

HAK REVIJA

broj 300/301, lipanj- srpanj 2020. ■

Nova svjetska čuda

Neboder visok 1 km,
vijadukt Millau, LHC...

Test dječjih autosjedalica

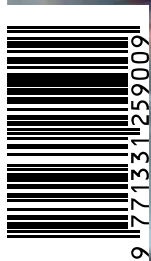
Sve više proizvoda zaslužuje
preporuku

Institut Ruđer Bošković

Ideja i dobrih projekata
uvijek ima

Usporedni test

Toyota CH-R i
Jeep Renegade



Što nam je pokazala
pandemija koronavirusa

U prometu se traže nova rješenja!



manju težinu. S druge strane, armiranobetonske konstrukcije imaju veću krutost pa se puno manje deformiraju pod opterećenjem. Tako će se armiranobetonski neboder puno manje 'njihati' na vjetru nego čelični. Zato je u središtu današnjih visokih nebodera armiranobetonska jezgra od zidova koji okružuju prostore dizala i stubišta. Obodni stupovi po oplošju zgrade uglavnom su čelični, tvoreći tako vanjsku cijev koja je preko međukatnih konstrukcija povezana s unutarnjom jezgrom. Najbolji takav primjer bili su 'Blizanci' Svjetskog trgovinskog centra u New Yorku iz 1973., srušeni terorističkim napadom 2001. godine - tumači građevinski stručnjak.

Kod betonsko-čeličnih zgrada međukatne konstrukcije često su spregnute čelično-betonske, gdje se betonska ploča oslanja na čelične nosače. To omogućuje puno veće raspone stropova, s mnogo manjom težinom, pa se dobije veći slobodni prostor u zgradi. Mješoviti sustav visoke građevine je dovoljno otporan na vjetar i potres, a nije pretežak jer nije sav od betona.

- Stambene zgrade uglavnom se rade od armiranog betona jer zidovi dosta zatvaraju unutarnji tlocrt, pa su prostorije manje, bolje za stanovanje. Poslovne zgrade rade se od čelika s minimumom zidova i s većim razmacima između stupova u unutrašnjosti. Omogućuju veće slobodne prostore, koji se laganim pregradama mogu jednostavno povećati ili smanjiti - dodaje profesor.

Najbolje tlo za svaku građevinu je stijena, šljunak ili čvrsta glina. Pjeskovita i muljevita tla zahtijevaju duboke temelje. Često se tad do određene dubine iskopa loše tlo i zamijeni kamenim materijalom. Tako su rađene mnoge starije zgrade u Zagrebu, a kamen se dovezio s Medvednice.

- Danas se na lošijim tlima rade betonski ili čelični tzv. piloti. Ti cjevasti elementi sežu duboko u tlo ispod građevine, nekoliko desetaka, pa i do stotinu metara, a povrh njih se izvodi betonska ploča temelja, debela i do četiri metra - kaže Anđelko Vlašić.

NAGURAVANJE KOD MOSTOVA. Mostovi i vijadukti su specifične građevine, od javnog interesa, i za njih vrijede posebna pravila kako bi

Hidroelektrana Tri klanca na rijeci Jangce, najveća i najjača na svijetu



ZG potres: Starije zgrade imaju i prednosti, ali...



Najveće štete na krovovima, zbog masivnih dimnjaka ili vrlo tankih zabatnih zidova.

- Većina tih dimnjaka nisu bili u funkciji pa ih je već ranije trebalo ukloniti ili zamijeniti lakšim. Tu je i odgovornost vlasnika nekretnina jer nije bilo gotovo nikakvog održavanja i ulaganja u građevine stare 100 i više godina. To se mora promijeniti, ne samo novim fasadama i uređivanjem stanova iznutra - kaže stručnjak.

Armiranobetonske građevine u potresu nisu oštećene ili samo neznatno, osim nekih novijih gdje su investitori štedjeli, a izvođači nekvalitetno gradili. Dio krivice je i u masovnoj legalizaciji kojom su ozakonjeni objekti rađeni bez ikakve projektne dokumentacije, naglašava dr. Vlašić. Ističe da se ubuduće kod projektiranja treba pridržavati propisa koji su već 10-ak godina usklađeni za čitavu Europu, a u izvedbi raditi prema projektu i uz nadzor.

sigurno služile barem 100 godina. Treba predvidjeti i porast prometa u budućnosti, a izborom materijala i opreme zaštititi ih od utjecaja vode, soli, leda, velikih promjena temperature i jakog vjetra. Razmišlja se i o estetici kako bi mostovi bili skladni i uklopili se u okoliš, tim više što trajno mijenjaju krajolik i izloženi su sudu javnosti.

- Danas se traži brza i ekonomična gradnja mostova i vijadukata, koja se mora što manje oslanjati na prostor ispod mosta, teško dostupan ili nedostupan. Zato za njih postoje posebne tehnike izvedbe. U slučaju megavijadukta Millau u Francuskoj, s najvišim stupovima ikad izvedenim za jedan most, riječ je o tzv. naguravanju.

To znači da se čitav rasponski sklop izvodi iza mosta i onda se hidrauličkim prešama potiskuje na prethodno podignute stupove. Tijekom naguravanja konstrukcija mosta je u najkritičnijim fazama i proračun konstrukcije se radi upravo prema tome, a ne kasnijim opterećenjima u prometu - objasnio je prof. Vlašić, koji je specijalist i za mostove pa je sudjelovao i u projektiranju Pelješkog mosta.

- Taj je most vrlo zahtjevan, s dužinom od 2404 metra i rasponima od 285 metara. Odabran je nosivi sustav s kombinacijom tipova integralnog i zavješnog mosta u jednoj dilataciji, bez prekida tijekom čitave dužine. To je napravljeno zbog vrlo nepovoljnih uvjeta. Naime, tlo je tamo vrlo loše jer slojevi mulja sežu do 100 metara ispod morskog dna. Zato je bilo nužno izrazito zahtjevno temeljenje na čeličnim pilotima, od kojih je svaki promjera dva metra i dužine od 50 do 120 metara, po 20 takvih pilota za svaki stup mosta, a ukupno 12 stupova za cijeli most. To je dostignuće u svjetskim razmjerima! Most može izdržati oko 7 stupnjeva po Richteru, najjači potres koji se može tamo očekivati, i koji je među najjačima i u svjetskim mjerilima. Konačno, tamo su ekstremne promjene temperature i vrlo jaki udari vjetra - objasnio je prof. dr. Vlašić podsjetivši i na zahtjeve BiH za slobodnim prostorom za plovidbu ispod mosta visine čak 55 metara. ✕



Imamo manje novca, ali smo inventivniji i - tvrdoglaviji

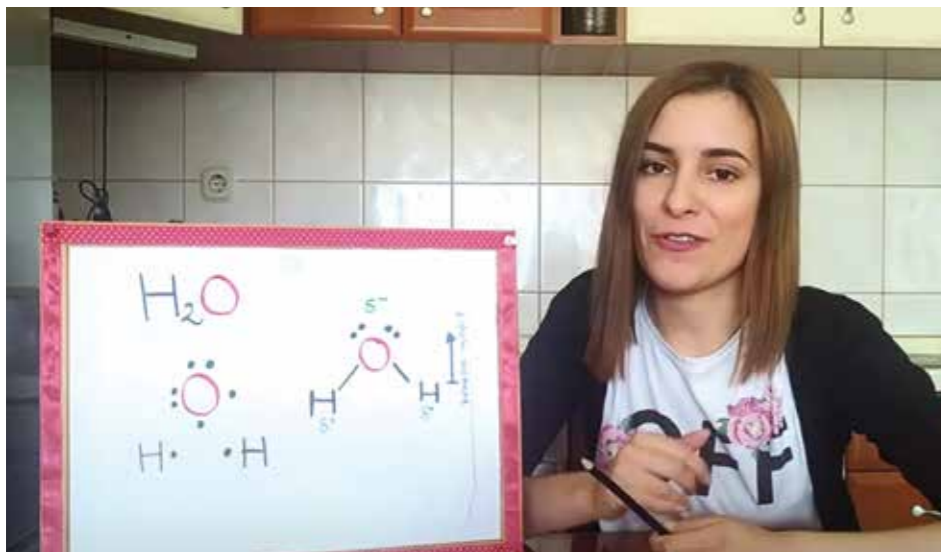
Još nedavno ljudi su znanstvenike doživljavali kao skupinu čudaka koja nešto radi u laboratorijima i nitko ih ništa ne razumije. Sad se to i u Hrvatskoj mijenja - kaže dr. sc. Rozelindra Čož Rakovac iz Zavoda za kemiju materijala

/// Piše: Hrvoje Dečak

DA SU PRILIKE PROTEKLOG PROLJEĆA BILE NORMALNIJE, NA INSTITUTU RUĐER BOŠKOVIĆ U ZAGREBU mirno bi proslavili 70. rođendan. Jer naš najveći znanstveno-istraživački centar prirodnih znanosti i njihovih primjena osnovan je u svibnju 1950. godine. Osnivačem se smatra akademika Ivana Supeka, njegova prvog člana, koji je 1951. za Institut predložio i današnje ime. No Institut nije mirovao ni sada, u doba pandemije. Kako je istaknuo njegov ravnatelj, dr. sc. David Matthew Smith, tim znanstvenika iz Laboratorija za naprednu genomiku pod vodstvom dr. sc. Olivera Vugreka u travnju je, u suradnji s kolegama iz Rijeke i Zagreba, sekvencirao genom virusa SARS-CoV-2 izoliran iz pacijenata u Hrvatskoj! Danas Ruder ima 11 zavoda i tri centra, a istraživanja su multidisciplinarna. U zavodima se radi u teorijskoj i eksperimentalnoj fizici, fizici i kemiji materijala, elektronici, fizičkoj kemiji, organskoj kemiji i biokemiji,

molekularnoj biologiji i biomedicini te istraživanju mora i okoliša. Centri su onaj za znanstvene informacije, za nuklearnu magnetsku rezonanciju i za informatiku i računarstvo.

Na Institutu se sad provodi više od 200 projekata, a više od polovice ukupnih sredstava financirani su projektima EU i drugim međunarodnim izvorima. Na IRB-u je i oprema vrijedna više od 100 milijuna kuna. Institut je vodeća institucija u Hrvatskoj u broju radova objavljenih u svjetskim znanstvenim časopisima, posebno u najprestižnijima. Osim svega toga, ruderovci nastoje što više povezivati znanost s našim gospodarstvom. Kako je zapisano u monografiji Institut Ruder Bošković - Ljudi i događaji 1950. - 2000. Tanje Rudež i Krunoslava Piska, sve je počelo kad je 1950. godine naš fizičar, filozof i književnik Ivan Supek pozvan u Beograd, gdje mu je priopćeno da je Savezna vlada odlučila u Zagrebu sagraditi treći nuklearni institut, nakon Vinče u Beogradu i Jožefa Stefana



OTKVAČENI KUHINJSKI ELEMENT

Usred ograničenja zbog korona virusa ruđerovci su napravili edukativno-zabavni online serijal Kuhinjski element. Na YouTube kanalu KakoZašto proljetos je postao pravi hit. Iza svega stoje doktor fizike Saša Ceci, doktorica kemije Vida Strasser i diplomantica kemije Martina Manenica. U serijalu se prirodne znanosti tumače na jednostavan i nekonvencionalan način, a sve bi se moglo

primijeniti i u nastavi, vjeruju autori. Tako se tumačilo i kako radi mikrovalna pećnica, je li njezino zračenje opasno te zašto koristi istu frekvenciju kao bežični internet i mobilni. U serijalu će se razotkrivati i neki mitovi, sve prisutniji u internetskom prostoru te obrađivati aktualnosti poput zračenja mobitela, opasnosti od korona virusa i promjena koje svijetu donosi 5G mreža.

» u Ljubljani. Tako je u glavnom gradu Hrvatske nastao Institut za atomsku fiziku u okrilju JAZU-a (danas HAZU). Nakon osnutka, od velikih uređaja na IRB-u je najprije 1959. godine sagrađen neutronska generator, a potom detektori, brojači neutrona. Rezultati dobiveni u eksperimentima raspršenja neutrona proizvedenim generatorom proslavili su Institut. U jednom razdoblju 1960-ih godina IRB je proizvodio količinu nuklearnih podataka koja se mogla uspoređivati s produkcijom velikih američkih znanstvenih centara u Los Alamosu ili Oak Ridgeu.

DRUGI VELIKI IRB-OV UREĐAJ BIO JE CIKLOTRON, pušten u pogon 1962. Poslužio je za proizvodnju radioaktivnih izotopa, kao izvora zračenja u medicini, industriji, ali i eksperimentalnoj nuklearnoj fizici na Institutu. IRB je 1955. izdvojen iz JAZU i sam se financirao, a godinu kasnije počinje surađivati sa Sveučilištem u Zagrebu. Tako se 1957. organiziraju jednogodišnji poslijediplomski studiji iz fizike, elektronike, kemije i biologije. Godine 1963. Institut ima odjele za fiziku, elektroniku, kemiju i biologiju. Referendumom je 1969. spojen s Institutom za biologiju mora JAZU u Rovinju i nastao je Centar za istraživanje mora, s dijelom u Rovinju, a drugim u Zagrebu. Od 1979. IRB je član Sveučilišta u Zagrebu, od 1983. u Rijeci, a od 1987. i u Osijeku. U samostalnoj Hrvatskoj Institut 1993/94. postaje jedan od javnih instituta u vlasništvu države, ali više nije član sveučilišta i gubi prava na postupak stjecanja doktorata. A što se danas radi na Ruđeru? Prošećimo nekima od njegovih zavoda. Tako u Zavodu za eksperimentalnu fiziku djeluje Laboratorij za interakcije ionskih snopova, koji vodi akademik Milko Jakšić. Laboratorij istražuje procese koji se zbivaju u materijalima zračenima s brzim atomskim jezgrama (ionima), koji su ubrzani u akceleratoru. Postrojenje koje se sastoji iz dva akceleratora (ubrzivača) najveća je i najkompleksnija znanstveno-istraživačka infrastruktura na IRB-u i u Hrvatskoj. - Primjene tih istraživanja su višestruke. Primjerice, koristimo snopove

brzih protona za nedestruktivnu analizu sastava predmeta kulturne baštine, radi istraživanja njihova podrijetla ili restauracije pomoću autentičnih materijala. Proučavanjem samih procesa ionizacije atoma vršili smo i parametризaciju karakterističnih linija x-zraka, zbog kvalitetnije interpretacije rezultata analize tla s Marsa. Razvijamo i različite vrste uređaja koji su bazirani na kristalima ultračistih umjetnih dijamanta, na primjer, mikroskopski tanke dijamantne detektore zračenja. Kako je dijamant biokompatibilan, planira se koristiti ga u procjenama učinaka zračenja kod terapije zloćudnih tumora - govori znanstvenik Milko Jakšić.

Upitan jesu li naši znanstvenici u nečemu i bolji od kolega u razvijenom svijetu, odgovara da je naivno očekivati da će znanstvena istraživanja u nas, gdje su izdvajanja za znanost na dnu EU, moći polučiti usporedive ili čak bolje rezultate od onih kod najuspješnijih nacija svijeta.

- Ipak, zbog manjka sredstava morate biti inventivniji pa su mogući istaknuti proboji i u eksperimentalnoj fizici. U akceleratorskom laboratoriju IRB-a tako postoje eksperimentalne stanice s rješenjima koja su rijetka i na svjetskim razinama, npr. TOF-ERDA spektrometar za analize tankih filmova, komora za zračenje fuzijskih materijala dvostrukim ionskim snopovima ili ionska mikroproba za karakterizaciju detektora koji se koriste u velikim akceleratorskim centrima kao što je CERN u Švicarskoj, najveći znanstveni laboratorij na svijetu - ponosan je akademik Jakšić.

Da bi naši znanstvenici bili još uspješniji zapravo ne treba mnogo, nastavlja on. Društvo bi trebalo smoci snage da kvalitetan rad, inovativnost i međunarodnu prepoznatljivost vrednuje više od ispunjavanja minimalnih uvjeta, letargije i prosječnosti.

- U današnjim uvjetima, kad isto radno mjesto, bilo ono znanstvenika, tehničara ili administratora, podrazumijeva i istu plaću bez obzira na produktivnost, rad u znanosti teško može privlačiti one najbolje. Primjerice, tehničar koji upravlja kompleksnim uređajima na IRB-u, za što mu trebaju posebne vještine, višegodišnje iskustvo i dodatno obrazovanje, imat će sasvim istu plaću kao vozač ili radnik za fotokopirnim strojem - negoduje.

Ipak, život znanstvenika je uzbudljiv i poseban, oni su građani svijeta. Oduvijek su deseci fizičara s Ruđera odlazili na višegodišnje specijalizacije u inozemstvo, a zadnje godine donijele su prvi put i promjenu: sad je i mnogo stranaca zaposleno na IRB-u.

- U našem laboratoriju su znanstvenici iz Grčke, Španjolske i Alžira, a na postdoktorske i studijske godine su u zadnjem desetljeću dolazili i kolege iz Japana, Italije i Koreje. Kako na eksperimente na naš akcelerator dolazi godišnje više od pedeset stranih kolega, međunarodna poznanstva i prijateljstva su vrlo česta. I odlazak na putovanja, a osobito na dulje studijske boravke, omogućuju znanstvenicima da upoznaju svijet drugačijim očima od običnih turista, jer se upoznaju i s načinom života drugih naroda i kultura - opisuje doktor Jakšić.

U životu eksperimentalnog fizičara svaki dan je različit. Moglo bi se čak reći da se neki znanstvenici igraju istražujući nepoznato, poput djece. Zato je to iznimno lijep posao. Ako pitate za teškoće, obično su vezane uz previše administriranja. Žalosan je, ali za strukturne projekte nije bitan rezultat istraživanja, nego administrativna korektnost.

- U eksperimentalnim istraživanjima svakako postoje i opasnosti, na primjer zbog korištenja ionizirajućeg zračenja, ali uz zaštitu i precizni monitoring, držeći se propisa i kontrola koje su danas puno rigoroznije, moguće je sasvim se zaštititi - rekao je akademik Milko Jakšić.



Prof. dr. Blaženka Melić je predstojnica Zavoda za teorijsku fiziku i voditeljica Grupe za fiziku čestica i kozmologiju. Zavod se bavi fundamentalnim istraživanjima u teorijskoj fizici visokih energija, matematičkoj fizici te fizici kondenzirane materije i statističkoj fizici.

- Na teorijskoj fizici bazirane su gotovo sve prirodne znanosti. Svrha teorijske fizike je fundamentalno razumijevanje svijeta, ali i omogućavanje razvoja budućih tehnologija. Tako je na CERN-u, gdje se istražuju elementarne čestice, došlo do izuma interneta. Teorijska fizika dovela je i do korištenja solarnih čelija, bežične komunikacije, nanomaterijala, dijagnostičkih snimanja u medicini, svemirskih istraživanja i brojnih drugih izuma - kaže profesorica Melić.

ZA NAŠE ZNANSTVENIKE PROFESORICA MISLI DA U PROSJEKU NISU NI BOLJI NI LOŠIJI OD ONIH u svijetu te, ako im se pruže uvjeti i prilika, mogu biti jednako dobri, što dokazuju izvrsni pojedinci u svim područjima. Kolegama u visokorazvijenim zemljama dostupnija je iznimno skupa oprema, ali i neki časopisi na koje je pretplata vrlo skupa, u kojima za objavljivanje članka treba platiti.

- Nasreću, u teorijskoj fizici uglavnom nemamo takva ograničenja pa u odnosu na visokorazvijene zemlje imamo samo puno manje novca za putovanja i susrete, što je nužno za praćenje svjetskih istraživanja i razvijanja suradnji. Novac je važan i za financiranje dobrih mladih ljudi, koje je teško privući s našim plaćama. No ako imate kvalitetu, čak i u takvim uvjetima možete dovesti ne samo naše, nego i strane znanstvenike. Tako smo zadnjih nekoliko godina u Zavodu za teorijsku fiziku zaposlili tri Talijana te po jednog Grka, Rusa i Njemicu, a upravo primamo britansko-američku državljanku koja je doktorirala na Harvardu - ističe prof. Melić.

U njezin zavod kao doktorski studenti ili poslijedoktorandi dolaze i znanstvenici iz Japana, Kine, Indije ili Malezije. Iako je smanjen interes studenta



“ Znanstvenici su građani svijeta. S Ruđera se oduvijek išlo na specijalizacije u inozemstvo, ali tek odnedavno i mnogi stranci su zaposleni na našem institutu, kaže akademik Milko Jakšić

OTKRIĆE MOLEKULARNIH BIOLOGA

Molekularni biolozi IRB-a u suradnji s kolegama iz Manchestera nedavno su došli do važnih spoznaja o biologiji tumora, što bi moglo pridonijeti njihovu liječenju. Istražujući proteine iz stanica malignog melanoma čovjeka, izdvojili su molekulu ključnu za kombiniranu terapiju s protutumorskim lijekovima. Ovo istraživanje doktora znanosti Mladena Paradžika, Nikoline Stojanović, Dragomire Majhen, Ane Dekanić, Ivane Samaržije, Igora Webera, doktoranda Davora Nestića i Delphine Sedda objavio je ugledni časopis *Frontiers in Cell and Developmental Biology*.

za studije teorijske fizike i općenito one iz STEM područja jer su vrlo zahtjevni, ipak se održava kvaliteta i međunarodno prepoznat znanstveni rad, kaže sugovornica.

- Da bi nam bilo još bolje, osim nešto boljeg financiranja projekata i nešto viših plaća, kojima bismo privukli najbolje i imali još uspješnija istraživanja, potrebna je i transparentnost u dobivanju projekta te nagrađivanje i stimuliranje najboljih. U teorijskoj fizici ne postoji hrvatska fizika, teorijska istraživanja su uvijek opća, konkurentna na svjetskom nivou i objavljuju se ravnopravno s kolegama u svijetu, u najboljim časopisima. Samo takvu znanost ima smisla financirati i poticati, što se počinje shvaćati i u našem sustavu - ističe Blaženka Melić. I znanstvenici u teorijskoj fizici razmjenjuju ideje i studente sa svijetom, idu na kongrese i borave na stranim institutima. Važan je i rad s mladima kroz mentoriranje doktorata i predavanja na poslijediplomskim studijima.

- Ako ste puno boravili vani, imate prijatelje i kontakte koji se ponekad održavaju godinama. Uvijek se koristi prilika da se na putovanjima posjete stari znanci, a najbolji primjer prijateljstava su bezbrojni mailovi koji su nam stigli nakon potresa u Zagrebu - dodaje predstojnica. Rad u znanosti, nastavlja ona, ima mnoge prednosti koje možda nisu isprva vidljive, osobito u teorijskim istraživanjima. U njima možete raditi sami ili u malim grupama i vrlo je jednostavno uspostaviti suradnju s kolegama iz svijeta jer ne ovisite o financiranju vrlo skupih i složenih eksperimentalnih sustava ili laboratorija, kao u drugim prirodnim znanostima.

- Najljepše je u ovom poslu raditi ono što volite i što vas osobno intrigira. Boraveći vani susrećete ljude iz svih zemalja, upoznajete različite kulture i države, učite jezike i obogaćujete svoj život na svekolike načine. Radeći u znanosti razvijate i toleranciju



“ U jednom razdoblju 1960-ih godina Institut Ruđer Bošković je proizvodio količinu nuklearnih podataka usporedivu s produkcijom velikih američkih znanstvenih centara u Los Alamosu ili Oak Ridgeu

» smisao za argumentiranu raspravu pa ste skloniji preispitati svoje mišljenje ako vam se ponude bolja rješenja. To vam sve daje jednu širinu i puninu u svakodnevnom životu - objašnjava prof. Blaženka Melić. U Zavodu za kemiju materijala radi dr. sc. Rozelindra Čož Rakovac. Voditeljica je Laboratorija za biotehnologiju u akvakulturi i Znanstvenog centra izvrsnosti za bioprospecting mora BioProCro, odnosno projekta Bioprospecting Jadranskog mora.

Znanstveni centar izvrsnosti BioProCro prvo je opsežno istraživanje bioloških potencijala Jadranskog mora, a značajno je za nove proizvode u farmaceutskoj, prehrambenoj i kozmetičkoj industriji u Hrvatskoj i svijetu. - Svjetska mora pokrivaju više od 70% Zemljine površine, ali još su uvelike neistražena, pa i naše Jadransko. Podmorje obiluje neprocjenjivim bogatstvom organizama kao što su spužve, morske trave, koralji, žarnjaci, plaštenjaci, školjkaši, makroalge, ali i svijet golom oku nevidljiv, mikroalge ili bakterije. To je prirodni resurs s biotehnoškim potencijalom za razne industrije. Svu tu bioraznolikost istražuje naš Centar izvrsnosti - kaže doktorica Čož Rakovac.

S kolegama ona proučava koliko je naše more bogato takvim organizmima, kako ih možemo koristiti bez da im štetimo, koje spojeve možemo iz njih izolirati i mogu li nam koristiti djelujući antimikrobno, protutumorski, protuupalno, regenerativno, jačanjem imuniteta, antioksidativno...

- More ljude obično asocira na ljeto, odmor, sunce, ribu ili ljetnu ljubav. Ni znanstvenici nisu izuzetak. Ipak, za nas je more i život u njemu, vidljiv i nevidljiv, cijele godine, ali i zagađenje mora. Privlači nas novo i neotkriveno - objašnjava znanstvenica.

U Hrvatskoj imamo sreću da nam je more uvijek dostupno, a istražuju ga kemičari, biolozi, biotehnolozi, veterinari, bioinformatičari i drugi. Upravo oni najsitniji, nevidljivi organizmi najviše su bogatstvo Jadrana. - Posebno bih istaknula mikroalge, čija je snaga u njihovoj količini. Izvor su mnogih poznatih i nepoznatih kemijskih spojeva. Mogu se koristiti za poboljšanje zdravlja, dobivanje alternativnih goriva, biološko pročišćavanje tla i vode, a istražujemo kako sve to izvesti i kako da mikroalge sami uzgojimo - tumači voditeljica istraživanja.

Hrvatska ima relativno veliki potencijal biomase, od kojih značajan udio čine akvakultura i ribarstvo. Danas se u Europi bioekonomija ne iskorištava

dovoljno. Stoga je Institut Ruđer Bošković kreirao planove upravljanja ribljim otpadom na ribarskim brodovima, pri uzgoju riba, pri uzgoju školjkaša te za prerađivačku industriju, radi dobivanja kvalitetnih proizvoda bioekonomije. Štošta se iz riba i drugih morskih organizama može koristiti za prehranu životinja, ali i ljudi, a ti su organizmi izvor visokovrijednih proteina, ulja, minerala, pigmenta, enzima i drugih spojeva.

ISTRAŽIVANJA MIKROALGI VEĆ SE PRIMJENJUJU U KOZMETIČKOJ, PREHRAMBENOJ I FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI. Mikroalge se mogu koristiti u pročišćavanju otpadnih voda, a iz njihove je biomase moguće proizvesti biogorivo za vozila. Smatra se da će biogoriva u budućnosti zamijeniti dizel i benzin.

- Visok udio hranjivih tvari i proteina čini biomasu mikroalgi izrazito zdravim dodatkom prehrani. Spojevi iz mikroalgi štite i liječe naše tijelo, jačaju imunitet, smanjuju alergije, čiste nas od toksina i tumora, jačaju kardiovaskularni sustav, pomažu nam u mršavljenju i poboljšavaju probavu, a mogu se koristiti i u kozmetičkoj industriji za kreme, tonike, šampone i u tretmanima za njegu tijela - dodaje dr. Rozelindra Čož Rakovac.

Zanimljiva je njezina usporedba naših i drugih znanstvenika u svijetu: - Rekla bih da smo bolji po kreativnosti, dovitljivosti i upornosti, pa i tvrdoglavom rješavanju skoro bezizlaznih situacija. Prisiljeni smo na to jer po ulaganju u znanost Hrvatska znatno kaska za drugim razvijenim zemljama. No to nas ne sprečava da svoja istraživanja objavljujemo u prestižnim svjetskim časopisima, uz bok znanstvenicima s puno boljom opremom i mogućnostima!

Još donedavno, nastavlja sugovornica, znanstvenici su u javnosti doživljavani kao čudaci koji nešto rade u laboratorijima i nitko ih ne razumije. Sad se to i kod nas mijenja.

- Možda su mediji pridonijeli da se društvo počelo više interesirati za naš rad ili smo i mi širom otvorili svoja vrata zajednici i gospodarstvu te počeli govoriti razumljivijim jezikom - kaže dr. Čož Rakovac. Najveća snaga i u njezinu odjelu su znatizeljni i stručni ljudi s puno ideja. Zahvaljujući EU projektima nabavili su dobru opremu i uredili laboratorije pa im ništa ne nedostaje. No, dodaje, to nije slučaj s velikim



OBNOVA IRB-A I GRADNJA PET NOVIH OBJEKATA

Pred Ruđerom je najveće ulaganje u istraživačku infrastrukturu u Hrvatskoj od samostalnosti, ali i prvo značajnije ulaganje u infrastrukturu Instituta od njegova osnutka! To je projekt Otvorene znanstvene

infrastrukturne platforme za inovativne primjene u gospodarstvu i društvu, O-ZIP. Vrijedan je 72 milijuna eura, koji bi trebali stići iz fondova EU. Obnovit će se objekti i izgraditi pet novih: za informacijsko-komu-

nikacijske znanosti i tehnologije, istraživanje mora i okoliša, biomedicinska istraživanja, napredne materijale i tehnologije te kongresni centar, a nabavit će se i sofisticirana istraživačka oprema.

“ Uz nešto više novca za projekte i plaće, trebamo transparentnost u dobivanju projekata i nagrađivanju najboljih. Samo svjetski relevantnu znanost ima smisla poticati, a to se napokon shvaća i kod nas, kaže prof. dr. sc. Blaženka Melić

brojem znanstvenika koji ovise o državnom financiranju. Unatoč teškoćama, ni doktorica Čož Rakovac ne bi mijenjala svoje zvanje.

- Znanstvenik nije zanimanje, to je poziv. On znači neprestano mišljenje novih ideja za istraživanje, proučavanje literature, izvođenje pokusa i analize rezultata. Često ne ide kako smo zamislili. Tad trebamo naći nova rješenja i biti uporni da ih provedemo. Osnova ovoga posla je kreativnost, kreativnost i kreativnost, iza koje slijedi upornost, upornost i upornost! Često je to rad vikendom i praznicima, jer u laboratoriju sa živim organizmima potrebni su stalna briga i pažnja. Odlaskom s posla nerijetko i dalje razmišljam o problemu u laboratoriju. Vrlo je važno i pisanje reprezentativnih projekata te dobivanje financiranja ako želimo opstati kao znanstvena grupa, ali i kao pojedinci. Skup istraživanja treba sažeti u dobar znanstveni članak i objaviti ga u relevantnom časopisu, što je konačan cilj svakog znanstvenika - opisuje.

Slobodno vrijeme znanstvenika ovisi o svakom od njih. Nekima su to trenuci kad mogu u miru pregledavati stručnu literaturu i osmišljavati nove ideje.

- Znanstvenike njihov rad veseli. To ne postajete da biste se obogatili, nego vam taj poziv daje osjećaj slobode da stvarate i stalno istražujete svijet oko sebe kako biste ga poboljšali. Većinu vremena provodite u vječitom znanstvenom propitkivanju. Znanstvenom istraživanju nikad nema kraja niti bi ga se trebalo na bilo koji način ograničavati - poručila je dr. Rozelindra Čož Rakovac. ✕