



PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

Petra Buljević Zdjelarević

Ured za odnose s javnošću / Institut Ruđer Bošković

M. +385 99 267 9514 / @email / WEB

Na korak bliže potrazi za svetlim Gralom energetike!

Britanski znanstvenici danas su lansirali novi fuzijski uređaj koji će dati ključne smjernice za izgradnju fuzijske elektrane DEMO. Ovaj jabukoliki uređaj, vruća je tema fuzije, zagrijana na preko 150 milijuna stupnjeva Celzijeva!

ZAGREB, 29. 10. 2020. - Bljesak ljubičaste plazme praćen glasnim pljeskom odjeknuo je u video prijenosu puštanja u rad novog fuzijskog uređaja u Ujedinjenom kraljevstvu (UK). Nadograđeni Megaamporni sferni tokamak (MAST) službeno je započeo s radom 29. listopada 2020. godine. Riječ je o testnom uređaju za fuzijsku elektranu DEMO te najveći fuzijski reaktor ITER koji se gradi u Cradacheu, a čiji je cilj proizvesti energiju Sunca na Zemlji. U pripremi programa nadogradnje MAST- a sudjelovali su i znanstvenici Instituta Ruđer Bošković (IRB).

Za fuzijsku elektranu DEMO ključno je dobivanje samogoruće plazme koja grije samu sebe energijom fuzijskih reakcija, oponašajući pritom način na koji Sunce proizvodi energiju. Cilj fuzijskog reaktora ITER je dobiti samogoruću plazmu odnosno kontroliranu nuklearnu fuziju. U ITER-u će za to biti potrebno postići temperaturu od preko 150 milijuna stupnjeva Celzijeva, što je deset puta više nego u središtu Sunca.

'Krafna' ili 'jabuka' pitanje je sad

Jedno od ključnih pitanja u dizajnu fuzijske elektrane DEMO je pitanje najboljeg oblika za njen fuzijski reaktor. Moguće rješenje je sferni tokamak MAST. To je kompaktni fuzijski reaktor, gotovo sferičan, u obliku jabuke. Širok je tri metra, veći je od motora Airbusa A380, ima jače magnete, dodatne instrumente za praćenje i kontrolu uzavrele plazme, povećanu snagu grijanja u obliku jačih mlaznica s neutralnim snopom te mogućnost dužeg pražnjenja u plazmi, do 5 sekundi.

Fuzijski reaktor MAST koji je danas pušten u pogon rezultat je sedmogodišnjeg programa nadogradnje ranijeg uređaja koji je provodila Uprava za nuklearnu energiju Ujedinjenog Kraljevstva (UKAEA). Nadograđeni MAST u osnovi je zato potpuno novi uređaj

Povodom lansiranja uređaja, voditelj EUROfusion programa profesor Tony Donné čestitao je timu i istaknuo kako s nestrpljenjem iščekuje najnovije rezultate eksperimenata na ovom sofisticiranom stroju koji će svojim eksperimentima u vezi ispuha vrlo vruće plazme dati važne smjernice za izgradnju ITER-a i DEMO-a.

"Prilikom sastavljanje prijedloga programa razvoja MAST-a IRB je ušao u uski krug europskih partnera koji sudjeluju u razvoju MAST-a, uz rame kolegama iz Ujedinjenog kraljevstva, Nizozemske, Irske, Republike Češke i Mađarske", objasnio je dr. Tonči Tadić, voditelj aktivnosti IRB-a u sklopu projekta EUROfusion i koordinator Hrvatske fuzijske istraživačke jedinice (CRU), te dodao kako suradnja hrvatskih fuzijskih znanstvenika s britanskim kolegama seže još iz 2013. godine kada je CRU-u bila pridružena članica Britanskom fuzijskom udruženju.

Slijedom te suradnje kao i Sporazumom o suradnji između IRB-a i Centra za fuzijsku energiju u Culhamu (CCFE), britanski znanstvenici redovito obavljaju istraživanja na uređaju DiFU u Laboratoriju za interakcije ionskih snopova IRB-a. Tijekom 2017. i 2018. znanstvenici IRB-a boravili su u CCFE-u i u vezi moguće digitalizacije eksperimenata i laserske kontrole ispuha plazme vruće plazme u MAST-u.

"MAST je jako zanimljiv i neobičan uređaj jer se njime treba riješiti ispuh vrlo vruće plazme. Na MAST-u se vruća plazma može detaljno oblikovati posebnim magnetskim poljima te njena toplina može biti 'razmazana' na široku površinu. Naime, jedan od limita kod dizajna fuzijske elektrane DEMO je maksimalna toplina koju mogu podnijeti stijenke fuzijskih reaktora. Toplinska snaga ne smije biti veća od 20 MW po m², što je toplinska snaga na površini Sunca", naglašava dr. Tadić.



Stoga je najvrjedniji dio kod nadograđenog MAST upravo njegov novi složeni preusmjerivač ili ispuh, dizajniran za učinkovito hlađenje odljevne plazme i zaštitu ispušnog zida. Naime, unutarne stjenke tokamaka obično su zaštićene magnetskim poljima od vruće plazme. Iznimka je ispuh plazme ili divertor koji mora preživjeti temperature i udare čestica koji se vide samo na površini Sunca. Nadograđeni MAST je osmišljen kako bi isprobao nove načine hlađenja vruće plazme prije nego što dodirne i nagrizne divertor.

Da bi hladili plazmu, nove magnetske zavojnice u blizini preusmjerivača MAST oblikovat će i razvući ispušni tok u egzotične oblike poput ispruženog Super X-a ili višestruke pahuljice. Oni daju plazmi više vremena i prostora da zrači energiju prije nego što konačno dođe do zida divertora. Smanjenjem habanja divertora, očekuje se da će ova tehnika rezultirati duljim vijekom trajanja budućih fuzijskih elektrana.

Mali i fleksibilni uređaji

Jedan od glavnih razloga zašto fuzijski stručnjaci istražuju sferne tokamake jest pronalaženje načina za proizvodnju fuzije uz manje troškove od onih koje zahtijevaju konvencionalni tokamak uređaji.

Cilj nadogradnje uređaja MAST bio je istražiti nove, sofisticirane metode iscrpljivanja plazmi koje su toplije od jezgre sunca, a bez oštećenja stroja.

Iako se tanki središnji stup sferičnog tokamaka razlikuje od uobičajenog oblika 'krafne' testnih fuzijskih reaktora poput JET-a i ITER-a, europska fuzijska zajednica smatra ga vrijednom alternativom za istraživanje. Štoviše, UKAEA smatra da upravo kompaktni dizajn nadograđenog MAST-a može biti ključan u dizajnu malih i pristupačnih budućih fuzijskih elektrana.

"Fuzija stiže, a nadograđeni MAST će nas dovesti na korak bliže ostvarenju sna o čišćoj energiji budućnosti, dostupnoj ljudima širom svijeta. Ovaj eksperiment dat će nam nove smjernice i testirati tehnologiju koja do sada nije isprobana. Povrh toga, nadograđeni MAST osigurava UK-u mjesto u prvoj ligi zemalja koje rade na fuziji, te će biti presudan u ostvarenju UKAEA-inog cilja izgradnje fuzijske elektrane STEP do 2040. godine ", istaknuo je profesor Ian Chapman, generalni direktor UKAEA.

Znanstvenici su složni kako manji uređaji možda neće doseći visoke temperature poput većih tokamaka JET-a ili ITER-a, ali unatoč tome igraju važnu ulogu kao platforme za testiranje. Naime, upravo zato što su manji, ovi su uređaji sami po sebi fleksibilniji, jeftiniji i brže se mijenjaju te ih je moguće nadograditi na načine koji nisu jednostavno primjenjivi kad su u pitanju veći strojevi.

Priprema za eksperimente

Fizičari i inženjeri UKAEA već rade na pripremi nadograđenog MAST- a za svoju eksperimentalnu kampanju. Situacija uslijed pandemije COVID-19 znači da će se, barem za sada, većina istraživanja morati provesti na daljinu.

Međutim, ako sve bude išlo prema planu, nadograđeni MAST odraditi će deset eksperimentalnih dana u prosincu, uz dodatne planirane eksperimente tijekom 2021.

Daljnju kampanju poboljšanja koja je planirana u 2023. godini podržati će EUROfusion s programom vrijednim 1,43 milijuna eura. Planirana poboljšanja uključuju ekstra neutralno grijanje snopa, nadogradnje upravljanja radi ukroćenja uzavrele plazme i krioplast za hlađenje rezultirajućeg povećanog toplinskog opterećenja na divertoru.

KORISNE POVEZNICE:

[Video o nadogradnji uređaja MAST](#) / CREDIT: CCFE

[Fotografija plazme u uređaju MAST](#) / CREDIT: UKAEA

[KONTAKT SUGOVORNIKA NA TEMU](#)