

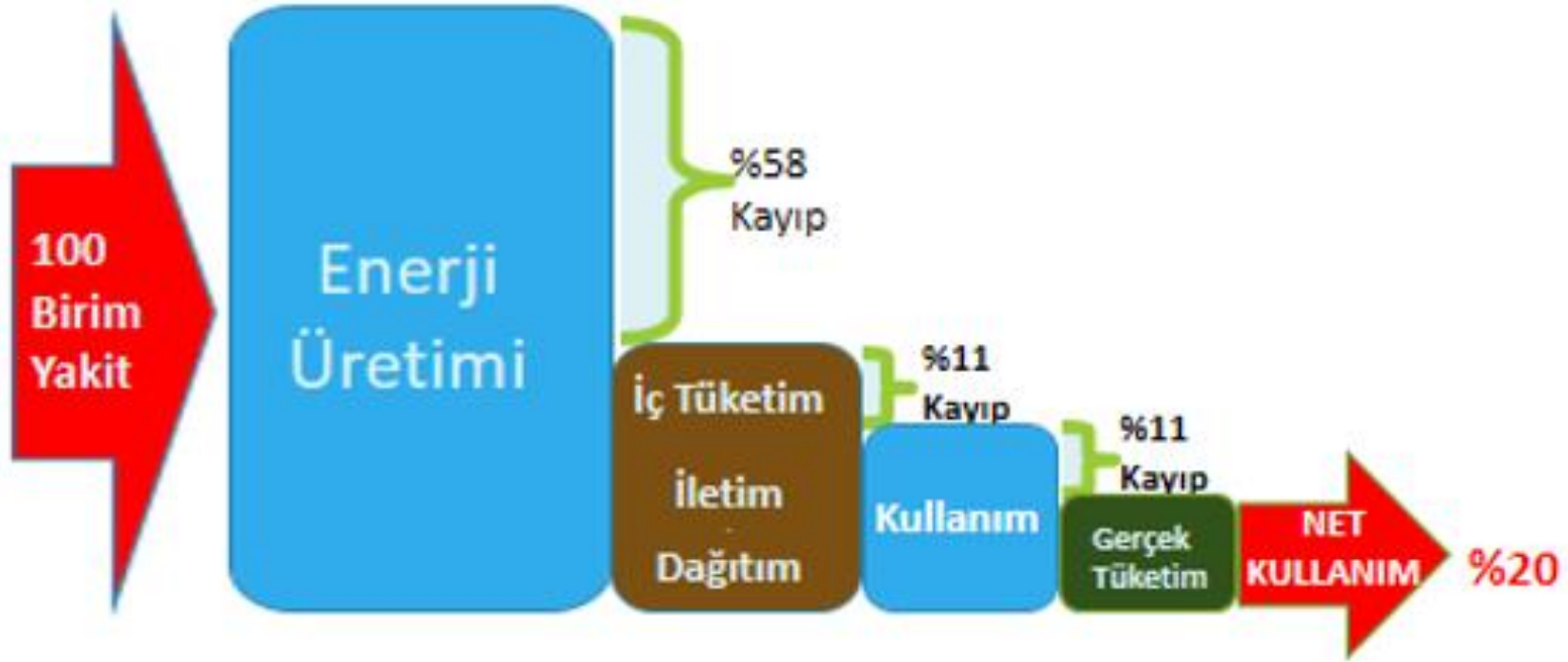
TÜRKİYE  
KOJENERASYON  
VE TEMİZ ENERJİ  
TEKNOLOJİLERİ  
DERNEĞİ  
1998

# Kojenerasyon Teknolojileri

Yavuz Aydın,  
Yağmur Bozkurt

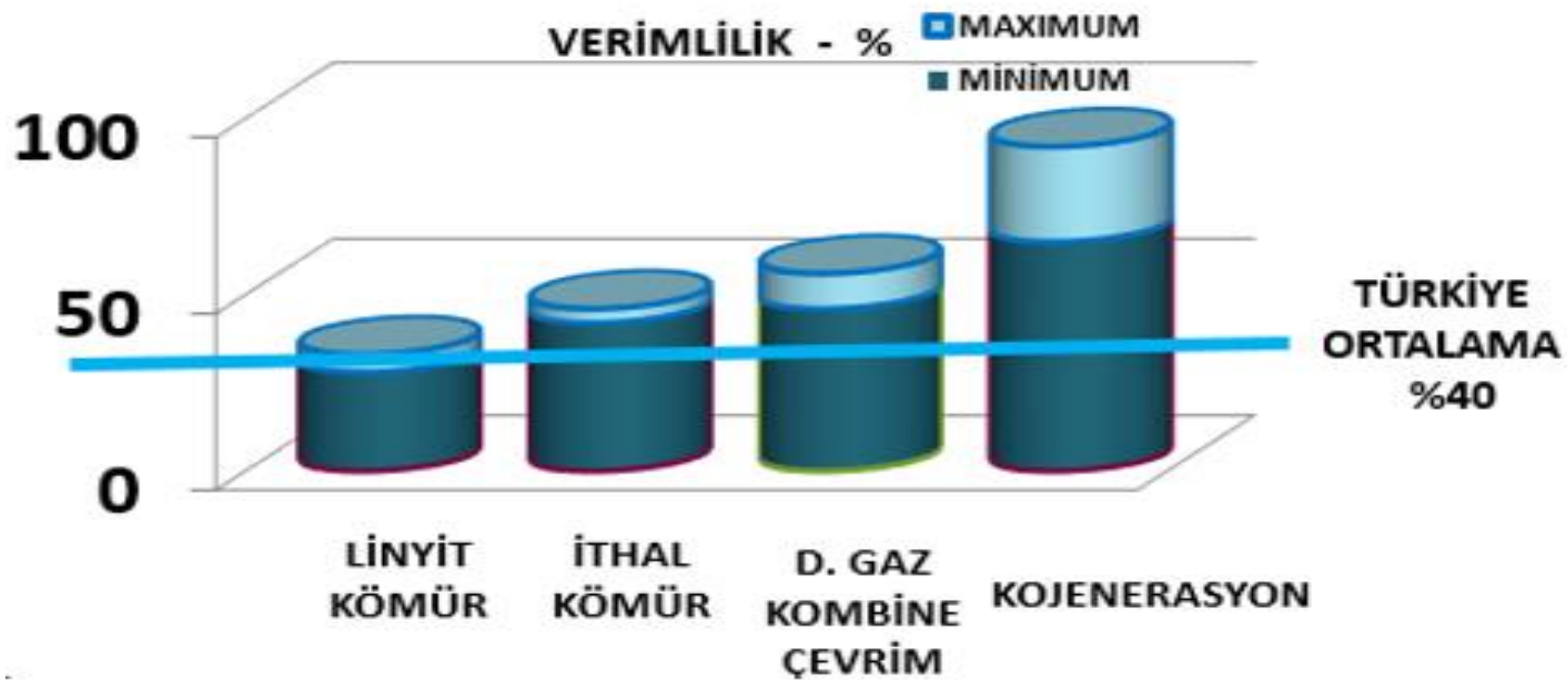
22.02.2018 - İTÜ

## Enerji Üretiminden Tüketimine Oluşan Kayıplar

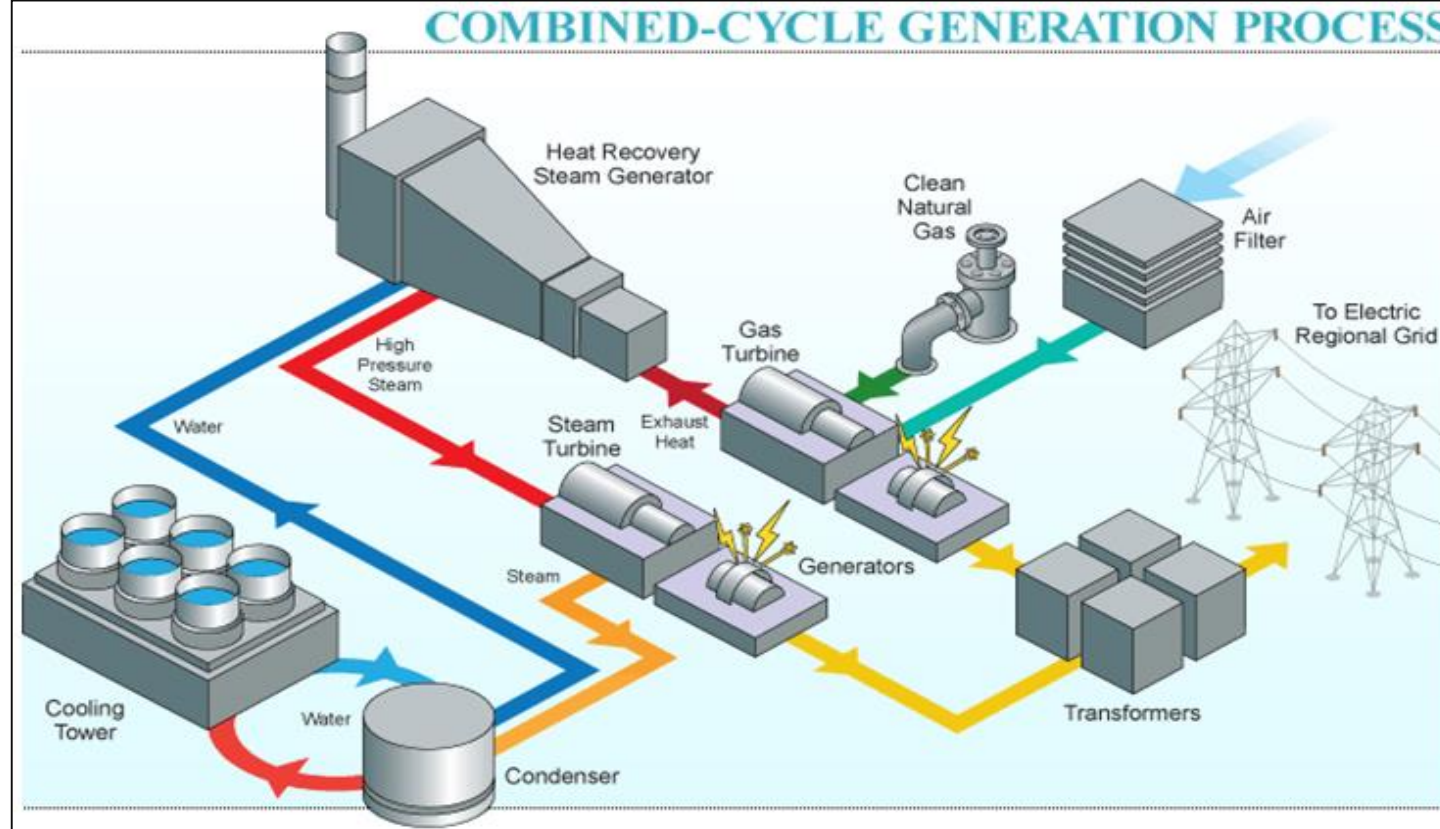


Elektrik Üretiminde Fosil Yakıtlarda Verimlilik → %42 (Dünya Ortalaması)

Kojenerasyon Verimliliği → %65- %90



# Kombine Çevrim Santraller



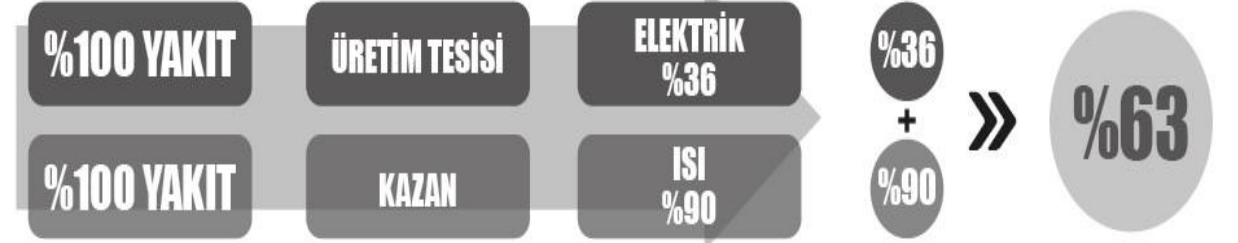
- Temel amaç elektrik üretimidir
- En son teknolojilerle ulaşılan çevrim verimi %62 civarındadır.
- 5-10 yıllık dönemde bu rakamın en fazla %65-66 olabileceği beklenmektedir

# 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.

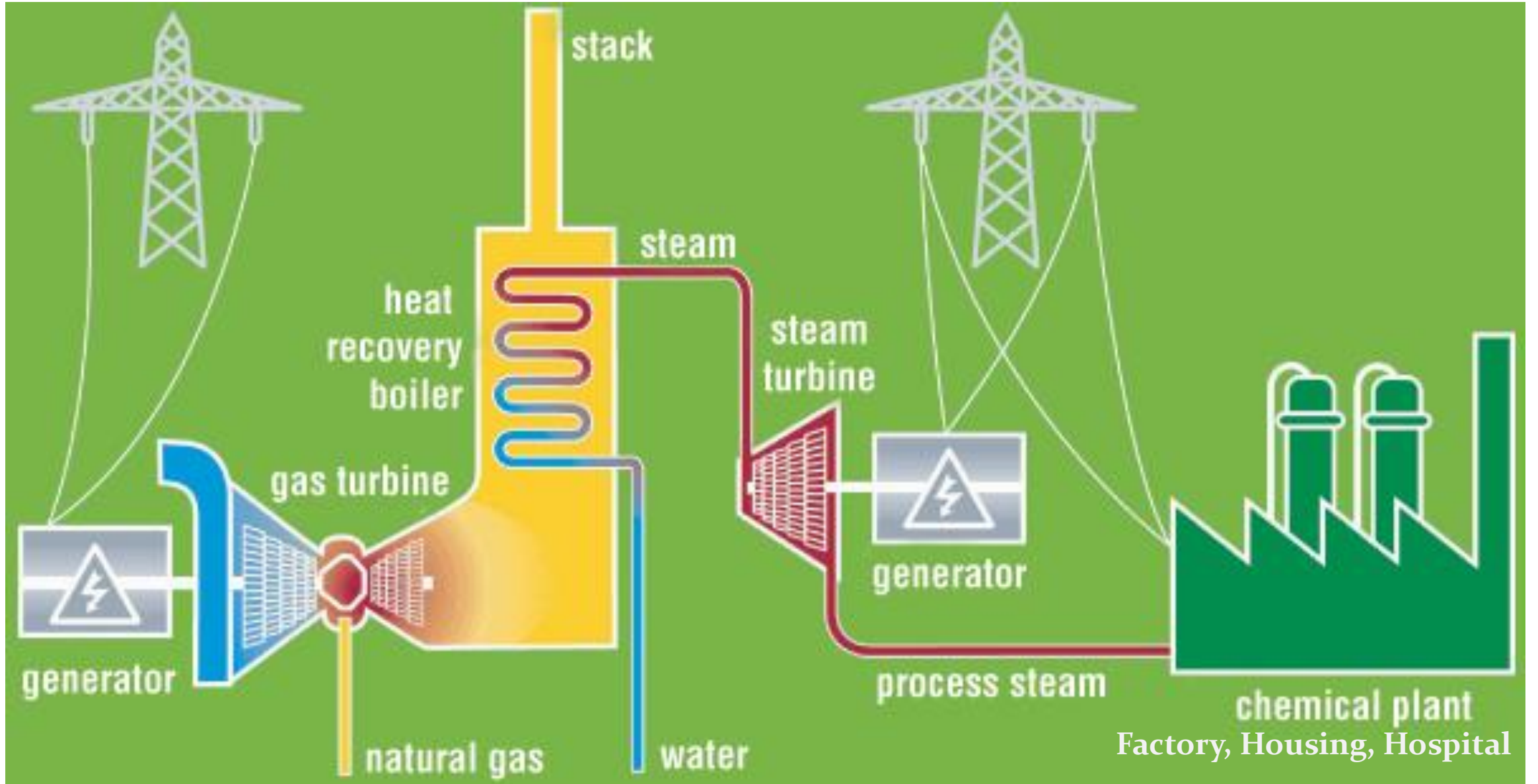
AYRI  
ÜRETİM



BİRLEŞİK  
ÜRETİM



# Kojenerasyon (Birleşik Isı ve Güç) Santrali

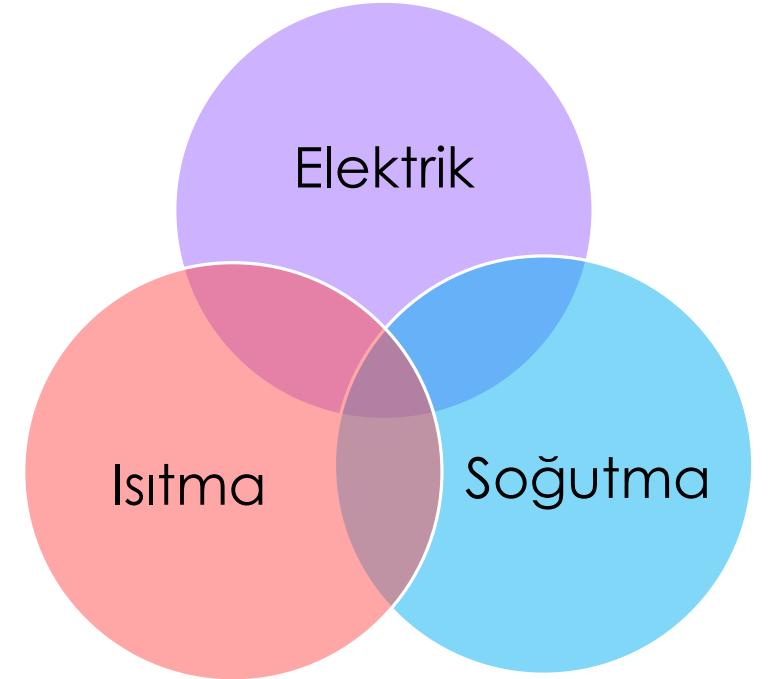
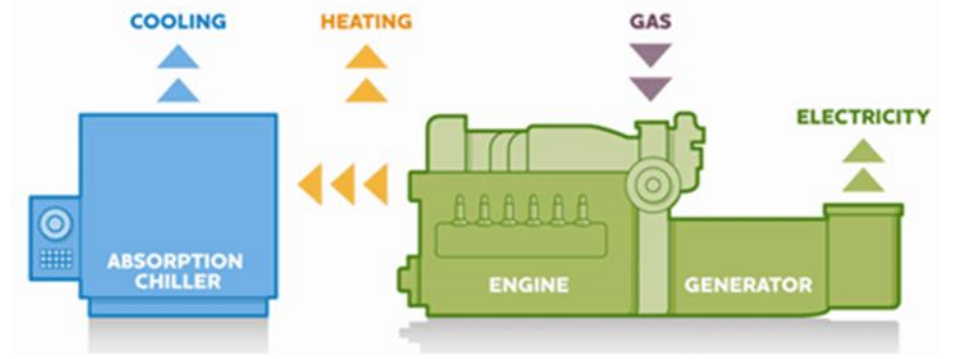


# Trijenerasyon

Trijenerasyon sistemleri de kojenerasyon sistemleriyle aynı aşamalardan oluşmakta olup ek olarak soğutma fonksiyonu da eklenir.

**Absorpsiyonlu Chillerin çalışma prensibi;**  
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 ve Trijenerasyon Çalışma Prensibi

HOW IT WORKS

**COMBINED HEAT & POWER PLANT**

(CHP)



# Kojenerasyon Uygulama Alanları

- Hastaneler
- Oteller
- Alışveriş Merkezleri
- İş Yerleri ve Ofisler
- Seralar
- Havaalanları
- Demir- Çelik
- Gıda
- Kimya - Petrol
- Çimento ve Cam
- Seramik
- Tekstil
- Kağıt ve Kağıt Ürünleri
- Siteler

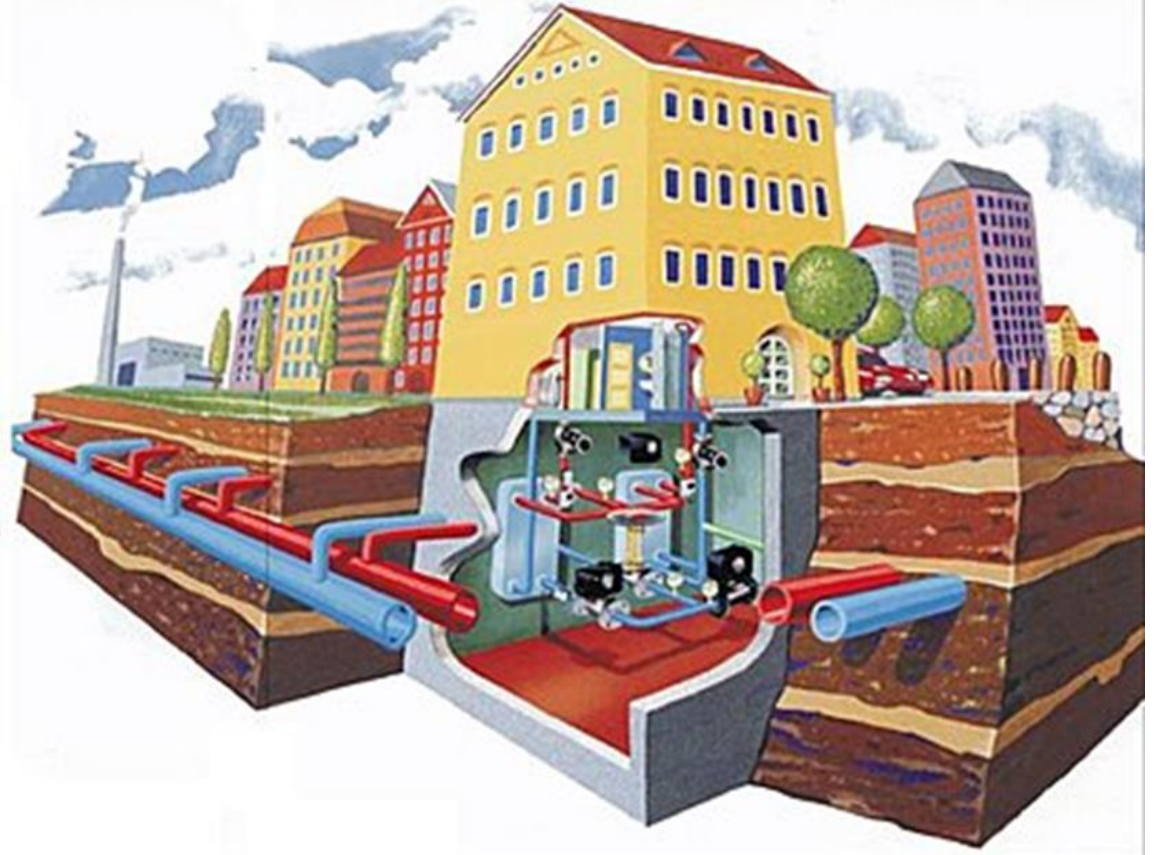
**Kojenerasyon sistemlerinin dizaynında en yüksek verimliliği elde etmek için temel veri olarak ısı ihtiyacı göz önüne alınır.**

# Bölgesel Isıtma

Bölgesel ısıtma, bir çok binanın bir elektrik veya kojenerasyon santralinden veya başka bir ısı kaynağından (jeotermal veya endüstriyel atık su) ısıtılması ve sıcak su ihtiyacının karşılanmasıdır.

Kullanım oranını etkileyen en önemli etkenler:

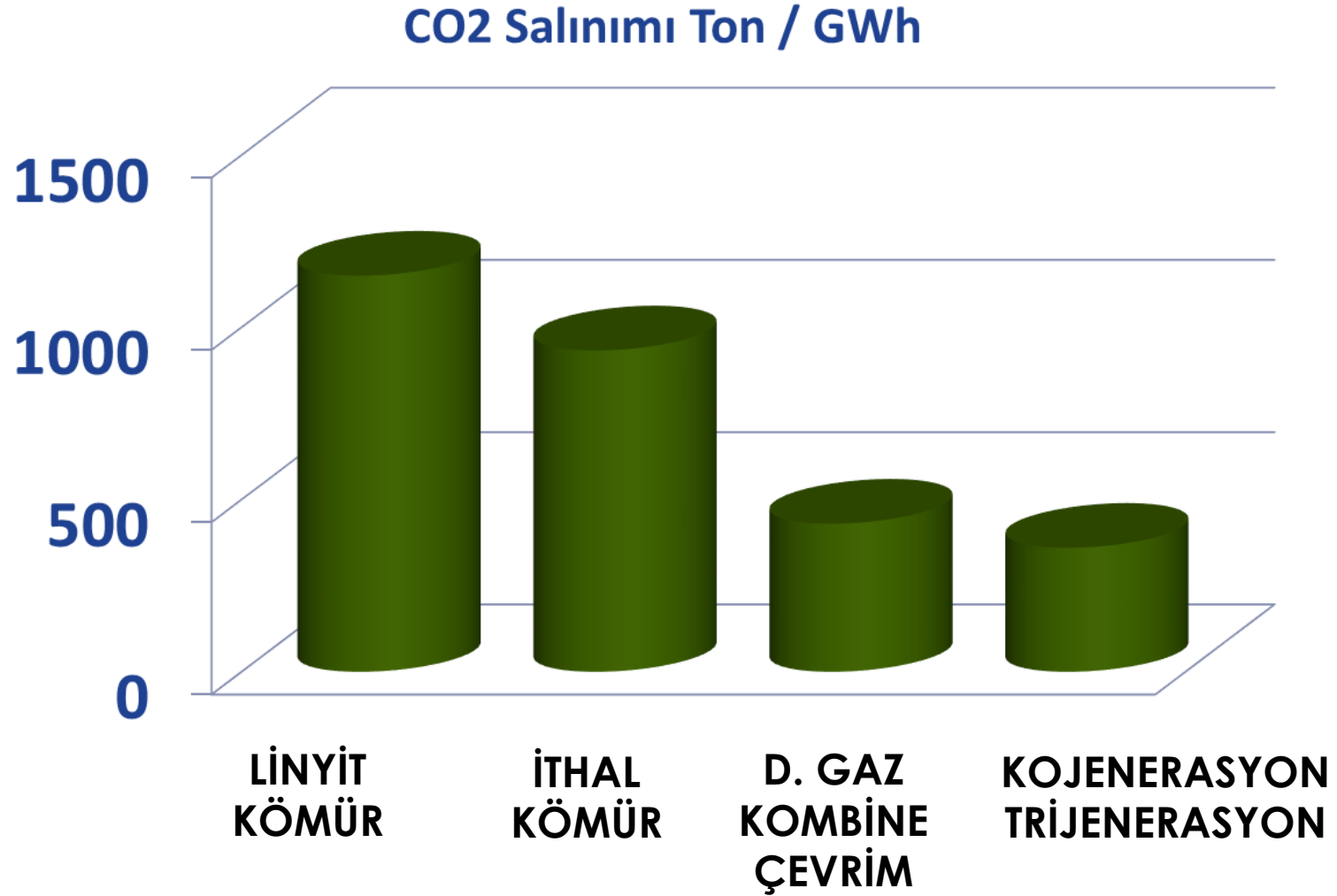
- Hava kalitesinin korunması ve Çevresel sınırlamalar
- Şehrin yerleşiminin bölge ısıtma için (borulama) uygunluğu
- Tüketim noktalarının (Evler, fabrikalar gibi) bir birlerine yakın olması
- Alternatif enerji kaynaklarına ulaşım imkanları
- Yasal mevzuat
- Şehir/bölge gelişim planları
- Ekonomik avantajlar



# Kojenerasyonun Avantajları

- Kojenerasyon sistemleri enerji maliyetlerini ciddi oranda azaltmaktadır.
- Basit çevrim sistemlere oranla aynı miktarda yakıtla daha fazla enerji elde edilmektedir. Enerji verimliliği basit çevrim sistemlerine kıyasla; %35 seviyelerinden %90 seviyelerine çıkmaktadır.
- Basit çevrim sistemlerine kıyasla sera gazı salınımını %40'a kadar oranında azaltmaktadır.
- İletim ve dağıtım kayıplarını önlemektedir

# Elektrik Üretiminde Atmosfere CO<sub>2</sub> Salınımı



# Kullanılan Yakıt Türleri

Vegetable Oil

Bioethanol

Heating Oil

Natural Gas

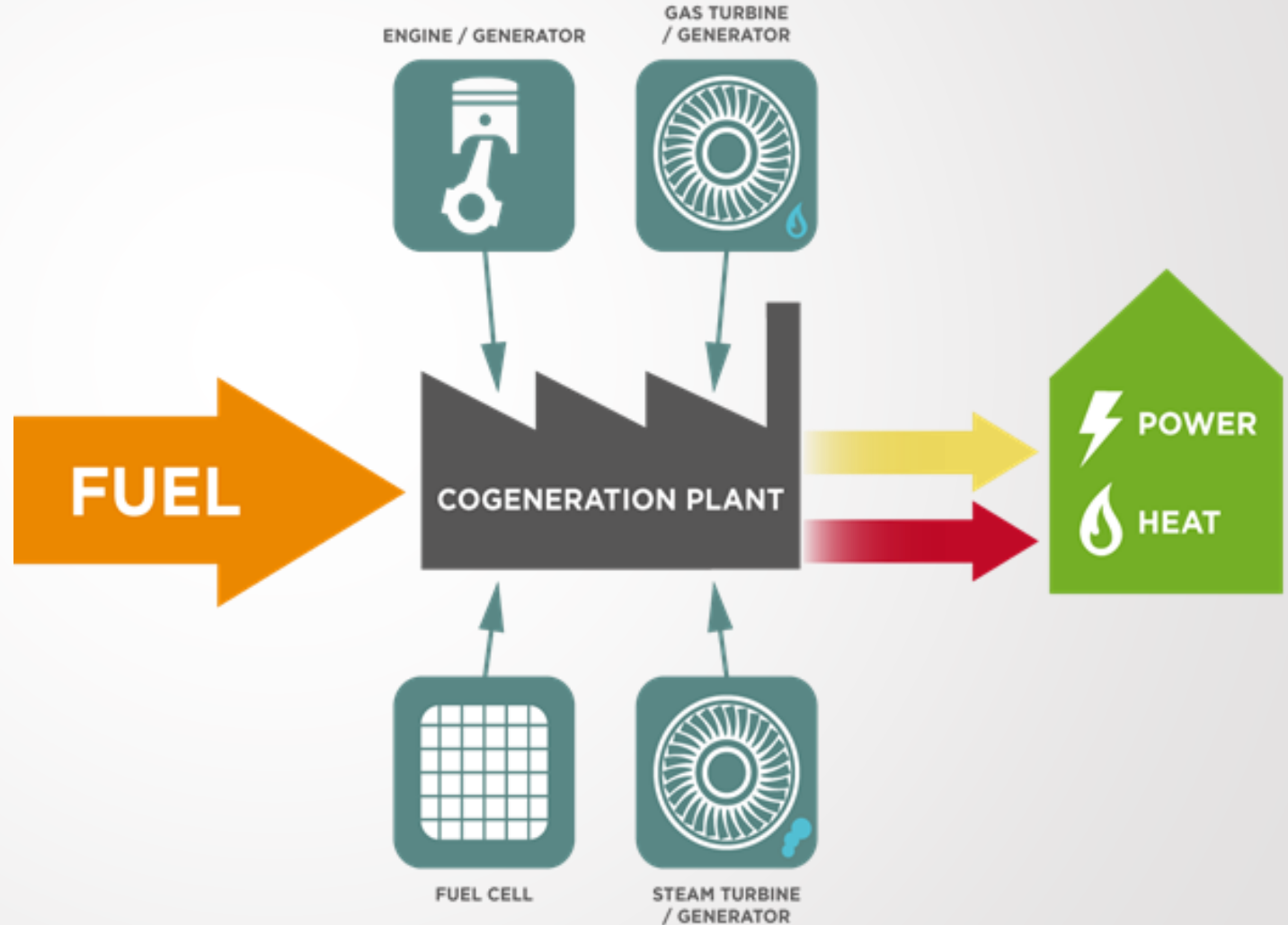
Coal

Biomass

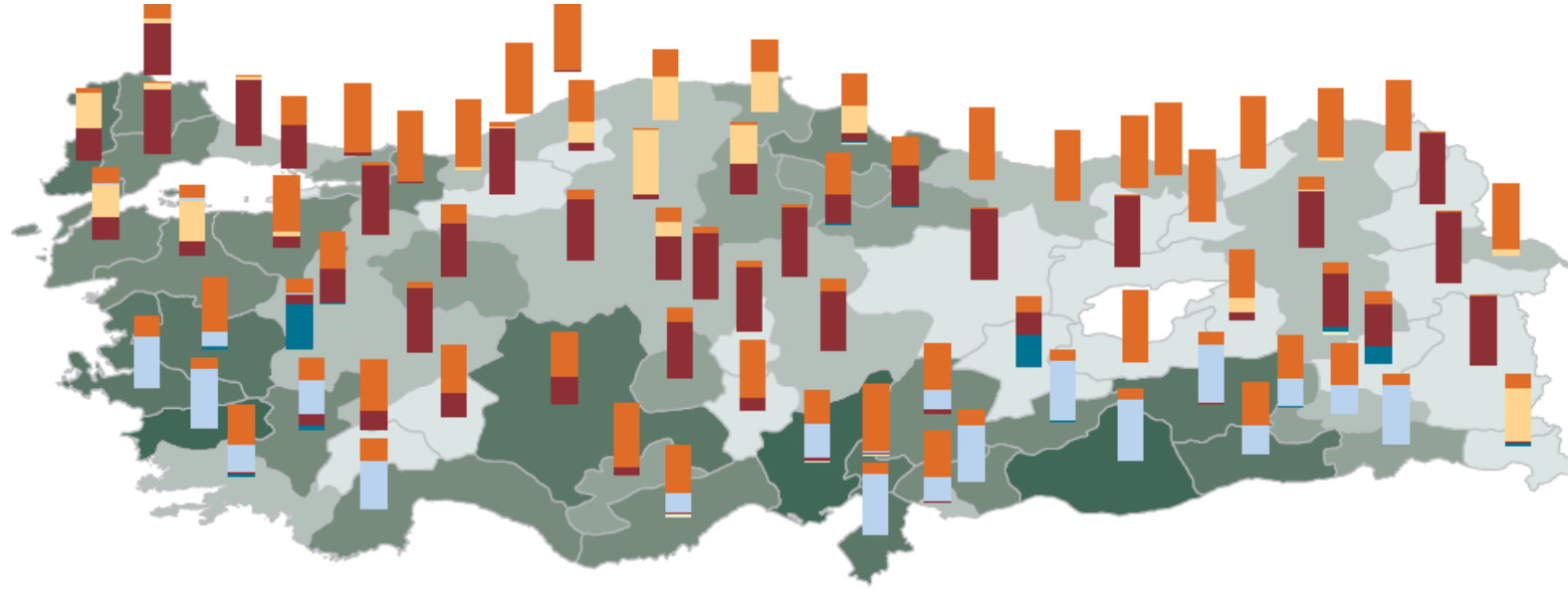
Biogas

Municipal Waste

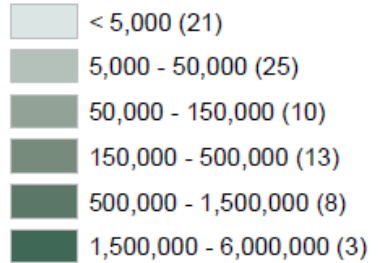
Pet Coke



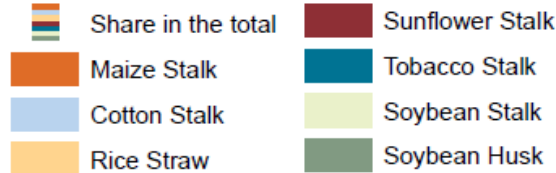
# Orman ve Tarım Atıkları ile Kojenerasyon



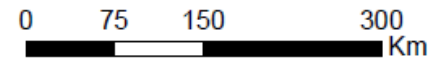
## Residues available (t/yr)



## Residue type

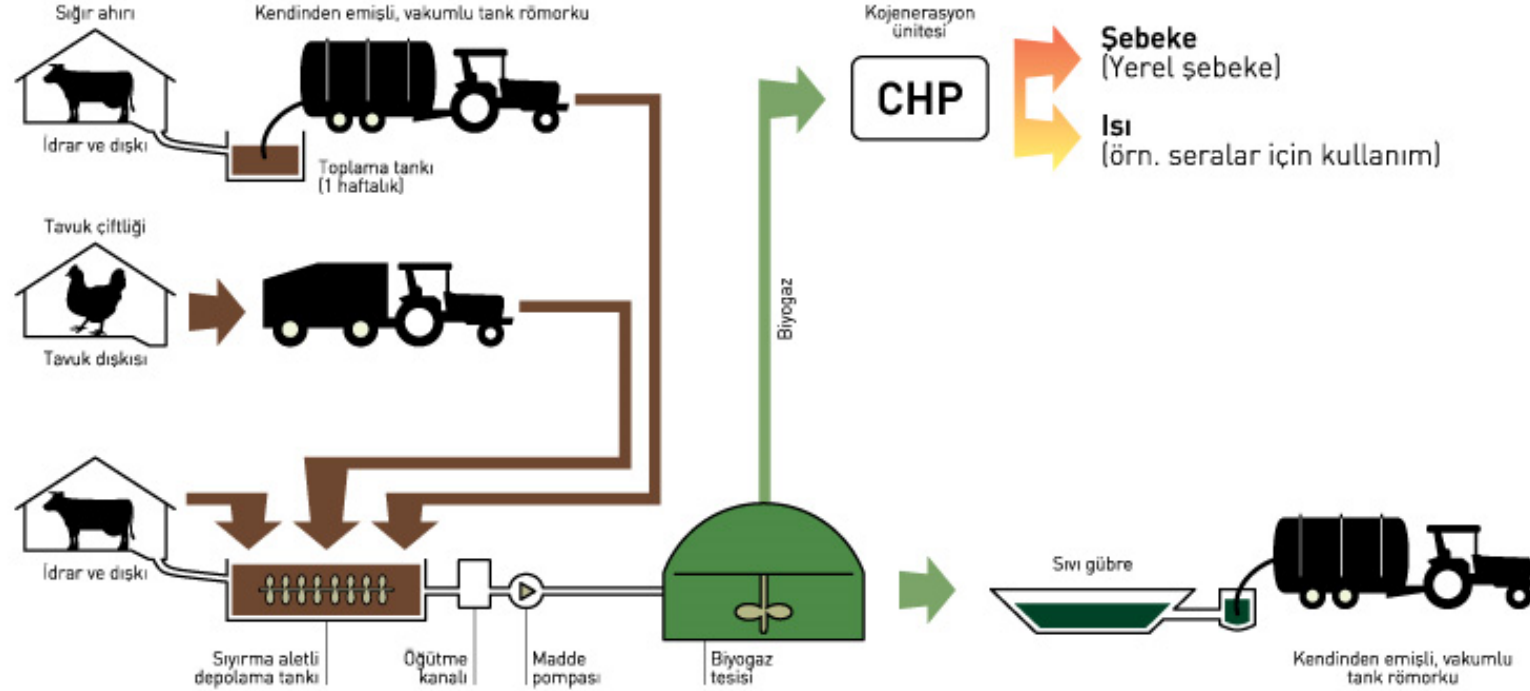


Calculated based on:  
- Crop production data for the period 2010-2014 (TUIK, 2015)  
- BEFS Technical consultation on the residue to crop ratio and availability of residues (Ankara, 2015)



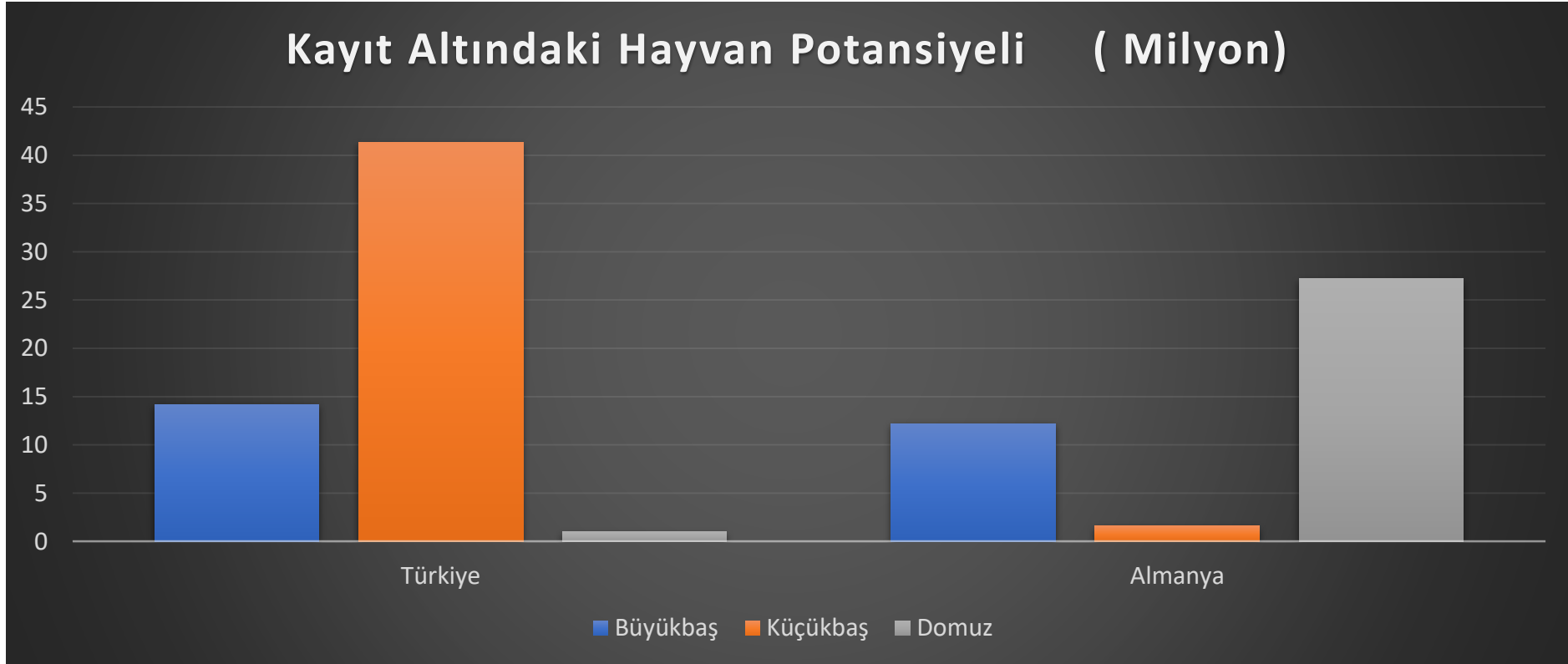
- YEGM çalışmasına göre, Türkiye Orman Kaynaklı Biyokütle Potansiyeli yıllık 4.800.000ton' dur.
- Yatırımların gerçekleşmesi durumunda, 4.7m ton CO2 emisyon azaltılmış olur.

# Hayvan Atıkları ile Kojenerasyon



- Türkiye'nin hayvansal atıklardan biyogaz potansiyelinin yıllık 35.000 GWh üzerinde olduğu değerlendirilirse, geçen sene 275.000 GWh'lik elektrik tüketiminin %12.7'sinin biyogaz ile karşılanabileceği değerlendirilebilir.

# Hayvan Atıkları ile Kojenerasyon



550.654 ton/gün - 499.200 ton/gün





# Hayvan Atıkları ile Kojenerasyon

Türkiye - hayvan atıklarından biyogaz üreten tesis sayısı > 40

Tesis kurulu güç toplamı > 40 MW

Ortalama tesis üretim kapasitesi > 1MW

Almanya - hayvan atıklarından biyogaz üreten tesis sayısı > 10300

Tesis kurulu güç toplamı > 4300 MW

Ortalama tesis üretim kapasitesi > 480kW

## Avantajları

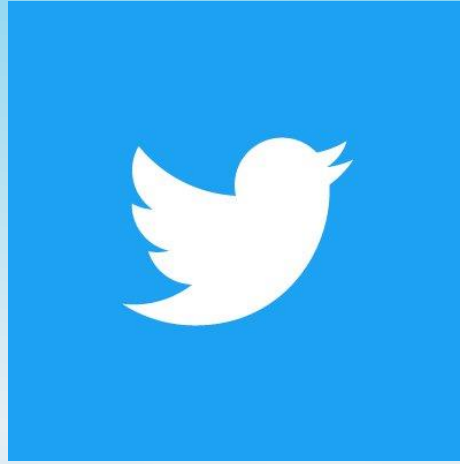
- Coğrafi olarak yayılması ve bu nedenle politik riskinin düşük olması
- İstihdam
- Enerji Arz Güvenliği
- Depolama Faaliyetlerinin Arazi Bolluđu Nedeniyle Kolay olması
- Emisyon Geliri

## Dezavantajları

- Yüksek miktarda atık miktarının bulunmasında yaşanabilecek zorluklar
- Enerji Bitkisindeki fiyat belirsizliği, çiftçilerin alışık olduğu zirai üretim alışkanlıklarının dışına çıkmamasına sebebiyet vermekte
- Enerji Bitki/Ormancılığının/Hayvancılığın istenen seviyeye gelememiş olması
- Stok firmaların eksikliđi
- Sektörde bilgi, eğitim ve tecrübe eksikliđi.

Teşekkür Ederiz...

TÜRKOTED Sosyal Medya Hesapları;



[www.turkoted.org](http://www.turkoted.org)