



TurSEFF

**YENİLENEBİLİR ENERJİ VE KAYNAK VERİMLİLİĞİ
SEMİNERLERİ
13 ARALIK 2018 - ANKARA**

Yenilenebilir Kaynaklarla Kojenerasyon

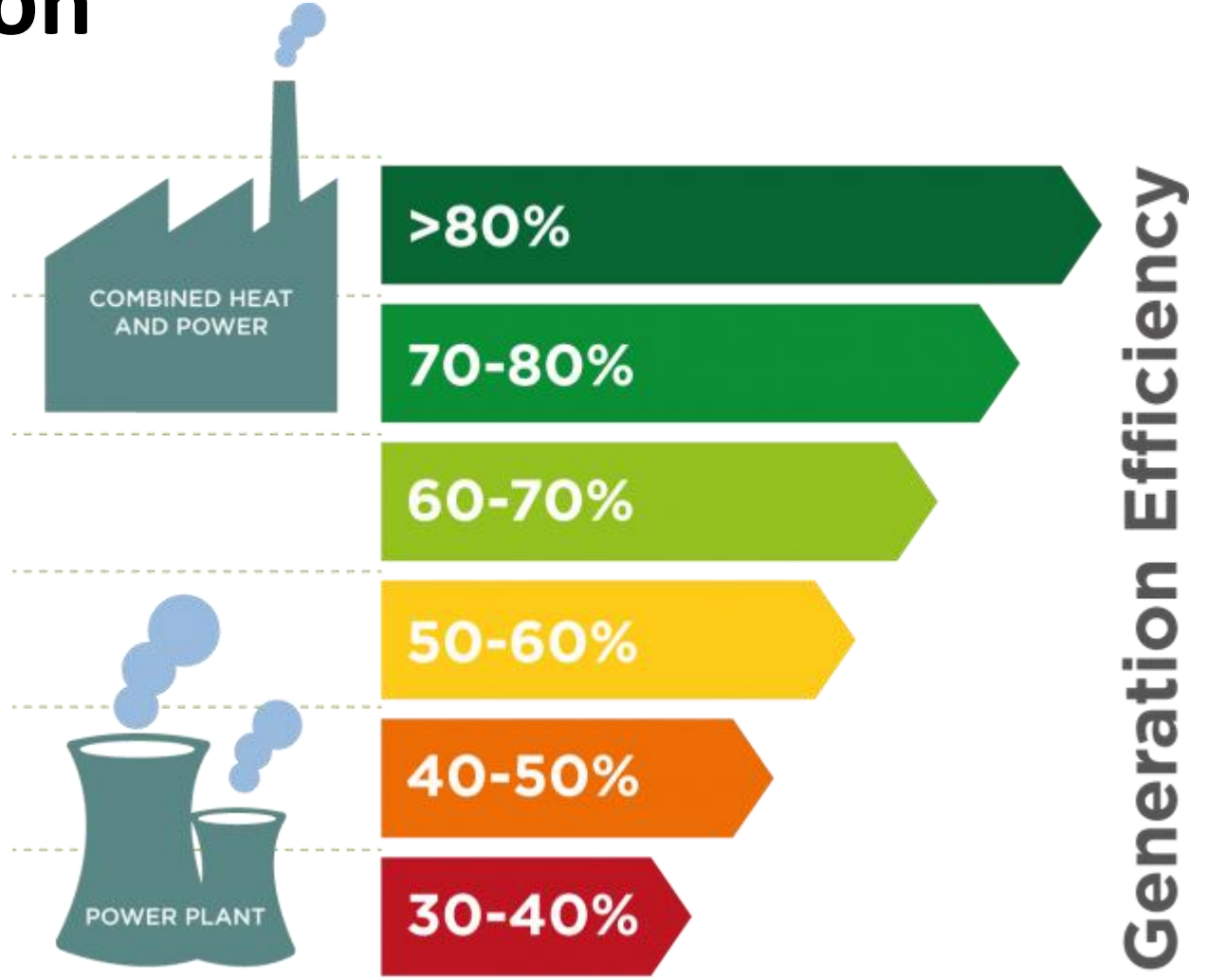
**YAVUZ AYDIN
BAŞKAN
TÜRKİYE KOJENERASYON DERNEĞİ**



YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

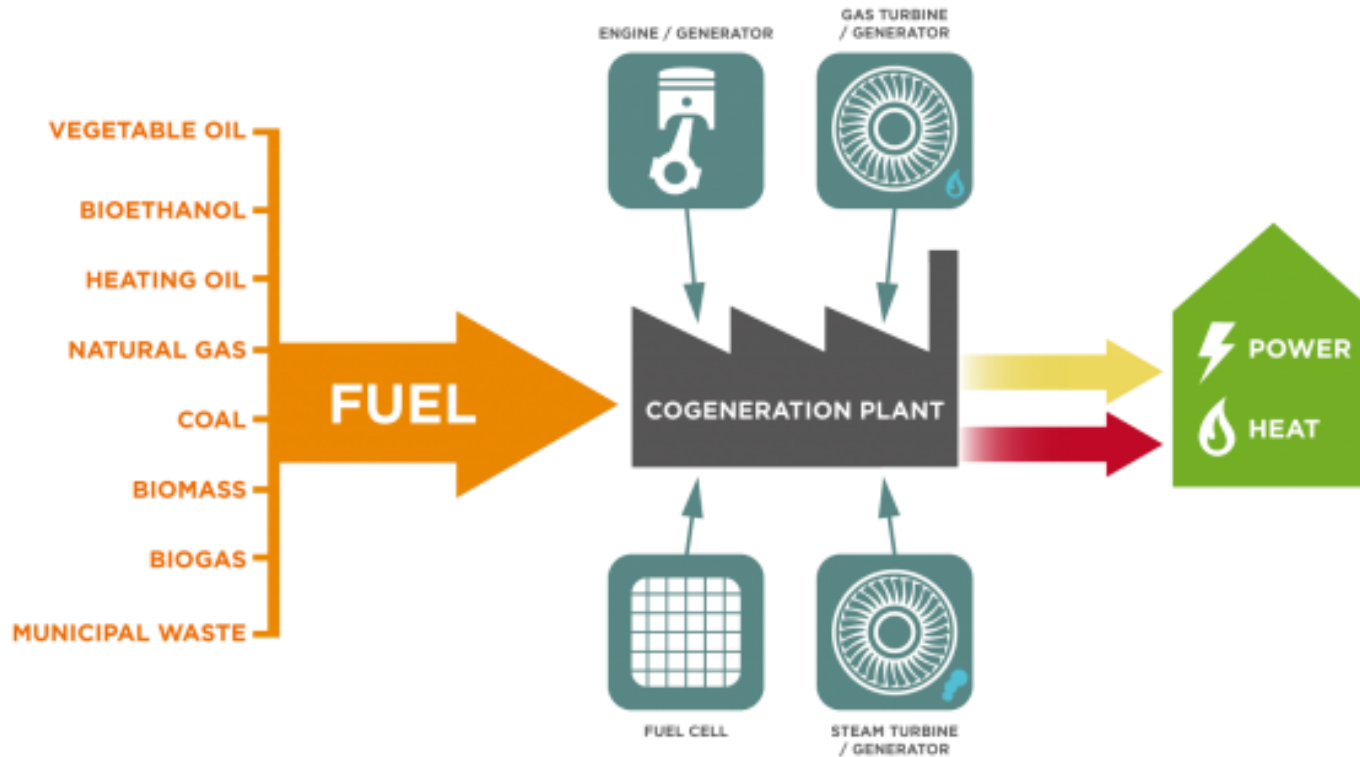
Kojenerasyon Nedir?

- Enerjiyi daha verimli kullanmak amacıyla **elektrik ve ısı enerjisinin birlikte üretilmesini** sağlayan teknolojidir.
- Birleşik ısı ve güç sistemleri (Combined Heat and Power, CHP) olarak da isimlendirilir.



YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

The Cogeneration Principle



YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

- ❖ LANDFILL- ÇÖPGAZI
- ❖ ATIK SU ÇAMUR KURUTMA
- ❖ BİYOKÜTLE – TARIMSAL/ORMANSAL
- ❖ BİYOGAZ – HAYVANSAL/BİTKİSEL
- ❖ JEOTERMAL KAYNAKLAR
- ❖ CSP- YOĞUNLAŞTIRILMIŞ GÜNEŞ ENERJİSİ



YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

**BİYOKÜTLE
YAKIT
ÇEŞİTLİLİĞİ**



ODUN



ÇÖP / ATIK



BİYOKÜTLE



TARIMSAL



ÇÖPGAZI



ALKOL
YAKITLARI



TÜRKİYE
KOJENERASYON
VE TEMİZ ENERJİ
TEKNOLOJİLERİ
DERNEĞİ
1998

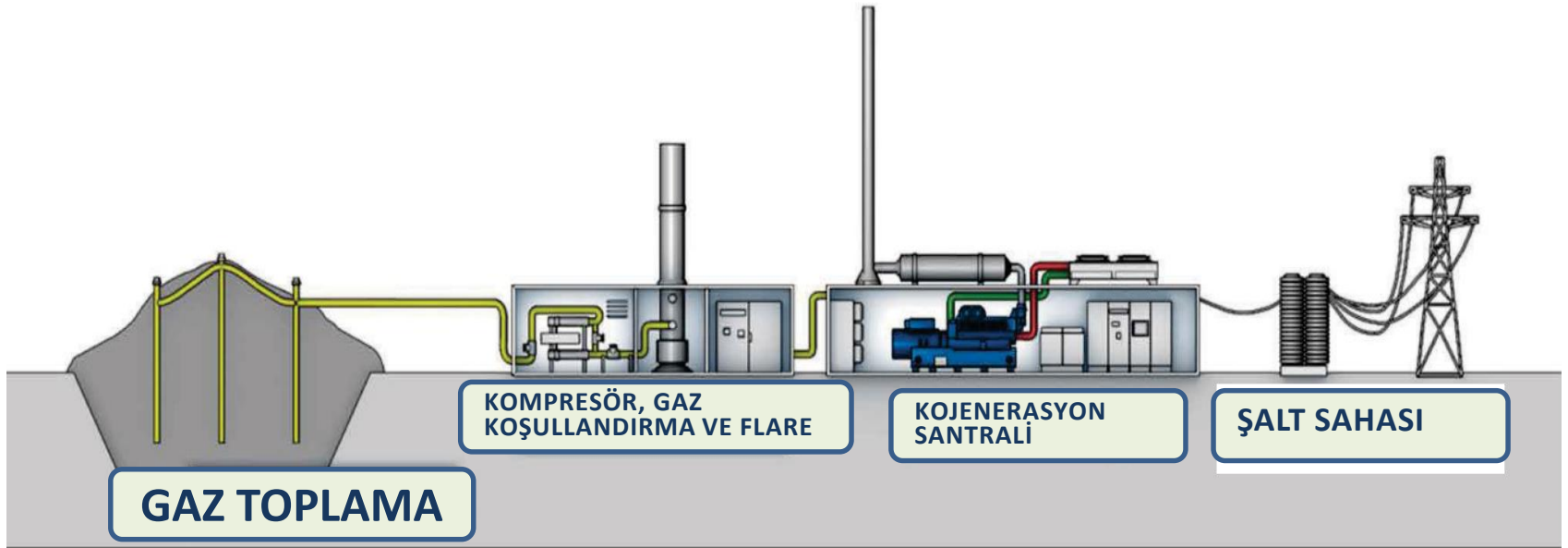
YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

Biyogaz Üretimine Uygun Bitkisel ve Hayvansal Atıklar

- **Bitkisel Atıklar**
 - Sera Atıkları
 - Atık Silajlar
 - Sebze, Meyve, Hal Atıkları
 - Enerji Bitkileri
- **Hayvansal Atıklar**
 - Büyükbaş, Küçükbaş, Tavuk Dışkısı
 - Mezhaba Atıkları (Kan, yağ, işkembe içi vb.)
- **İşlenmiş Bitkisel ve Hayvansal Ürünler**
 - Raf ömrünü doldurmuş süt, peynir, yoğurt, yemek artıkları vb.

YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ LANDFİLL / ÇÖPGAZI İLE KOJENERASYON



- Kentsel atıklar çöp toplama bölgesinde stoklanır
- Atıklar yüksek metan oranlı gaz üretir
- Borularla toplanan gaz temizlenir ve basınçlandırılır
- Temizlenen gaz enerji üretiminde kullanılır
- Atık ısı ihtiyaç alanlarında değerlendirilir



YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ LANDFILL / ÇÖPGAZI İLE KOJENERASYON

HER ENERGY

Kayseri Çöpgazı
Santrali
ve
Entegre Seralar

İşletmeye Giriş: 2012

Output: 7 MW

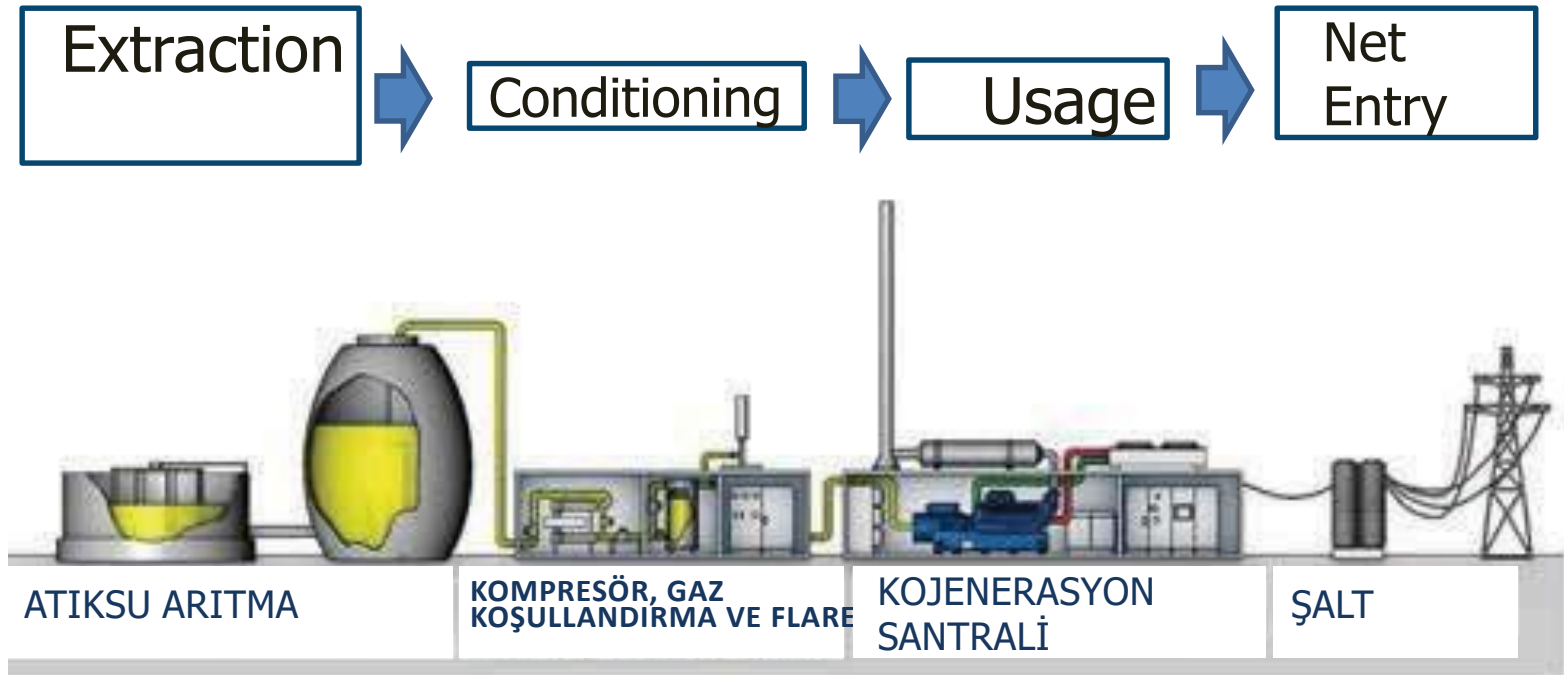
Type: 5 x TCG 2020V16



TÜRKİYE
KOJENERASYON
VE TEMİZ ENERJİ
TEKNOLOJİLERİ
DERNEĞİ
1998

YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ ATIK SU ÇAMUR KURUTMA



- Atık sıvıların arıtılması esnasında metan gazı üretilir
- Toplanan gaz temizlenir, koşullandırılır, basınçlandırılır
- Yakmaya hazır hale gelen gaz enerji üretiminde kullanılır
- Atık ısı ihtiyaç alanlarında değerlendirilir

YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ ATIK SU ÇAMUR KURUTMA

GASKİ WWTP

Gaziantep
Atık Su Çamur Kurutma

İşletmeye Giriş: 2006

Output: 1.6 MW

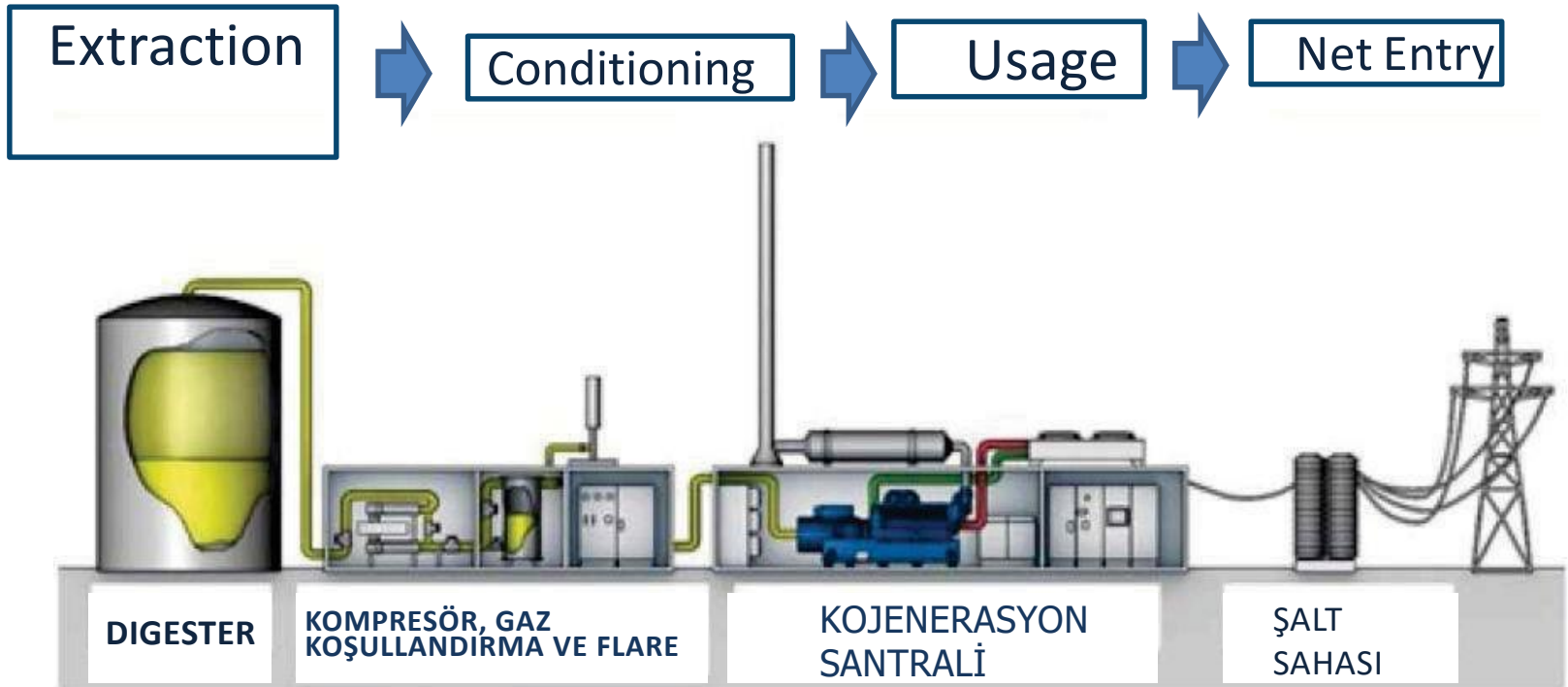
Type: 1 x TCG 2020 V12K
1 x TCG 2016 V16



TÜRKİYE
KOJENERASYON
VE TEMİZ ENERJİ
TEKNOLOJİLERİ
DERNEĞİ
1998

YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ BİYOGAZ SANTRALİ



- Organik atıklar ve biyokütle metan gazı üretimi, için depolanır
- Toplanan gaz temizlenir, koşullandırılır, basınçlandırılır
- Yakmaya hazır hale gelen gaz enerji üretiminde kullanılır
- Atık ısı ihtiyaç alanlarında değerlendirilir

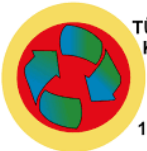
YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ BİYOGAZ SANTRALİ

HEXAGON
PAMUKOVA

Pamukova
Biogas Santrali
(Waste/Biomass to
Energy)

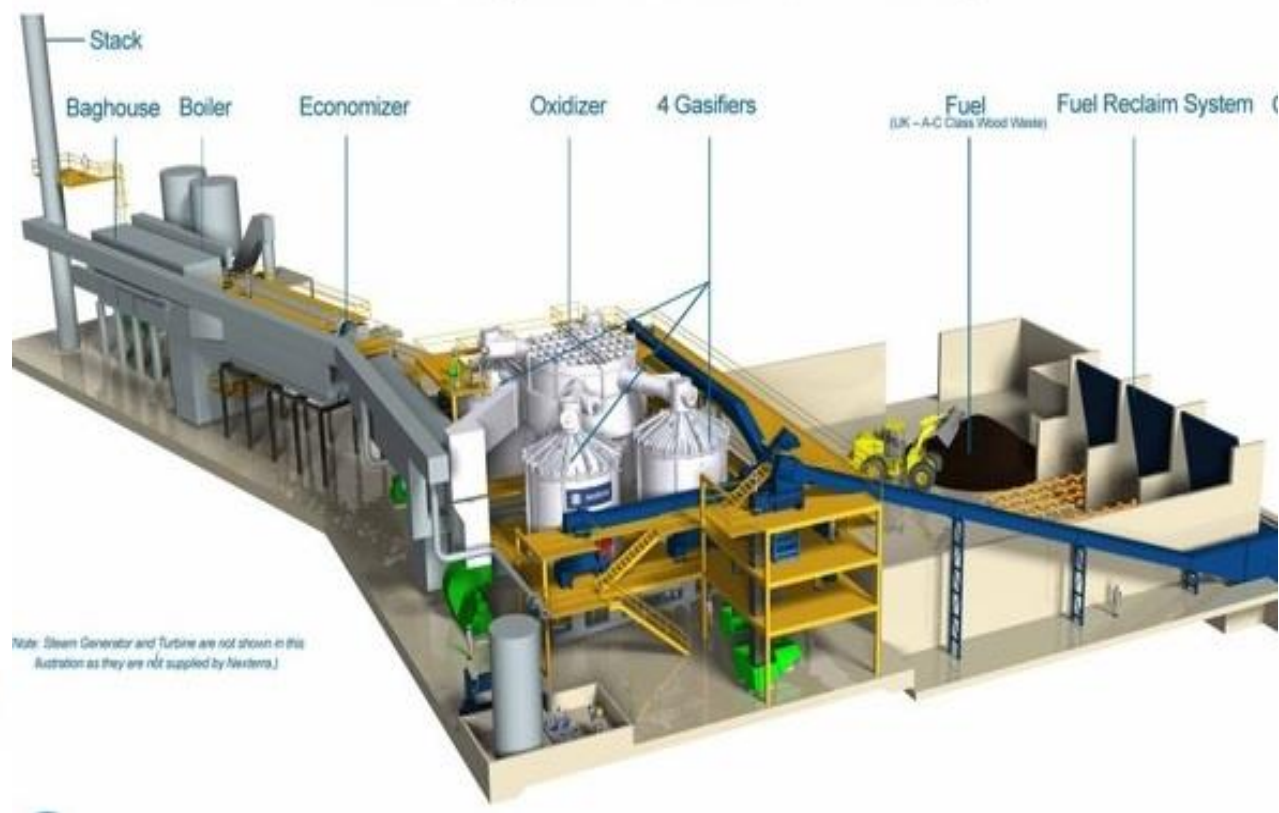
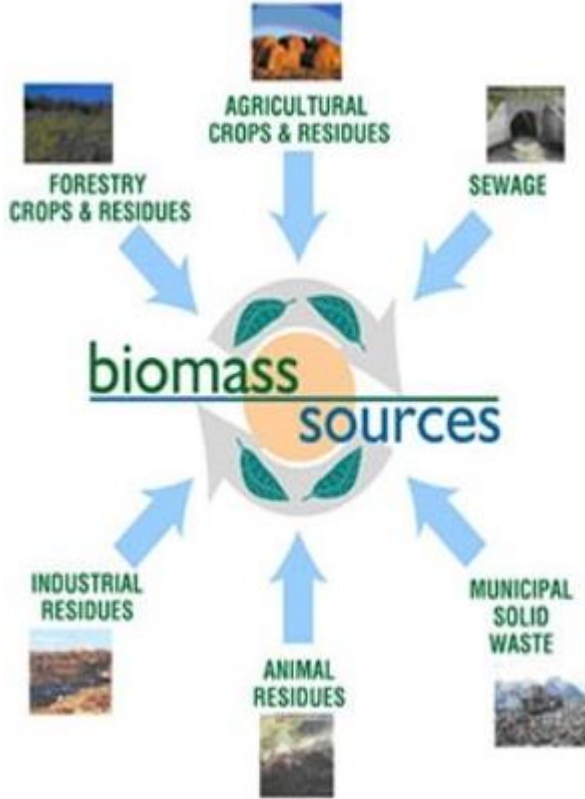
İşletmeye Giriş: 2010
Output: 1.5 MW
Type: 1 x TCG 2016 V16C
1 x TCG 2016 V12C



TÜRKİYE
KOJENERASYON
VE TEMİZ ENERJİ
TEKNOLOJİLERİ
DERNEĞİ
1998

YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ BİYOKÜTLE YAKMA SANTRALLERİ



- Ormansal, Tarımsal veya Kentsel atıklar uygun kazanlarda yakılır
- Elde edilen ısı ile yüksek basınçlı buhar üretilir
- Buhar türbinlerinde enerji üretimi yapılır
- Atık ısı ihtiyaç alanlarında değerlendirilir

YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ SÖDERTALJE BİYOKÜTLE SANTRALİ- İSVEÇ



SST-800: BİYOKÜTLE BÖLGESEL ISITIRMA SANTRALİ

İşletmeye Giriş : Mart 2010,

Yakıt : BİYOKÜTLE (Orman atığı, Yonga, Ağaç Kabuğu, Plastik)

Output: 200 MW Isı , 85 MW Elektrik

50.000 ev , 100.000 nüfusa bölgesel ısıtma sağlıyor

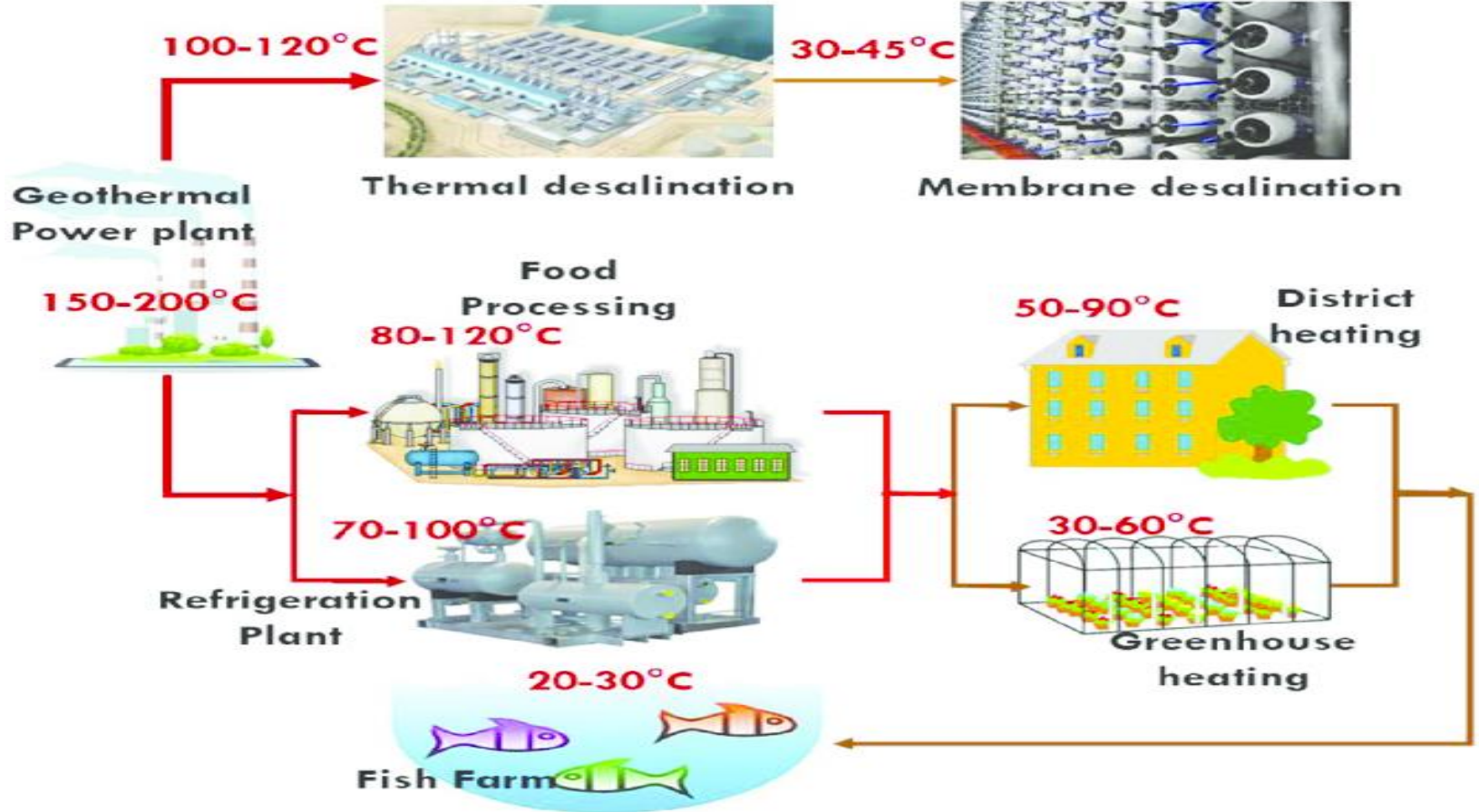
Steam turbine: SST-800

- **Power output:** 90 MW
- **Inlet pressure:** 85 bara/1,305 psi
- **Inlet temperature:** 540 °C/1,004 °F
- **Fuel:** 90% renewable fuels,10% non-recyclable waste



YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ JEOTERMAL ENERJİ ENTEGRE SANTRALLERİ



- Kuru Buharlı Jeotermal Santralleri
- Flaş Buharlı Jeotermal Enerji Santralleri
- Binary Çevrim Jeotermal Enerji Santralleri
- Kombine Çevrim Jeotermal Enerji Santralleri

YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

Jeotermal Kullanım Alanları – ZORLU Kızıldere

- Elektrik Üretimi
- Isıtma
- Termal turizm ve sağlık tesisleri
- Kızıldere III Buharkent'in bölgesel ısıtması
- Denizli Sarayköy ilçesinde kurulmakta olan tarıma dayalı ihtisas OSB'ye tarıma ve seracılığa dayalı buhar temini

Tarım ve seracılıkta jeotermal ısıtma ve sera atmosferine CO₂ verilmesi, verimi %40-%60 arasında arttırmaktadır.



Jeotermal Kullanım Alanları – Sıcaklık °C

- 180 - Yüksek Konsantrasyonlu solüsyonun buharlaşması, Amonyum absorpsiyonu ile soğutma
- 170 - Hidrojen sülfid yolu ile ağır su eldesi, diatomitlerin kurutulması
- 160 - Kereste kurutulması, balık vb. yiyeceklerin kurutulması
- 150 - Bayer's yolu ile alüminyum eldesi
- 140 - Çiftlik ürünlerinin çabuk kurutulması (Konservecilikte)
- 130 - Şeker endüstrisi, tuz eldesi
- 120 - Temiz su eldesi, tuzluluk oranının arttırılması
- 110 - Çimento kurutulması
- 100 - Organik madde kurutma (Yosun, et, sebze vb.), yün yıkama
- 90 - Balık kurutma
- 80 - Ev ve sera ısıtma
- 70 - Soğutma
- 60 - Kümes ve ahır ısıtma
- 50 - Mantar yetiştirme, Balneolojik banyolar (Kaplıca Tedavisi)
- 40 - Toprak ısıtma, kent ısıtması (Alt sınır) sağlık tesisleri

YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ YOĞUNLAŞTIRILMIŞ GÜNEŞ ENERJİSİYLE KOJENERASYON

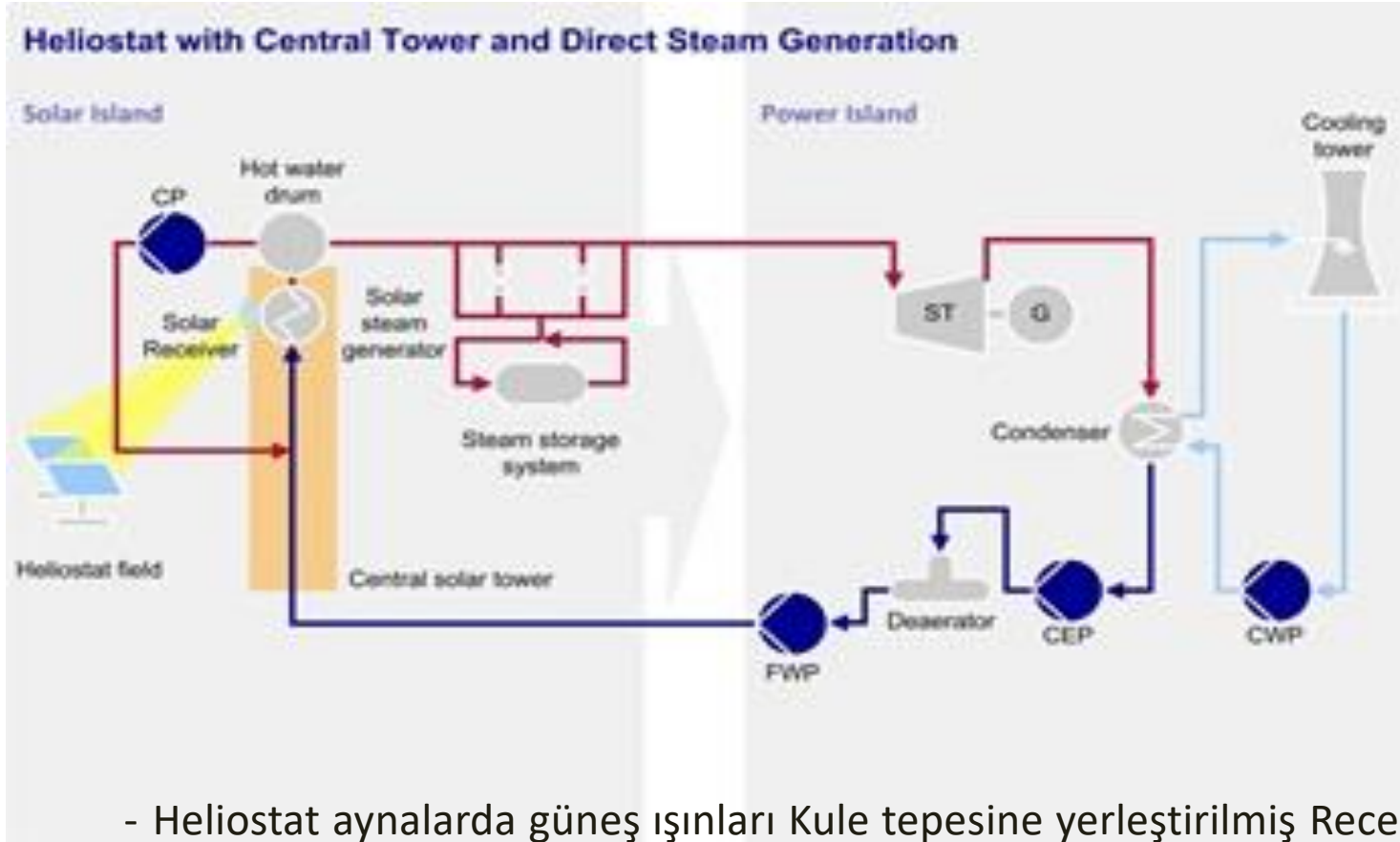
ENTEĞRE YENİLENEBİLİR KOMBİNE ÇEVİRİM SANTRALİ

CSP TEKNOLOJİSİ : HELİOSTAT VEYA PARABOLİK TROUGH



YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ YOĞUNLAŞTIRILMIŞ GÜNEŞ ENERJİSİYLE KOJENERASYON



- Heliostat aynalarda güneş ışınları Kule tepesine yerleştirilmiş Receiver'a yöneltilir
- Burada yüksek sıcaklık ve basınçlı buhar üretilir
- Üretilen buhar , buhar türbinlerine yöneltilerek elektrik üretilir
- Atık ısı ihtiyaç alanlarında kojenerasyon sisteyöntemiyle değerlendirilir

YENİLENEBİLİR KAYNAKLARLA KOJENERASYON

❖ YOĞUNLAŞTIRILMIŞ GÜNEŞ ENERJİSİYLE KOJENERASYON



- Parabolic Trough ayna sisteminde özel yağlar ısıtılır
- Aşırı sıcak yağlardan eşanjörlerde ısı alınarak buhar üretilir
- Üretilen buhar buhar türbinlerinde enerji üretiminde kullanılır
- Atık ısı kojenerasyon yöntemiyle değerlendirilir





Teşekkür ederim

YAVUZ AYDIN

