

Amikor a proton nagyobb válik

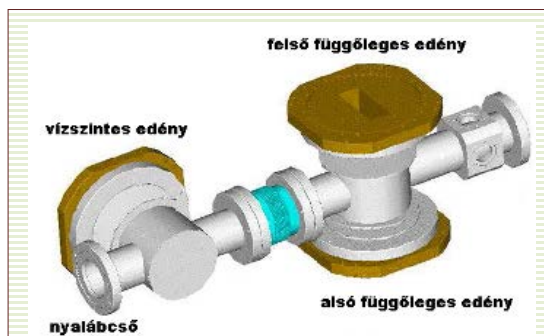
Az LHC TOTEM mérése 2011 legjobb cikkei között

A [Europhysics Letters](#) folyóirat összesítette a hasábjain 2011. folyamán megjelent eredményeket, és készített egy „Best of 2011” listát, amelyre felkerült az LHC TOTEM kísérletének mérését leíró cikk is. A legjobb publikációkat téma szerint válogatják, a TOTEM eredménye a négy legjobb részecskefizikai cikk közé került be. A kísérleti munka fő megállapítása, hogy a CERN LHC 7 TeV-es ütközési energiáján a protonok teljes ütközési felülete (hatáskeresztmetszete) lényegesen nagyobb, több mint kétszer akkora, mint a korábbi, kisebb energiával működő protonütköztetők (például az ISR) kísérleteiben mért hatáskeresztmetszet.

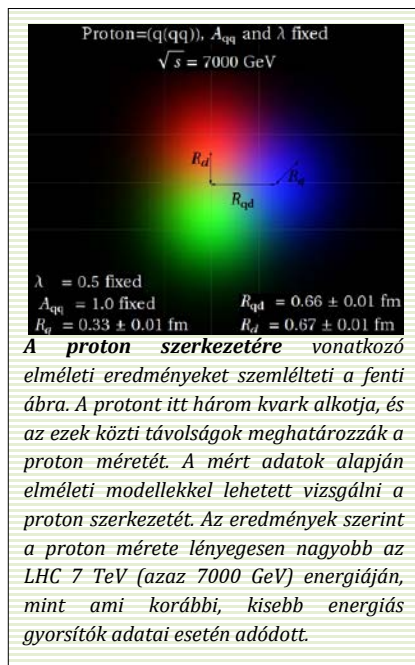
A kísérleti részecskefizikai és nehézionfizikai kutatások új frontvonala nyílt meg a CERN LHC gyorsítójának indulásával, ahol extrém energiára gyorsított protonokat ütköztetnek egymással. Az ütközéseket nemzetközi együttműködésekben megépített berendezésekkel vizsgálják. A CERN LHC-nál jelenleg hét jóváhagyott kísérlet működik: az ALICE, az ATLAS, a CMS, az LHCb, az LHCf, a MoEDAL és a TOTEM. Magyar kutatók szervezett formában az ALICE, a CMS és a TOTEM kutatásaiba kapcsolódtak be. A jelen sajtótájékoztató a TOTEM kísérlet szakmai szempontból megvitatott és tudományos szakfolyóiratban szabályszerűen közzétett eredményének sikerére hívja fel a figyelmet. A TOTEM célja a teljes proton-proton hatáskeresztmetszet mérése és a proton szerkezetének mélyebb megértése. A TOTEM 2011. során megmérte a nagyenergiás proton-proton kölcsönhatás teljes hatáskeresztmetszetét. Ez az eredmény azért kiemelkedően fontos, mert ez az összes, proton-proton ütközéseken végrehajtott mérés alapját jelenti. Ezen felül az eredmények segítségével a protonról alkotott modellekre is lehet megszorítást tenni.

A hatáskeresztmetszet elsősorban a részecskefizikában és a magfizikában használatos fizikai mennyiség. Szemléletes definíció szerint a hatáskeresztmetszet az az ütközésre merőleges síkon elfoglalt terület, amelyet az ütköző részecskék célfelületként nyújtanak. A hatáskeresztmetszet tehát terület dimenziójú mennyiség, amelyik klasszikus esetben szemléletes módon összefügg az ütköző részecskék keresztmetszetével. Kvantummechanikában a hatáskeresztmetszet direkt összefüggésben van az ütközés során ható potenciál (kölcsönhatás) jellegével, abból egyszerű matematikai eszközökkel számolható. A hatáskeresztmetszet mérése ezért elsőrangú módszer az ütközést befolyásoló kölcsönhatások vizsgálatára.

Az együttműködésben a magyar kutatók a [TOTEM-Magyarország](#) keretein belül vesznek részt. A TOTEM detektorainak építéséhez a csoport a „Római edény” detektorok elektronikájának fejlesztésében és a Detektor kontroll rendszer (DCS) építésében járult hozzá. A csoport vezetője **Csőrgő Tamás** (a tudományok doktora, MTA Wigner FK), akinek felelőssége a csoport kutatásainak vezetése, a kutatási témák irányítása, illetve pályázati lehetőségek felkutatása és az azokra való jelentkezés. **Nemes Frigyes** (doktorandusz, ELTE) az LHC mágneses terének analízisén dolgozik, illetve a proton szerkezetét leíró modellek adatokkal való összevetésén. **Sziklai János** (kandidátus, MTA Wigner FK) elsősorban R&D területen dolgozik, illetve a DCS fejlesztésében vesz részt. **Csanád Máté** (PhD, ELTE) az adatfeldolgozó és adatfigyelő rendszer szoftverének fejlesztésében működött közre, illetve az előre felé szóródó részecskék eloszlását vizsgálja hidrodinamikai modellek segítségével. **Novák Tamás** (PhD, MTA Wigner FK) szintén az adatfeldolgozó rendszerek készítésében vett részt. A magyar TOTEM csoport munkájának kezdeti szakaszába bekapcsolódott **Dénes Ervin**, **Ster András** (MTA Wigner FK) és **Sótér Anna** (ELTE).



A „Római edény” detektorok a nyalábcsőhöz (amelyben a felgyorsított protonok keringenek) csatlakoztatható berendezések. A detektorokat az edényekkel együtt mozgathatjuk a nyalábtól a lehető legkisebb, de még biztonságos távolságra. Így a nyalábhöz nagyon közel beérkező, azaz alig eltérülő protonokat is érzékeljük. Ez azért fontos, mert a hatáskeresztmetszet mérésnek e részecskék jelentik az alapját.



csoport munkájának kezdeti szakaszába bekapcsolódott **Dénes Ervin**, **Ster András** (MTA Wigner FK) és **Sótér Anna** (ELTE).

Linkek és angol nyelvű, szakmai háttéranyagok:

- totem.kfki.hu – a csoport honlapja
- [Amikor a proton nagyobb válik](#) – a CERN Bulletin beszámolója
- [A TOTEM méréseiről](#) – a CERN Courier beszámolója
- [A TOTEM adatok értelmezése, A proton modelljeinek vizsgálata](#)
- [A TOTEM eddigi eredményei](#) – Csörgő Tamás konferencia-cikke
- [Best of 2011](#) – Az Europhysics Letters listája

Szeretnénk megköszönni kutatásaink támogatását a következő intézményeknek:

- [Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok](#) (HA07-C 74458, NK 73143 és NK 101438 témák)
- [Magyar Tudományos Akadémia](#)
- [Wigner Fizikai Kutatóközpont, Részecske- és Magfizikai Intézet](#)
- [Eötvös Loránd Tudományegyetem, Fizikai Intézet, Atomfizikai Tanszék](#)
- [HAESF - Hungarian American Enterprise Scholarship Fund](#)