



## PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

Petra Buljević Zdjelarević, Ured za odnose s javnošću  
Institut Ruđer Bošković / Bijenička cesta 54 / 10 000 Zagreb / Croatia  
T. + 385 1 457 1269 / M. +385 99 267 9514 / @ [info@irb.hr](mailto:info@irb.hr)  
[irb.hr](http://irb.hr) / [FB](#) / [TW](#) / [vimeo](#) /

### 'Ruđer' predstavio vrhunsku tehnologiju za razvoj novih materijala

*Svečanim otvaranjem sustava za ozračivanje fuzijskih materijala s dva snopa iona – DiFU, najveći istraživački institut u Hrvatskoj, upisao se u svjetsku kartu fuzijskih istraživanja*

**ZAGREB, 31.5.2019.** - Na Institutu Ruđer Bošković (IRB) danas je svečano pušten u pogon ionski izvor za He snopove, te sustav za ozračivanje fuzijskih materijala s dva snopa iona (DiFU). Riječ je o sustavu vrijednom skoro 750 tisuća eura, koji će omogućiti razvoj novih materijala za fuzijsku elektranu, ali i za mnoge druge nuklearne primjene kao što su uređaji za hadronsku terapiju u medicini.

Otvaranjem ovog sustava i izgradnjom DiFU-a najveći istraživački institut u Hrvatskoj upisuje se u svjetsku kartu fuzijskih istraživanja jer u svijetu postoji tek dvanaest ovakvih sustava, od čega su samo četiri u Europskoj uniji (EU). Uz sustav na IRB-u, po jedan se nalazi u Njemačkoj, Velikoj Britaniji i Francuskoj, dok se dva nalaze u Japanu, tri u SAD-u, a ostala tri u Rusiji i Kini.

U prilog tvrdnji da je riječ o izuzetno važnom sustavu ide i činjenica da su na otvaranju, uz brojne ugledne znanstvenike, sudjelovali počasni gosti, predstavnici institucija koje su financirale ove instrumente - prof. dr. sc. **Melissa Denecke**, direktorica Zavoda za fizička i kemijska istraživanja Odjela za nuklearne istraživanja i primjenu pri Međunarodnoj agenciji za atomsku energiju (IAEA) i prof. dr. sc. **Tony Donne**, direktor najvećeg istraživačkog programa u Europi, projekta EUROfusion.

Zašto su se na otvaranju okupili vodeći ljudi međunarodnih institucija objašnjava dr. sc. **Tonči Tadić**, voditelj fuzijskog programa u Hrvatskoj- "Za razvoj materijala potrebnih za fuzijsku elektranu nužno je imitirati oštećenja na materijalima uzrokovana zračenjem. To je moguće pomoću dva snopa iona iz dva akceleratora: jedan snop teških iona imitira razaranje kristalne strukture materijala, a drugi snop helija ili vodika imitira nakupljanje plinova u materijalu radi zračenja. Što je najvažnije, uzorak nakon tretmana s dva snopa iona nije radioaktivan! Povrh toga, u svega nekoliko sati mogu se pomoću dva snopa iona stvoriti efekti zračenja kakvi će se u fuzijskoj elektrani stvarati mjesecima ili godinama".

„Zato su ovakvi uređaji važni za razvoj materijala za fuzijsku elektranu, ali i za razvoj materijala za sve druge primjene u novim generacijama nuklearke ili u uređajima za hadronsku terapiju.“ – zaključuje dr. Tadić.

Napomenimo i to da će DiFU biti prateći uređaj za DONES, u cilju pred-selekcije materijala koji će biti testirani na DONES-u. "Godišnji trošak rada DONES-a po uzorku je jako visok, te je zato nužno pažljivo odabrati koji će materijali biti poslani u DONES na ozračivanje i testiranje. U svrhu selekcije uzoraka služiti će DiFU, odnosno sličan uređaj kojeg će Španjolci razviti uz pomoć IRB." - objašnjava dr. Tadić.

"Mi moramo već sada započeti s testiranjem novih materijala koje ćemo koristiti za izgradnju DONES-a jer bi u suprotnom bili u nezamislivom zaostatku. Uređaj DiFu imaće jednu od ključnih uloga u povezivanju znanstvenih istraživanja i procesa izgradnje DONES-a, zato čestitam Hrvatskoj, posebno znanstvenicima Instituta Ruđer Bošković na izgradnji ovog jedinstvenog sustava. Također, čestitam vam jer je Hrvatska od jedne male zemlje, postala velika. Time želim reći da Hrvatska danas ima jednu od ključnih uloga u razvoju svjetskih fuzijskih istraživanja, a time i izgradnji ITER-a." – zaključio je prof. Donne.





U čestitci se pridružila i prof. Denecke uz posebnu zahvalu znanstvenicima IRB-a na uspješnoj suradnji koja traje već više od 20 godina na brojnim zajedničkim projektima u području okoliša, poljoprivrede i sigurnosti hrane, te razvoja novih materijala kao i zaštite kulturnih dobara. Posebno je istaknula vrijednost mobilnosti istraživača između IAEA-e i 'Ruđera' te zajedničkog usavršavanja prijeko potrebnog kadra za rad na ovakvoj sofisticiranoj opremi i projektima.

### **Do novih materijala u suradnji s tvrtkama**

Razvoj novih materijala za fuzijsku elektranu i općenito materijala u novoj nuklearnoj tehnologiji i nuklearnoj medicini obuhvaća nove vrste čelika, legure bakra i volframa, posebne keramike i stakla, te razne izolatore. Posjedovanje ovakvog uređaja omogućava vlastiti razvoj fuzijskih materijala. Zato IRB zanimaju potencijalni gospodarski partneri, posebno oni koji se bave razvojem novih legura metodom metalnog praha, te razvojem stakala i keramike.

"Primarna namjena He ionskog izvora i linije DiFU jest vjerna simulaciju uvjeta zračenja kojem će biti izloženi materijali u fuzijskim reaktorima. Najznačajnija je tu suradnja sa Zavodom za materijale Sveučilišta u Oxfordu koji su razvili jedinstveni nosač za grijanje uzoraka s gradijentom temperature. Mogućnost uniformnog zračenja materijala (3D) koju ova komora ima, moći će se koristiti za: dozimetriju kod hadronske terapije zračenjem, proizvodnju fotonskih emitera od interesa za kvantne tehnologije, ionsku implantaciju raznih tehnološki važnih materijala te zračenje živih stanica." – objašnjava akademik **Milko Jakšić**, voditelj Laboratorija za interakcije ionskih snopova gdje je smješten ovaj vrijedni sustav.

### **Jačanje međunarodne prepoznatljivosti istraživanja i ulaganje u doktorande**

Uz znanstvenike IRB-a, u dizajnu i gradnji uređaja DiFU sudjelovali su i studenti Fakulteta strojarstva i brodogradnje, te kolege iz Japana i Velike Britanije (UK), a za njegov dizajn bili su ključni zahtjevi budućih korisnika, primjerice iz Oxforda u UK-u, španjolskog CIEMAT-a ili belgijskog SCK-CEN.

Posjedovanje ovakvog uređaja jamči umrežavanje i intenzivniju međunarodnu znanstvenu suradnju unutar EU-a. Napomenimo i to da će ovaj sustav služiti izradi barem tri doktorata.

"Kada bi neki laboratorij ove vrste želio uvesti metodu koja sada postoji na IRB-u potrebna bi bila investicija od nekoliko milijuna eura. Naime, sustav koji je konstruiran ima mnoge inovacije koje su razvijene zahvaljujući postojećim ljudskim resursima na IRB-u. Primjerice, računalna kontrola ionskog izvora nije kupljena, već je razvijena na IRB-u. Kontrola skeniranja ionskog snopa, kontrola grijanja mete, kontrola energije ionskog snopa kod zračenja, sve su to rješenja razvijena u Laboratoriju za interakcije ionskih snopova u čijem su razvoju sudjelovali tehničari, stručni suradnici, doktorandi, postlijedoktorandi i znanstvenici." – ističe dr. Jakšić.

Jedinstvenost opreme omogućit će dodatno povećanje broja dolazaka stranih istraživača i kvalitete istraživanja koja će se financirati putem projekata iz programa Obzor 2020, poput projekata EUROfusion i RADIATE, kao i projekata IAEA-e, te CERIC-ERIC konzorcija. Znanstvenici IRB-a predviđaju da će moći izvesti šest do deset jednodnevnih eksperimenata na godinu na DiFu liniji koje će financirati ti projekti.

Tijekom posljednje dvije godine u ovu jedinstvenu opremu uloženo je skoro 750 tisuća eura i to kroz različite izvore financiranja. Nabavku ionskog izvora i vakuumskih sustava je financirala IAEA, dok je DiFU razvijan kroz projekte iz sedmog europskog programa, a najviše kroz projekt iz programa OBZOR 2020 - EUROfusion. Manji dio financiran je iz vlastitih sredstava IRB-a, te domaćih potpora kroz projekte u sklopu Ministarstva znanosti i obrazovanja.



## DODATNE INFORMACIJE:

### Laboratorij za interakcije ionskih snopova

Od deset projekata financiranih u sklopu programa OBZOR 2020 i Europskih strukturnih fondova pojedinačne vrijednosti veće od pola milijuna eura, u čak pet projekata vode ili sudjeluju znanstvenici Laboratorija za interakcije ionskih snopova, Zavoda za eksperimentalnu fiziku, IRB-a.

U ovom laboratoriju je smještena najveća istraživačka infrastruktura u Hrvatskoj - kompleks akceleratora ionskih snopova koji se sastoji od dva akceleratora i devet pokusnih postaja.

Ne čudi stoga što je 2015. godine ovaj Laboratorij postao sastavna jedinica hrvatskog Centra izvrsnosti za napredne materijale i senzore (CEMS), te je već u prvoj polovici prve godine imao ugovorena čak tri OBZOR 2020 projekta vrijedna preko 3,5 milijuna eura, a zahvaljujući kojima Hrvatska, između ostalog, sudjeluje u jednom od najvećih projekata današnjice - izgradnji termonuklearnog eksperimentalnog reaktora ITER koji će omogućiti testiranje cijelog niza tehnologija potrebnih za rad fuzijske elektrane.

Istraživanja Laboratorija uključuju temeljna i interdisciplinarna istraživanja interakcije ionskih snopova s materijom, te razvoj metoda karakterizacije i modifikacije svojstava materijala s posebnim težištem na istraživanja nanostrukture. Dio aktivnosti vezan je i na primjene metoda analize u biomedicini, okolišu kao i na istraživanja predmeta kulturne baštine. Od sudjelovanja u FP7 projektu SPIRIT, te kasnije H2020 projektima AIDA i RADIATE, eksperimentalnim linijama IRB akceleratora mogu se od 2011. godine koristiti i znanstvenici iz EU i pridruženih zemalja putem "trans national access" (TNA) sheme.

### DONES

Projekt EUROfusion upravlja svim europskim istraživačkim aktivnostima u području fuzije radi uspješne realizacije konstrukcije prvoga međunarodnog termonuklearnog eksperimentalnog reaktora (ITER) i razvoja tehnologije za izgradnju demonstracijske fuzijske nuklearne elektrane (DEMO), čija se izgradnja planira nakon 2035.

S obzirom da će materijali u DEMO elektrani, kao i na ITER-u, biti izloženi vrlo jakom neutronsom zračenju, nužno je ispitati otpornost raznih materijala na zračenja kako bi se izabrali optimalni. Ključni uređaj za testiranje materijala u ekstremnim uvjetima velikog zračenja jest upravo IFMIF-DONES tj. međunarodni uređaj za ozračivanje fuzijskih materijala - neutronske izvor za DEMO.

Prema sadašnjim procjenama, cijena gradnje DONES-a je oko 750 milijuna eura. Oko četvrtinu toga iznosa trebala bi dati izravno EU, polovicu bi trebala osigurati zemlja domaćin - Španjolska, ali iz strukturnih fondova EU, a ostatak bi financirale zemlje partneri u EU, tj. Hrvatska, Poljska, Italija, Francuska, Njemačka, Belgija i Portugal, te Japan.

Upravo u DONES-u, drugom po značaju uređaju u velikom međunarodnom projektu, odmah nakon ITER-a, Hrvatska igra važnu ulogu, temeljem sporazuma IRB-CIEMAT iz 2017. i sporazuma hrvatskog i španjolskog ministarstva znanosti iz 2018. Hrvatska tako priprema organizacijski model DONES-a i konzorcijski sporazum za taj uređaj, te definira zajedno sa Španjolskom modele pristupa korisnika i ulogu ostalih partnera u uređaju, kao i kadrovsku politiku na DONES-u.

U znanstvenom smislu IRB, IFS i FESB bi trebali dizajnirati i sagraditi sustave detektora za neutrone na bazi umjetnih dijamanta, koji služe za kontrolu kvalitete ionskog snopa, elektroničke sustave za kontrolu eksperimenata, laserski sustav za nadzor isparavanja tekućeg litija, te daljinski upravljane robotske sustave i kranove za remont DONES-a u najkritičnijim područjima i najekstremnijim uvjetima zračenja. U tome IRB ima potporu svog industrijskog partnera INETEC - Instituta za nuklearnu tehnologiju d.o.o., koji za DONES razvija tehnologiju remonta dijelova akceleratora DONES u ekstremnim uvjetima, koristeći daljinski upravljane robote.