

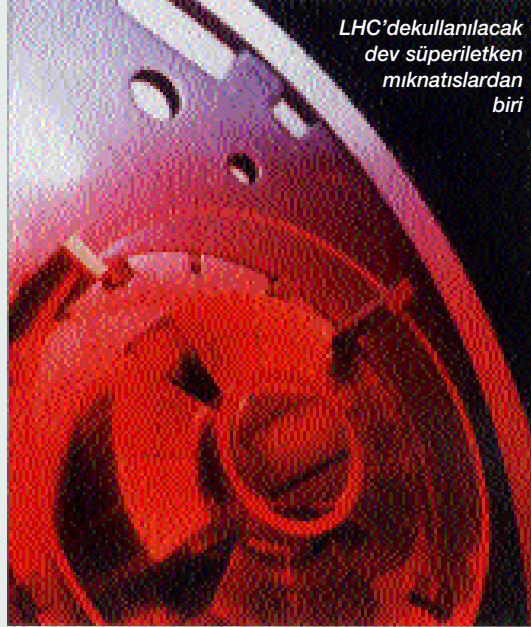
## CERN, Higgs Avına Başlıyor

Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN, kuramsal Higgs parçacığını bulmak için, uzun süredir kullandığı parçacık hızlandırıcısını çok daha güçlü bir yenisiyle değiştirme hazırlıklarına başladı. Higgs'in, kuarklar ve bozonlar gibi tüm madde parçacıklarıyla kuvvet taşıyıcı parçacıklara kütle kazandırdığı düşünülüyor (bkz. "Maddenin Aslı" BTD Ocak 2000).

CERN, halen bu iş için birçok büyük keşifte yeralan Büyük Elektron Pozitron Çarpıştırıcısı'nı (LEP) normal gücünün ötesinde zorluyor. LEP ekibi, yeraltında 27 km uzunluktaki dairesel tünel içinde elektron ve ters elektrik yüklü ikizleri pozitronları mıknatıslarla neredeyse ışık hızına çıkarıp çarpıştırarak, dev detektörlerle çarpışma enkazında yeni parçacıklar ve bu arada Higgs'i arıyor. LEP'in günümüzde ulaştığı enerji 103 GeV (milyar elektronvolt) düzeyinde. Higgs parçacığını önce bulmak için CERN'in geleneksel rakibi Fermilab (ABD) ile yarışan LEP araştırmacıları, bu aşamada 1 GeV güç artışının bile önemli olduğunu vurgulayarak, halkanın performansını 114 GeV düzeyine çıkarabilmeyi umuyorlar. Ama önümüzdeki birkaç ay içinde hedeflerine ulaşamazlarsa, LEP, Eylül ayında sökülmeğe başlanacak ve yeni hızlandırıcının beş yıl sürecek kuruluş çalışmalarına hemen ekim ayında girişilecek.

Kuramsal fizik topluluğunun umutlarını bağladığı ve 2 milyar dolara mal olacağı hesaplanan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) daha yüksek enerji düzeylerine erişmek için, elektronlardan çok daha ağır protonları çarpıştırarak. Parçacıkların kafa kafaya çarpışmasıyla ortaya çıkacak "kütle merkezi enerjisi"nin 14 trilyon elektronvolt (TeV) olacağı hesaplanıyor. 2005 yılında hizmete girmesi planlanan LHC'nin Higgs bozonunun yanı sıra temel doğa kuvvetlerinin özdeşleştirilmesi için gerek olduğu sanılan ve bilinen parçacıkların ters spinli ikizleri olarak düşünülen süpersimetri parçacıkları da ortaya koymasına bekleniyor.

LHC'deki çarpışma izleri, apartman büyüklüğünde ve farklı tasarımlardaki dev detektörlerce izlenecek. Bunlardan ATLAS ve CMS, Higgs bozonu, süpersimetri parçacıklarını araştırırken, LHC-b adlı üçüncü bir detektör, madde ve karşı-madde arasındaki farkı araştırarak. ALICE adlı detektörse, temel yapıtaşları olan kuarklar ve bunları bağlayan gluon adlı kuvvet taşıyıcı sanal parçacıkların ilk kez proton ve nötron gibi parçacıklar içinde bağlı olmadan serbestçe dolaştığı, "kuark-gluon plazması" denen yoğun madde türünü araştırarak. Katı, sıvı ve gaz dışında "maddenin 4. durumu" diye de adlandırılan bu plazmanın, büyük patlamanın ilk anların-



daki muazzam sıcaklıkta var olabildiği düşünülüyor. CERN fizikçileri, birkaç ay önce LEP deneylerinde kuark-gluon plazması saptadıklarını açıklamışlar, nevar ki bu sav, genel kabul görmemişti.

Yukarıda belirtilen detektörlerden ATLAS ve CMS, çarpışma tünelinin çevresine iç içe sarılmış silindirler biçiminde. Aygıtın en içteki bölümünde, elektrik yüklü parçacıkların izlediği yolları saptayan bir tarayıcı, daha dışta, hem yüklü hem de yüksüz parçacıkların enerjilerini ölçen bir kalorimetre ve en dışta da, nötrinoların dışında detektörü bir uçtan bir uca geçebilecek tek parçacık olan müonları (elektronların ağır bir türü) saptaya-

cak bir tayföçer bulunacak. Her iki makineyle aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 30'dan fazla ülkeden gelen 1700 kadar fizikçi, işbirliği halinde araştırma yapacak.

Deneylerin 2005 yılında başlayabilmesi için her biri 15 metre uzunluğunda 1200 dev süperiletken mıknatısın, 27 km uzunluğundaki halkaya yerleştirilmesi gerekiyor. Daha büyük bir mühendislik sınavıysa, CMS'de kullanılacak dünyanın en büyük süperiletken bobin mıknatısın yapılması. Mıknatıs denemesinin 2004 Martında yapılması ve detektörün daha sonra yerin 100 metre altındaki "mağarasına" yerleştirilmesi bekleniyor.

Bir başka sorun, saçılım kristallerinin uygun nitelik ve yapıda olması. LEP'teki L-3 detektöründe bizmut germanyum oksit (BGO) kristalleri kullanılıyor. Ancak bunların LHC için hem çok yavaş kalacağı, hem de çarpışmanın ortaya çıkaracağı muazzam radyasyon düzeylerine dayanamayacağı düşünülüyor. Bu nedenle salt LHC'de kullanılmak üzere Rusya ve Çin yeni bir kristal maddesi üretiyorlar. CMS detektörü için 11 metreküp toplam hacimde 80 000 kurşun tungstat kristali. En temel sorun, elde edilecek verilerin işlenmesi. ALICE, ATLAS, CMS ve LHC-b'nin her biri, yılda 1 petabyte (katrilyon byte) tutarında veri üretecek. Bunların çeşitli ülkelerdeki yüzlerce araştırma kurumunda görevli binlerce bilim adamına iletilmesi gerekiyor. Bu hacimdeki bir verinin, gene CERN tarafından yaratılmış www bilgi iletişim ağıyla ulaştırılması olanaksız. Bu nedenle CERN araştırmacıları Grid (ağ) adı verilen ve ABD'nin Argonne laboratuvarı araştırmacılarınca geliştirilen bir veri işlem sisteminin benzerini geliştirmeye hazırlanıyorlar. Hesaplama gücünü büyük ölçüde arttıracak bu sistem üzerinden veriler, öncelikle ABD, Almanya, Fransa, İngiltere ve İtalya'daki "1. kademe" merkezlere, daha sonra 2. kademe ülkelerdeki araştırma kurumlarına ve son olarak da 3. kademe olarak belirlenen üniversitelere gönderilerek işlenecek.

Physics World, Mayıs 2000