

NÜKLEER ENERJİ NEDİR?

Atom çekirdeklerinin fisyonu ya da kaynaşması sırasında açığa çıkan enerjiye **nükleer enerji** denir. Einstein, belli miktarda bir madde ile belli miktarda enerji arasında eşdeğerlik bulunduğunu göstermiştir. Daha açık bir deyişle m kütleli bir madde yok olursa $e=mc^2$ büyüklüğünde bir enerji açığa çıkar. Bu formüldeki c ışık hızı, çok büyük bir sayıdır, dolayısıyla da çok küçük bir madde kütlesinin yok olması, çok büyük bir miktarda enerjinin açığa çıkmasına yol açar.

Uranyum ya da plütonyum gibi bazı atomların çekirdekleri, nötron bombardımanına tutulduklarında patlamakta ve bu çekirdeklerden çok daha küçük kütleli, sayılamayacak kadar çok tanecik vererek parçalanmaktadır. Patlama öncesi ve sonrasındaki taneciklerin kütleleri arasındaki fark, atom çekirdeklerinin parçalanması sırasında yiten yeni enerjiye dönüşen madde miktarıdır. Bu olaya fisyon (zincirleme tepkime) denir. Eğer bu olay çok sayıda çekirdekte aynı anda doğarsa, bir bomba elde edilir. Bu enerjiyi kullanılabilir duruma getirmek için, Nükleer reaktörlerde tepkime yavaşlatılır. Böylece elde edilen büyük enerjiyle bir sıvı ısıtılarak, elektrik enerjisi üretiminde kullanılır.

Nükleer Enerji Santralleri

Nükleer enerji santralleri, kömürle çalışan termik santrallerden pek farklı değildir. Termik santrallerde kömür yakılarak su kaynatılır böylece elde edilen buhar gücüyle bir türbin döndürülür ve türbin elektrik üretir. Nükleer enerji santrallerinde ise, gerekli ısı atomların bir reaktörde bölünmesiyle üretilir.

MAGNOX Tipi Santraller: Kullanılabilir miktarda enerji üreten ilk reaktörler 1950'lerde İngiltere'deki Calder Hall'da kuruldu. Bu reaktörler aslında askeri amaçla plütonyum üretmek ve Nükleer enerji konusunda deneyim kazanmak amacıyla kurulmuştu; bunlarda elektrik üretimini 1956 yılında başladı. Bu reaktörlerin, yavaşlatıcıları Fermi'nin reaktöründe olduğu gibi grafitti; yakıt olarak, magnezyum alaşımından bir kap içine yerleştirilmiş doğal uranyum metali kullanılıyor ve sistem basınçlı karbon dioksitle soğutuluyordu. Tepkime sırasında oluşan ısıyı emen karbon dioksit bunu ısı değiştiricilerine taşıyor ve ısı burada, elektrik üretmeye yarayan türbo-alternatörleri çalıştıracak buharı elde etmek için kullanılıyordu.

PWR Tipi Santraller: (Basınçlı Su Soğutmalı Santraller) Bu reaktörlerde yakıt olarak yaklaşık %3 oranında U-235 içerecek biçimde zenginleştirilmiş ve özel alaşımdan yapılmış bir kutu içerisine yerleştirilmiş uranyum dioksit kullanılır.

Yavaşlatıcı ve soğutucu olarak da sudan yararlanır. Pompalanan su önce reaktörde dolaştırılır, sonra ısınan su, ısı değiştiricisindeki ikinci bir su devresinde buhara dönüştürülür. Bu buhar ise türbinleri döndürür ve elektrik enerjisi üretilir.

BWR Tipi Santraller: (Kaynar Sulu Reaktör) Bu tip reaktörlerde reaktörün kalp bölümü, yani zincirleme tepkimenin olduğu bölüm PWR'ninkiyle aynıdır; ama bunlarda ikinci bir su sistemi yoktur ve reaktörün soğutma devresinden çıkan buhar doğrudan türbinlere beslenir. Nükleer enerji üreten çoğu ülkelerde bu tip santraller kullanılır.

Nükleer Enerji Santrallerinin Hayatımızdaki Önemi

Nükleer santraller dünyada kullanılmaya başladığından beri birçok konuda yarar sağlıyor. Günümüzde birçok ülkede nükleer santral yapımı ve kullanımı engellenmeye çalışılmıştır. Bunun nedeni zamanında oluşan felaketler (Çernobil) ve santrallerin insan üzerine yaptığı olumsuz etkilerdir. Ama teknolojik ortamlarda yapılan bir nükleer santralin hiçbir olumsuz etkisi bulunmamakla birlikte birçok yararı da vardır. Fransa, Almanya, İtalya, İngiltere, ABD, bazı İskandinav ülkeleri, Bulgaristan, Rusya, Ermenistan ve daha birçok ülkenin vazgeçilmez enerji kaynağı nükleer enerjidir. Nükleer reaktörler 3 türe ayrılırlar. Araştırma reaktörleri, elektrik üreten güç reaktörler, plütonyum üreten reaktörler. Araştırma reaktörlerinden tıpta ve kimya sanayisinde, izotop gama ışınları ve nötron üretiminde yararlanılır. Bu reaktörlerin güçleri düşürülmüştür ve hiçbir zararı yoktur. Güç reaktörlerini başlıca sorunlarından biri, verimliliğidir. Söz konusu reaktörlerde üretilen elektrik enerjisinin KW (kilowatt) saat materyalinin, geleneksel santrallerde üretilenden düşük olması gerekir.

Nükleer santraller diğer termik santraller gibi çevreye zarar vermezler. Örnek vermek gerekirse İsveç'teki nükleer santrallerden 29kg/h lik CO₂ çıkarken Danimarka'da bu oran 890 kg/h sınırını zorlamıştır. Ayrıca büyük ülkelerden Fransa enerji ihtiyacının %75'ini nükleer enerji santrallerinden üretmektedir. Bu santrallerden çıkan enerji miktarı çok fazla olduğu için diğer ülkelerde 3 santralin yaptığı görevi nükleer santrallerin sadece 1 tanesi yapar. Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri'nde enerji ihtiyacının %25'ini nükleer santrallerden giderir.

Ülkemizde Enerji

Ülkemizde kurulu barajlarımız dönümlerce arazimizi sular altında bırakmıştır, üstelik yetersizdir. Bu açığı kapatmak için kullandığımız termik santrallerimiz aracılığıyla, tonlarca CO₂, CO, SO₂, NO₂, ağır metallere Ag, Pb, Sg, U ve daha birçok zararlı maddeleri doğaya veririz. Bu gazlar en büyük çevre düşmanıdır. Ayrıca ülkemizdeki enerji açığımızı doğal gaz ile kapatmaya çalışıyoruz. Bu enerji türü, doğaya, termik santralden daha az zararlıdır. Ancak çevreye yine zararlı gazlar verilmektedir. Üstelik doğal gaz bulmamız çok da kolay değil. Alternatif enerji diye tasarlananların hiç biri, nükleer enerjiye alternatif olamaz. Alternatif diye düşünülen, güneş ve rüzgâr enerjisinden başka bir de termal enerji vardır. Yeraltından gelen sıcak su çok korroziftir. Nitekim Denizli'deki su da böyledir. Ayrıca atık su ise çok zehirlidir. Bu suyun tekrar yeraltına gönderilmesi gerekir. Çevreye zararlıdır. Bu enerji sistemi de, nükleer enerjiye asla alternatif olamaz. Türkiye'nin en büyük barajı Atatürk Barajı'dır. Bu barajın gücü 2400 MWh tir. Verimi ise %50 ile 1000 MWh tir. Ama yapılacak bir nükleer enerji santralindeki 8 adet reaktörün gücü ise 8000 MWh civarındadır. Buna göre 8*8000 den 64.000 MWh enerji üretilecektir. Bu da 64 barajın verdiği enerji demektir. Bu hesaplamalara göre yapılacak 8 nükleer enerji santrali 64 enerji üreten barajın ürettiği enerjiyi üretir buda nükleer santral başına 8 baraj demektir. Ülkemizde Akkuyu üzerine 8 adet nükleer santral kurulması planlanmıştır ama halk çoğunlukla buna karşı çıkmıştır. Ama yukarıdaki koşullara ve hesaplamalara baktıkça bunun ne denli büyük bir kayıp olduğu ortaya çıkmıştır.

NÜKLEER ENERJİNİN ZARARLARI

Son 25 yıl içinde gelişen çevre bilinci teknolojik gelişmelerin kaçınılmaz bir sonucudur. Gelişen teknoloji sadece çevrenin kirliliği üzerinde potansiyel bir tehlike değildir aynı zamanda gelişen teknoloji, ölçme sistemlerinin de daha hassaslaşmasını ve etki-tesir arasındaki ilişkilerin detayları ile aydınlatılmasına da yardımcı olmaktadır.

Diğer bir ifade ile yaşadığımız ortamda herhangi bir yabancı maddenin var olup olmamasının ölçülmesinden öte, çok daha hassas ölçümler gerektiren birim zamandaki değişim oranları da ancak gelişen teknoloji sayesinde gerçekleştirilebilmektedir.

Temel prensip olarak doğada her aktivitenin çevreyi etkilediği kabul edilmekle birlikte bu etkilenmenin zararları bakış açısına göre değişmektedir. Doğayı canlıları ve yaşam koşullarını değiştirmeyen etkilerin en azından zararsız olduğu kabul edilmektedir. Buna karşı olarak geliştirilen bir başka görüş ise; etkilenme oranının zaten doğal ortamda mevcut olan değişim sınırları içerisinde kaldığı sürece doğal ortam tarafından kabul edilebilir veya izole edilebilir olacaktır. Bu tartışmayı nükleer santral ile ilgili tartışma zeminine taşırsak ;

Doğal ortamda mevcut olan radyoaktivite;

- Hava şartlarına bağlı olarak (alçak basınç alanlarında havadaki radyoaktivitenin azalması veya yüksek basınç şartlarında doğal radyoaktivitenin artması gibi),
- Coğrafi bölgeye bağlı olarak (dağlık bölgeler, kıyı bölgeleri, toprak yapısı gibi)
- Konut cinslerine göre (toprak, betonarme, tahta yapılar gibi)
- Kozmik ışınlamaya göre değişmektedir.
- Ayrıca insanlar yaptıkları aktiviteler ve aldıkları bazı tıbbi tedaviler sonucunda da bir miktar radyoaktif ışınlamaya maruz kalmaktadır. Şayet nükleer santrallerden zaman ve mekâna göre çıkan atıklar çevreyi ve çevrede bu atıkların doğal olarak mevcut değişim bandı içinde kalıyor ise, çevrenin ve bu çevrede yaşayan canlıların nükleer santralden örneğin radyoaktivite nedeniyle etkilenmeleri doğal değişimlerin ötesinde olmayacaktır.

Almanya'da yapılan bir çalışma; bir insanın yılda ortalama olarak maruz kaldığı doğal radyoaktif ışınlama etkisinin 2.4 mSv (4 saatlik bir uçak yolculuğu sırasında 0.02 mSv, göğüs röntgen filmi çekirmek suretiyle 0.5 mSv ve benzer faaliyetler sonucunda ortalama 1.58mSv), olduğunu ortaya koymaktadır.

Yaşam sırasında bir insanın maruz kaldığı ışınlama etkisi şu tablo ile gösterilebilir;

Endüstriyel bir tesisin çevre etkileri üç aşamada irdelenir:

- Tesisin yapımı sırasında,
- Tesisin işletilmesi sırasında,
- Tesis hizmet dışı kaldığında ,

Bu sıklara ilave olarak ekonomik, sosyo-politik faktörler de göz önüne alınarak projede optimum şartlar sağlanır.

Ancak tesisin çevre etkileri incelenirken izlenen metotların getirdiği kıyaslama ve değerlendirme

parametreleri göz önüne alınmadan bir tesisin diğer alternatifleri ile karşılaştırması veya yer seçiminin yapılması imkânsızdır. Dolayısıyla tesis ile ilgili güvenlik raporlarının hazırlanmasında belli bir hesaplama yöntemi ve verileri mevcut olmalıdır. Uluslararası Atom Enerji Ajansı ve belli başlı gelişmiş ülkeler bu yöntemleri hazırlamışlardır. Ülkemizde bu konu ile sorumlu olan kuruluş ise Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) dir.

Burada düşünölen üçlü karar yöntemini kısaca şöyle açıklamak mümkündür; Tesisin yapımı için işletici dolayısıyla yatırımcı kuruluş hazırladığı raporla önce inşaat, daha sonra işletme izni için gerekli resmi kuruluşlara başvurur. Bu raporlar bilirkişiler tarafından incelenir ve bu sayede bağımsız kontrol mekanizması tesis edilmiş olur. Bu arada tesisin yapımından etkilenecek olan kişilerin tesisin yapımı ile itiraz hakkı bulunmaktadır.

Bu nedenle kimin haklı kimin haksız olduğuna karar verecek bir organa ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmıştır. Bu organ ölkelere göre farklılıklar gösterebilir. Örneğin Almanya'da bu organ mahkemelerdir. Bu mahkemelerde bilirkişiler, itiraz sahipleri ve proje sahipleri dinlenir. Hâkim geçerli olan kanun, yönetmenlik ve yöntemlere uygun olarak karar verir.

Farklı kişilerin farklı değerlendirmeleri olabileceği için karara bir üst mahkemede itiraz edilebilir. Sonuçta halk-mahkeme-işletici üçlü karar mekanizması kurulmuş olur. Yerel yönetimler alınan kararları uygulamakla yükümlüdür.

Kaynakça

Temel Brittanica Cilt 13

Gelişim Hachette Cilt 4

Grolier International Americana Cilt 5

Grolier International Americana Cilt 10

Resimler ve Ek yazılar : İnternet