

Sahip Olduğumuz
Büyük Potansiyelin
Farkında mıyız?

Termik Santrallerdeki Atık Isı

Ülkemizde termik santraller sadece elektrik üretimi gerçekleştiren tesisler olarak bilinir. Hâlbuki termik santraller 100 yılı aşkın bir süredir dünyanın birçok yerinde elektriğin yanında ısı kaynağı olarak da değerlendiriliyorlar. Berlin, Viyana, Helsinki, Kopenhag, Milano, Amsterdam, Stockholm ve çoğu Avrupa şehrinde santrallerin atık ısıları, çevresindeki yerleşim birimlerini ısıtmada kullanıyor. Termik santraller, tek başlarına on binlerce konutu ısıtabilecek atık ısı potansiyelleriyle enerjinin verimli bir şekilde değerlendirilerek küresel ısınmanın önüne geçilmesinde de etkin bir rol üstlenebilirler. Ülkemizde de termik santrallerin dev atık ısı potansiyellerinin değerlendirilebilmesi için çalışmalar yürütülüyor. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi ve Yıldız Teknik Üniversitesinin ortaklaşa yürüttüğü bir proje (TSAD Projesi) ile Yatağan Termik Santrali (Muğla) elektrik üretiminin yanında ısı da üretebilir hale getirilecek.

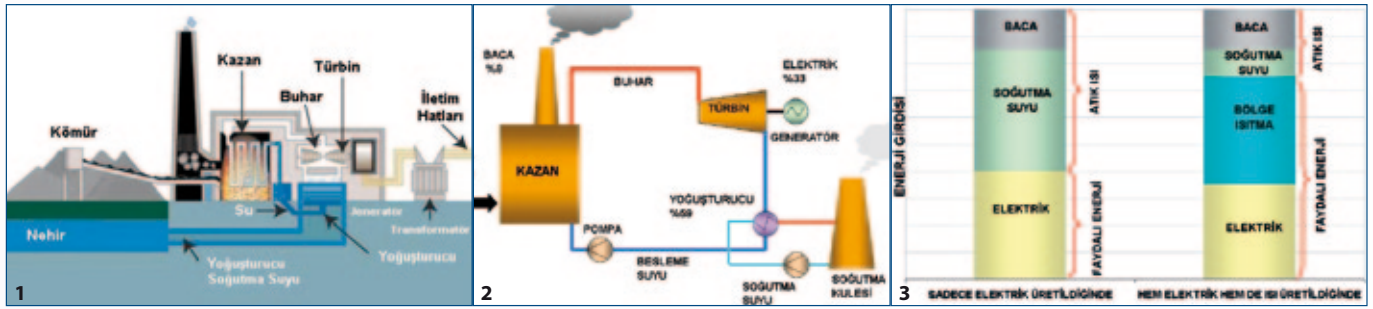
TSAD Projesi

Temmuz 2006'da başlayan ve TÜBİTAK MAM ile Yıldız Teknik Üniversitesi'nin ortaklaşa yürüttüğü "Enerji Verimliliğini Arttırmak Üzere Termik Santral Atık Isılarını Faydaya Dönüştürme Yöntemlerinin Araştırılması, Geliştirilmesi ve Binalarda Isıtma Uygulaması (TSAD)" projesi ile ülkemizin sürdürülebilir kalkınması için kamuya ait mevcut fosil yakıtlı termik santrallerdeki atık ısıların kullanılabilir faydalı enerjiye dönüştürülerek ekonomiye geri kazandırılması amaçlanmaktadır. Proje kapsamında EÜAŞ'a bağlı on dört termik santral incelenerek atık ısı potansiyelleri ve geri kazanım yöntemleri belirlenmiştir. Proje çerçevesinde Yatağan Termik Santrali'nde yapılacak pilot uygulama ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

Termik santraller katı, sıvı veya gaz halindeki yakıtlarda var olan kimyasal enerjiyi sırası ile ısı enerjisine, mekanik enerjiye ve elektrik enerjisine dönüştüren tesislerdir. Bu enerji dönüşümü termodinamik çevrimler ile gerçekleşir. Günümüzde büyük güçlerde elektrik üretiminde kullanılan çevrimler genellikle katı yakıtların kullanıldığı buhar (Rankine) çevrimi, gaz ve sıvı yakıtların kullanıldığı gaz (Brayton) çevrimi ile iki çevrimin birleşiminden oluşan kombine çevrimdir.

Katı yakıt yakan bir termik santralde yakıt, termik santral kazanında yakılarak, yakıtın kimyasal

enerjisi ısı enerjisine dönüştürülür. Açığa çıkan ısı enerjisi kazan borularında dolaşan akışkana aktarılarak yüksek basınç ve sıcaklıkta buhar elde edilir. Kazanda elde edilen bu yüksek enerjili kızgın buhar, buhar türbinine gönderilir. Bu kısımda kızgın buharın enerjisi, sabit ve seyyar kanatlar vasıtasıyla seyyar kanatların bağlı olduğu rotoru döndürür. Böylece ısı enerjisi mekanik enerjiye dönüştürülmüş olur. Bu mekanik enerji de türbinin bağlı olduğu jeneratör kısmında elektrik enerjisine dönüştürülerek amaçlanan faydalı enerji elde edilmiş olur. Enerjisini vererek türbini terk eden çürük buharına önce



Katı yakıtlı bir termik santralin çalışması (1) Bir termik santraldeki ortalama yakıt dönüşüm oranları (2) Sadece elektrik üreten ve hem elektrik hem de ısı üreten bir termik santralde enerji dönüşüm oranları (3)

yoğusturucu adı verilen bir ısı değiştiricisinde ya çevrede bulunan su kaynağı ya da çevre havası yardımıyla soğutularak tekrar sıvı faza geçmesi sağlanır. Elde edilen su kazana gönderilerek çevrim tamamlanır. Çevrimdeki enerji dönüşümünde; yakıtın kazanda yakılması sonucu oluşan yanma gazlarının kazan bacasından çevreye atılması ve yoğusturucudaki çürük buharın soğutulup tekrar sıvı faza geçirilmesi esnasında çevreye ısı enerjisi atılır.

Günümüzde, sadece elektrik enerjisi üreten bir termik santralde yakıtın yakılması ile açığa çıkan enerjinin ortalama %33'ü ile elektrik enerjisi elde edilebiliyor. Geriye kalan enerji ise santral kazanının bacasından (ortalama %8) ve yoğusturucudan (ortalama %59) çevreye ısı enerjisi olarak atılıyor. Santralin elektrik üretirken gerçekleştirdiği termodinamik çevrim gereği çevreye atılan bu önemli miktardaki atık ısı, sıcaklığına bağlı olarak çeşitli alanlarda (konut ısıtma, soğutma, seracılık v.b.) değerlendirilerek faydalı hale dönüştürülebilir.

Termik santrallerde iki atık ısı kaynağından biri olan bacadaki atık ısının kullanılması, baca gazı sıcaklığını düşürür. Fakat bu sıcaklığın yakıtın içeriğine bağlı olarak bir alt sınırı bulunur. Çünkü baca gazı sıcaklığının belli bir sıcaklık değerinin altına düşmesi durumunda yanma ürünleri içindeki asidik gazların sıvı faza geçmesi ve bacanın zarar görmesi söz konusudur.

Bunların sonucu olarak sıcaklığı daha yüksek olmasına rağmen baca gazındaki atık ısı enerjisi, santraldeki toplam atık ısı enerjisinin küçük bir kısmını oluşturur. Bu nedenle, termik santrallerdeki atık ısı enerjisinin değerlendirilme önceliği daha fazla potansiyele sahip olan santral yoğusturucudan atılan ısı enerjisindedir. Yoğusturucudaki atık ısının ise sıcaklığı 35-40°C mertebelerinde olduğundan kalitesi düşüktür ve konvansiyonel ısıtma sistemleri

kullanan konut ve seralarda ilave yatırım gerektirir. Bu nedenle, bu atık ısının maliyeti düşük olmasına rağmen yatırım artacağından mevcut konut ve seralarda kullanımı çoğu zaman ekonomik olmaz. Santrallerdeki atık ısının değerlendirilmesi uygulamalarında ise, artık doğrudan yoğusturucudan çevreye atılan ısının kullanımı yerine, bu atık ısıyı dolaylı yoldan azaltacak yöntemler kullanılıyor. En çok kullanılan yöntemse, türbin kademeleri arasında enerjisinin büyük kısmı elektrige dönüştürülmüş düşük basınçta buharın alınmasıdır. Bu yöntemle yoğusturucudan atılan ısının büyük miktarının değerlendirilmesi mümkün olabiliyor. Örneğin 210 MW_e (Mega Watt elektrik) kapasiteli bir santral çevriminden, (Yatağan, Yeniköy, Kemerköy Termik Santrali v.b.

gibi), 145 MW_t (Mega Watt termik) gücünde ve 90-100°C sıcaklığında ısı alınabilir ve bununla 15 bin konutun tüm ısı ihtiyacı karşılanabilir.

Dünyada termik santrallerin atık ısısının değerlendirildiği birçok uygulamaya rastlamak mümkün. Termik santrallerde açığa çıkan atık ısı özellikle bölge ısıtma, bölge soğutma ve sera ısıtılması gibi alanlarda değerlendiriliyor. Bu sayede, elektrik üretiminde kullanılmayan ve çevreye atılan ısı enerjisi, yani atık ısı, kullanılabilir ürünlere çevrilerek enerji kaynakları daha verimli bir biçimde kullanılmış oluyor.

Örneğin, Almanya Nürnberg'de bulunan katı yakıtlı Sandreuth Termik Santrali; 135 MW_e elektrik üretiminin yanında 440 MW_t ısı üretim kapasitesine sahip. Santral, 270 km'lik bir bölge ısıtma şebekesi sayesinde toplam 250.000 kişinin ısı ihtiyacını karşılıyor.

Türkiye'deki termik santrallerin toplam atık ısıları 35 milyon MWh_t/yıldır. Bunun yarısı ile santrallere 50 km'den daha yakın yerleşim yerlerinde bulunan toplam 620 bin konutun ısı ihtiyacının karşılanması imkân dâhilindedir.

Termik santrallerdeki atık ısı enerjisi yararlı enerjiye dönüştürülürse; santralin toplam verimi artacak böylece enerji kaynakları daha verimli bir biçimde kullanılmış olacak, santraldeki atık ısının değerlendirilmesi ve yakıtın santral kazanında çevreye salınan emisyonlarda azalma meydana gelecek, santraldeki soğutma suyu ihtiyacı azalacak ve önemli miktarda su tasarrufu sağlanacaktır.

Kaynaklar

TSAD, R2-2, Potansiyel Belirleme Analizleri Değerlendirme Raporu, 2008
 TSAD, R 2-4, Yapılabilirlik Değerlendirme Raporu, 2009
<http://www.tsad.org.tr>
<http://www.dbdh.dk>
<http://www.tva.com>
<http://www.industcards.com>



19 Aralık 1981'de İstanbul'da doğan Murat Kahraman, 2003 yılında YTÜ Makine Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 2006 yılında yine aynı bölüme bağlı Isı Proses Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. Aralık 2007 tarihinden beri TÜBİTAK MAM Malzeme Enstitüsünde Araştırmacı olarak görev yapmaktadır. Halen YTÜ Makine Mühendisliği Enerji Anabilim Dalında doktora öğrenimini sürdürmektedir.