

Elektrik santrallerinde elektrik nasıl üretiliyor? İşin fiziği..

Isıl güç santralleri, fizikte, ısıyı elektriğe çeviren Rankine çevrimi /1/ adlı yöntemle çalışıyorlar. Rankine çevrimi bir termodinamik çevrim olup, kömür, gaz gibi fosil maddeleri ve nükleer yakıtları ısı kaynakları olarak kullanarak elektrik üretiyor. Bu gibi elektrik santrallerinde kullanılan yakıt maddesiyle genellikle su, bir depoda (tankta), yüksek basınçta buhar elde edilene kadar ısıtılıyor. Sonra, yüksek basınçtaki buhar turbine yollanıyor. Buharın kinetik enerjisiyle türbin yaprakları hızla dönmeye başlıyor ve devreye sokulan elektrik üretici (jeneratör) mekanik enerjiyi, elektrik enerjisine çeviriyor.

Türbini geçen buhar yoğunlaştırıcıda (kondansatörde) suya dönüşüyor, tekrar su kaynatıcı depoya geri yollanıyor ve kapalı çevrim bu şekilde tekrarlanarak, su tekrar kullanılıyor.

Isıl güç santrallerinin verimleri, ısıl kaynağın ve soğutan kaynağın sıcaklık farklarıyla belirleniyor. Bu fark ne kadar büyükse, o santralin verimi de o kadar büyük oluyor. Isıl güç santrallerinde kullanılan malzemenin sıcaklığa dayanıklılığının bir sınırı olduğundan, verimin de bir sınırı bulunuyor. Rankine çevrimi pratikte % 100 verimli olamıyor. Enerjinin bir bölümü çevrimin çalışması sırasında su ya da buharda ,atık ısı‘ olarak çevreye veriliyor, işe yaramıyor. Bu, ısıl güç santrallerinin neden ırmak ve deniz kıyılarına yapıldığının bir nedenidir. Böylelikle soğutma suyu santralin yanında hazır oluyor. Bunların verimleri % 33-40 arasında olup, verimin % 45'e kadar yükseltilmesi için, araştırmalar sürüyor.

Nükleer santrallerde atom çekirdekleri nötronların etkisiyle parçalandığında, Uranyum 235 atom çekirdeklerindeki atom enerjisi, ortaya çıkan yeni atomlara ve radyasyonlara aktarılıyor. Bunların enerjisiyle su ısınıp, buhara dönüşüyor ve aynen fosil yakıtlılardaki gibi elektrik üretiliyor.

Hidro (su) elektrik santrallerinde ise bilindiği gibi yakıt yok. Barajlarda yüksekten akıtılarak, türbinlere huni ağzından doğrudan verilen suyun potansiyel enerjisinde fazla bir kayıp olmuyor, verim % 90 kadar yüksek.

Güneş ve Rüzgar santrallerinden elektrik enerjisi üretilirken Güneş ışınları, güneş panelleri üzerine düştüğünde, fotovoltaik yöntem ile doğrudan elektriğe çevriliyor. Panellere düşen Güneş ışınlarındaki enerjinin ancak ortalama % 18-25 kadarı elektriğe çevrilebiliyor.

Rüzgar santrallerinde ise rüzgarın kinetik enerjisi yoluyla pervaneler dönerek, oluşan kinetik enerjiyle doğrudan elektrik üretiliyor. Ortalama verim: % 35.

/1/<https://www.thermal-engineering.org/what-is-rankine-cycle-steam-turbine-cycle-definition/>

Yüksel Atakan, Bkz. Güneş, Rüzgar ve Nükleer Reaktörler kitapları, Sarmal yayınları 2023/24.