



# Fisyon

Nükleer enerji denince akla ilk gelen, ağır atom çekirdeklerinin parçalanmasıyla açığa çıkan çok güçlü enerjiler. Bunları günlük yaşamımızda kullandığımız elektrik enerjisine çevirmenin aracıysa nükleer enerji santralleri. Günümüzde Dünya üzerinde 400'ün üzerinde nükleer santral, hidroelektrik ve termik santrallerle birlikte insanlığın artan enerji gereksinmelerini karşılamaya çalışıyor. Ancak insanlık nükleer enerjiyi ilk kez yakıp, yıkan biçimiyle, Hiroşima ve Nagasaki'ye atılan atom bombalarıyla tanıdı. Bu kötü sicil, nükleer santraller konusunda giderilmesi kolay olmayan kuşuklar yaratıyor. 1986'da Ukrayna'daki Çernobil nükleer santralında meydana gelen kaza da endişeleri körüklüyor. Santral ürünü radyoaktif atıkların depolanmasıyla ilgili sorunlar da tümüyle çözülebilmemiş değil. Bütün bunlara karşın uzmanlar, doğru tasarım ve kullanımla nükleer santrallerin, enerji darboğazının aşılmasında yadsınamayacak önemdeki rollerini sürdüreceklerini söylüyorlar.

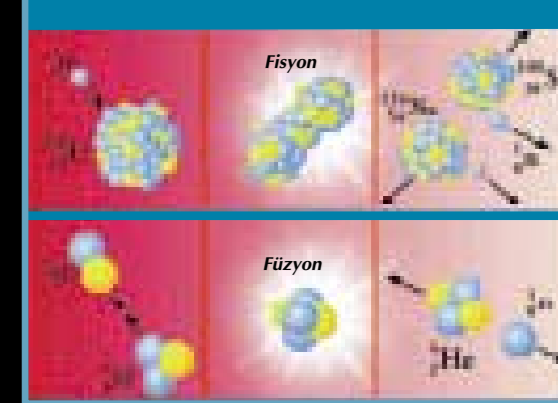


Büyük Patlama'nın ardından evren soğuyup genişlemeye başladı. Patlamadan 10<sup>-4</sup> sn sonra evren, kuark, gluon, elektron ve nötrinoların oluşan bir çorba durumundaydı. Sıcaklık 1 trilyon dereceye indiğinde bu karışım proton, nötron ve elektronlara ayrıştı. Genişleme ve soğuma sürdükçe bazı proton ve nötronlar, döteryum, helyum ve lityum çekirdekleri oluşturdular. Daha sonra elektronlar, protonlarla ve küçük kütleli çekirdeklerle birleşerek yüksüz atomları oluşturdular. Kütleçekim nedeniyle atomlardan oluşan bulutlar çökerek yıldızları meydana getirdiler. Yıldızlarda önce hidrojen, sonra da helyum atomları birleşip, daha ağır kimyasal elementler oluşturdular. Patlayan yıldızlar ağır elementleri uzaya saçtılar. Dünyamız, bu süpernova patlamalarının artıklarından oluştu.



Bir atomun merkezinde proton ve nötron gibi nükleonlardan oluşan bir çekirdek yer alır. Her nükleon aralarındaki "şiddetli" etkileşimin bir arada tuttuğu üç kuarktan oluşur. Şiddetli etkileşimin aracı gluon denen kuvvet taşıyıcı parçacıklardır. Bir atom çekirdeğini bir arada tutansa, komşu nükleonlar içindeki kuark ve gluonların şiddetli etkileşimi. Bir atomda elektronlar, çekirdek yarıçapının on bin katı uzaklıkta dönen bir bulut oluştururlar. Atom çekirdeğiyle elektronları atom yapısı içinde bir arada tutan kuvvet elektromanyetik etkileşimdir. Gerçek ölçeğinde vurulacak olsaydı, üstteki çekirdeğin çevresinde dönen elektron bulutunun çapı küçük bir kenti kaplardı.

## Nükleer Enerji



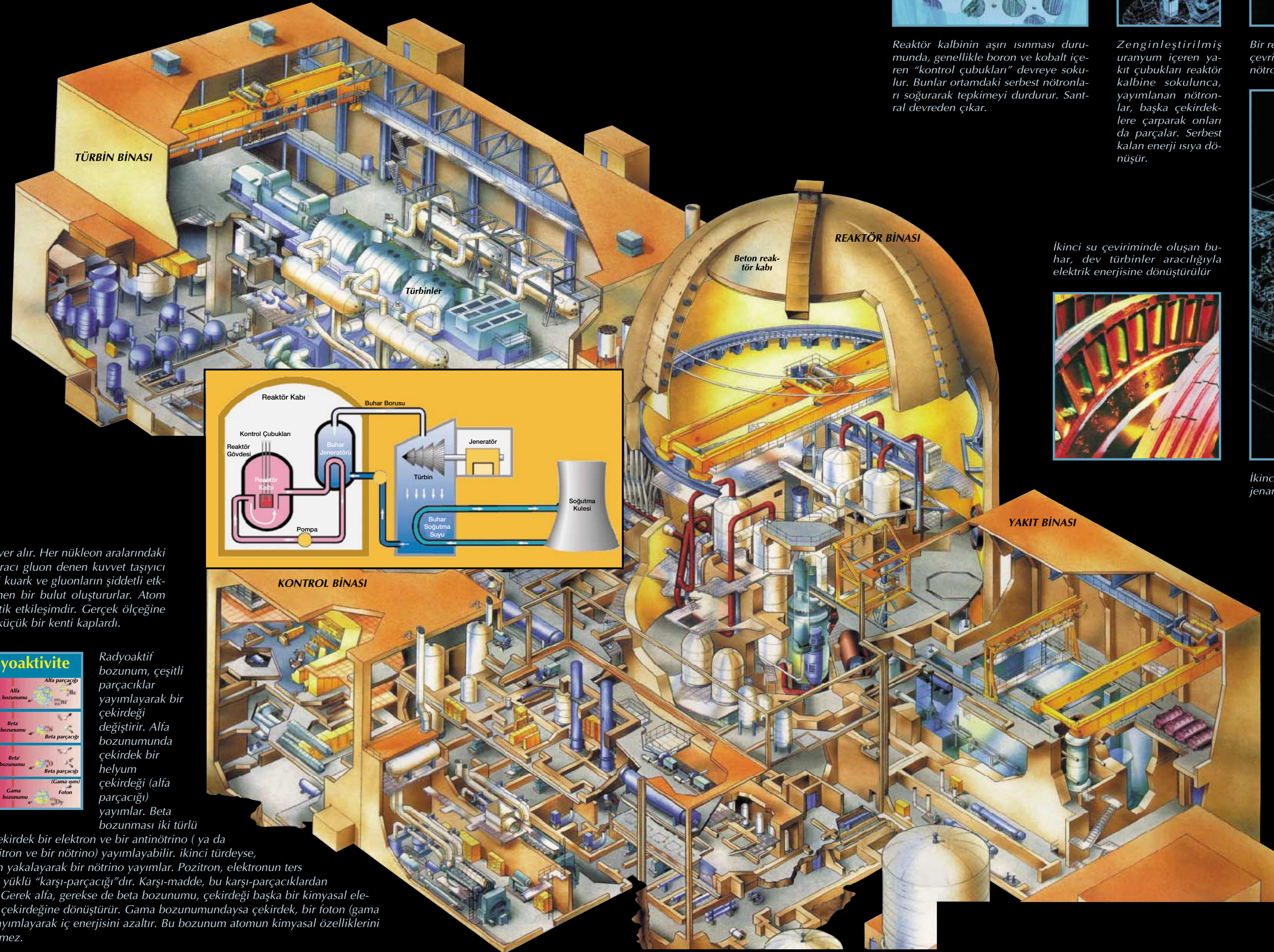
nötron yayımlarlar. Füzyondaysa, küçük kütleli çekirdekler birleşip büyük bir çekirdek oluştururlar. Süreçte ayrıca bir ya da daha çok parçacık çekirdek dışına atılır. Bunlar nötron, proton, foton ya da alfa parçacığı (helyum çekirdeği) olabilir.

Güneş ve öteki yıldızların yaşamlarının ilk evrelerinde, hidrojen atomları birleşerek helyum oluşturdular. Süreçte foton (ışık) ve nötrino biçiminde enerji açığa çıkar. Daha geç evrelerdeyse, füzyon yoluyla uranyum ve daha ağır elementlere kadar uzanan çekirdekler sentezlenir

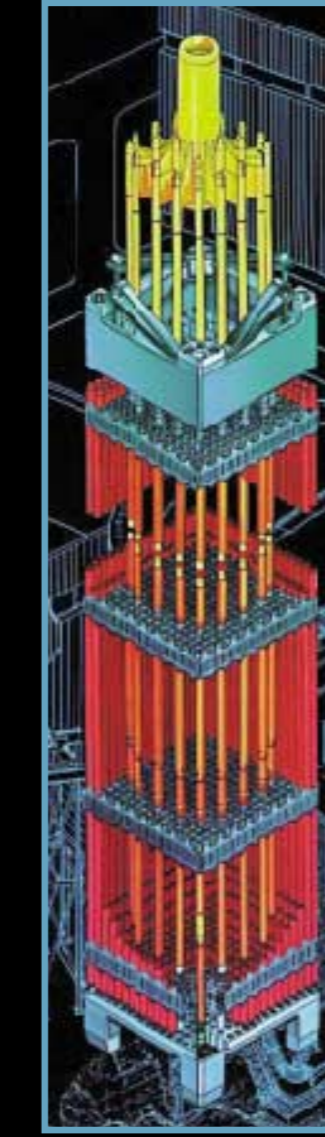
## Radyoaktivite



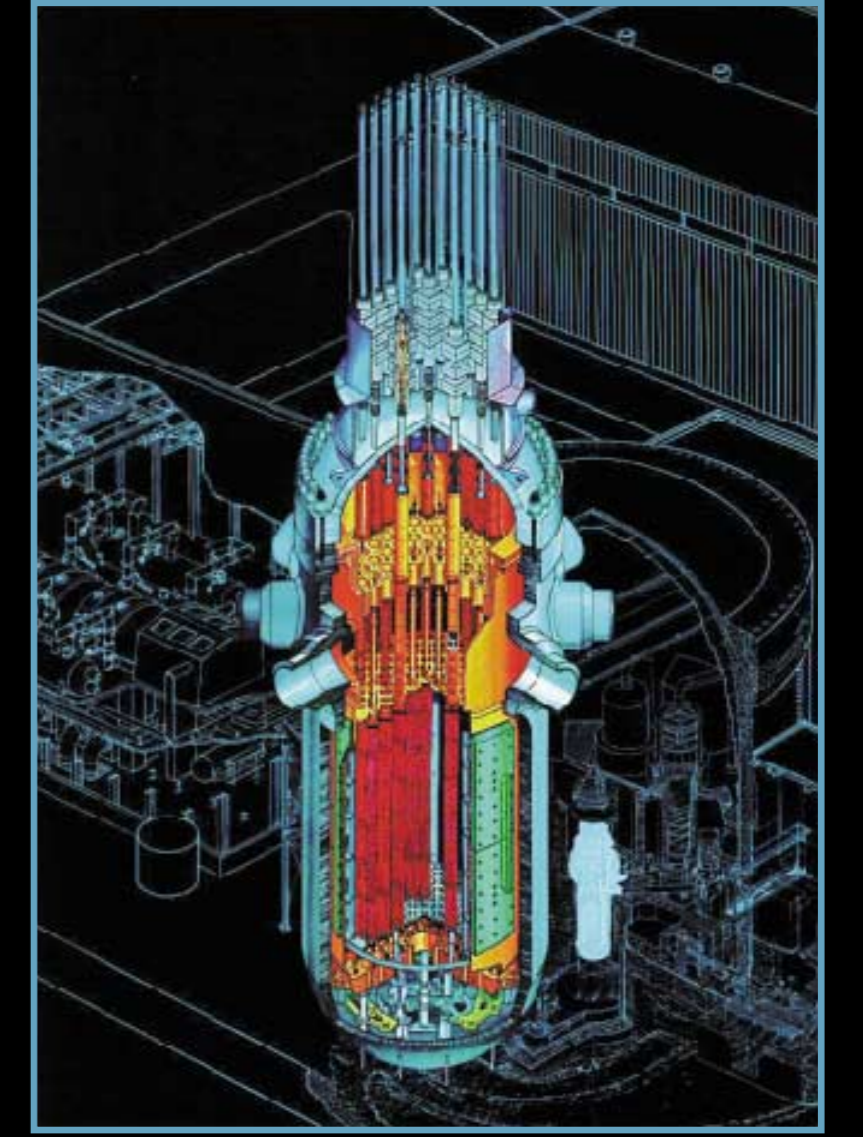
Radyoaktif bozunum, çeşitli parçacıklar yayımlayarak bir çekirdeği değiştirir. Alfa bozunumunda çekirdek bir helyum çekirdeği (alfa parçacığı) yayımlar. Beta bozunması iki türlü olur: Çekirdek bir elektron ve bir antinötrino (ya da bir pozitron ve bir nötrino) yayımlayabilir. İkinci türdeyse, elektron yakalayıp bir nötrino yayımlar. Pozitron, elektronun ters elektrik yüklü "karşı-parçacığı"dır. Karşı-madde, bu karşı-parçacıklardan oluşur. Gerek alfa, gerekse de beta bozunumu, çekirdeği başka bir kimyasal elementin çekirdeğine dönüştürür. Gama bozunumundaysa çekirdek, bir foton (gama ışını) yayımlayarak iç enerjisini azaltır. Bu bozunum atomun kimyasal özelliklerini değiştirmez.



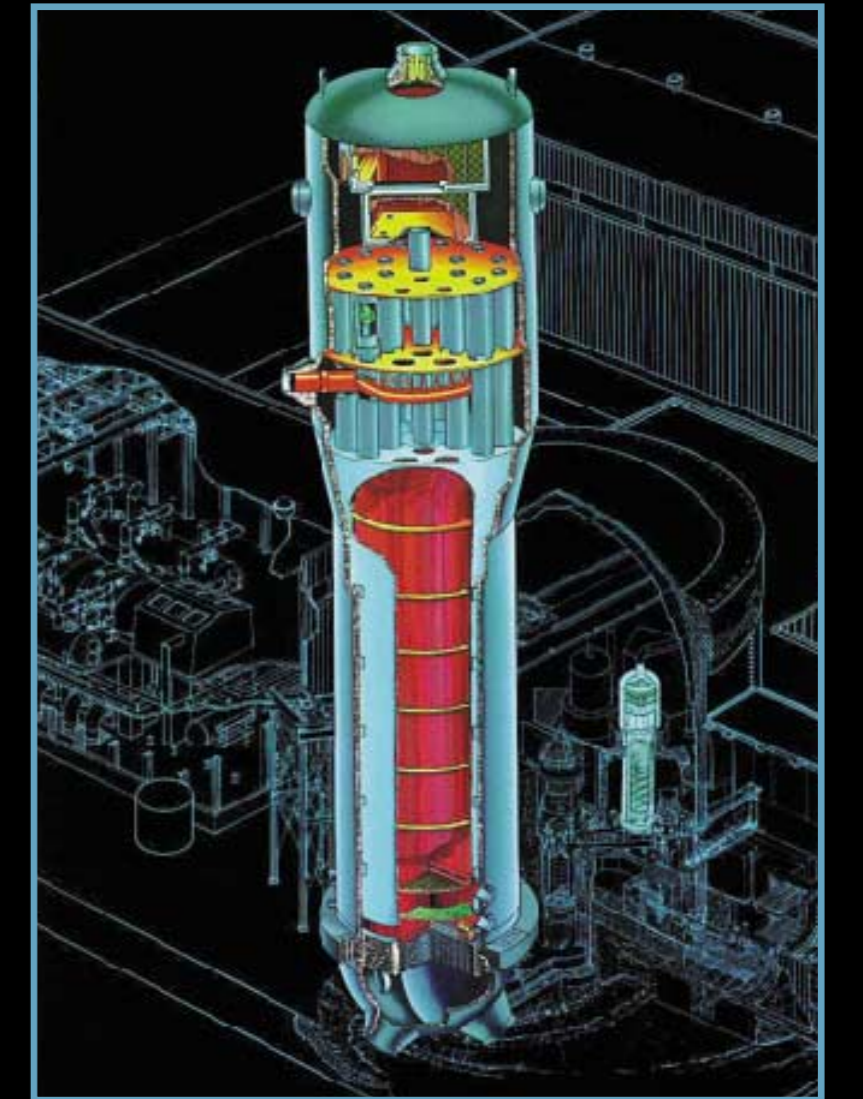
Reaktör kalbinin aşırı ısınması durumunda, genellikle boron ve kobalt içeren "kontrol çubukları" devreye sokulur. Bunlar ortamdaki serbest nötronları soğurarak tepkimeyi durdurur. Santral devreden çıkar.



Zenginleştirilmiş uranyum içeren yakıt çubukları reaktör kalbine sokulunca, yayımlanan nötronlar, başka çekirdeklerle çarpışarak onları da parçalar. Serbest kalan enerji ısıya dönüşür.



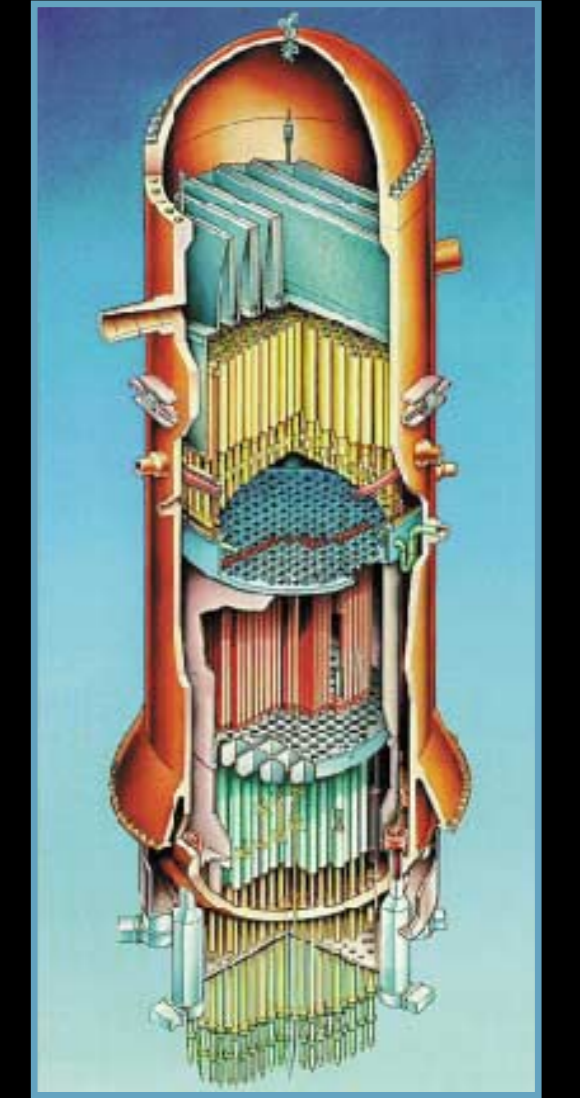
Bir reaktör kalbinde yakıt çubukları, ilk soğutma suyu çevrimine sokularak aşırı ısınma önlenir. Su ayrıca nötronları yavaşlatarak tepkime verimini yükseltir.



İkinci su çevrimi, ilk çevrimden aldığı ısıyı buhar jeneratörüne iletir



İkinci su çevriminde oluşan buhar, dev türbinler aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülür



Bir kaynar su reaktörü. Bu tür reaktörlerde soğutma suyu doğrudan buhar jeneratörünü çalıştırıyor.

