zidovi pucaju.
VIII *	Razoran potres	Slabije građene kuće se ruše, a jače građene oštećuju. Tlo puca.
IX *	Pustošni potres	Kuće se teško oštećuju i ruše. Nastaju velike pukotine, klizišta i odroni zemlje.
X *	Uništavajući potres	Većina se kuća ruši do temelja, ruše se mostovi i brane. Izbija podzemna voda.
XI *	Katastrofalan potres	Srušena je velika većina zgrada i drugih građevina. Kidaju se i ruše stijene.
XII *	Veliki katastrofalan potres	Do temelja se ruši sve što je čovjek izgradio. Mijenja se izgled krajolika, rijeke mijenjaju korito, jezera nestaju ili nastaju.

Tablica 1 – Pojednostavljeni opis opažanja učinaka potresa prema stupnjevima Mercalli-Cancani-Siebergove ljestvice intenziteta

površini Zemlje za vrijeme trajanja podrhtavanja tla, moguće promjene u krajoliku ili čovjekov doživljaj. Učinci koji se opažaju ovise o jakosti potresa u izvoru, udaljenosti od žarišta potresa te o lokalnim svojstvima tla, ali i o vrsti građevine, odnosno načina gradnje. Na primjer na pjeskovitom, mekanom tlu dolazi do povećanja amplitude seizmičkog vala pa za jednaku jakost potresa intenzitet na takvom području bude veći nego na stjenovitom području. Iz karte izoseista (linija jednakog intenziteta) može se odrediti epicentralni intenzitet I_0 , epicentar potresa i dubina žarišta h . Ljestvice za određivanje makroseizmičkog intenziteta najčešće imaju 12 stupnjeva, a svaki stupanj opisuje tipične učinke potresa te jačine, npr. prvi stupanj jakosti potresa su nezamjetljivi potresi koje bilježe samo seizmografi, dok je dvanaesti stupanj velika katastrofa. Postoje različite makroseizmičke ljestvice koje opisuju intenzitet: Mercalli-Cancani-Siebergova (MCS) (Tablica 1), Modificirana Mercallijeva (MM, u SAD-u), Medvedev-Sponheuer-Karnikova (MSK) i Europska makroseizmička ljestvica (EMS). One su prilagođene područjima za koja su nastajale: npr. karakteristikama uobičajne gradnje objekata (drvene, ciglene, betonske zgrade i sl.), a razlikuju se i po složenosti pri klasifikaciji učinaka.

Seizmologija je mlada znanost, a potresi se bilježe instrumentalno tek nešto malo više od sto godina, stoga je određivanje intenziteta na temelju učinaka potresa u povijesti bilo jedino moguće. Ukoliko osjetite potres, Seizmološka služba poziva građane na ispunjavanje upitnica (<http://www.gfz.hr/seizmologija/upitnik.php>) kako bi se što preciznije mogao odrediti intenzitet potresa.

Instrumentalnim bilježenjem potresa postalo je moguće precizno bilježiti pomake tla, a time i objektivno odrediti jakost potresa određivanjem njegove magnitute. Seizmolog Charles F. Richter je 1937. definirao magnitudu kao veličinu koja će odraziti energiju oslobođenu u potresu, a nije nužno vezana za učinke koji su se dogodili djelovanjem potresa. Ideja je bila da veliki raspon jakosti potresa opisujemo malim brojevima, npr. između 0 i 10, a kao mjerenu veličinu Richter je uzio najveću amplitudu vala zapisanu na seizmogramu potresa. Magnituda kao veličina koja opisuje relativnu veličinu ili količinu oslobođene elastične energije potresa ne ovisi o udaljenosti od žarišta. Kao i različite ljestvice intenziteta, magnitudu možemo definirati na nekoliko načina. Magnituda po Richteru je zapravo lokalna magnituda M_L (koristi se za klasifikaciju bližih potresa), dok se danas kao najbolja mjera zapravo koristi momentna magnituda M_W koja je razmjerna umnošku površine rasjeda na kojem je došlo do pomaka rasjednih krila i samog pomaka. Magnituda je logaritamska funkcija pa treba imati na umu da razlika u 1 stupnju označava 10 puta veću amplitudu pomaka i 30 puta veću oslobođenu energiju od za 1 stupanj slabijeg potresa.

Kako se ponašati tijekom i nakon potresa?³

Postoje brojna pitanja kako se ponašati u slučaju potresa i je li potrebno izlaziti iz objekata. Svakako se potiče da se u objektu stanovanja unaprijed pregledaju i odrede sigurne točke. U trenutku potresa važno je ostati smiren i minimalno se kretati, tek do najbližeg sigurnog mjesta: uz nosivi zid, pod čvrsti stol, kraj kreveta, pod dovratnik ispod nosivog zida, a što dalje od polica, ormara, staklenih objekata ili objekata s kojih nešto može pasti i ozlijediti vas. Ako živite u neboderu, nikako ne koristite dizalo tijekom ni nakon potresa, te ne trčite po stubama jer postoji opasnost od pada zbog gubitka ravnoteže ili oštećenja samog stubišta. Tek kada potres završi, a vidljiva su oštećenja na objektu, treba oprezno stubama izaći van iz zgrade.

Ne treba za svaki potres napustiti objekt u kojemu se nalazite. Treba se procijeniti sigurnost objekta (koliko kvalitetno i kada je građen) te je važno primijetiti ima li objekt veća oštećenja. Ukoliko je objekt pretrpio veća oštećenja, potrebno ga je napustiti. Lagana podrhtavanja i popratna "grmljavina" zasigurno nisu ugodni, ali ne treba nakon njih napuštati zgradu.

Za više informacija posjetite stranice Seizmološke službe i pročitajte odgovore na najčešća pitanja o potresima.

Literatura

1. Ivančić, I.; Seizmičnost Hrvatske, https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/seizmicnost_hrvatske#
2. Lončar, I.; Dasović, I.; Magnituda i intenzitet potresa, https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/o_potresima?@=1lrg8
3. Odgovori na pitanja o potresima koje su priredili seizmolozi i studenti Geofizičkog odsjeka PMF-a https://www.pmf.unizg.hr/geof/seizmoloska_sluzba/o_potresima/odgovori_na_pitanja_o_potresima

Novi oblik kontracepcije

Daniela Vasiljević (FKIT)

Kontracepcija podrazumijeva sve metode i sredstva koje sprječavaju začeće ili trudnoću. Na tržištu postoji puno načina zaštite od trudnoće, a unazad par godina jedna od popularnih metoda kontracepcije su hormonski implantati. Oni su novitet na tržištu zato što se ne uzimaju oralno te se ne postavljaju u rodnicu ili maternicu kao ostale hormonske metode.



Slika 1 – Implanon²

Implantat dužine 4 cm i debljine 2 mm¹ postavlja se pod kožu s unutarnje strane nadlaktice nedominantne ruke.² Implantat je fleksibilni plastični štapić koji, kada se postavi, je nevidljiv, ali se može osjetiti na dodir.³ Postavljanje implantata vrši se pod utjecajem lokalne anestezije te traje do 3 min, a uklanjanje istoga vrši se nakon 3 godine i traje do 5 min.²

Kontracepcijski hormonski implantati dugoročna su opcija zaštite od trudnoće, a funkcioniraju tako da kada su postavljeni oslobađaju u krvotok nisku, stabilnu dozu progestacijskog hormona. Progesterin zgušnjava cervikalnu sluz što sprječava prodor spermija te se stanjuje endometrij (unutrašnja sluzna membrana). Progesterin također suzbija i ovulaciju.⁴ Implantati se sastoje od dvije komponente, polimerske i gestagenske, pri čemu su polimeri nositelji aktivne tvari – gestagena. U izradi implantata se koriste dvije vrste polimera: silikonski elastomer i etilen-vinil-acetat (EVA), visoke zdravstvene sigurnosti. Levonorgestrel, nestoron, nomegestrol i etonogestrel predstavljaju gestagene zastupljene u implantatima.²

Jedna verzija implantata, Implanon (Slika 1), sastoji se od jednog biološki nerazgradivog štapića. Implantat sadrži 68 mg gestagena etonogestrela. Djelovanje Implanona temelji se samo na gestagenskom učinku, a primarni mehanizam njegovog kontracepcijskog učinka jest sprječavanje ovulacije.⁵ Kontracepcijska učinkovitost je dodatno podržana utjecajem na cervikalnu sluz. Tijekom uporabe Implanona nastavlja se normalna proizvodnja estrogena, a kontracepcijska zaštita nastupa unutar 8 sati od umetanja te traje tri godine.

Problem kod Implanona je što nije vidljiv na radiološkim pretragama, što predstavlja problem kod micanja implantata nakon određenog vremena. Naime, implantat može migrirati radi čega se onda ne može pronaći u tijelu te ga liječnici tada ne mogu ukloniti.

To je veliki problem zato što tada postoji rizik ostavljanja implantata u tijelu što može dovesti do ozbiljnih ozljeda, a samim time postoji i rizik od smrti. Na tržištu je dostupan i Nexplanon (Slika 2) koji je novija verzija Implanona. Na Američkom tržištu je Implanon zamijenjen Nexplanonom, dok u Europi nije. Funkcioniraju na istom principu, osim što Nexplanon sadrži u sebi malu količinu barijeva sulfata što omogućuje vidljivost na radiološkim pretragama.⁶ Također, Nexplanon je usavršena verzija Implanona s manjim brojem mogućih nuspojava.



Slika 2 – Nexplanon⁴

Kontraceptivni implantati nude učinkovitu i dugoročnu kontracepciju. Neke od prednosti kontracepcijskog implantata su uklanjanje u bilo kojem trenutku, nakon čega slijedi brzi povratak plodnosti te ne sadrži estrogen. Međutim, kontraceptivni implantati nisu prikladni za sve. Nisu prikladni za žene koje su alergične na bilo koju komponentu implantata ili pacijentice koje su imale ozbiljne krvne ugruške, srčani ili moždani udar, tumor jetre ili bolesti jetre te rak dojke. Također postoje brojne nuspojave od kojih su neke: bolovi u trbuhu i/ili leđima, povećani rizik od nastanka cista na jajnicima, izostanak mjesečnice (amenoreja), vrtoglavica, glavobolja, blaga inzulinska rezistencija, promjene raspoloženja, depresija te brojne druge.³ Važno je napomenuti kako kontracepcijski implantati ne štite od seksualno prenosivih bolesti.

Potrebno je još mnogo istraživati o novim načinima kontracepcije, kao i unaprjeđivanju istih. Zasad sva hormonska kontracepcija dostupna na tržištu ima više mana i nuspojava nego prednosti. Ključno je razviti dobre kontracepcijske metode te siguran i jednak pristup istima kako bi žene diljem svijeta mogle zaštititi svoje seksualno i reproduktivno zdravlje. Uspoređujući kontracepcijske metode prije 50 godina i one od danas možemo zaključiti da idemo u dobrom smjeru te tako trebamo i nastaviti.

Izvori

1. <https://www.devonsexualhealth.nhs.uk/contraception/implants>
2. <https://poliklinika-harni.hr/ginekologija/pregled/hormonski-implantat>
3. <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/contraceptive-implant/about/pac-20393619>
4. <https://www.plannedparenthood.org/learn/birth-control/birth-control-implant-nexplanon>
5. <https://www.hdgo.hr/Pages/Print.aspx?sifraStranica=855&kultura=hr>
6. Rebecca H. Allen, Andrew M. Kaunitz, Martha Hickey, Chapter 18 – Hormonal Contraception Textbook of Endocrinology (Thirteenth Edition), Elsevier, 2016, 664-693



SCINFLUENCER

Uvod u (kućno) pivarstvo – 3. dio

Karlo Sklepić (FKIT)

U prošlom broju Reaktora ideja glavna tema je bila ukomljavanje. Ako zamislimo posudu u kojoj smo ukomljavali, po završetku procesa ukomljavanja dobije se smjesa otopljenih i neotopljenih sastojaka u vodi. Pod otopljenim sastojcima misli se na sladovinu, a pod neotopljenim sastojcima misli se na trop. Sljedeće dvije operacije su cijedenje i varenje. Cijedenje je proces filtracije u kojem se odvaja sladovina od tropa, stoga ću se isključivo bazirati na kuhanju sladovine i hmelju.

Nakon cijedenja tropa se dodatno ispire s vrućom vodom kako bi se još izvukli rezidualni šećeri, a zatim se sladovina prebacuje u kotao za kuhanje. S obzirom na to da već imamo sladovinu, pitanje je: „Zašto ovdje ne stanemo?“. Povijesno gledano, „starim“ pivarima nije trebalo dugo da zaključe kako fermentirana sladovina sama po sebi nije pretjerano ukusna. U početku su eksperimentirali tako da su dodavane razne biljke i začini kao što su: divlji pelin, stolisnik, vrijes, kadulja, ružmarin, menta, cimet, anis itd. S vremenom smjesa biljaka i začina dobila je naziv gruit, te je bila specifična za određeno mjesto. Prvi zapis o korištenju hmelja



u pivarstvu datira iz 822. godine. Gruit je ostao dominantniji do kraja 11. stoljeća, ali do kraja 13. stoljeća kompletno je zamijenjen hmeljem. Razlog toj tranziciji je cijena. Uz to što je hmelj bio jeftiniji, također se pokazalo da ima bolja antiseptička svojstva. Popularnost mu je toliko narasla da je do 1516. godine slavni Njemački zakon o čistoći pive (Landesordnung von 1516 ili Reinheitsgebot) uvrstio u osnovne sastojke za kuhanje piva.¹



Slika 1 – Varenje piva

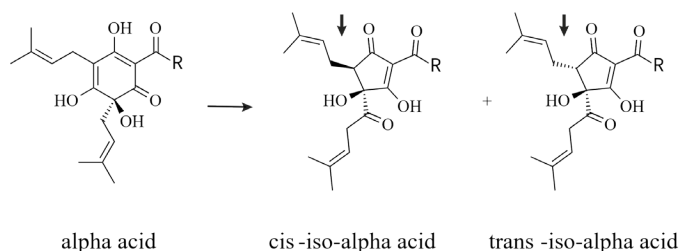
Hmelj je jedan od četiri glavna sastojka piva. Hmelj je višegodišnja biljka i pripada u najunosnije ratarske kulture. Postoje tri vrste: *Humulus lupulus*, *Humulus japonicus* i *Humulus yunnanensis*. *H. Japonicus* i *H. Yunnanensis* su prošireni po Kini i Japanu te nemaju vrijednost u pivarstvu radi manjka lupulinskih žlijezdi. S druge strane *H. Lupulus* je izuzetno vrijedan i gotovo isključivo se koristi u pivarstvu. Hmelj pripada obitelji *Cannabinaceae*. Hmelj se uzgaja da se proizvede ženski neoplođeni cvat. Muške biljke nisu poželjne jer oplodnjom ženskih cvjetova drastično pada njihova vrijednost (smanjenje komponenata koje pridonose gorčini i aromatičnosti). Berba hmelja ovisi o više faktora, no u prosijeku se odvija krajem ljeta. Šišarice se nakon berbe suše toplim zrakom ispod 60 °C pri čemu udio vlage pada s 80 % na 10 %. Suhe šišarice imaju nisku gustoću stoga se prešaju i drže na hladnom i tamnom mjestu, a ponekad čak i u atmosferi dušika kako bi se minimalizirala oksidacija.^{2,3}

Najosnovnije karakteristike na koje utječe hmelj su: gorčina, specifičan hmeljni miris, stabilnost pjene, produljenje roka trajanja radi antibakterijskih svojstava, taloženje proteina, antioksidativna svojstva. Navedene karakteristike proizlaze iz četiri glavne skupine molekula koje možemo pronaći u hmelju: alfa kiseline, beta kiseline, esencijalna ulja i polifenoli. Sve četiri glavne skupine nalaze se u žlijezdama lupulina koje čine svega 20 % mase suhog hmelja. Ovisno o sorti, hmelj sadrži 2 – 20 % alfa kiselina, 1 – 10 % beta kiselina, 0,5 – 5 % esencijalnih ulja i 2 – 5 % polifenola (ostalo su aminokiseline, celuloza, monosaharidi, masne kiseline, pektin, proteini, soli i voda). Sorte hmelja se klasificiraju s obzirom na njihovu kompoziciju i za što se koriste, a pojedina sorta se dodijeli pojedinoj grupi s obzirom na količinu alfa kiselina i količini esencijalnih ulja. Alfa kiseline su odgovorne za gorčinu, dok su esencijalna ulja odgovorna za većinu mirisa i okusa. Po klasifikaciji dakle imamo hmelj koji se koristi za gorčinu, hmelj koji se koristi za aromu ili hmelj koji se koristi i za aromu i za gorčinu.⁴



Slika 2 – T90 peletice hmelja

Pet različitih alfa kiselina se može pronaći u hmelju: kohumulon, humulon, adhumulon, prehumulon i posthumulon. Na slici 3 vidljivo je da su strukturno gledano alfa kiseline vrlo slične, razlikuju se samo po nastavku R. Zanimljivo je spomenuti da su alfa kiseline glavna komponenta za gorčinu, no same po sebi ne daju gorčinu već su samo prekursori. Tijekom varenja, alfa kiseline su konvertirane u izo-alfa kiseline reakcijom termalne izomerizacije. Proces izomerizacije ovisi o vremenu i temperaturi. Uz gorčinu, izo-alfa kiseline poboljšavaju formaciju i stabilnost pjene, te sadrže antibakterijska svojstva prema Gram pozitivnim bakterijama. Postoji četiri različita tipa beta kiselina: colupulon, lupulon, adlupulon i prelupulon. Imaju sličnu strukturu kao i alfa kiseline uz dodatak prenila na C6 atomu. Nemaju isti stupanj izomerizacije kao alfa kiseline zbog čega manje doprinose gorčini.⁵



Slika 3 – Izomerizacija izo-alfa kiselina

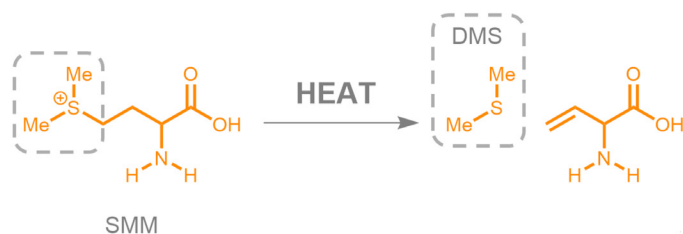
Različite sorte hmelja imaju razne kombinacije aroma, a razlog tome je niz raznih esencijalnih ulja koja se nadalje nalaze i u različitim, specifičnim omjerima. Aroma proizlazi iz hlapljivosti molekula ili iz toga što su prekursori molekulama koje stvaraju aromu. Aroma se kategorizira u 12 skupina (mentol, čaj, zeleno voće, citrusno voće, „zeleno“, povrće, caramela, drvo, biljno/začinjeno, crvene bobice, slatko voće i cvjetno). Par najpoznatijih esencijalnih ulja su: citral (citrus), geraniol (cvjetno, ruža), mircen (biljno), kariofilen (klinčić, začinjeno), 3-sulfanil-4-metilpentan-1-ol (grejp, marakuja), 4-metil-4-sulfanilpent-2-on (crni ribiz)... Esencijalna ulja podijeljena su u tri glavne skupine: monoterpeni, oksigenirani terpenoidi i tioli.^{6,7}

Polifenoli su široka grupa spojeva s različitim strukturalnim karakteristikama. Sastav polifenola u hmelju ovisi o faktorima kao što je sorta hmelja, način i mjesto uzgoja itd. Po klasifikaciji dijele se u monofenole s raznim funkcionalnim skupinama, monomerne fenole i kondenzirane fenole. Često im se pripisuju negativne strane kao što je zamucenje piva što narušava koloidnu stabilnost, a samim time i kvalitetu proizvoda. Povezani su i s oštrom gorčinom i trpkošću. Pozitivne strane su što pridonose okusu i pojačavaju „tijelo“ piva, poboljšavaju stabilnost okusa uslijed antioksidativnih svojstava i imaju potencijalno pozitivan učinak na zdravlje čovjeka.⁷

Tijekom varenja dodaje se hmelj i začini. Kako se na prvi pogled čini, glavna motivacija je bila proizvesti pivo dobrog okusa, no uz ekstrakciju i transformaciju specifičnih komponenata hmelja, glavni cilj varenja je sterilizacija sladovine. Valja imati na umu da se sladovina

ne može kompletno sterilizirati. Kuhanjem sladovine se ubija većina mikroorganizama koji se nalaze u sladovini, ali svejedno mogu zaostati spore koje su rezistentne na povišenu temperaturu. Tijekom varenja dolazi do još niza promjena kao što su: taloženje proteinsko-polifenolnih spojeva, inaktivacije enzima, povećanje boje po EBC skali, sniženje pH, te isparavanje vode i neželjenih supstanci. Polifenoli se nalaze u sladu i u hmelju. Pri dužem iskuhavanju, nižem pH (oko 5,2) te miješanjem otopine dolazi do interakcije s proteinima visoke molekulske mase. Nastaju kompleksi koje vidimo golim okom u obliku pahuljica, a naziva se topli proteinski talog (engl. *hot break* ili *hot trub*). Inaktivacija enzima je direktna posljedica povišenja temperature. Dolazi do denaturacije proteina pri čemu više ne mogu djelovati kao enzimi. Sladovina kuhanjem postaje tamnija. Razlog povećanju boje je u oksidaciji polifenola i nastanku antioksidativnih Maillard-ovih produkata kao što su pirazin, pirazol, furfural i 5-HMF. Također, uočljiv je i pad u pH vrijednosti što je direktno povezano s kiselinama koje se nalaze u hmelju. Osim što taj pad u pH vrijednosti pozitivno djeluje na taloženje, bitan je i za smanjenje rizika od mikrobiološke kontaminacije.⁸

Najpoznatiji „zloglasni“ spoj koji isparava tijekom kuhanja je DMS, odnosno dimetilsulfid. DMS je hlapiva tvar koja daje neželjeni miris po kuhanom povrću ili kukuruzu, a ima vrlo nizak prag na kojem se osjeti (svega 50 ppb). Prekursor za DMS je S-metil-metionin koji nastaje za vrijeme klijanja u procesu slađenja. Uslijed viših temperatura pri sušenju slada, SMM se termalno degradira do DMS. Većina DMS-a ishlapi, no mali dio ostane, te oksidira u dimetil sulfoksid (DMSO). Problem sa sladom koji ima veću koncentraciju DMSO je u tome što tijekom kuhanja DMSO može ponovno prijeći u DMS.⁹



Slika 5 – Reakcija nastanka DMS

Nakon varenja, sladovina se hladi. Hlađenje se mora provesti čim brže s obzirom na to da umjerena temperatura pogoduje mikrobiološkoj kontaminaciji. Cilj hlađenja je dovesti temperaturu sladovine na optimalnu temperaturu za kvasac. Prije ubacivanja kvasca, sladovina se još dobro aerira kako bi se stanice kvasca mogle razmnožiti. Time završava proces proizvodnje sladovine. Ohlađena i aerirana sladovina se prebacuje u konusne fermentore od nehrđajućeg čelika (ili u plastične kante ako ste kućni pivar), ubacuje se kvasac te se prelazi u drugi glavni dio proizvodnje piva – fermentaciju.

Literatura

1. A History of Beer and Brewing – Ian S. Hornsey
2. Brewing Science and Practice – Dennis E. Briggs, Chris A. Boulton, Peter A. Brookes, Roger Stevens
3. For the love of hops: the practical guide to aroma, bitterness and the culture of hops – Stan Hieronymus
4. Astray, G., Gullón, P., Gullón, B., Munekata, P. E. S., & Lorenzo, J. M. (2020). *Humulus lupulus L. as a Natural Source of Functional Biomolecules. Applied Sciences, 10(15), 5074.*
5. Verhagen, L. C. (2010). Beer Flavor. *Comprehensive Natural Products II, 967–997.*
6. The chemistry of hop constituents. (2004). *Brewing, 255–305*
7. Roberts, T. R. (2016). *Hops. Brewing Materials and Processes, 47–75.*
8. The Chemistry of Beer: The Science in the Suds – Roger Barth
9. Handbook of brewing: Processes, Technology, Markets – Hans Michael Esslinger



Utjecaj pirotehnike na mentalno zdravlje ljudi

Jelena Barač (FKIT)

Vatrometi i petarde nezaobilazni su dio slavlja, posebno u blagdanskim razdobljima. Iako naizgled uveličava proslavu blještavilom i bukom, pirotehnika je veliki zagađivač okoliša te potencijalna fizička opasnost za zdravlje ljudi i životinja. Svi smo barem jednom čuli za nesretne slučajeve ozljeda prilikom zapaljenja petardi, međutim, često je zanemaren utjecaj na mentalno zdravlje koji je popratna pojava.

Za ljude koji su doživjeli bilo kakvu pucnjavu, vatromet i petarde mogu biti okidači šoka i paničnog napadaja. To je posebno izraženo kod ljudi koji pate od posttraumatskog stresnog poremećaja (PTSP),

stanja koje se razvija kao posljedica svjedočenja nekom zastrašujućem i opasnom događaju poput pucnjave, ranjavanja vatrenim oružjem ili ratnim zbivanjima. Sam zvuk kojeg proizvede pirotehnika potiče traumatična sjećanja, ali obično je nepredvidivost eksplozije ono što aktivira simpatički živčani sustav. Buka od vatrometa može uzrokovati strah, nemir, zujanje u ušima pa čak i gluhoću u male djece. Osim osjećaja nelagodnosti, strah prati i niz bioloških odgovora – imunoloških, hormonalnih i neuroloških koji dovode organizam u stanje stresa. Dugoročno i intenzivno izlaganje buci pirotehnike može ostaviti trajne posljedice i biti temelj razvitka PTSP-a ili različitih tjelesnih bolesti. Zabranom pirotehnike ne samo da bismo pokazali da brinemo za okoliš, već i za djecu, životinje i sve ljude željne mirnog, sigurnog i bezbrižnog života.

Literatura

1. <https://www.prijatelj-zivotinja.hr/index.hr.php?id=3895> (18.1.2020.)

Zašto smo mamurni?

Dubravka Tavra (FKIT)

Ljudi su se od davnina znali zabavljati. Proslave i zabave nisu ništa novo, kao ni hrana i alkohol na tim prigodama koji su oduvijek bili simbol gostoljubivosti. Prvi dokazi o postojanju najstarijeg alkoholnog pića – piva potječu čak iz 4000.god.pr.Kr.¹, a drevni narodi vino su nazivali „svetim pićem“.²

No kako se ljudi zabavljaju, tako nerijetko i pretjeraju s tim zavodljivim pićima. Mnogima je vrlo dobro poznat neugodan osjećaj jutro nakon konzumiranja istih. Opisuje se mučninom, glavoboljom, žeđu, umorom i još mnogim drugim simptomima. Jednom riječju skup svega navedenog nazivamo – mamurluk.



Slika 1 – Nakon konzumacije alkohola ljudi se osjećaju iscrpljeno³

Što ga uzrokuje?

Odgovor je da više čimbenika ima svoje uloge koje će se na svakom pojedincu drukčije odraziti.

Alkohol potiče oslobađanje vazopresina, hormona koji šalje signale bubrezima da zadržavaju tekućinu. Kao rezultat, povećava se mokrenje i dolazi do prekomjernog gubitka tekućine. To rezultira blagom dehidracijom koja pridonosi simptomima mamurluka poput žeđi, umora i glavobolje. Vazodilatacija, odnosno širenje krvnih žila, također pridonosi glavobolji.³

Ljudi mogu brže zaspati nakon uzimanja alkohola, ali san im je isprekidan što pridonosi umoru kao i smanjenoj produktivnosti.

Također, iritira se sluznica želuca i povećava lučenje želučane kiseline što dovodi do mučnine i nelagode u želucu. Unos alkohola utječe i na razinu elektrolita u tijelu. Neravnoteža elektrolita može pridonijeti glavobolji, razdražljivosti i slabosti.⁴



Slika 2 – Alkoholna pića

Metabolizam alkohola, prvenstveno u jetri, stvara acetaldehid. Toksični, kratkotrajni nusprodukt koji doprinosi upali u jetri, gušterači, mozgu, gastrointestinalnom traktu i drugim organima.³

Ako se jave simptomi, postoje načini kako ublažiti, ali ne i potpuno spriječiti mamurluk.

U konačnici, jedini siguran lijek jest izbjegavanje prekomjerne konzumacije alkohola.



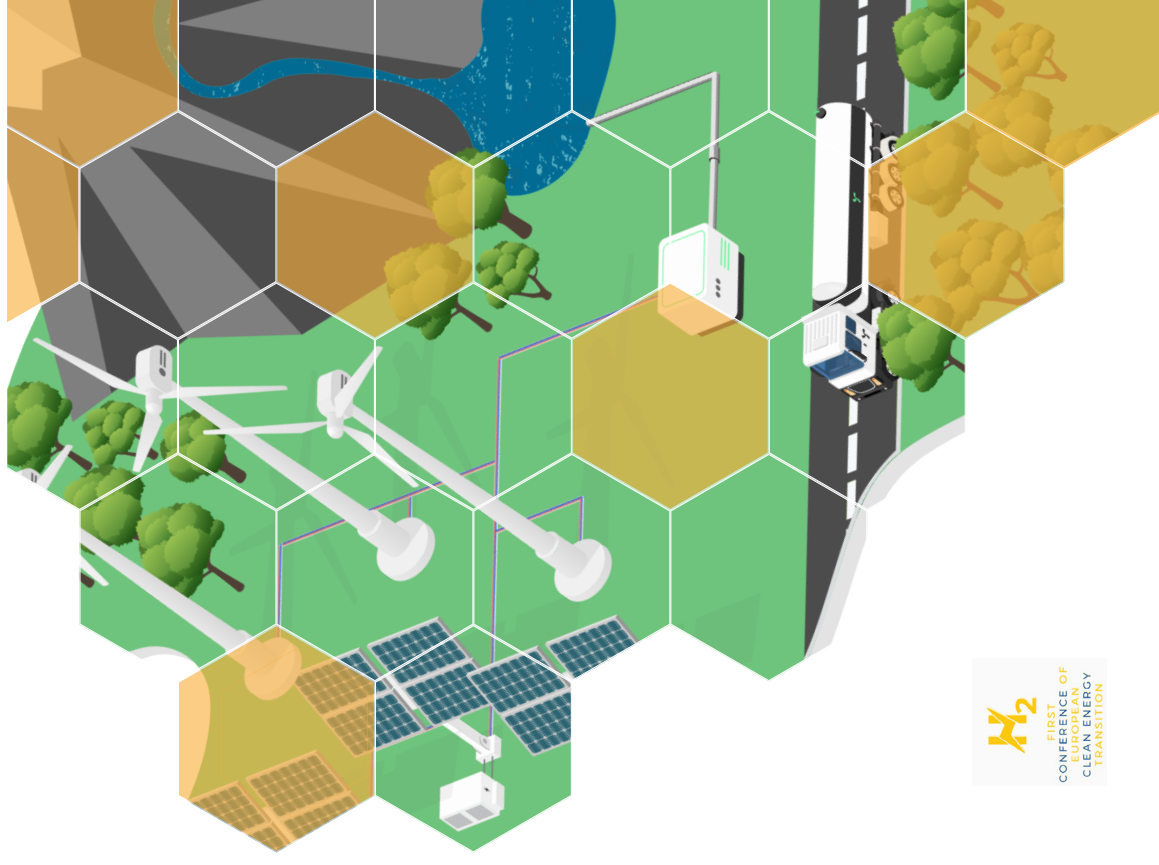
Slika 3 – Utjecaj alkohola na razne sustave u organizmu

Literatura

- <https://povijest.net/pica-koja-su-utjecala-na-povijest-covjecanstva/> (14.1.2021.)
- <https://blog.dnevnik.hr/balance/2004/09/58777/povijest-alkohola.html>(14.1.2021.)
- National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, Hangovers, ožujak 2019
- <https://www.healthline.com/health/what-causes-a-hangover#effects-and-associated-symptoms>(14.1.2021.).

FIRST CONFERENCE OF EUROPEAN CLEAN ENERGY TRANSITION

Saturday, February 27, 2021



Prijave su moguće **do 7. veljače 2021.** putem obrasca dostupnog na Facebook i Instagram stranici SSHDKI-ja.



DO YOU WANT TO STUDY THEORETICAL CHEMISTRY IN EUROPE?

The Master Erasmus Mundus in Theoretical Chemistry and Computational Modelling (TCCM) offers you the possibility to study a master in an area of high impact and in which well-trained professionals are highly demanded. Theoretical simulations are nowadays needed in all subfields of Chemistry and Molecular Physics. Their range of applications includes the design of such things as new drugs in the Pharmaceutical Industry, new materials, and nanodevices, as well as the prediction of chemical reactivity.

THE MASTER PROGRAMME

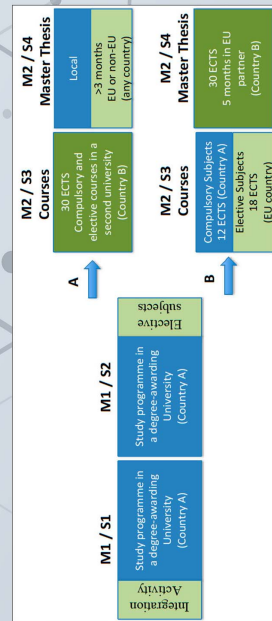
The TCCM Master programme (120 ECTS, 2 years) involves a large consortium of European Universities but also includes non-European partners. Some of the most prestigious universities in USA, Chile, Japan, China, UAE and Australia participate as associated partners. The consortium also involves supercomputer centers and companies. The common study plan is organized in a wide number of activities and courses. It involves extended periods of mobility in a minimum of two EU countries, including a period performing research while based in one of the member institutions of the consortium. Also, the course involves studying in an international and friendly atmosphere!

FIRST YEAR (M1)

M1 is mostly delivered at a local level (i.e. through courses taught in the university within the consortium where the student has registered) and ensures a common basis of covered material, including fundamental aspects such as theoretical methodologies, computational techniques and applications. To be admitted to the Master, you must have earned a bachelor degree (licence) in Chemistry (or in Physics or related areas). Some mathematics and physics topics are also taught during the first year of the master. No initial knowledge of computational and programming techniques is required to enter the master. At the very beginning of the M1, an integration activity ensures a sense of community to develop among the TCCM students registered in the different institutions, thereby allowing all TCCM Master students to meet and gain a sense of having a common pathway to follow.

SECOND YEAR (M2)

The courses in M2 include a compulsory part and several elective subjects to cover different fields of applications. All M2 courses take place during the first semester and are taught in common to all students irrespective of their initial university of registration. Classes have been designed to promote mobility and will be held in different countries. During the second semester of M2, all students do their Master thesis as members of two groups from different partners and countries. This enhances collaboration and integration among research groups and ensures that students learn at least two complementary techniques. In the Master thesis, students spend a minimum of three months in a different country than the one of their university of initial registration. This mobility period can be done outside Europe in any of the non-EU partners. One of our EMUMD objective is to "promote linguistic diversity and intercultural awareness".



FULL SCHOLARSHIPS!
1.000 €/MONTH AND MORE

Master Studies in
**Theoretical Chemistry and
Computational Modelling**

JOIN OUR **TCCM MASTER**

ENJOY **CHEMISTRY IN EUROPE**



WE'RE WORKING FOR

GENDER BALANCE IN SCIENCE

- TWO-YEAR RESEARCH ORIENTED MASTER;
- PHD POSSIBILITIES (90 % after Master)

HIGH EMPLOYABILITY in academia and companies

RESEARCH TOPICS:

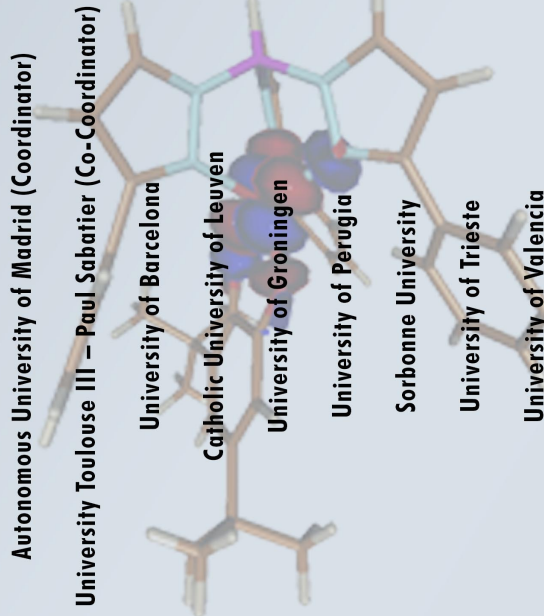
- Material design and nanoscience
- Development of methods
- Applications to chemistry
- Drug design

Partner universities:



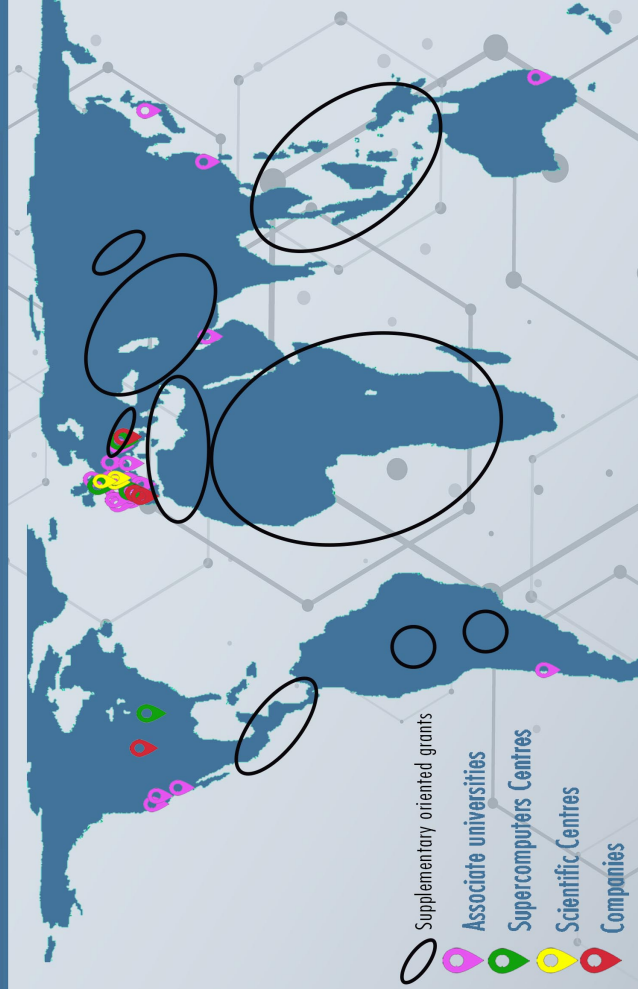
More information at:
www.emcm.org
Contact us: emcm@uam.es

PARTNERS*



Full list of Associated Partners is at the [TCCM web page](#)

ASSOCIATED PARTNERS AND SUPPLEMENTARY REGION ORIENTED GRANTS



THE SCHOLARSHIPS

The call for scholarships to start the Master in the academic year 2021-2022 is already open. To apply fill the application form in the web page of the TCCM master www.emtccm.org. Deadline for application is February 15th of 2021.

The scholarships will cover:

- Living allowance: a contribution for subsistence costs of 1000€/month during 24 months*.
- Participation Costs: all tuition fees and participation costs, as attendance to courses, will be covered.
- Insurance health fully covering the two years of the master in any of the countries where the student will do mobility periods.
- Contribution to travel and installation costs: between 1.000 and 4.000 € per year depending on the country of origin.

INCLUSIVENESS AND GENDER POLICY

Grants are opened to applicants from any country of the world, but in order to promote some regions, there are some grants that will be assigned to applicants coming from specific countries. The number of these special grants and the full list of these specific countries is available through the web page of the TCCM master.

Do not hesitate to apply even if your background is in an education system that you fear may be at a slightly lower standard. We have 20 years' experience in receiving students from all around the world and when needed we provide students with complementary tuition to compensate for bachelors education which is weaker in some areas relevant for the master.

The TCCM master follows a policy of promoting women applicants. We are aware of the extra difficulties that many women experience when undertaking a career in science, and it will be taken into account in all the selection procedures.

Theoretical Chemistry is not specifically a man's world. Many of the professors and research leaders involved in teaching and research within the master consortium are women and as part of the policy to increase the percentage of women in this area we strongly encourage women to apply to the TCCM master.



ORIANA BREA - TCCM STUDENT

The TCCM program paved the way for my career as a researcher. The TCCM trained me as a computational chemist, supported me both financially and personally when I moved far away from my home country (Venezuela), and helped me in building an international scientific network. Being a TCCM alumni is equivalent to have a prestige certificate as computational chemist. I will always be grateful to the consortium for such a great opportunity.

2011-2013 TCCM Master (UAM)
 2013-2017 PhD (UAM - Toulouse)
 2017-2020 (Postdoc at Stockholm University)

SADRŽAJ
vol. 5, br. 3

KEMIJSKA POSLA

Černobilske gljive	1
Tehnologije liječenja sljepoće	2
“Jadranska pirana” – još jedna posljedica klimatskih promjena	3

ZNANSTVENIK

Sterilizacija medicinske opreme pomoću Sunca	5
Kako pametne zgrade postaju još pametnije?	6
Primjena principa održivog razvoja u industriji	8
Planet Pi – novi planet veličine Zemlje	9
Protupotresna gradnja	10

BOJE INŽENJERSTVA

Na kavi sa stručnjakom: Tvrtko Renić, mag. ing. aedif.	12
Odobrena prodaja laboratorijskog mesa u Singapuru	14
Crtica o potresima	15
Novi oblik kontracepcije	17

SCINFLUENCER

Uvod u (kućno) pivarstvo – 3. dio	18
Utjecaj pirotehnike na mentalno zdravlje ljudi	20
Zašto smo mamurni?	21

