

NÜKLEER SANTRALLER ATOM BOMBASI GİBİ PATLAMAZ

Nükleer santraller, nükleer reaktörlerde uranyum atomları parçalanırken açığa çıkan ısıyı, buhar tribünleri aracılığı ile elektriğe dönüştüren tesislerdir. Nükleer santrallerde birden fazla nükleer reaktör vardır. Japonya’da zarar gören nükleer santrallerin atom bombası gibi patlaması mümkün değildir. Gözlenen patlamalara, kapalı hacimde biriken su buharı neden oldu. Yangın ise, az miktarda oluşan hidrojenin yanması ile çıktı. Japon santrallerinde koruyucu sistemler Çernobil’den çok güçlü olduğu için radyoaktif kirlenmenin az olması bekleniyor.

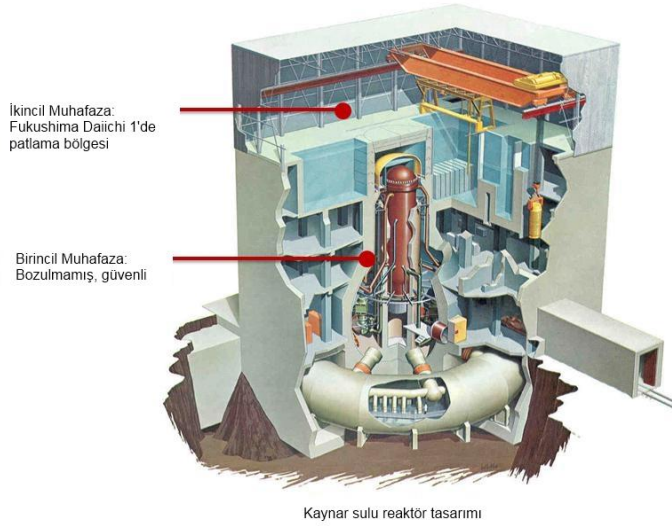


Deprem olduğu yer ve Fukushima Daichi Nükleer Santral bölgesi

Nükleer Reaktörlerin Yapısı

Uranyum atomları, nötronla çarpışınca bölünür ve açığa nötron çıkar. Yeni nötronlar diğer atomları böler ve bölünme kendi kendine devam eder. Bu olaya “nükleer zincirleme reaksiyon” denir. Nükleer santraller, reaktörlerinde oluşan ısıyı elektriğe dönüştürür. İlk nükleer santral, Rusya’da, 1955’te Obninisk’te kuruldu. **Uranyum Yakıtı:** Reaktörlerde silindir şekline getirilmiş uranyum oksit kullanılır. Yakıt silindirleri 1cm çapında ve 1.5 cm uzunluktadır. Silindirler dört metrelik metal borular içine dizilir. Metal borular zirkonyum-alüminyum alaşımından yapılır. Santrallerde, 40-50 bin yakıt çubuğu yani 80-100 ton uranyum kullanılır. **Reaktör Soğutucu Malzeme:** Reaktörün kalbinde, nötronların çarptığı uranyum atomları bölünürken ısı üretilir. Açığa çıkan aşırı ısı nedeniyle reaktör su ile soğutulur. **Nötron Yavaşlatıcı Malzeme:** Nötronlar çok hızlı ise, uranyum atomlarını bölemez, yanından geçip gider. Uranyumun bölünmesi için nötronlar yavaşlatılır. Normal su, hem soğutucu hem de nötron yavaşlatıcısı olduğu için tercih edilir. **Nötron Tutucu Çubuk:** Santrallerdeki

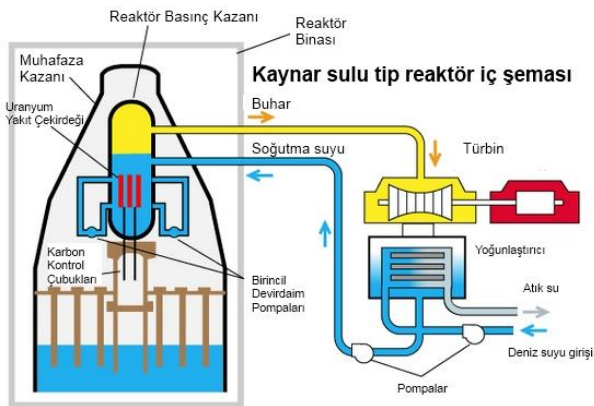
nükleer reaksiyonun hızı kontrolsüz olarak artarsa aşırı ısı tehlike yaratır. Yakıtların bulunduğu bölgeye (reaktörün kalbi), nötron tutucu çubuklar indirilerek fazla nötronlar tutulur ve reaksiyon yavaşlar.



Japonya'daki Kaynar Sulu Nükleer Reaktör

Japonya'daki Kaynar Sulu Nükleer Santral

Reaktörün kalbi çok kalın bir çelik kap içinde yer alır. Dışında da çok kalın bir beton koruyucu vardır. Çelik kap kaynar suyu ve buharı birlikte tutar. Aşırı derecede sıcak olan su buharı, tribününün kanatçıklarına çarparak, kanatçıkların bağlı olduğu mili döndürür. Dönen mil, elektrik jeneratörünün milini döndürerek elektrik üretir. Trübünde soğuyan buhar, yoğunlaşıp suya dönüşür ve tekrar kullanılır.



Japonya'daki Nükleer Santralin Şeması

Depremden Sonra Nükleer Santralde Olanlar

Deprem olduğu anda, santraldeki 6 reaktör de otomatik olarak durdu. Nükleer reaksiyonu durduran “kontrol çubukları” reaktörlerin kalbine yerleşti ve nükleer parçalanma sonlandı. Ancak, reaktör dursa bile normal çalışma sırasındaki ısının % 7’si sistemde kalır. Normal koşullarda bu fazla ısı soğutma suyu ile uzaklaştırılarak sistem soğutulur. Deprem soğutma suyunun pompalarına elektrik veren güç kaynağını bozduğu için pompalar çalışmadı. İlk bir saat boyunca dizel ile çalışan elektrik jeneratörler elektrik üretip su pompalarını çalıştırdı. Daha sonra gelen tsunami dalgaları, dizel jeneratörlerini alıp götürdü ve su pompaları durdu. Yedekte bekleyen aküler devreye alınarak su pompalandı ama aküler 8 saat sonra boşaldı. Reaktörün kalbinde sıcaklık yine artınca, mühendisler vanaları açıp basınçlı buharı atmosfere bıraktı. Buhar, radyoaktif sızıntıya neden oldu ama bu tehlike sınırının altındaydı. Sıcaklık 1200 dereceyi aşınca zirkonyum-alüminyum alaşımından yapılan ve içinde yakıt bulunan metal, su ile reaksiyona girdi ve hidrojen gazı üretti. Japon mühendisler atmosfere su buharı bırakınca biraz da hidrojen çıktı ve oksijenle birleşerek yandı. Aşırı buhar basıncı ve yanan hidrojen gazı, patlamaya neden oldu ve binanın üstündeki hafif çatı uçtu. Ancak birinci koruyucu çelik kazan ve ikinci koruyucu beton bina zarar görmedi. Mobil elektrik jeneratörleri yardımıyla su pompalama işi devam etti. Ancak yakıt çubuklarının bir kısmının eridiği kesinleşti. Reaktörden dışarıya radyoaktif iyot ve sezyum sızdığı da tesbit edildi. Mühendisler, reaktöre nötronları tutan, yangını yavaşlatan ve nükleer reaksiyonu önleyen borik asitli deniz suyu pompaladı. Yetkililer, 1, 3 ve 4 numaralı reaktörlerin çatı ve yan duvarlarının hasar gördüğünü ama sistemin dengede olduğunu açıkladı.



Japonya’daki nükleer santralin son hali (16 Mart 2011)

Nükleer Reaktörler Atom Bombası Gibi Patlar mı?

Kesinlikle patlamaz. Çünkü nükleer reaktörlerde yakıt olarak, zenginleşme oranı çok düşük uranyum oksit kullanılıyor. Atom bombası için zenginleştirme oranı

çok yüksek (% 80-90) metal halde uranyum veya saf plutonyum metali kullanılır. Nükleer reaktörde ısı çok artsa bile, nükleer bir patlama olmadan sıcaklık nedeniyle uranyum etrafa saçılır ve her şey durur. Bomba gibi bir patlama için zenginleştirilmiş uranyum metalinin bir arada tutulması gerekir ki reaksiyon çok kısa sürede oluşsun ve aniden patlasın. Reaktörlerde nükleer reaksiyon ile yakıt çok yavaş yakılır. Bugüne kadar hiçbir reaktörde atom bombasının milyonda biri güçte bile patlama olmadı.

Japon halkına geçmiş olsun. Atom bombasına maruz kalan tek ülke Japonya idi. Maalesef 11 Mart 2011 depremi, onları ikinci büyük nükleer felaketin eşiğine getirdi. Umarız çalışkan ve sabırlı Japon halkı bu felaketi kısa sürede en az zararla atlatır.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü