

Ženevský mamut dvíha hlavu

Vydané 31. 5. 2007 o 0:00 Autor: [Michal Ač](#)

Pri švajčiarsko-francúzskej hranici dokončujú sto metrov pod zemou najväčší urýchľovač častíc na svete, ktorého tunel má obvod 27 km.



Tento magnet je jednou z hlavných častí LHC. Hmotnosťou 1920 ton sa vyrovná piatim veľkým prúdovým lietadlám.

Foto: SITA/AP

Pri švajčiarsko-francúzskej hranici dokončujú sto metrov pod zemou najväčší urýchľovač častíc na svete, ktorého tunel má obvod 27 km.

Najväčším urýchľovačom najmenších častíc hmoty, skrytých v jadre atómu, sa stane európsky LHC (Large Hadron Collider, veľký zrážkač hadrónov). Obvod podzemného tunela, v ktorom sa budú častice zrážať, je 27 km. Ambiciózny medzinárodný projekt, na ktorého výstavbe sa podieľalo 6500 vedcov z 80 krajín vrátane Slovenska, je krátko pred dokončením. Začiatkom mája v Európskej organizácii jadrového výskumu (CERN) pri Ženeve, ktorej LHC patrí, vyskúšali chladenie prvého úseku urýchľovača, dlhého 3,3 km.

O rok to konečne vypukne

Prevádzka LHC na nízkych energiách sa má začať koncom tohto roku, na plný výkon by sa mal rozbehnúť v polovici roku 2008. O tomto okamihu snívajú mnohí fyzici. V porovnaní s inými podobnými zariadeniami, ktoré pátrajú po nových formách hmoty, bude mať ženevský mamut dosť síl na to, aby ich sám vytváral. Tunel urýchľovača prekračuje sto metrov pod zemou švajčiarsko-francúzske hranice. Experimentálni fyzici v ňom budú pri veľkých energiách testovať správanie častíc, ktoré vzniknú po zrážkach protónov (protón spolu s neutrónom a niekoľkými druhmi mezónov a ich antičastíc patrí medzi hadróny, preto názov Veľký zrážkač hadrónov).

Jadrom zariadenia je gigantická vákuová kruhová trubica. Silné magnety umiestnené pozdĺž nej budú ohýbať dráhy nabitých častíc. Koncom februára tu nainštalovali magnet s hmotnosťou 1920 ton, čo je ekvivalent piatich veľkých prúdových lietadiel. LHC dokáže vystreliť protóny proti sebe takmer rýchlosťou svetla (300 tisíc km/s). Vyprodukuje tak milióny zrážok každú sekundu.

"Druvenie" protónov a vznik nových, doteraz neznámych častíc zaznamenajú štyri detektory veľkosti šesťposchodovej budovy. Častice, ktoré vzniknú po zrážkach, budú v porovnaní s protónom až desaťtisícnásobne menšie. A budú pri nich vládnuť obrovské teploty, ktoré kozmos zažil naposledy tesne po veľkom tresku, čiže niekedy pred 13,7 miliardami rokov.

Jedným z expertov, ktorí prispeli k výstavbe LHC, je Dušan Čáni zo ZTS VVÚ Košice. Navrhoval pohony, ktoré presne nasmerujú lúč hadrónov, za čo získal ocenenie Technológ roka.

Iba bláznivé predstavy?

Čo experimenty na LHC prinesú? Mnohí fyzici veria, že by medzi novovytvorenými časticami mohli nájsť vhodných kandidátov na tmavú (skrytú) hmotu. Tá totiž, spolu so skrytou energiou, tvorí prevažnú časť vesmíru. Doteraz nepoznáme jej podstatu. Alebo

môže LHC odhaliť nové poznatky z tak exotickéj sféry, ako je niektorými fyzikmi predpokladaná existencia iných rozmerov okrem šírky, dĺžky, výšky a času? Ako by sme ich dokázali vnímať? A čo úvahy o paralelných vesmíroch či čiernych a červích dierach, teoreticky umožňujúcich cestovanie v čase? Carl Sagan takúto cestu opísal v svojom románe Kontakt, pričom ho napísal bez porušenia základných fyzikálnych zákonov.

Ani podľa renomovaných fyzikov nemožno vylúčiť, že sa v LHC odohrá niečo, o čom sme doteraz mohli čítať iba v sci-fi, a čo môže prevrátiť teoretickú fyziku hore nohami. Americký fyzik Michio Kaku v knihe Paralelné vesmíry píše, že ak by sa pri experimentoch vytvorili malé kvantové čierne diery, bol by to určitý náznak priam šialenej hypotézy, že vedľa nášho kozmu existujú paralelné svety, vzdialené milimeter od nášho. Veľmi zvláštna predstava. S pokračujúcim rozvojom experimentálnej kozmológie by sme si však mali pomaly zvykať, že sa možno začnú naplňať tie najbláznivejšie vízie.

A čo strunová teória?

V neposlednom rade napäto očakávajú výsledky pokusov prívrženci strunovej teórie, ktorá má ambíciu zjednotiť všetky fyzikálne zákony do jedného, o čom sníval už Einstein. Strunová teória pracuje s jedenástimi rozmermi (desiatimi priestorovými, jedným časovým). Predpokladá, že každá častica predstavuje iba inú formu miniatúrnej struny. Pikantné je, že počiatky strunovej teórie sa rodili pred štyridsiatimi rokmi práve v jadrovom laboratóriu v CERN-e. Dvaja mladí fyzici Gabriele Veneziano a Mahiko Suzuki tu úplne náhodou narazili na zvláštnu matematickú formulu, beta-funkciu, ktorú objavil v 18. storočí Švajčiar Leonhard Euler. Ako zázrakom opisovala zrážku dvoch mezonov pí pri veľmi vysokých energiách. Euler samozrejme nemohol mať o urýchľovačoch a zrážkach častíc ani poňatie, bol to však matematický génius.

Od roku 1968 zaznamenala teória strún niekoľko vzletov a pádov, momentálne si však stojí relatívne dobre. Nedávno o nej vyšla kniha, spoluautorom ktorej je Američan John Schwarz (K. Becker, M. Becker, J. Schwarz: String Theory and M-Theory. A Modern Introduction. Cambridge University Press, 2007). Schwarz na teórii pracoval aj v dlhých "časoch temna", v ktorých strunovej teórii neveril takmer nik. Potreboval na to však na Caltechu (Kalifornský technický inštitút) mocného ochrancu Murraya Gell-Manna. Ten sa spolu s G. Zweigom preslávil myšlienkou, že základnými stavebnými jednotkami protónov a neutrónov sú kvarky. Iný slávny americký fyzik Richard Feynman, ktorý mal na Caltechu kanceláriu hneď veľa Gell-Manna a zo strunovej teórie si robil žarty, chcel tieto hypotetické častice nazvať partony podľa speváčky Dolly Parton, no neuspel. Dolly sa nakoniec musela uspokojiť s tým, že jej meno niesla prvá ovca vyklonovaná z dospelej bunky v škótskom Edinburghu.

Najdrahšia diera v kozme

Najväčší urýchľovač má teda Európa, mohlo to však byť inak. Pred pätnástimi rokmi bol na spadnutie americký projekt superurýchľovača s obvodom tunela 83 km. Steven Weinberg, jeden z najvýznamnejších súčasných fyzikov, ho vtedy pred americkým Kongresom podporil slovami: "Máme dôvod veriť, že vo fyzike elementárnych častíc sa dozvedáme niečo veľmi hlboké o logickej štruktúre vesmíru." Kongres výstavbu urýchľovača najskôr povolil, potom však zrušil. Hlavným dôvodom bola privysoká cena - 4,5 miliardy dolárov. Medzitým však už Američania stihli vykopáť 22 kilometrový tunel. Bill Bryson v knihe Stručná história takmer všetkého ich úsilie okomentoval takto: "Texas sa teraz môže pochváliť najdrahšou dierou v kozme."