

KOJENERASYON TESİSİ HARİCİ YANMA SİSTEMİ

Erhan ERSÖZ
Kuvvet Santral İşletme Mühendisi
eersoz@erdemir.com.tr

ÖZET

Entegre bir demir-çelik şirketi olan ERDEMİR’de ham madde olarak kullanılan demir cevheri ve kömürden, nihai ürün üretimine kadar olan proseslerde birçok yan ürün elde edilmektedir. Bunlardan Kok Gazı, Yüksek Fırın Gazı (YFG) ve Çelikhane Gazı (BOF) diğer proseslerde yakıt olarak kullanılabilir. Bu yakıtların maksimum düzeyde kullanılması şirket karlılığını artırdığı gibi çevreye ve ülke ekonomisine de olumlu katkı sağlamaktadır. “Harici Yanma Sistemi” projesi de ERDEMİR’in Enerji Verimliliği çalışmaları kapsamında yürütülen çalışmalardan biridir. Kuvvet Santral Buhar Kazanlarının kapasitelerinin yetersiz kaldığı durumlarda kazanlarda yakılamayan YFG, bacalarda yakılarak atmosfere atılmak zorundadır. Bu enerji kaybını önlemek için mevcut atık ısı kazana hizmet edecek Harici Yanma Tesisi projelendirilmiştir. Tesis yakma fanı, hava kanalları gaz hatları, burner, yanma odası ve kazan bağlantılarından oluşmaktadır. Proje öncesinde günün sadece belirli saatlerinde çalışan atık ısı kazanı uygulama sonrasında 24 saat çalışır hale getirilmiştir. Kazanlarda yakılamadığı için atmosfere atılmak zorunda olan 25.000 Nm³/saat YFG, Harici Yanma Tesisinde yakılarak ilave yaklaşık 45 Milyon kWh/yıl elektrik üretimi yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Proses Gazları, Kojenerasyon, Duct Burner

ERDEMİR

ERDEMİR Grubu, toplam varlıklar açısından Türkiye’nin en büyük sanayi kuruluşlarından.

Grubumuzun ana şirketi Kdz. Ereğli’de bulunan ve Türkiye’nin en büyük yassı çelik üreticisi Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.’dir. İştiraklerimiz, İskenderun’da bulunan yassı ve uzun mamul üreten İSDEMİR, Sivas ve Malatya’da maden sahaları bulunan ERDEMİR Maden, Romanya’da silisli yassı çelik üreten ERDEMİR Romanya, Erdemir Grubu şirketlerine yatırım ve mühendislik yönetimi hizmeti veren ERENCO, soğuk ürün kesme ve dilme hizmeti veren ERDEMİR Çelik Servis Merkezi ile Singapur’da ticari faaliyet yürüten ERDEMİR Asia Pacific Private Limited’dir.

Grubumuz Türkiye ve Romanya’daki sanayi tesisleri ve Türkiye demir cevheri rezervlerinin %80’ine sahip maden sahaları ile demir çelik sektörünün önemli oyuncularındandır.

Grubumuzun biri Ereğli diğeri İskenderun tesislerinde olmak üzere 2 limanı bulunmaktadır.

ERDEMİR, entegre yassı çelik üreticisi olarak sanayimizin gelişmesine hizmet ederken, BIST’in de lokomotif hisseleri arasında yer almaktadır.

ENERJİ YÖNETİMİ ÇALIŞMALARI

1982 yılında Dünya Bankası destekli ve Japon-Türk Hükümetleri arasında imzalanan Türkiye’de enerji verimliliğinin artırılması projesi kapsamında şirketimiz pilot uygulama şirketi olarak seçilmiştir. Bu uygulama kapsamında Japon Nippon Steel Company şirketimizde çok kapsamlı bir etüt gerçekleştirmiş, aynı uygulamada dünya demir çelik sektöründe enerji verimliliğini takip etmek için kullanılan üretilen ton ham çelik (THÇ) başına enerji tüketimi hesaplaması ve takip modeli izlenmeye başlanmıştır.

Bu tarihten itibaren ilgili ünitelerin katılımı ile oluşturulan Enerji Komisyonu ile verimlilik parametreleri izlenmeye ve sürekli iyileştirme faaliyetleri yürütülmeye başlanmıştır.

11 Kasım 1995 tarihinde yayınlanan 'Sanayide Enerji Verimliliği Yönetmeliği' ile Enerji Yöneticiliği kurulmuş ve tüm enerji faaliyetlerinde bir odak noktası olarak çalışmalarına devam etmiştir.

Enerji yönetim faaliyetleri 30 yıla yaklaşan bir geçmişe sahip şirketimizde bu anlamda 2007 yılında çıkarılan “Enerji Verimliliği Kanunu” gerekliliklerine tam uyum rahatça sağlanmıştır.

1982 yılında ilk kez belirlenen şirketimizin temel enerji verimliliği göstergesi 8.260 MCal/THÇ

(THÇ: Ton Ham Çelik) değerinden yapılan yönetsel ve proje bazlı uygulamalarla gerçekleşen %44'lük iyileşme ile 2014 yılı sonunda 4.632 MCal/THÇ değerine gelmiştir.

Yıllık enerji tüketimimiz yaklaşık 1,8 milyon ton eşdeğer petroldür.

Enerji Verimliliği konusunda son yıllarda tamamlanan önemli çalışmalara baktığımızda;

Sinter Fabrikası Ana Fan ve Motor Sistemlerinin Yenilenmesi projesi için 2,1 milyon USD yatırım yapılmıştır, yıllık tasarruf miktarı yaklaşık 1,5 milyon USD'dir.

1.Sıcak Haddehane ve Levha Haddehanesi Descale Pompa Motorlarına AC Sürücü uygulaması için 2,5 milyon USD yatırım yapılmıştır, yıllık tasarruf miktarı ise 1,4 milyon USD'dir.

Dairesel Sinter Soğutucusu Atık Isı Kazanı Projesi için 3,8 milyon USD harcanmıştır, yıllık tasarruf miktarı ise 2,7 milyon USD'dir.

Sürekli Tavlama Hattı Atık Isı Kazanı Kurulması ve 3. Slab Fırını Modernizasyonu Ve Soğutma Sistemi (ECS) İyileştirmesi için yaklaşık 9,2 milyon USD harcanmıştır. Bu projelerden elde edilen yıllık tasarruf miktarı 5,5 milyon USD'dir.

Ayrıca devam eden önemli projelerimiz;

Yüksek Fırınlara Tepe Basıncı Genleştirme Türbinleri (TRT) projesi için 14 milyon USD tahsis edilmiştir. Projeden beklenen yıllık tasarruf miktarı yaklaşık 9,5 milyon dolardır. Projenin 2016 Nisan ayında tamamlanması hedeflenmektedir.

Aydınlatma Sistemlerinde Enerji Tasarrufu projesi kapsamında 2. Sıcak Haddehane Motor odası için LED armatür temin edilmiştir, 2015 yılı içerisinde 1. Sıcak Haddehane Motor Odaları ve 2. Sıcak Haddehane Slab/Stok Sahası için satın alma işlemleri devam etmektedir.

Kuvvet Santrali Optimizasyon Projesi için 1,2 milyon USD bütçe tahsis edilmiştir. Yıllık tasarruf miktarı ise 1,6 milyon USD olarak hesaplanmıştır. Projenin 2015 yılı Aralık ayında tamamlanması hedeflenmektedir.

Bu çalışmada 2014 yılında "Enerji Verimliliği Projeleri" kapsamında uygulanan Çelikhane Gazı Kazanımı ve Kullanımının Artırılması Projesi anlatılmıştır.

Erdemir'de Proses Gazları

Gün geçtikçe artan enerji tüketimi ve enerji maliyetleri, enerji yoğun demir çelik tesislerinin,

enerjiye bakış açısını değiştirmiştir. Entegre demir ve çelik tesislerinde, ana üretim prosesleri sırasında açığa çıkan yan ürün yakıtların tam kullanımı ile enerji giderleri azaltılmaya çalışılmaktadır. Bu proseslerde oluşan Yüksek Fırın Gazı (YFG), Kok Gazı ve Çelikhane Gazı (OG) yan ürünlerinin, demir çelik tesislerinin Kuvvet Santrallerinde kullanılarak buhar ve elektrik enerjisi üretiminde, ana üretim tesislerinde ısıtma proseslerinde doğrudan veya alternatif yakıt olarak kullanılması ile dışarıdan satın alınan doğalgaz, elektrik enerjisi ihtiyaçlarını ve bağımlılıklarını azaltmaktadırlar. ERDEMİR'in misyonlarından biriside yan ürün gazlarının tamamının kullanılması hedefi doğrultusunda yan ürün gazların kullanımı, atmosfer miktarları, dışarıdan satın alınan elektrik ve doğalgaz enerjilerinin takibi sürekli olarak yapılmaktadır.

Entegre Demir Çelik Tesislerinde Yüksek Fırın, Kok ve Çelikhane proseslerinde proses gereği açığa çıkan Yüksek Fırın Gazı, Kok Gazı ve Çelikhane Gazının kullanım oranı enerji maliyetlerini belirleyen en önemli unsurdur. ERDEMİR'de bu gazların kullanım oranı %95' in üzerindedir.

Mevcut Durum Analizi

ERDEMİR Gaz Dağıtım Kumanda ekibi üretim ile tüketim arasındaki gaz dengesi sağlayarak proses gazlarından maksimum düzeyde yararlanmak için bu gazların yönetimini yapmaktadır. Gazların bir kısmı Erdemir genelinde farklı proseslerde kullanılırken bir kısmı Kuvvet Santralında buhar üretimi için kullanılmaktadır.

Kuvvet Santralında bulunan 5 adet su borulu konvansiyonel tip buhar kazanlarında yakılan Yüksek Fırın Gazı, Kok Gazı, Çelikhane Gazı'yla buhar üretimi yapılmaktadır. Bu gazların yanı sıra buhar kazanlarında Katran ve Doğalgaz da yakılabilmektedir. Üretilen buhar ortak bir kolektörde toplanıp öncelikli olarak 3 adet Buhar Türbini Blower tesisinde Kuvvet Santralının en önemli görevi olan Yüksek Fırınlara için yanma havası üretiminde kullanılmaktadır. Geriye kalan buharla 4 adet Buhar Türbini Jeneratör tesislerinde elektrik üretimi yapılmaktadır.

Ayrıca Kuvvet Santralında gaz türbini ve atık ısı kazanından oluşan 2 adet kojenerasyon tesisi bulunmaktadır. Kojenerasyon tesisine Gaz Türbini Jeneratör grubuyla elektrik üretimi yapılırken gaz türbini egzoz gazıyla atık ısı kazanında buhar üretimi yapılmaktadır. Atık ısı kazanlarında üretilen buhar, 45 bar ve 14 bar olmak üzere iki farklı basınçta. 45 bar buhar, buhar kazanlarıyla aynı kolektörde toplanırken, 14 bar buhar ise proses kullanılmak üzere orta basınç buhar kolektörüne verilmektedir.

Harici Yanma Tesisi ilave elektrik üretimi sağladığı için satın alınan elektrik miktarı düşürmüştür. ERDEMİR elektrik enerjisini Gündüz, Puant, Gece olarak 3 farklı tarifiede elektrik satın aldığı için getiri hesabı bu detaylar ile hesaplanmaktadır.

Günde ortalama 25.000 Nm³/saat yüksek fırın gazı yakılan Harici Yanma Tesisinde 450 kW'lık fanın elektrik tüketimi ve pilot yakıt olarak kullanılan 230 Nm³/saat doğalgaz tüketimi haricinde bir maliyeti yoktur. Proje öncesinde yakılarak atmosfere atılmak zorunda kalınan 25.000 Nm³/saat yüksek fırın gazı değerlendirdiği için yüksek fırın gazı maliyeti sıfır kabul edilmektedir.

Gece ve Gündüz tarifelerinde Harici Yanma Tesis, gaz türbini olmadan tek başına çalıştığı için ilave ortalama 7 MW elektrik üretimi sağlamaktadır. Puant döneminde ise gaz türbiniyle birlikte çalışırken kazan iç basıncının artması nedeniyle Harici Yanma Tesisinde yakılabilen yüksek fırın gazı miktarı azalmaktadır. Bu nedenle puant döneminde ilave ortalama 2 MW elektrik üretimi sağlanmaktadır.

Bu çalışma şartlarında Harici Yanma Tesis ortalama 45.000.000 Nm³/yıl ilave elektrik üretimi sağlamaktadır. Bu değer ERDEMİR toplam yıllık elektrik tüketiminin %3'ne karşılık gelmektedir. ERDEMİR, toplam elektrik tüketiminin ortalama %60'ını kendi üretimiyle karşıladığı düşünüldüğünde satın alınan elektrik miktarı yaklaşık %6,5 azalmıştır. Net getirisi yılda yaklaşık 2 Milyon Dolar'dır.

Tesisin maliyeti şu şekildedir.

Burnerlar, Otomasyon Sistemi ve Süpervizörlük Hizmeti	: 1.480.000 USD
İnşaat İşleri	: 410.000 USD
Fan temini	: 110.000 USD
Damperler	: 100.000 USD
Diğer	: 180.000 USD
Yedek Parça	: 50.000 USD
Toplam	: 2.330.000 USD

Yılda 2 Milyon Dolar getirisi olduğundan yaklaşık yatırım yaklaşık 14 ayda kendini geri ödemektedir.