

## **Harmadik tűzgyújtás – Fúziós kutatások helyzete a világban**

### **A magfúzió ígérete**

*Zoletnik Sándor*, a HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont Fúziós Plazmafizika Laboratórium vezetője

A fúziós kutatásokról szóló hírek áthelyeződtek a tudományos ismeretterjesztő újságok oldalairól a napi sajtó és a legnagyobb hírportálok címlapjára, sőt már a gazdasági újságok hírei között is megjelennek. Az előadásban a fúzióról szóló hírekben gyakran szereplő alapfogalmakat és módszereket vesszük sorra. Miért szükséges a Nap magjánál is tízszer magasabb hőmérséklet a földi reaktorokban? Milyen körülményeket kell létrehozni egyáltalán egy fúziós reaktorban? Mekkora lesz egy fúziós erőmű? Többek között ezekre a kérdésekre is választ ad a szimpózium bevezető előadása.

### **Melyik út a legrövidebb a fúzióhoz?**

*Pokol Gergő*, a BME TTK Nukleáris Technikai Intézet egyetemi docense, Magyar Nukleáris Társaság elnöke

Az elmúlt években megszorodtak a magfúzió alapuló energiatermelést célzó magáncégek és ezzel együtt a berendezéskonceptiók is. Az előadás során sorra veszem azokat a fizikai és technológiai szempontokat, melyek alapján a koncepciók kategóriákba sorolhatók, és a működőképesség szempontjából kritikus műszaki kérdések azonosíthatók. Az előadás végén kirajzolódik a legkisebb kockázatú út, ami a kutatásunk gerincét adja.

### **Miért nincs még fúziós erőmű?**

*Cziegler István*, a University of York egyetemi tanára

Az előadás célja, hogy felvesse a legfontosabb nehézségeket, amelyek még ma is előttünk állnak a magfúziós erőmű megvalósításához vezető úton. Négy kulcsfontosságú aspektust vizsgálunk: az üzemanyag-ciklust, az anyagproblémákat, a mágnes technológiai kihívásokat, valamint a hiányzó vagy nem tesztelt fizikai alapjelenségeket, mint a hőelvezetés, illetve a plazma és szilárd felület kölcsönhatása. Emellett megvitatjuk, hogy az energiatermelő fúziós reaktorok fejlesztése csupán technológiai kérdés-e. Bár a magántőke-befektetések ígéretesek, a fúziós energia kihívásai komplex tudományos problémákat rejtenek. Célunk, hogy a közönség jobban megértse a magfúzióval kapcsolatos aktuális kihívásokat, és inspiráló párbeszédet kezdeményezzünk.

### **Az „út” a fúziós erőműhöz, avagy ITER-en innen és túl**

*Dunai Dániel*, a HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont ITER Optikai Pellet Diagnosztika projektvezetője

A magfúziós reakciókból kinyerhető energia békés felhasználását célzó *fúziós kutatások* rendkívüli utat jártak be az 1950-es évektől napjainkig. Már az első fizikai kísérletek során kiderült, hogy az emberiség nagy fába vágta a fejszáját. A korai berendezések eredményei és

kudarcai után egy szisztematikus fejlesztési folyamat indult, mind a kísérleti, mind az elméleti plazmafizika területein. A fizikának talán nincs is más olyan ága, ahol egy kimondott cél – a fúziós energiatermelés – megvalósításáért az elmúlt hét évtized egymást követő fizikus és mérnök generációi a lehető legszélesebb nemzetközi összefogásban együtt dolgoztak. Hol tartunk ma ezen az úton? Mit várhatunk a jelenleg épülő nagy fúziós kísérletek generációjától? Mikorra várhatjuk az első fúziós erőművek megjelenését, és milyen különböző stratégiákat látunk a fúziós versenyfutásban a világban (EU, Kína, USA)?

### **A fúziós erőmű mérnöki szemmel**

*Vízváry Zsolt*, az Egyesült Királyság Atomenergia Hivatala főmérnöki irodájának modellező és tervező csoportvezetője

Az előadás áttekinti a fúziós erőmű tervezésének kihívásait, a tervezés kezdeti lépéseitől a működtetésen keresztül egészen a karbantartásig. Az ITER minden valószínűség szerint a legbonyolultabb eszköz, amit az emberiség valaha tervezett. Hogyan zajlik ez a tervezési folyamat a most épülő nagy reaktoroknál és mit hozhat a jövő? Mit tesz a fúziós fizikusok és mérnökök közössége a szimpózium előadásain is bemutatott technikai problémákat megoldásáért? Rengeteg különböző kutatási területen kell még jelentős haladást elérni az első fúziós erőmű beindításáig. Az előadáson néhány példát említünk az alábbi területekről: anyagkutatás, anyagszerkezet modellezés, neutronbesugárzott anyagok vizsgálata, alkatrészek komplex tesztelése, robotikai fejlesztések, tríciumtermelés és -kinyerés, valamint szimulációs szoftverek.

### **Magyarok a fúzióban**

*Szepesi Tamás*, a HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont JT-60SA videodiagnosztika projekt vezetője

Magyar kutatók gyakorlatilag a kezdetektől fogva, pontosabban a katonai titkosítások feloldásától kezdve részt vettek a fúzió kutatásában. Az előadás hangsúlyosabb részében áttekintjük a magyarországi magfúziós kutatások történelmét, bemutatjuk a jelenleg futó főbb kutatási területeket. A hazai kutatási program teljes mértékben integrált az európai kutatási programba az EU csatlakozásunk óta, a kutatási források jelentős része is Eurofusion és ITER együttműködésekben származik. Kiemelkedő fontosságú, hogy a BME Nukleáris Technika Intézetben elérhető egyetemi fúziós képzés, amely elengedhetetlen az utánpótlás biztosításához. Felvázoljuk a lehetséges hazai jövőbeli kutatási irányokat, illetve kitekintünk a nagyvilágba is. Külföldön élő honfitársaink számos helyen jelentős szerepet játszanak az ottani fúziós kutatásokban, akikkel a hazai kutatóközösség szoros, aktív együttműködésekkel alakít ki és tart fenn.