

ITER İçin Yeni Umut



Vakum odasındaki plazma için bilgisayar görüntüsü

Avrupa ülkeleri ve Japonya'nın canlı tutmaya çalıştığı dünyanın en gelişkin Tokamak füzyon reaktörü olan ITER (Uluslararası Termonükleer Deney Reaktörü) için evsahibi adayları arasına Fransa'nın da katılması bekleniyor. Füzyon, yıldızların sıcak merkezlerinde olduğu gibi iki hafif çekirdeğin birleşerek daha ağır bir çekirdek oluşturması sürecine verilen ad. Yıldızların temel yakıtı olan hidrojenin, yıldızın merkezinde muazzam kütleçekim altında birleşerek helyuma dönüşmesi sonunda açığa çıkan enerji, kütleçekimini dengeleyerek yıldızın kararlılık kazanmasını sağlıyor. Füzyon tepkimesi, örneğin Güneş benzeri bir yıldızın büyük kütesinin basıncı altındaki merkezinde, 1.5 milyon derece sıcaklıkta meydana geliyor. Oysa bu tepkimeyi yeryüzünde yapay koşullarda gerçekleştirebilmek için çok daha yüksek sıcaklıklar gerekli. Tokamak türü deney reaktörlerinde elektronlarından kopartılmış (iyonlaştırılmış) ağır hidrojen çekirdekleri 100 milyon°C'ye kadar ısıtılarak füzyon gerçekleştirilebiliyor. Bunun için Ağır hidrojen izotoplarından döteryum ya tek başına, ya da daha etkili bir tepkime için, gene ağır bir hidrojen türü olan tritiumla birlikte yakıt olarak kullanılıyor. "Manyetik füzyon" olarak da adlandırılan yöntemde, ayrılmış elektron ve atom çekirdeklerinden oluşan ve plazma diye adlandırılan sıcak gaz olağanüstü sıcaklıklara kadar ısıtılırken, güçlü mıknatıslar, karışımı "tokamak" adı verilen içi boş, simit biçimli tepkime odasının içinde, duvarlara değmeyecek biçimde tutuyor. Böylece yakıtın soğuması engelleni-

yor. Giderek ısınan plazma içindeki ağır hidrojen çekirdekleri de çarpışarak birleşiyor ve tepkime sonucu bir alfa parçacığı (helyum çekirdeği) ve bir nötron ortaya çıkıyor. Böylece serbest kalan nötronlar, elektrik yükü taşımadıklarından mıknatıslarla tutulmuyorlar ve tepkime odasının çeperlerine çarparak ısınmasına yol açıyorlar. Oluşan ısı, bir ısı değiştirgeci aracılığıyla buhar ve daha sonra da elektrik enerjisine çevriliyor. Daha doğrusu, bu yapılmak isteniyor... Nedeni, elde edilen enerjinin, bol, ucuz ve temiz olması. Yakıt olarak kullanılan döteryum, deniz suyunda bol miktarda bulunuyor. Füzyon tepkimeleri, atom çekirdeğinin parçalanması anlamına gelen fisyon tepkimelerinde olduğu gibi ortaya zararlı radyoaktif atıklar çıkarmıyor. Füzyonun temel ürünü, pek çok kullanım alanı olan ve doğada ender bulunan helyum. Yalnızca reaktör odasının çeperlerine çarpan nötronlar, bir süre sonra bunları radyoaktif hale getiriyor. Ancak düşünülen enerji üretimi için bu tepkimelerin kontrol altında ve uzun süreli olarak meydana gelmesi gerekli. Oysa deney reaktörle-



rinde şimdiye değin elde edilebilen füzyon süreleri son derece sınırlı; ancak saniyeler ya da kesirleriyle ölçülebiliyor.

İşte ITER'le yapılacak deneylerle, uzun süreli "plazma yanışı" gerçekleştirilerek bu sorunun aşılabileceği umuluyor. Şimdiki durumuyla ITER, ABD'nin ortaklıktan çekilmesiyle bu danmak zorunda kalınan dev bir projenin küçültülmüş bir biçimi. Projeyi bu haliyle ayakta tutmaya çalışanlar, bazı Batı Avrupa Ülkeleri, Japonya ve Rusya. Reaktöre evsahipliğinin, bu sıfatı kazanacak ülkeye sağlayacağı prestij ve bilimsel kazançlar açık. Bu nedenle heveslisi az değil. İsveç, Almanya ve İtalya'daki bazı merkezlerin bu ülkelerdeki siyasal koşullar ve nükleer enerji konusundaki değişken tutumları nedeniyle elenmesinden sonra gününümüzde ITER için aday olarak Kanada'daki Clarington kentiyile, Japonya'da bir merkez kalmış bulunmakta. Şimdiyse, adaylara Fransa'nın katılması söz konusu. Fransız Atom Enerjisi Komisyonu, geçtiğimiz ay ITER'in, kurumun Aix-en-Provence'daki bir merkezinde kurulması çağrısında bulundu. Ancak Fransız hükümeti, başvuruyu henüz resmen onaylamış değil. Nedeni, küçültülmüş de olsa, tasarlanan reaktörün maliyetinin en az 3.25 milyar dolar olarak hesaplanması. Katılımcılar arasındaki yaygın beklentiye, evsahibi ülkenin, proje maliyetinin %50-70'ini üstlenmesi. Şimdiye kadar yalnızca Japonya, ITER'in kuruluş maliyetinin üçte ikisini üstleneceğini açıklamış bulunuyor.

Avrupalı, Rus ve Japon ortakların Fransa'nın niyetini olumlu karşıladıklarını açıklamalarına karşın, Paris'in adaylığının Avrupalı ülkelerce bile destekleneceği kuşku görülüyor. Nedeni, Kanada'daki Clarington merkezinin bazı teknik üstünlüklerinin yanı sıra, evsahipliğinin bu ülkeye verilmesinin ABD'yi projeye yeniden döndürebileceği yolundaki umutlar.

Raşit Gürdilek

Kaynak: Nature, 3 Ağustos 2000