



Filippo Vescovo

Turboden / Bölge Satış Müdürü



Emre Ercan

Turboden / Danışman

“Turboden ORC” Kojenerasyon Uygulamaları ve Türkiye’deki Potansiyel Durum

Rankine Çevrimi ısıyı işe dönüştüren bir termodinamik çevrimdir. Isı, işletme akışkanı olarak genellikle su kullanan bir kapalı döngüye sağlanmaktadır. Organik Rankine sistemlerini (ORC), klasik rankine sistemlerinden ayıran en önemli fark ise, türbin içerisinde kullanılan akışkanın su buharı yerine organik bir akışkan olmasıdır. Su yoluyla buhar üretmek yerine ORC sistemi, daha düşük türbin dönüş hızı ve düşük basınç sağlayan, metal parçalar ile ORC türbin kanatlarında aşınma yapmayan bir organik akışkanı buharlaştırmaktadır.

Ülkemizde ve Dünya’da en çok jeotermal uygulamalarıyla bilinen ORC sistemleri, AB ülkelerinde 300’den fazla katı atık bazlı (çöp veya biyokütle) kojenerasyon tesislerinde elektrik ve ısı üretmektedir. Klasik kojenerasyon bazlı ORC sistemlerinde; sisteme verilen kızgın yağ formundaki ısı kaynağı kullanılarak, elektrik ve sıcak su (genellikle 60°C ve 100°C arası) üretimi gerçekleştirilir. Genellikle bu klasik kojenerasyon uygulamalarındaki elektrik çıkış gücü 200 kWe ile 5000 KWe arasındadır. Sistemin elektriksel verimliliğini göz önüne aldığımızda üretilen sıcak suyun derecesine göre 70°C sıcak su üreten sistemler %21’lik bir verime, 110°C sıcak su üreten sistemler ile de %16’lık elektriksel verime ulaşmak mümkündür. ORC çevriminin toplam ısıl verimlilik oranı ise %99’dur.

ORC bazlı kojenerasyon sistemlerini ısı ve elektrik ihtiyacı olan her türlü endüstriyel proseslere entegre etmek mümkün olmakla beraber, en fazla tercih edilen uygulamalar; bölgesel ısıtma, bantlı kurutma, pelet üretimi, entegre orman endüstrisi ve düşük entalpi ihtiyacı gerektiren endüstriyel proseslerdir. Türkiye’de yapmış olduğumuz kojenerasyon uygulamalarından bahsedecek olursak; Güres firmasına ait biyokütle enerji tesisinde, yüksek nemli tavuk gübreleri kurutulup yakılarak elde edilen ısıyla elektrik üretimi yapıyor. Bu tesisdeki ORC sistemi 2.3 MWe elektrik ve 70°C sıcak su üretmektedir ve bu sıcak suyla bantlı kurutucuda tavuk gübresinin kurutma işlemi yapılmaktadır. Starwood Entegre Biyokütle enerji tesisi: 5.5 MWe elektrik ve 110°C sıcak su. Sıcak su tesis içerisindeki bantlı kurutucuda ve lif kurutmada hava ön ısıtıcısı olarak değerlendiriliyor. Kastamonu Entegre tesisinde ise 1 MWe gücünde kurulu ORC modülümüz, gazlaştırma ünitesinden sağlanan ısıyla, 1 MWe elektrik ve 90°C sıcak su üretiliyor. Sıcak su kış aylarında bina ısıtma ve proseste, yaz aylarında ise absorpsiyonlu soğutma sistemi vasıtasıyla soğutma amacıyla kullanılıyor.

Turboden ORC firmasının son zamanlarda geliştirdiği yeni jenerasyon kojen sistemi Steam&Power; daha yüksek sıcaklıktaki ısı kaynağı kullanarak, elektrik ve doymuş buhar üretimi gerçekleştirir. Bu sistemler de yakıt olarak doğalgaz, biyogaz ve katı atık kullanımı mümkün olmakla beraber, ilerleyen zamanlarda hidrojen yakıtlı yeni nesil Turboden ORC kojenerasyon sistemi uygulamalarını da görmemiz mümkün olacaktır. Sistem ilk olarak İtalya’da bir süt fabrikasına kurulmuştur. Proses için gerekli elektrik ve doymuş buhar ihtiyacı tamamen ORC modülünden sağlanıyor. Türkiye’de uygulanması mümkün olacak sektörler; gıda, tekstil, petro-kimya, rafineriler, kâğıt ve selüloz işleme tesisleri, gübre tesisleri gibi endüstrilerdir.

Bir Mitsubishi Heavy Industries grup şirketi olan Turboden dağıtık üretime oldukça elverişli ORC sistemlerinin tasarımı, üretimi ve bakımında dünya lideri olan bir İtalyan firmasıdır. Turboden ORC firması, Dünya çapında 42 farklı ülkede, 390’ın üzerinde toplam kurulu gücü 600 MW’ı aşkın tesis kurulumu yapmıştır. 2015 yılından itibaren Sincan, Ankara’da kurulan Turboden Turkey A.Ş. firmamız, 2020 ilk çeyreğinde İzmir Aliağa’ya taşınarak yerli türbin üretimiyle beraber, hava soğutmalı kondenser sistemlerini de üretmeye başlamıştır. Turboden firması Türkiye’de 15 farklı tesis kurmuştur ve toplam kurulu güç 86 MW’dır.



Starwood 5,5 MWe Biyokütle ORC Kojenerasyon Tesisi