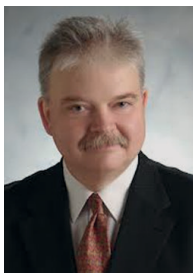


## Tisztelt Olvasó!



2012 sorsfordító éve volt a nagyenergiájú részecskefizikának: milliószor milliárd, 7 és 8 TeV energiájú proton-proton ütközés eredményének elemzése során sikerült néhány tucat olyan ütközési eseményre bukanni, amelyek a régóta megjósolt és keresett Higgs-bozon keletkezésére utalhatnak. Bár a kutatók még most is módszeresen „Higgs-szerű” részecskéként emlegetik a megtalált új részecskét, de 125 GeV körüli tömege, a két fotonra való bomlási gyakorisága (lásd címlapunkat), és a pozitív paritásának időközbeni kimutatása mind alátámasztani látszanak, hogy megtaláltuk a Standard Modell hiányzó elemét, a többi elemi részecskének tömeget adó skalár tér elemi kvantumát, egyben a fizikai vákuum elemi gerjesztését.

Ezzel párhuzamosan a kvark-gluon plazmát tanulmányozó nehézion ütközéses program is sikeresen haladt: az ólom-ólom ütközésben a korábban soha nem remélt 300 GeV energiáig sikerült kimérni a jet-anyag kölcsönhatás nagyságát, pontosítani az Univerzum korai állapotában létezett erősen kölcsönható kvark-gluon anyag tulajdonságait, egyúttal a két napig zajlott proton-ólom ütközések eredményeivel alátámasztani a kvark-gluon plazma keletkezését a közel 3 TeV/nukleonpár energián.

Az olvasó kezében tartott Mikrovilág – 2012 különszámmal azt szerettük volna megmutatni, hogy mi minden történt a 2000-ben összeállított, az akkor még fekete-fehér első Mikrovilág különszám óta, a magyar kutatók miképp vettek és vesznek részt ma a nemzetközileg koordinált kutatási erőfeszítésekben. Az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont, az MTA Atomki, az ELTE és a Debreceni Egyetem munkatársai és diákjai igyekeztek közérthetően elmagyarázni az elmúlt években történteket. 2012 kiváló év a számvetésre. Most ünnepeltük hazánk CERN-tagságának 20. évfordulóját. 2012-ben világlaboratóriumává vált a CERN, s a magyar kutatók számára óriási lehetőség, hogy teljes jogú tagállamként, a kutatási program aktív alakítását mellett vehetünk részt a nagyenergiájú részecske- és magfizikai kutatások élvonalát jelentő kísérletekben. Mindehhez járul, hogy 2012-ben döntés született a CERN központi, TIER-0 szintű számítóközpontjának hazánkban, a 2012-ben megalakult MTA Wigner Fizikai Kutatóközpontban, a KTIA támogatásával újonnan épülő Wigner Adatközpontban történő elhelyezéséről, ami egyúttal a magyar erőfeszítések és sikerek elismerése is. A következő 7, de az is lehet, hogy 15 évben az érdekes fizikai események után kutatva először Csillebércen rostálja majd át több tízezer processzor a Genfben begyűjtött milliószor milliárd proton-proton, proton-atommag és atommag-atommag ütközés eredményét. Hogy mit fogunk találni? Ezt mi is kíváncsian várjuk. A CERN 2030-ig lefektetett kutatási terve megcélozza az elméletileg megjósolt szuperszimmetrikus részecskék kimutatását, valamint az asztrofizikai mérések alapján sejtett, galaktikus méretekben szerepet játszó sötét anyag és sötét energia tulajdonságainak tisztázását. Bizton állíthatjuk, hogy a magyar fizikusok ott lesznek az új eredmények születésénél.

Ezúton mondok köszönetet a különszám minden szerzőjének az érdeklődő olvasóközönségnek szánt ismeretterjesztő cikkek megírásáért, a Természet Világa szerkesztőinek a cikkek sajtó alá rendezéséért, a különszám megjelenését lehetővé tevő szponzori támogatásokért (OTKA és MTA), valamint Horváth Dezső kollégám társszerkesztőként való hathatós közreműködéséért.

Az olvasónak izgalmas kirándulást kívánok abba a birodalomba, amelynek gazdagítását az emberiség egyik legnagyobb fizikusi és mérnöki alkotása, a Nagy Hadronütköztető tesz lehetővé.

Lévai Péter főigazgató

MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont

## Az LHC első három éve meghozta eredményeit

2012. február 14-én reggel 7 óra 24 perckor a CERN Központi Irányítótermében az ügyeletet adó fizikusok leállították a Nagy Hadronütköztetőben keringő részecskenyalábot, befejezve ezzel a gyorsító első 3 éves munkaszakaszát. Az első gyorsítási időszak máris jelentős eredményeket hozott, gondoljunk csak a 2012. július 4-én bejelentett új részecske felfedezésére, amelyet egyre inkább a régóta keresett Higgs-bozonnal tudunk azonosítani. Kiemelhetjük, hogy az utolsó hetekben elmentett adatokkal együtt a CERN-ben eltárolt adatmennyiség mostanra meghaladta a 100 petabájtot, amely 700 évnyi HD-minőségű film eltárolásával egyenértékű.



„Minden okunk megvan arra, hogy elégedettek legyünk az LHC első három évével” – mondta a CERN főigazgatója, **Rolf Heuer**. „A gyorsító, a kísérletek detektorai, a számítógépes háttér és minden kiszolgáló berendezés remekül működött, aminek eredményeként a zsebünkben van egy óriási fizikai felfedezés.”

Az LHC-ben elkezdődik az első hosszú leállás (LSI: Long Shutdown-1). Az elkövetkező hónapokban jelentős megerősítésekre és javításokra kerül sor a CERN gyorsítóinak teljes láncolatán. Ennek eredményeként a Nagy Hadronütköztető alkalmassá válik arra, hogy magasabb energiatarományban lehessen üzemeltetni, a detektorok pedig követni tudják a nagyobb energiájú ütközéseket is. A gyorsító komplexum egyes elemei már 2014 második felében újraindulnak, a Nagy Hadronütköztető 2015 elején kezdi el újra működését.



„Nagyon sok munka vár ránk”, mondta **Steve Myers**, a CERN gyorsítókért felelős igazgatója. „Gyakorlatilag az összes LHC mágnes csatlakozását felülvizsgáljuk és újrapítjük. Így viszont az LHC képes lesz tényleges végteljesítményén, 7+7 TeV-en üzemelni.”

Az LHC működése, eredményessége minden előzetes elképzelést fölülmúlt az első 3 évben, a tervezettnél jelentősen több kísérleti adat begyűjtésére nyílt lehetőség. A 2012 végén zárult proton-proton ütközésekben 30 inverz femtobarnnyi adatot sikerült rögzíteni az ATLAS és CMS kísérleteknél, amelynek nagy része, 23 fb<sup>-1</sup> gyűlt össze 2012-ben. A 2012. július 4-én bejelentett új részecske felfedezéséhez 12 fb<sup>-1</sup> adatmennyiség elemzése után került sor. Azaz a kísérleti fizikusoknak lesz még mit elemeznie az LSI leállás ideje alatt.



„Az LSI leállás ideje alatt nagyon sok fizikai analízist elvégezhetünk, és nemcsak az LHC-nél” – mondta **Sergio Bertolucci**, a CERN kutatási igazgatója. „A CERN kísérleti programjának az LHC a vezérhajója, de ez csak egy összetevője az itt található komplex kutatási infrastruktúrának. A többi kísérlet résztvevői is folyamatosan elemzik az általuk összegyűjtött adatokat és a leállás ideje alatt nagyon sok új fizikai eredmény bejelentésére számíthatunk.”

2013 első heteiben az LHC-ban proton-ólom ütközésekre került sor azzal a céllal, hogy jobban megismerjük a közvetlenül az ősrobbanás után kialakult ősanyag tulajdonságait. Az utolsó négy napon redukált energián proton-proton ütközések folytak, amelyek referenciaként szolgálnak a proton-ólom és ólom-ólom ütközésekhez. A hétvégéig még nyalábkísérletek folynak, hogy aztán a hétvégén megkezdődjön az összes berendezés szobahőmérsékletre való melegítése, hogy az LSI leállás során elvégezhető legyenek a tervezett munkálatok.

A CERN sajtóközleménye, Genf, 2013. február 14.