



Zagreb je ugostio europsku fuzijsku elitu: rješavali su “usko grlo” najvećeg energetskeg poduhvata današnjice

Kontrolirano odvođenje viška topline i čestica jedan je od ključnih preduvjeta da fuzija prijeđe iz eksperimenta u pouzdano postrojenje. I Hrvatska sudjeluje u rješavanju ovog izazova!

ZAGREB, 3. 2. 2026. - Ovog tjedna Zagreb je središte europske rasprave o jednom od najzahtjevnijih izazova fuzijske energije: kako u budućim fuzijskim elektranama učinkovito upravljati odvodom topline i čestica. Tim je povodom u Zagreb stigao niz vodećih europskih fuzijskih stručnjaka, znanstvenika i inženjera koji su se okupili na European Fusion Programme Workshopu (EFPW), prestižnom znanstvenom skupu europskog programa istraživanja i razvoja fuzijske energije, u suorganizaciji Instituta Ruđer Bošković (IRB) i konzorcija EUROfusion.

Događanje je otvorio dr. sc. **Radovan Fuchs**, ministar znanosti, obrazovanja i mladih Republike Hrvatske, koji je istaknuo kako je kroz snažan angažman hrvatskih znanstvenika, **Hrvatska čvrsto ukorijenjena u europski ekosustav istraživanja fuzije** te predana njegovim dugoročnim ciljevima. Naglasio je kako je sudjelovanje Hrvatske u fuzijskom programu ulaganje u znanje, inovacije i sljedeću generaciju znanstvenika i inženjera. „Za Hrvatsku je sudjelovanje u europskim programima fuzije važan način jačanja naših istraživačkih kapaciteta i odgovornog doprinosa zajedničkoj energetskej budućnosti Europe,“ zaključio je **ministar Fuchs**.

„Nijedan uređaj, niti jedna država, ovaj problem ne može riješiti sama. **Snaga Europe** je u tome što spajamo različite uređaje, znanja i perspektive te ovom izazovu pristupamo kroz rigoroznu znanost, a ne kroz brza obećanja. Ovaj skup posvećen je **izgradnji rješenja utemeljenih na činjenicama, dokazima i suradnji,**“ istaknula je dr. sc. **Elisabeth Wolfrum**, predsjednica Znanstveno-tehničkog savjetodavnog odbora EUROfusiona s njemačkog Max Planck Instituta za fiziku plazme.

Energija Sunca na Zemlji, ali bez „sprženih” stijenki

Da bi fuzijske elektrane jednog dana mogle isporučivati energiju u mrežu, prvo treba provjeriti cijeli niz tehnologija, od toga može li se užarena fuzijska plazma stabilno držati pod kontrolom, do toga mogu li najizloženiji dijelovi postrojenja izdržati godine rada, a ne samo kratke testove u eksperimentu.

Elektrana DEMO biti će moguća jedino, ako se prethodno postigne stanje stabilne fuzijske reakcije ili tzv. goruća plazma, dakle doslovno komad Sunca na Zemlji, i to u **Međunarodnom eksperimentalnom termo-nuklearnom fuzijskom reaktoru ITER** u Francuskoj, kojeg zajednički grade EU, SAD, Kina, Japan, Koreja, Indija i Rusija. U izgradnji ITER-a sudjeluju i hrvatske kompanije. Drugi preduvjet je razvoj materijala izdržljivih na ekstremne uvjete topline i intenzivnog neutronskeg zračenja. To je cilj projekta IFMIF-DONES kojeg su zajednički pokrenule Španjolska i Hrvatska.

Europski konzorcij EUROfusion pokrenuo je izradu dizajna fuzijske elektrane DEMO, ne čekajući ishod oba projekta, odnosno razvoj elektrane DEMO teče paralelno s projektima ITER i DONES, međusobno se nadopunjavajući.

„Jedan od ključnih aspekata dizajna fuzijske elektrane DEMO je ispuh topline i čestica, a time se bavimo na ovom skupu. Naime, pored iznimno velike temperature kojoj će biti izloženi materijali na stijenama unutar reaktora fuzijske elektrane, **kao da su na površini Sunca**, poseban je problem dizajn donjeg dijela fuzijskog reaktora tzv. divertora, gdje vrlo vruća fuzijska plazma ostavlja prašinu i nečistoće nakupljene u reaktoru. Toplina koja se očekuje u tom dijelu fuzijskog reaktora je ista ili veća **kao na stijenama svemirskog broda** koji se spušta iz orbite na Zemlju,“ objašnjava dr. sc. **Tonči Tadić**, voditelj hrvatskih fuzijskih aktivnosti te koordinator projektnog tima DONES.HR s IRB-a.



Ovdje međutim nije riječ o jednom, izoliranom događaju, nego o stalnom stanju u fuzijskom reaktoru, koji mora izdržati ekstremne uvjete ne par minuta, nego neprekidno. Upravo zato pitanje “odvođenja viška topline i čestica” nije sporedna tehnička tema, nego jedan od **ključnih uvjeta da fuzija postane pouzdana tehnologija, a ne samo obećanje**. Bez rješenja za kontrolirano “zbrinjavanje” te energije i čestica, nema dugotrajnog i sigurnog rada buduće fuzijske elektrane.

„Na ovogodišnjem EFPW-u fokusirali smo se na ono što je presudno za fuzijsku elektranu. Razgovarali smo o scenarijima scenarije kontrole vruće fuzijske plazme i sagledati raznovrsne dizajne divertora kako bi udar vruće plazme u divertoru fuzijskog reaktora bio prihvatljiv za današnje tehnološke granice izdržljivosti materijala na ekstremne toplinske uvjete,” rekao je dr. sc. **Tonči Tadić** te dodao kako je u fokusu bilo i pitanje kako poboljšati modeliranja mogućih oštećivanja stijenki reaktora i nakupljanja fuzijske prašine u različitim režimima rada fuzijskog reaktora.

Gianfranco Federici, direktor programa EUROfusion istaknuo je kako će napredak u ovom području ovisiti o trajnoj suradnji, zajedničkoj infrastrukturi te dugoročnom pristupu utemeljenom na dokazima. Rekao je kako ovaj skup pruža snažnu platformu na kojoj ta suradnja dobiva konkretan oblik i na kojoj se zajednički planiraju sljedeći koraci na putu prema fuzijskoj energiji.

Hrvatska u fokusu: od materijala do “forenzike” plazme

Dr. sc. **Tonči Tadić**, podsjetio je kako Hrvatska ima važnu ulogu u fuzijskim istraživanjima na europskoj i svjetskoj razini zahvaljujući timu hrvatskih institucija, koji koordinira Institut Ruđer Bošković, a koji pokrivaju nekoliko ključnih dijelova fuzijske slagalice, od razvoja materijala do dijagnostike.

„Na razvoju i provjeri materijala koji moraju izdržati ekstremne uvjete uz IRB rade i timovi s Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilišta u Slavonskom Brodu i Metalurškog fakulteta u Sisku. Istodobno, u modeliranju i mjerenju ispuha plazme, dakle onoga što u reaktoru nosi višak topline i čestica prema najizloženijim dijelovima opreme, sudjeluju timovi s Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu i Instituta za fiziku. Uloga IRB-a posebno je važna u analizi površina koje su bile izložene plazmi te u analizi tzv. fuzijske prašine koja nastaje trošenjem materijala. Ova istraživanja su važna za sigurnost i za održavanje budućih postrojenja,” istaknuo je dr. sc. **Tonči Tadić**.

„Ponosni smo što IRB koordinira hrvatsko sudjelovanje u europskim fuzijskim aktivnostima i što smo, uz Španjolsku, nositelji projekta IFMIF-DONES. To su velike prilike i za znanost i za gospodarstvo, od tvrtki koje razvijaju kranove i tešku opremu do onih koje rade napredne materijale, visoku tehnologiju. Upravo zato na IRB-u strateški ulažemo u domaću infrastrukturu. Prošlog mjeseca, u sklopu infrastrukturnog projekta O-ZIP, dopremili smo novi akcelerator i nadogradili sustav kako bi naši znanstvenici imali još jaču platformu za istraživanja i međunarodnu suradnju,” rekao je dr. sc. **David Matthew Smith**, ravnatelj Instituta Ruđer Bošković.

European Fusion Programme Workshop – EFPW je najvažniji godišnji znanstveni skup europskog programa istraživanja i razvoja fuzijske energije, kojeg provodi europski konzorcij EUROfusion, čiji je su-osnivač IRB. Hrvatska je po treći put domaćin ovog prestižnog znanstvenog skupa, prethodna dva skupa održana su u Splitu 2014. i u Dubrovniku 2017. godine.

Institut Ruđer Bošković (irb.hr), osnovan 1950. godine, najveći je hrvatski multidisciplinarni znanstveno-istraživački centar sa sjedištem u Zagrebu. Institut je vodeća znanstvena ustanova u Hrvatska u području prirodnih i biomedicinskih znanosti te istraživanju mora i okoliša. Misija IRB-a je izvrsnost u znanstvenim istraživanjima uz doprinos visokom obrazovanju i suradnji s gospodarstvom. Danas IRB okuplja više

**PRIOPĆENJE ZA MEDIJE**

Institut Ruđer Bošković, Ured za odnose s javnošću,
✉ pr@irb.hr 🌐 www.irb.hr

**EUROfusion**

od 500 znanstvenika i istraživača u više od 80 laboratorija te je aktivan u više od 200 projekata, pri čemu značajan dio financiranja dolazi iz međunarodnih i EU izvora.

EUROfusion (euro-fusion.org) je osnovan 2014. kako bi ujedinio europska fuzijska istraživanja u jedan zajednički program i danas okuplja 31 istraživačku organizaciju iz 26 država EU-a te iz Ujedinjenog Kraljevstva, Švicarske i Ukrajine. U tom okviru Hrvatska sudjeluje kroz nacionalni tim koji koordinira IRB, a posebno kroz projekt IFMIF-DONES – infrastrukturu ključnu za provjeru materijala za buduće reaktore, gdje se hrvatski doprinos organizira i operativno vodi kroz DONES.HR.