

Birleşik Isı ve Güç Sistemleri

(Kojenerasyon)

Sedat Akar
Makina Mühendisi –
Topkapı Endüstri, Gn.Md.

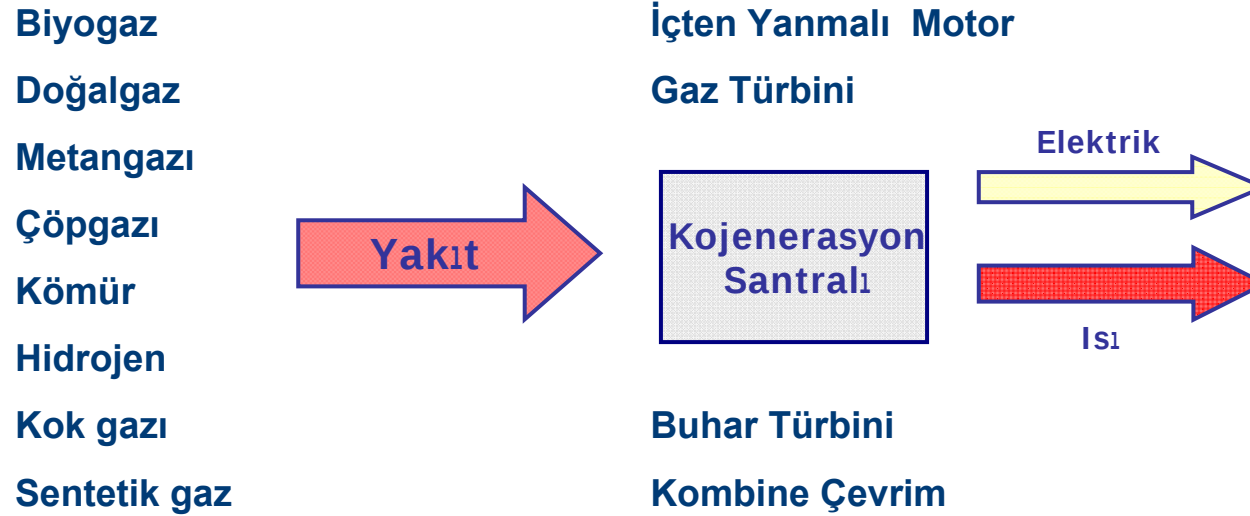
04.01.2010 - İstanbul



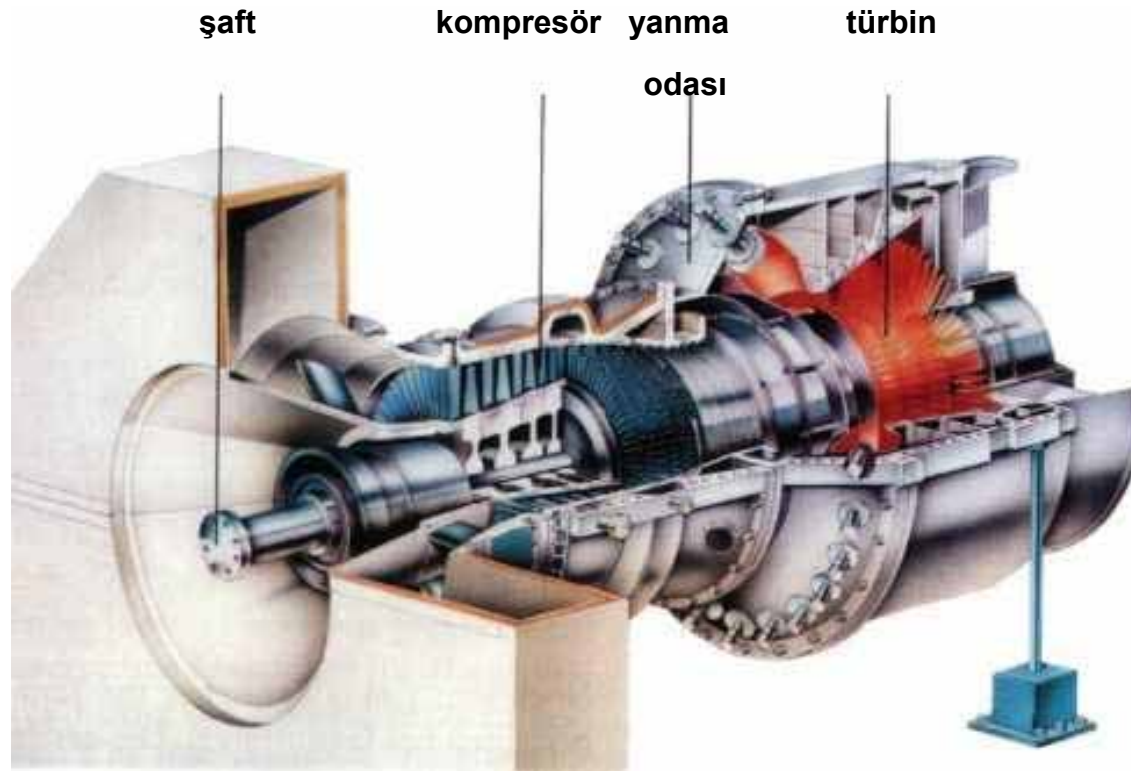
Birleşik Isı ve Güç Sistemi –Kojenerasyon- Nedir?

En temel ifadeyle ; **Elektrik ve Isının** aynı anda üretilirken, faydalı şekilde tüketilmesidir.

Birleşik Isı ve Güç Sistemi –Kojenerasyon- Nedir?



Türbin ve Motor Teknolojileri

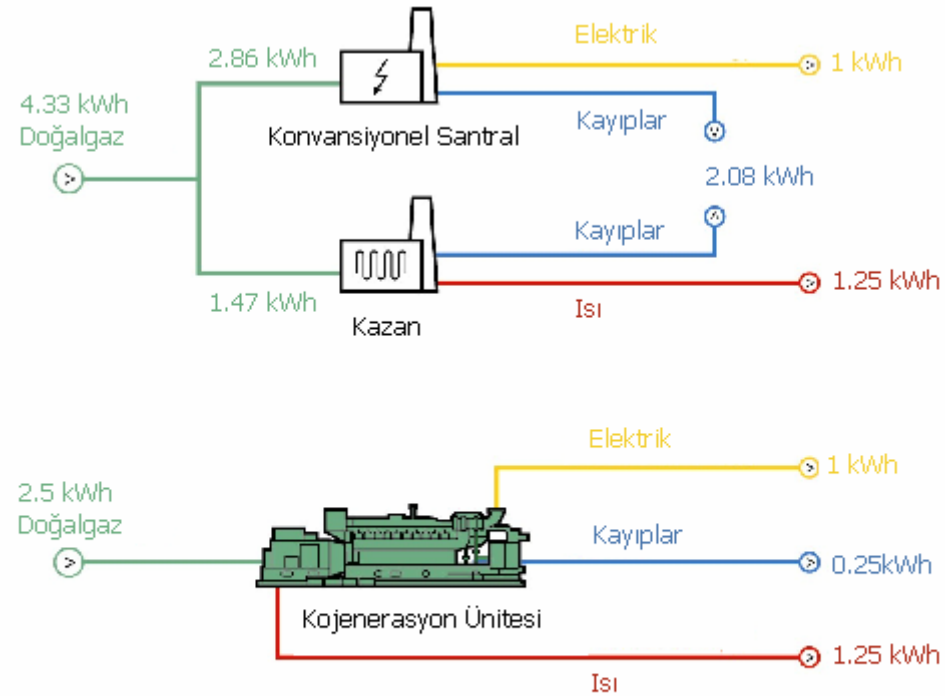


04.01.2010 - İstanbul

Türbin ve Motor Teknolojileri

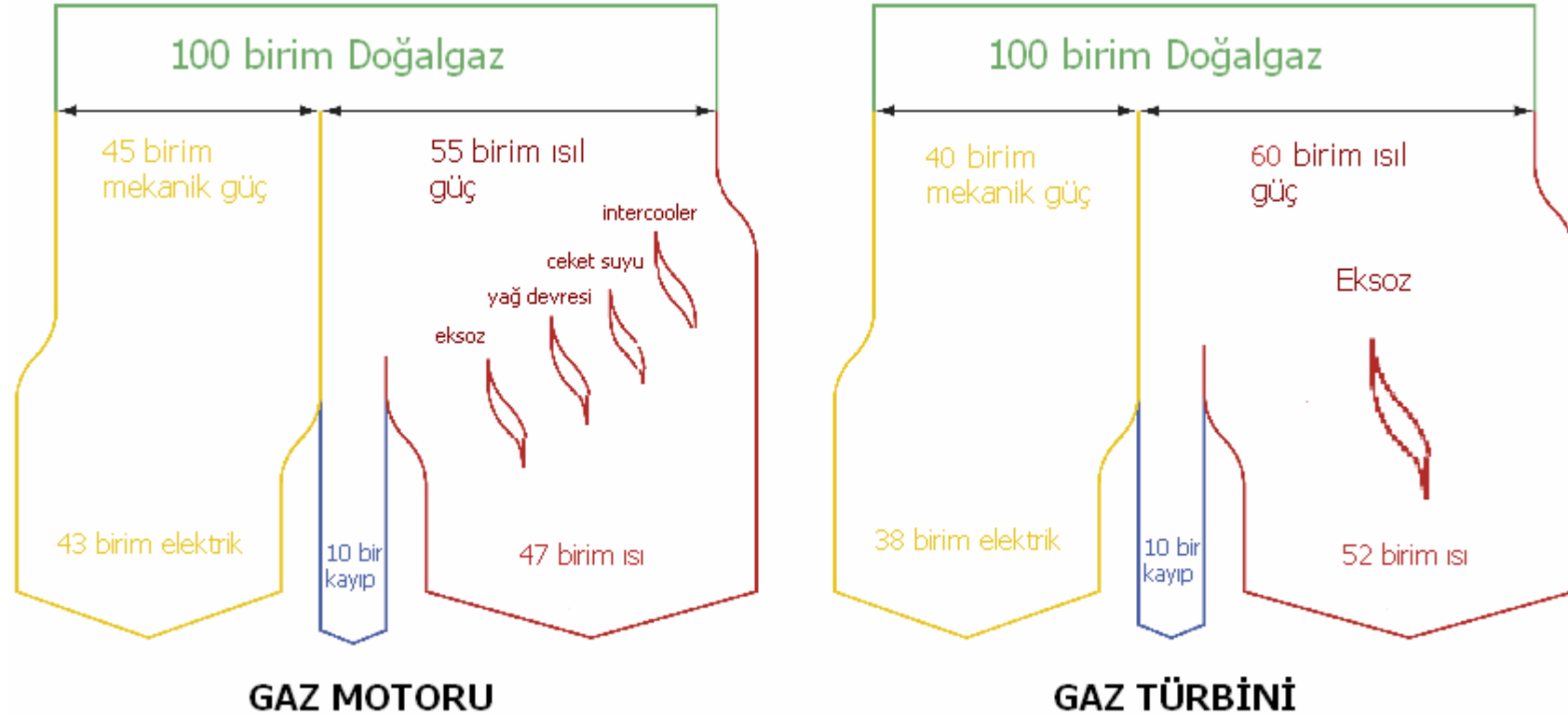


Kojenerasyon Tekniđi ile Enerji Kazancı



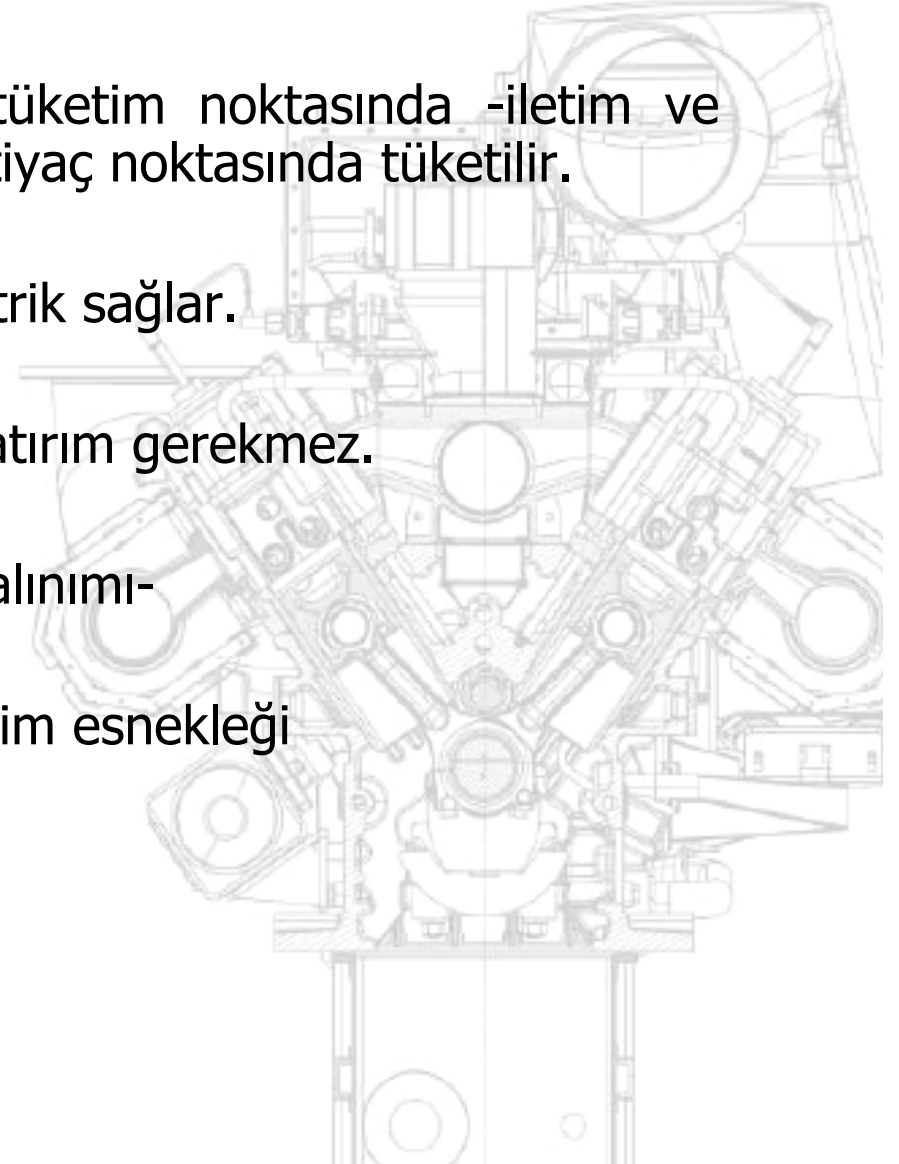
Birincil enerjiden elde edilen kazanç :
 $(1-2.5/4.33) \times 100 = \%42$

Gaz Türbin ile Gaz Motor Enerji Balansı



Neden Kojenerasyon?

- Üretilen elektrik; ihtiyaç duyulan tüketim noktasında -iletim ve dağıtım kayıplarına uğramadan- ihtiyaç noktasında tüketilir.
- Kullanıcısına temiz ve kesintisiz elektrik sağlar.
- İletim ve dağıtım sisteminde ilave yatırım gerekmez.
- Çevresel Faktörler -Düşük Karbon Salınımı-
- %50 ila %100 arasında elektrik üretim esnekliği



1,000 kW elektrik, 1,250 kW ısı üreten kojenerasyon ile

- Isıtma amaçlı olarak
125 evi
- Hastahane :
Yaklaşık 150 yatak
- Kapalı alan ısıtma :
10,000 m² yüzey alanı
ihtiyacını karşılar.
- Endüstri'de
0,8 ton saat buhar veya
54 ton saat 90/70 °C sıcaksu
üretir.

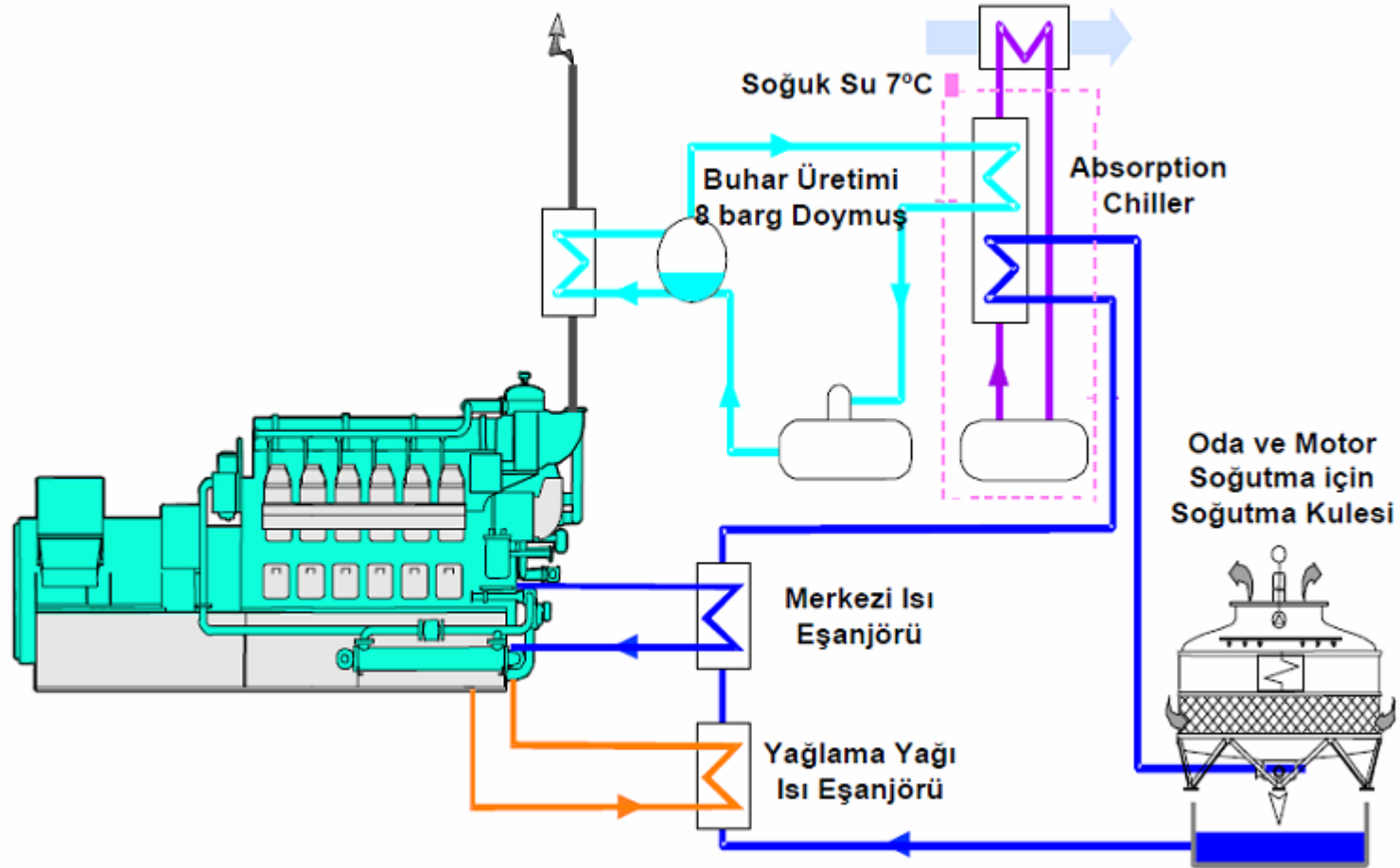


Bina Uygulamalarında Kojenerasyon

Uygulama alanları:

- Toplu konut
- Alışveriş merkezi
- Hastahane
- Otel
- Üniversite kampüsü
- Yüksek binalar

Trijenerasyon (Elektrik + Isıtma + Soğutma)



Trijenerasyon (Elektrik + Isıtma + Soğutma)



Absorpsiyonlu Chillerin çalışma prensibi; soğutma yapmak için 'Buharlaştırma-Yoğuşma döngüsüne' dayanmaktadır. Elektrikli chillerlerde soğutucu akışkanın sıkıştırılması mekanik kompresörle yapılırken, Absorpsiyonlu Chillerde bu işlem bir ısı kaynağından sağlanan enerjiyle gerçekleştirilmektedir.

Absorption Chillerde soğutucu akışkan olarak Lityum Bromür çözeltisi kullanılır.

Kojenerasyon Projesinin Aşamaları -1

■ Ön Fizibilite Çalışması

- Yakıt cinsi, sürekliliği
- İşletme Elektrik tüketim seviyesi
- İşletme Isı tüketim seviyesi
- İşletme ısı tüketim formları (sıcaksu, buhar, soğuksu, sıcak hava, kızgın yağ,vb)
- Elektrik / yakıt maliyet oranı : $\frac{1}{4}$ ve üzeri oranlar rantabil sonuç verir.
- İşletmenin yıllık çalışma saati
- Takribi yatırım maliyeti



Kojenerasyon Projesinin Aşamaları -2

- Ekipman tipi
 - Elektrik Üretecek ekipman ; türbin, motor,vs
 - Isı geri kazanım ekipmanı ; eşanjör, atık ısı kazanı,vs
- Ekipman kapasite seçimi
- Detaylı Fizibilite Etüdü
- Enerji Piyasası Denetleme Kurulu (EPDK) izin başvurusu
- Ekipman siparişi
- Montaj
- Devreye Alma
- Enerji Bakanlığı Geçici ve Kesin Kabülleri



Yatırım Maliyetleri – 1 x 4.5 MW Gaz Türbini

■ Gaz Türbin Paketi :	2.500.000 €
■ Atık Isı Kazanı :	500.000 €
■ Elektrifikasyon :	400.000 €
■ Mekanik İşler :	60.000 €
■ İnşai İşler :	<u>60.000 €</u>
Toplam	3.325.000 €

Birim kilowatt başına yatırım maliyeti : ~ 730 € / kWe

Yatırım Maliyetleri – 1 x 4.5 MW Gaz Motoru

■ Gaz Motor Paketi :	1.700.000 €
■ Atık Isı Kazanı :	250.000 €
■ Elektrifikasyon :	400.000 €
■ Mekanik İşler :	80.000 €
■ İnşai İşler :	<u>70.000 €</u>
Toplam	2.500.000 €

Birim kilowatt başına yatırım maliyeti : ~ 555 € / kWe

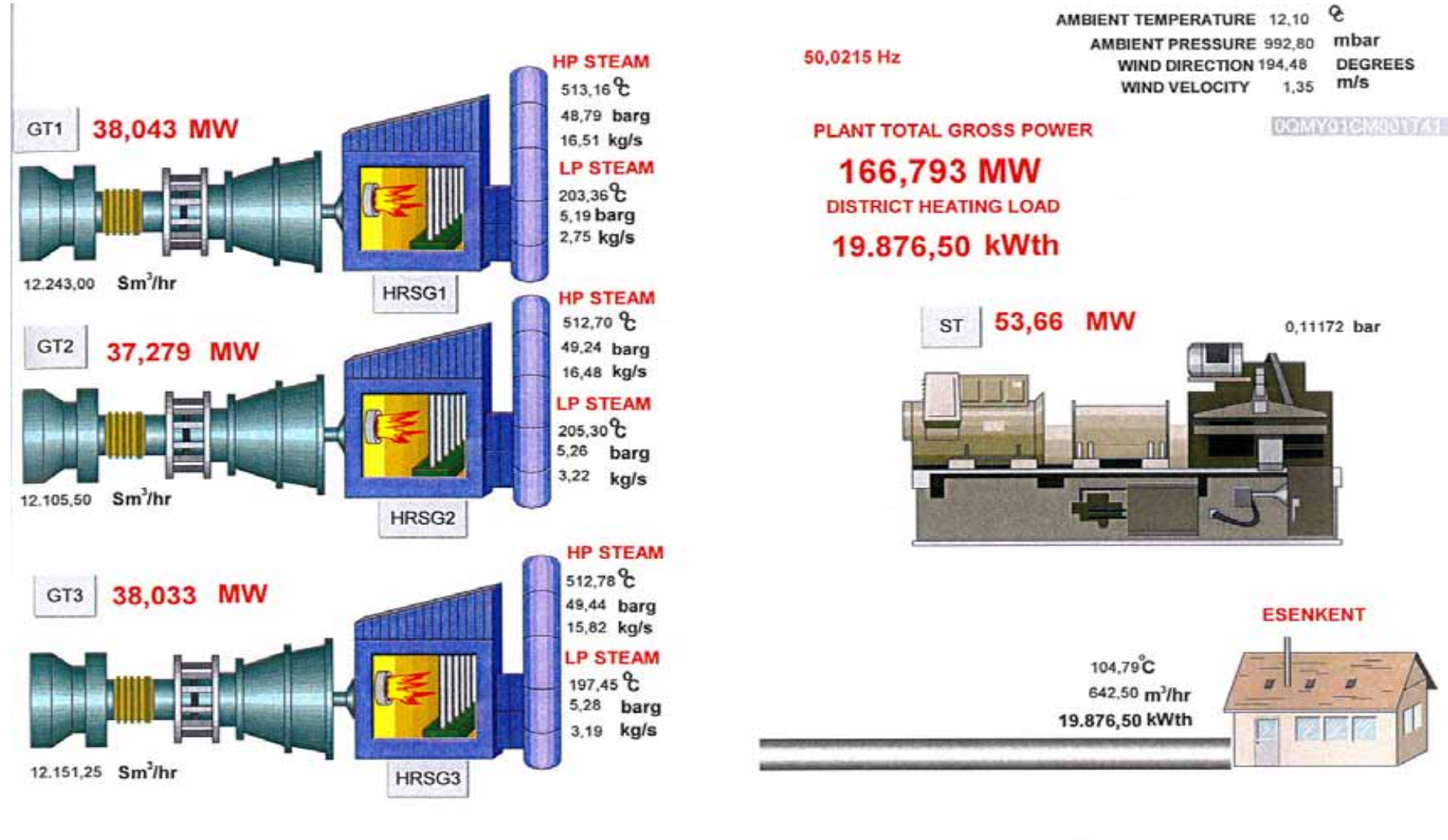
Uygulama Örnekleri – Doğa Enerji



Yakıt :	Doğalgaz
Elektrik üretimi:	120 MW
Isı Üretimi:	180 MW (Buhar + Sıcaksu)

04.01.2010 - İstanbul

Doğa Enerji Kombine Çevrim Santrali Şeması



04.01.2010 - İstanbul

Doğa Enerji Kombine Çevrim Santrali

- Kesintisiz 365 gün/24 saat
- 7.400 konutluk Esenkent ilçesinin ısıtma ve sıcak su ihtiyacı karşılanır.

Doğa Enerji Kombine Çevrim Santrali

- Gaz türbininden açığa çıkan egzoz gazı $\longrightarrow$ atık ısı kazanına gönderilir.
- Buradan sıcak su ve buhar elde edilir;
 1. Yüksek basınç buharı
 2. Düşük basınç buharı
 3. Bölgesel ısıtma suyu
- Bölgesel ısıtma suyu, direkt olarak konutlara yollanarak bölgesel ısıtma sağlanmış olur.

Uygulama Örnekleri – Altınmarka



Yakıt :	Doğalgaz
Elektrik üretimi:	2,100 kW
Sıcaksu üretimi:	1.100 kW
Buhar Üretimi:	1,600 kg / saat

04.01.2010 - İstanbul

Uygulama Örnekleri – Standard Profil



Yakıt :	Doğalgaz
Elektrik üretimi:	6,600 kW
Sıcaksu üretimi:	3.250 kW
Soğuksu Üretimi:	2.275 kW

04.01.2010 - İstanbul

Uygulama Örnekleri – Seracılık



Elektrik

Isı

CO₂



04.01.2010 - İstanbul

Uygulama Örnekleri – Seracılık-Royal Pride - NL



Proje Özellikleri

- 450 dönüm
- 2 Enerji Santrali

Santral 1

- Kazan 11.630 kW_{th}
- Motor 6 x 3 MW_{el}
- Tank 5.000 m³

Santral 2

- Kazan 11.630 kW_{th}
- Motor 3 x 3 MW_{el}
2 x 4 MW_{el}
- Tank 5.000 m³



Topkapı Endüstri - İletişim

Millet Cad No:180 Pazartekke

34104 Topkapı – İstanbul

Tel : 212 534 04 10

Faks: 212 524 58 46

www.topkapigroup.com.tr

sedat@topkapigroup.com.tr