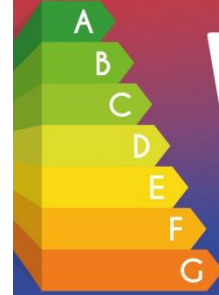




TMMOB
MAKİNA
MÜHENDİSLERİ
ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ



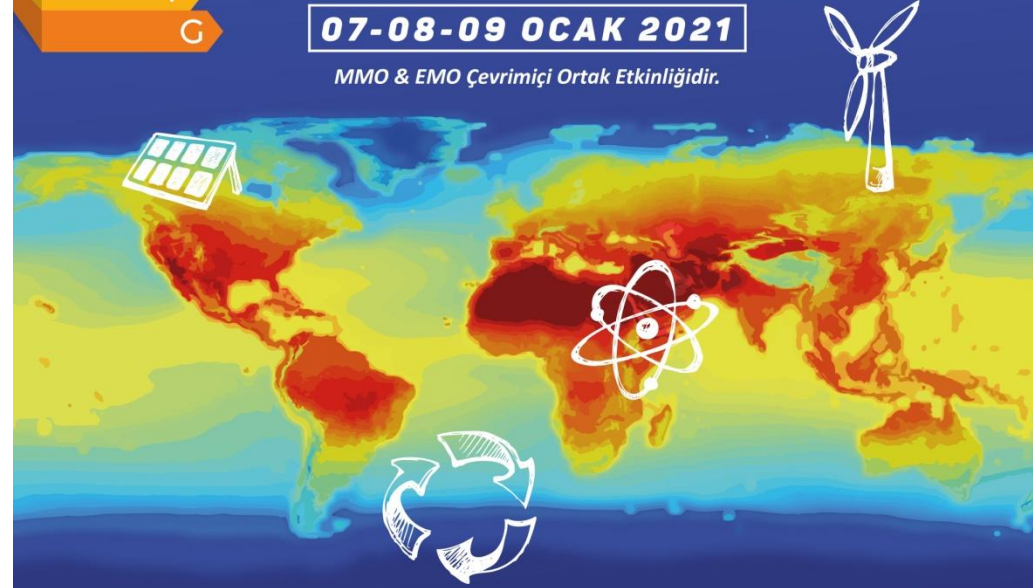
TMMOB
Elektrik Mühendisleri Odası
İstanbul Şubesi



ENERJİ VERİMLİLİĞİ HAFTASI

07-08-09 OCAK 2021

MMO & EMO Çevrimiçi Ortak Etkinliğidir.



İletişim: Özgür HIR
0532 687 39 18



tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

TMMOB Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi - Katip Mustafa Çelebi Mah. İpek Sok. No. 9, 34433 Beyoğlu / İSTANBUL
Tel. 0212 252 95 00 | Faks: 0212 249 86 74 | E-posta: istanbul@mno.org.tr

f | t | in | © / MMOistanbulsb



TMMOB
MAKİNA
MÜHENDİSLERİ
ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ



TMMOB
Elektrik Mühendisleri Odası
İstanbul Şubesi

ENERJİ VERİMLİLİĞİ HAFTASI 2021

2. Oturum: Enerji Üretim Tesisleri ve Enerji Verimliliği / 14.05



Muzaffer Başaran

EÜAŞ Emekli Genel Müdür
Yardımcısı



Dr. Mustafa Tolay

Bilgi Üniversitesi
Öğretim Görevlisi



Recep Özgür Koç

MMO Enerji Komisyonu Üyesi



Mehmet Akın

Arteng Genel Müdürü

07 OCAK PERŞEMBE

BİYOKÜTLE'DEN ENERJİ ÜRETİMİ TÜRKİYE'NİN BİYOKÜTLE POTANSİYELİ

Dr. Mustafa Tolay

Öğretim Görevlisi

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü

Gsm: +90 532 2664628, +90 533 3686919

drmtolay@gmail.com

07 Ocak 2021, 14:05, Webinar, İstanbul



BİYOKÜTLE'DEN ENERJİ ÜRETİMİ

TÜRKİYE'NİN BİYOKÜTLE POTANSİYELİ

- BİYOKÜTLE NEDİR, BİYOKÜTLE ÇEŞİTLİLİĞİ***
- TÜRKİYE'NİN BİYOKÜTLE POTANSİYELİ***
- BİYOGAZ ÜRETİMİ, FERMANTASYON YÖNTEMLERİ, ENERJİ ÜRETİMİ***
- BİYOETANOL VE BİYODİZEL ÜRETİMİ***
- BİYOKÜTLEDEN ENERJİ ÜRETİMİ TERMİK PROSESLERİ***
 - YAKMA YÖNTEMLERİ***
 - GAZLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ***
 - PIROLİZ YÖNTEMLERİ***
- BİYOKÜTLE ENERJİ ÜRETİMİNDE FİZİBİLİTE***



Biyokütle Enerjisi



Biyokütle Enerjisi

Biyokütle Nedir?

Biyokütle, yaşayan ya da yakın zamanda yaşamış canlılardan elde edilen fosilleşmemiş tüm biyolojik malzemenin genel adıdır. **Biyokütle**, bir enerji kaynağıdır ve endüstriyel anlamda **biyokütle**, bu biyolojik maddelerden yakıt elde edilmesi ya da diğer endüstriyel amaçlarla kullanılması ile ilgilidir.



BİYOKÜTLE ATIKLARI MUTLAKA BERTARAF EDİLMELİDİR.

Biyokütle, tarım veya ormancılık ürünü olan ve tamamı veya bir kısmı içindeki enerjiyi geri kazanmak amacı ile yakıt olarak kullanılabilen atık bitkisel maddelerin tamamı veya bir kısmından oluşan ürünleri kapsar. ***Atık bitkisel maddeler, evsel çöplerin organik kısımları, orman atıkları, orman sanayi atıkları, deniz yosunu artıkları, zirai atıklar, arıtma tesisleri çamurları, gıda atıkları e benzeri atıklar çevreye zarar vermeden uygun şekilde bertaraf edilmelidir. Bu bertaraf yöntemleri kullanılırken açığa çıkan enerjide çevre dostu yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılır.*** Bu nedenle biyokütle enerji tesisleri esas olarak birer biyoatık bertaraf tesisleridir öncelikli olarak. Biyolojik atıkların bertaraf edilmesi için kurulan biyokütle enerji tesisleri çevre temizliği için kaçınılmaz olarak olmazsa olmaz tesislerdir.

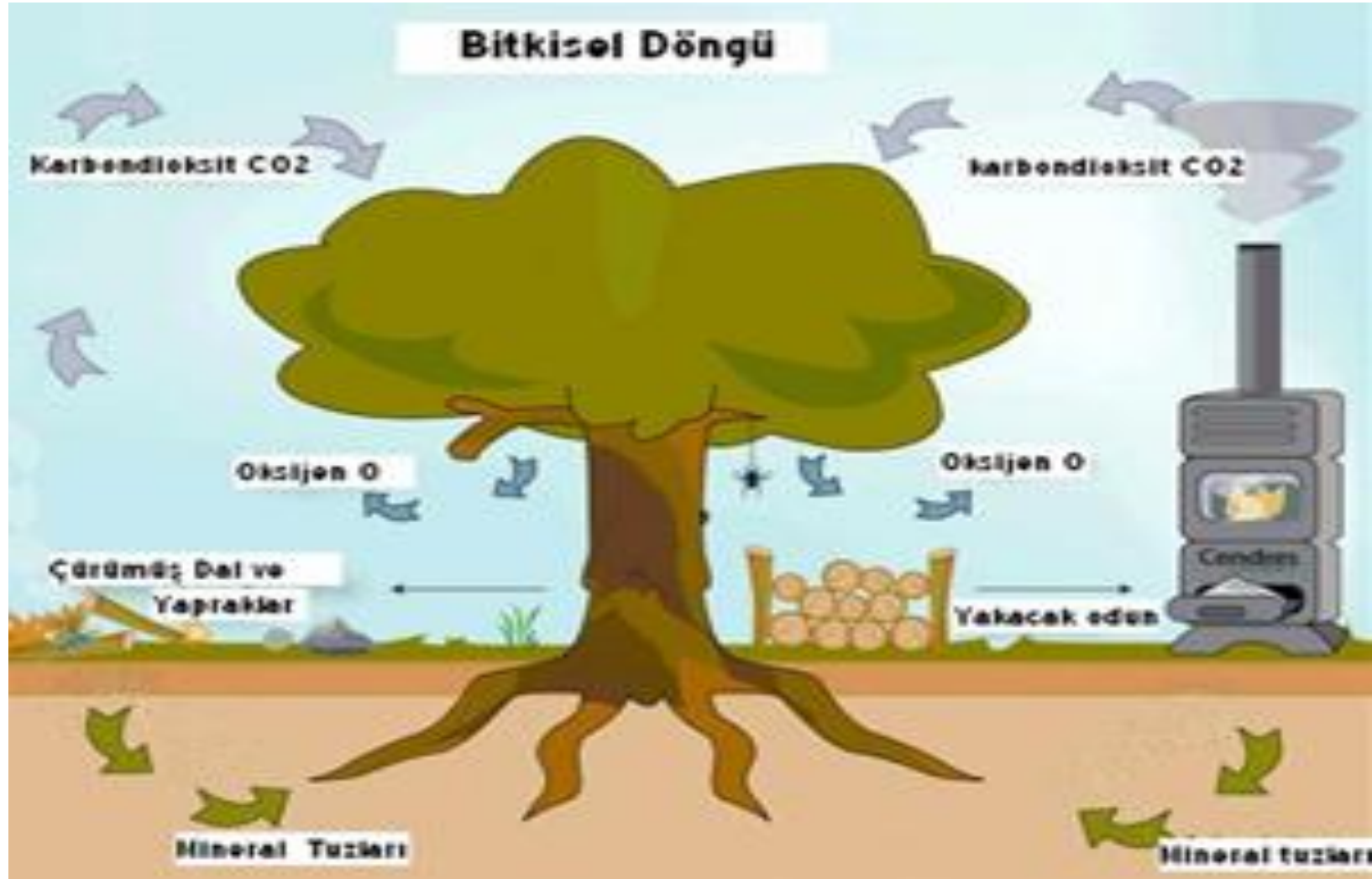


BIYOKÜTLE ENERJİSİ NEDİR?

Biyokütle için mısır, buğday gibi özel olarak yetiştirilen bitkiler, otlar, yosunlar, denizdeki algler, hayvan dışkıları, gübre ve sanayi atıkları, evlerden atılan tüm organik çöpler (meyve ve sebze artıkları) kaynak oluşturmaktadır. Petrol, kömür, doğal gaz gibi tükenmekte olan enerji kaynaklarının kısıtlı olması, ayrıca bunların çevre kirliliği oluşturması nedeni ile, biyokütle kullanımı enerji sorununu çözmek için giderek önem kazanmaktadır.

Bitkilerin ve canlı organizmaların kökeni olarak ortaya çıkan biyokütle, genelde güneş enerjisinin fotosentez yardımıyla depolayan bitkisel organizmalar olarak adlandırılır. Biyokütle, bir türe veya çeşitli türlerden oluşan bir topluma ait yaşayan organizmaların belirli bir zamanda sahip olduğu toplam kütle olarak da tanımlanabilir. http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_enerjisi





http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_enerjisi

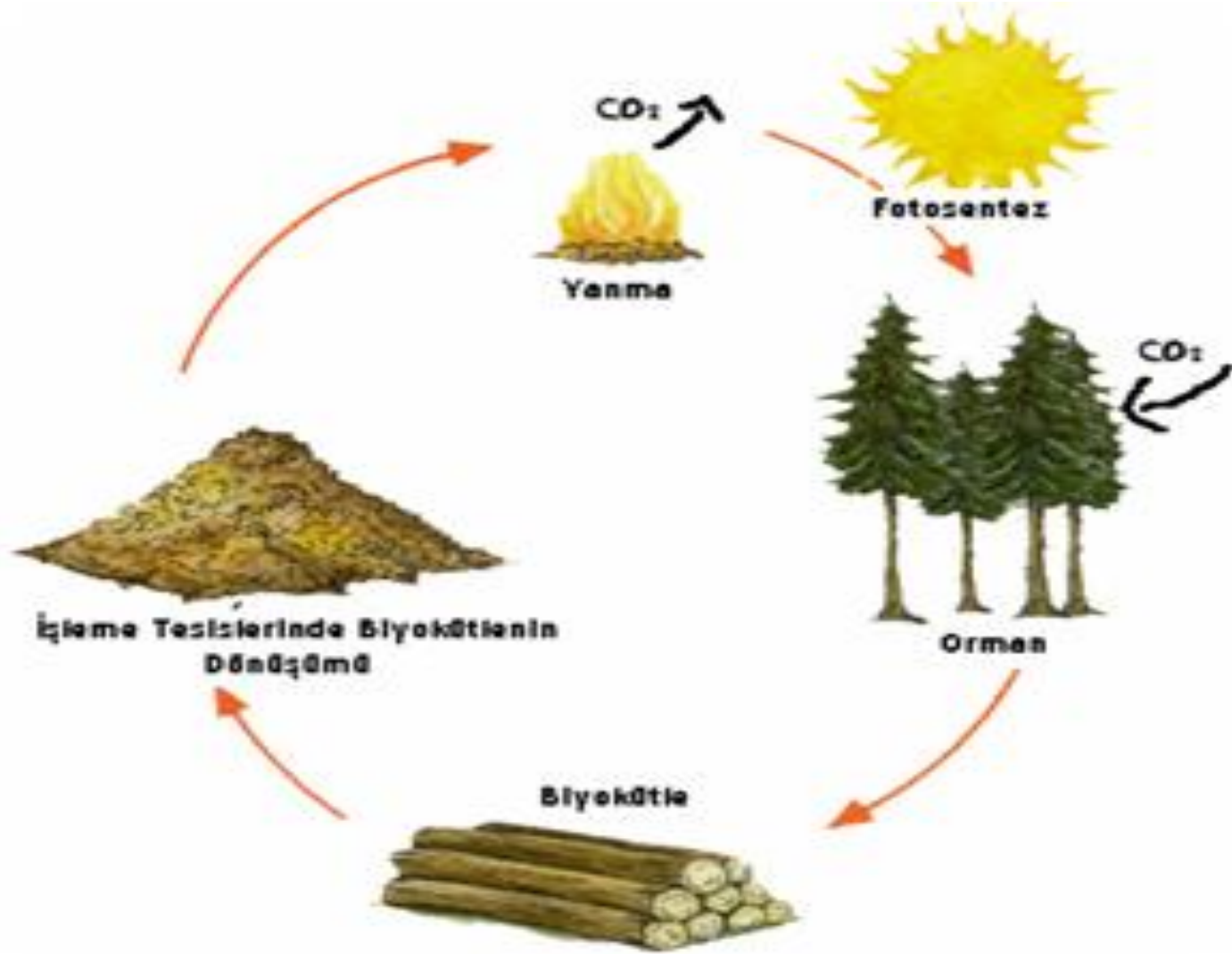


BİYOKÜTLE ENERJİSİ NEDİR?

Fotosentez yoluyla enerji kaynağı olan organik maddeler sentezleşirken tüm canlıların solunumu için gerekli olan oksijeni de atmosfere verir. Üretilen organik maddelerin yakılması sonucu ortaya çıkan karbondioksit ise, daha önce bu maddelerin oluşması sırasında atmosferden alınmış olduğundan, biyokütleden enerji elde edilmesi sırasında çevre, CO₂ salımı açısından korunmuş olacaktır. Bitkiler yalnız besin kaynağı değil, aynı zamanda çevre dostu tükenmez enerji kaynaklarıdır.

Bitkilerin toprak altında milyonlarca yıl kalmasıyla oluşan fosil yakıtlar, aslında yukarıda tanımlanan biyokütle ile aynı özellikleri taşımalarına karşın yer altındaki sıcaklık ve basınçla değişime uğradıklarından, yakıldıklarında havaya bir çok zararlı madde atarlar.





http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_enerjisi



BIYOKÜTLE ENERJİSİ NEDİR?

Ayrıca, milyonlarca yılda oluşan bu birikimin kısa süre içinde yakılması havada ki karbondioksit dengesinin bozulmasına yol açar ve bu da küresel ısınmaya neden olur.

Hızlı bir artış gösteren nüfus ve sanayileşme enerji ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Enerjinin çevresel kirliliğe yol açmadan sürdürülebilir olarak sağlanabilmesi için kullanılacak kaynakların başında ise biyokütle enerjisi gelmektedir.

Biyokütle enerjisi tükenmez bir kaynak olması, her yerde elde edilebilmesi, özellikle kırsal alanlar için sosyo-ekonomik gelişmelere yardımcı olması nedeniyle uygun ve önemli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir.

http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_enerjisi



BIYOKÜTLE ENERJİSİ NEDİR?

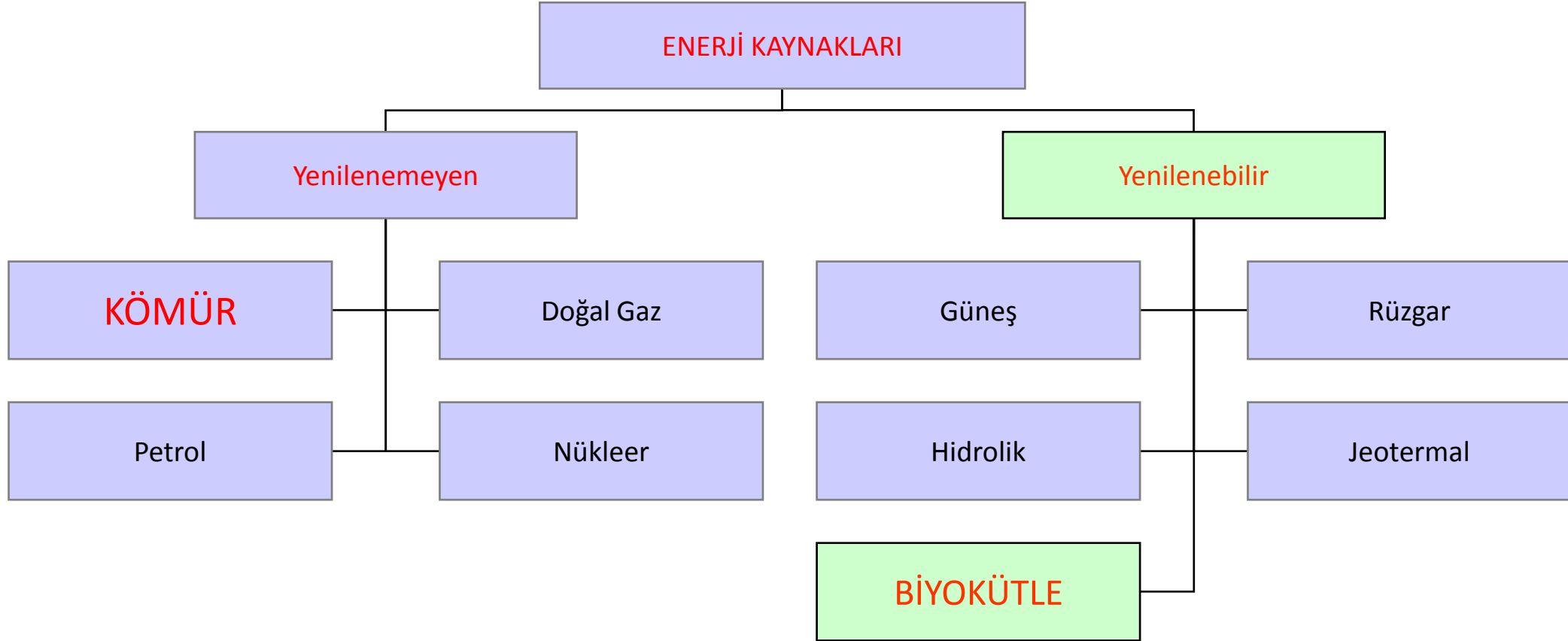
Biyokütle, güneşten sonra Türkiye’de en hızlı büyüyen enerji kaynağı. Biyokütle santrallerinin kurulu gücü, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’nun (EPDK) verilerine göre, 2020 yılına kadar yüksek bir artış göstererek 762 MWenet’e ulaştı. 2020 yılı ilk çeyrek itibari ile 125 Biyokütle tesisi mevcuttur (Biyogaz, çöp, biyokütle yakma vs).

Biyokütleden elde edilen elektriğin toplam elektrik üretimi içindeki payı henüz yüzde 1,00 düzeyinde. Ancak biyokütle enerjisinin yerli ve milli bir kaynak olması nedeniyle cari açık sorununun azaltılmasına ciddi katkı sağlaması mümkün. Sektör temsilcileri, Türkiye’nin atıktan elektrik enerjisinde 5 milyar dolarlık potansiyele sahip olduğunu vurguluyor. Biyokütlerde en büyük pay çöpten enerji üreten santrallere ait. Toplam kurulu gücün 530 MW’ı biyogaz yöntemiyle elektrik elde eden santrallerden geliyor. Ancak Türkiye’de şehir çöplerinin 1200 MW’lık potansiyelinin bulunduğu tahmin ediliyor.

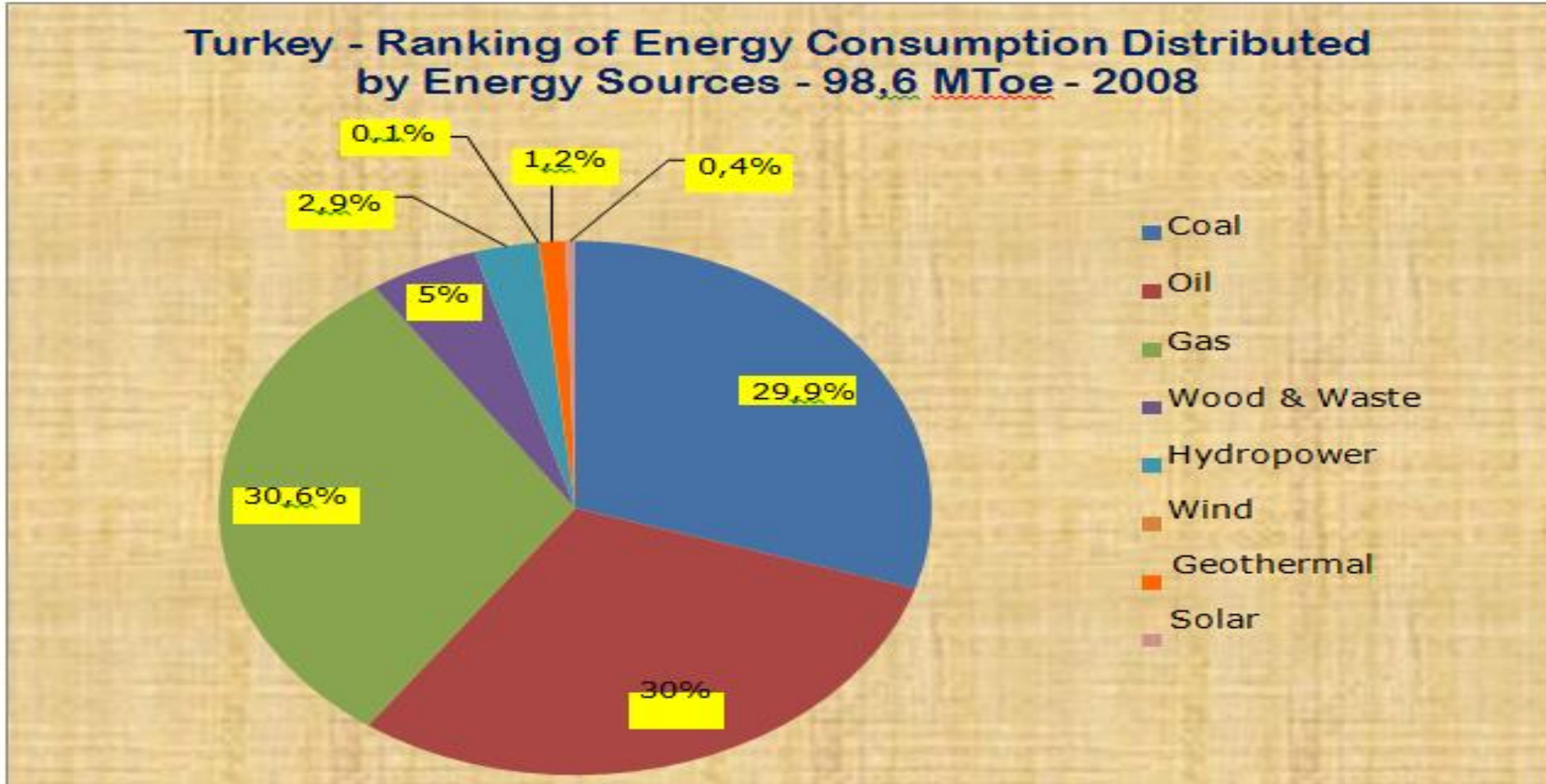


TÜRKİYE ENERJİ KAYNAKLARI

KÖMÜR ve TARIMSAL ATIK (BİYOKÜTLE)

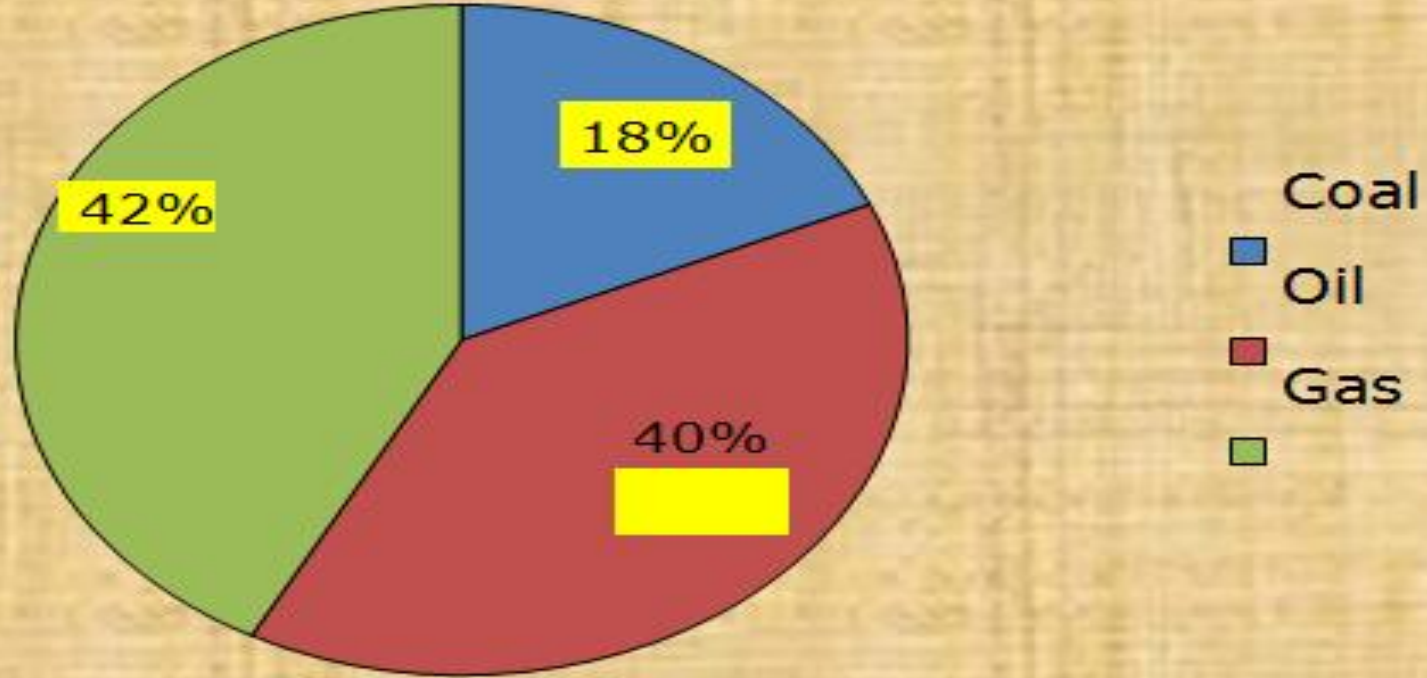


TÜRKİYE ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI

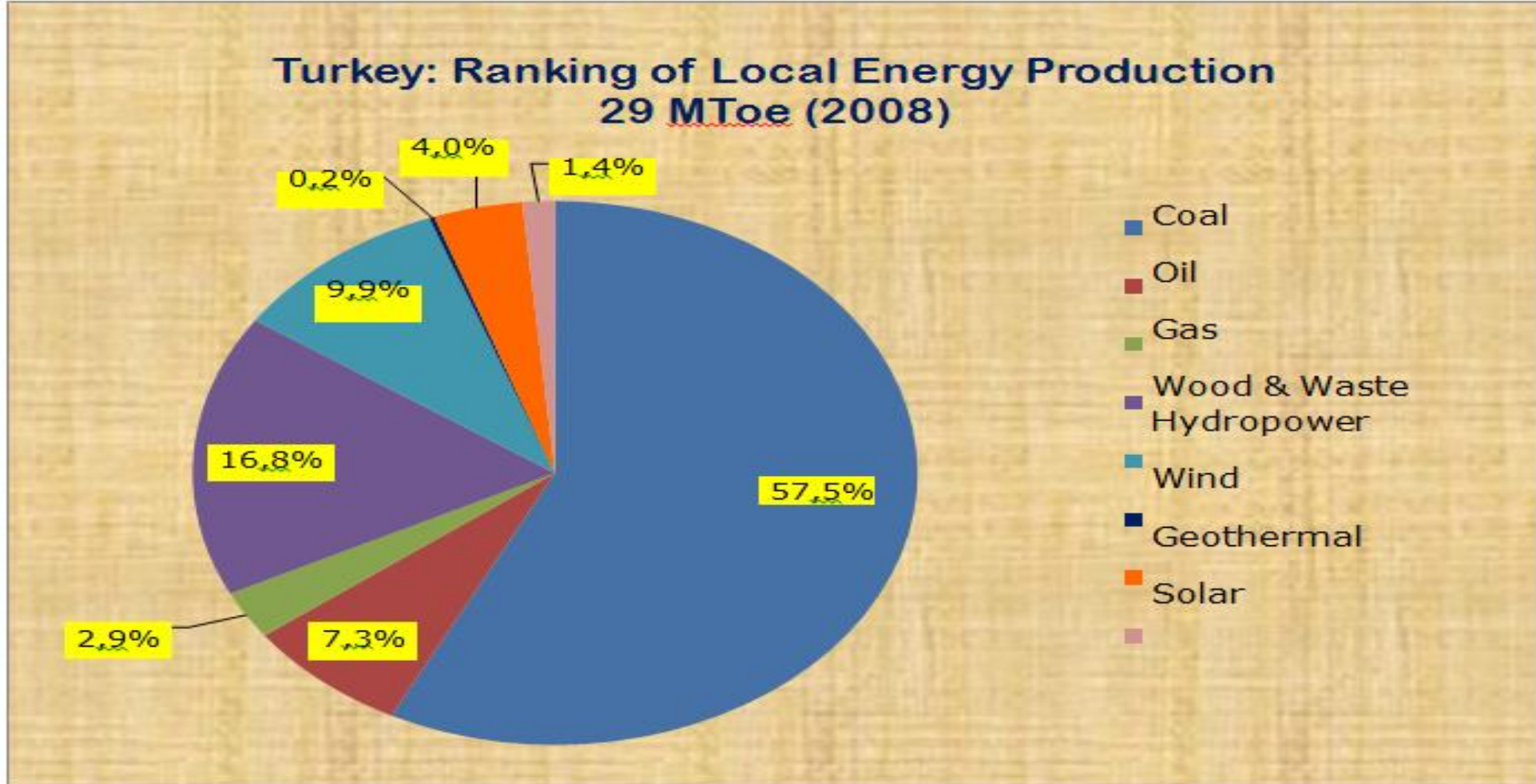


TÜRKİYE ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI

**TURKEY - Ranking of Energy Imports
70 Mtoe (2008)**



TÜRKİYE ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI



TÜRKİYE'NİN BUGÜNKÜ GERÇEĞİ



Elektrik Enerji Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi'nin sonuç cümlesi:



“Artan elektrik talebini karşılamak üzere, mevcut kurulu gücümüzün 2020 yılına kadar olan dönemde en az iki katına çıkartılması gerekmektedir.”



“YENİLENEBİLİR ENERJİ KANUNU 2005 YILINDA ÇIKTI”

Türkiye’de Bu 20 Yilde Neler Olacak?



Avrupa Birliği Çevre Yaptırımları Uygulanacak.



“Kömürden sıvı ve gaz yakıtlara” geçiş için devletin öncülüğü ile yatırımcıya kapılar açılacak.



Ucuz ve kullanılmıyan **Petcoke**’un yakıt olarak değerlendirilmesi gündemde olacak.



“Çöpten enerjiye” her belediyenin birinci önceliđi olacak.

“Biokütle’den enerjiye” gündelik yaşamın bir parçası olacak.



“TARIM VE ORMAN ATIKLARI ENERJİYE DÖNÜŞECEK”

Hükümetin Enerji Teşviği

Ekonomi

25 MAYIS 2009 PAZARTESİ

25 MAYIS 2009 PAZARTESİ

Hükümetten enerjiye tarihi teşvik geliyor!

Hükümet, yenilenebilir enerjiye bugüne kadar görülmemiş fiyat garantisi verecek. Böylece devletin alım garantisi sunduğu fiyat hidroelektrikte 9,5, rüzgarda 10,5, güneşte 30-38 eurocent/kilovatsaate kadar çıkacak.



K rız nedeniyle duran yatırımlarda hareketlenme sağlamak isteyen hükümet, yenilenebilir enerjiye bugüne kadar görülmemiş fiyat garantisi verecek. TBMM'de ilgili alt komisyonunda kabul edilen düzenleme göre, yenilenebilir enerji yatırımlarına uygulanacak 5,5 eurocent/kilovatsaat alım garantisi artırılarak, hidroelektrikte 7, rüzgarda 8, jeotermalde 9, biomasta 14, güneş ve fotovoltaik enerjide 20-28 eurocent/kilovatsaat olarak uygulanacak. Güneşte 20, diğerlerinde 10 eurocent boyunca teşvik verilmesi düzenleme ile ayrıca yerli üretime ek fiyatla alım garantisi sunulacak. Böylece devletin alım garantisi sunduğu fiyat hidroelektrikte 9,5, rüzgarda 10,5, güneşte 30-38 eurocent/kilovatsaate kadar çıkacak. Yenilenebilir enerjide alım garantilerini yükselterek yatırımı cazip hale getirmeye hazırlanan hükümet, Sanayi,

Ticaret, Enerji, Bilgi ve Teknoloji Komisyonu Başkanı Soner Aksoy tarafından TBMM'ye sunulan ve alt komisyonunda kabul edilen kanun teklifiyle yenilenebilir enerji yatırımlarına çifte teşvik verecek.

AYRI FİYAT VE ZAMAN VERİLDİ

TBMM Sanayi, Ticaret, Enerji, Bilgi ve Teknolojileri Komisyonu Başkanı Soner Aksoy, alt komisyonunda görüşülüp, üst komisyona sevk edilen kanun teklifiyle yenilenebilir enerji yatırımlarına verilen alım garantilerini artırdıklarını vurguladı. Bu zammın sadece tüm yenilenebilir enerji yatırımlarında 5,5 eurocent/kilovatsaat alım garantisi verildiğini söyleyen Aksoy, "Şimdi bu yatırımların her biri için ayrı ayrı fiyat ve zaman verdik. Rakamlar AB uyumlu. Söz konusu teklifin aynen yasalması halinde herkesi memnun edecek" dedi. ■ ANKARA

Konya 'petrolü' buldu

Kanola bitkisi sayesinde Konya'da tüketilen 10 milyon ton motorinin 4 katını üretebileceğimizi belirtildi

"Bu ürün, mozat yerine kullanılan biyoyakıt dışında ülkemizin yemeklik yağ ihtiyacını da karşılayabilir. Dünyanın değişik ülkelerinden kanola çeşitleri getirdik. 5 yıldır üzerinde çalışarak 128 değişik türdeki kanolamın 3 çeşidinden yüksek verim aldık, sözleşmeli çiftçilere üretirmeye başladık. Konuk, "Bugün Konya'da tükettiğimiz 10 milyon ton motorinin 4 katını üretebiliriz. Yani yılda 40 milyon ton mazotu, tarımsal yoldan elde edebiliriz" diye konuştu. ■ KONYA



Hidroelektrik yatırımları tam gaz...

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) Başkanı Hasan Köktaş, özellikle hidroelektrik santralleri yatırımlarının zor doğa koşullarında büyük bir başarıyla sürdüğünü

yenilenebilir enerji yatırımlarına uygulanan 5,5 eurocent/kilovatsaat alım garantisi artırılarak, hidroelektrikte 7, rüzgarda 8, jeotermalde 9, biomasta 14, güneş ve fotovoltaik enerjide 20-28 eurocent/kilovatsaat olarak uygulanacak.

Yeni Yenilenebilir Enerji Kanunu ile Yeni Enerji Satış Fiyatları Bekleniyor



**Elektrik fosil yakıtlardan
elde edilmiş ise (süre ve
fiyat garantisi
olmaksızın)**

80-90 USD/ MWe

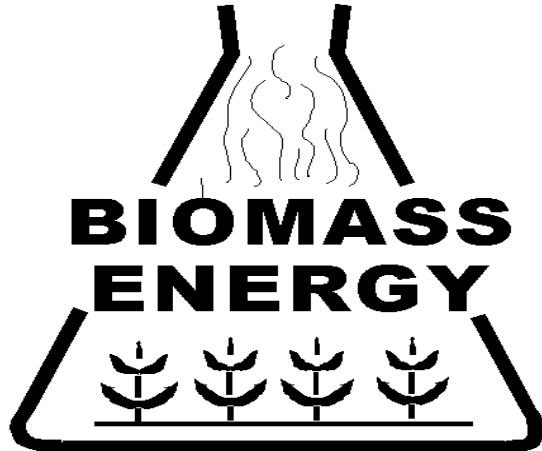
**Elektrik biokütle, çöp veya
arıtma çamuru ve
atıklardan elde edilmiş ise
(10 yıl fiyat garantili
satılma taahhüdü ile)**

133-147 USD / MWe

**Elektrik rüzgar, güneş
veya jeotermal
kaynaklardan elde
edilmiş ise (aynı
garantiler ile)**

133 USD/ MWe

ENERJİYE DÖNÜŞEBİLECEK ATIKLAR



Kullanılacak Yakıtlar:

- ✓ Çeltik kabuk ve sapsarı
- ✓ Buğday sapsarı
- ✓ Mısır yaprak ve koçanları
- ✓ Yerfıstığı kabukları
- ✓ Fındık kabukları
- ✓ RDF
- ✓ Arıtma çamurları
- ✓ Petrolüm Coke
- ✓ Pamuk sapsarı
- ✓ Düşük kaliteli kömürler
- ✓ Pirinç sapsarı
- ✓ Tavuk-hindi pislikleri
- ✓ Yeşillik atıkları
- ✓ Ağaç işleme atıkları
- ✓ Ağaç kabukları
- ✓ Orman çürüme atıkları
- ✓ Otomobil lastikleri
- ✓ Kağıt sanayii atıkları

Türkiye'deki Orman Atıkları ile İlgili ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ Raporu

REHBER

6831 sayılı Orman Kanunu'nun
34. ve 37. Maddeleri



tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

Biyoenjeri Çalışma Grubu
2009

Türkiye'deki Bitkisel Atıklar ile İlgili
TÜBİTAK Raporu

REHBER

TÜRKİYE'DE TARIMSAL ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

EXPLOITATION OF AGRICULTURAL RESIDUES IN TURKEY

Avrupa Birliği LIFE Üçüncü Ülkeler Programınca Desteklenmiştir

EC Contract Number LIFE03 TCY/TR/000061

2005
Adana
TÜRKİYE



Çukurova Üniversitesi
Ziraat Fakültesi



TÜBİTAK Marmara
Araştırma Merkezi



EXERGIA S.A.
Yunanistan



Casella CRE Energy
İngiltere



VTT Teknik Araştırma
Merkezi - Finlandiya



tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

Türkiye'deki Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası

BEPA, www.bepa.enerji.gov.tr

← → ↻ bepa.enerji.gov.tr

T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI Enerji İşleri Genel Müdürlüğü

Türkiye Genel Bilgi

Analiz Seçim Ağacı

Türkiye Genel Bilgi

Teorik Potansiyel Sorgu Ekranı

Ekonomik Enerji Hesaplama Modülü

- Hayvan Sayısı (adet)
- Büyükbaş Hayvanlar
- Küçükbaş Hayvanlar
- Kanatlı Hayvanlar
- Hayvansal Atık Miktarı (ton/yıl)
- Hayvansal Atıkların Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)
- Bitkisel Üretim Miktarı (ton/yıl)
- Bitkisel Atık Miktarı (ton/yıl)
- Bitkisel Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)

Türkiye Genel Bilgi

Nüfus :	82.003.882
Hayvan Sayısı (adet) :	422.832.374
Hayvansal Atık Miktarı (ton/yıl) :	193.878.079
Hayvansal Atıkların Teorik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	4.385.371
Hayvansal Atıkların Ekonomik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	1.084.506
Bitkisel Üretim Miktarı (ton/yıl) :	184.593.134
Bitkisel Atık Miktarı (ton/yıl) :	62.206.754
Bitkisel Atıkların Teorik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	6.009.049
Bitkisel Atıkların Ekonomik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	1.462.159
Belediye Atıkları Miktarı (ton/yıl) :	32.170.975
Belediye Atıkların Teorik Enerji Eşdeğerleri (TEP/yıl) :	3.373.011
Belediye Atıkların Ekonomik Enerji Eşdeğerleri (TEP/yıl) :	485.858
Orman Varlığı Artıkları (ster / yıl) :	3.914.904
Orman Artıklarının Enerji Eşdeğeri (TEP / yıl) :	859.899
Biyodizel İşleme Lisansı Sahibi Firmalar :	8
Biyoetanol İşleme Lisansı Sahibi Firmalar :	5
Biyokütle Kaynaklı Elektrik Üretim Santral Sayısı :	199
Atıkların Toplam Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :	14.627.331

Hayvan Sayısı (adet) :

- Büyükbaş Hayvanlar : 17.497.113
- Küçükbaş Hayvanlar : 46.117.399

BEPA Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası

Zoom : 6 | X:35.752333 | Y:42.661216

GÜRCİSTAN

Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Artvin, Ardahan, Kars, Iğdır, Erzurum, Ağrı, Van, Bingöl, Tunceli, Elazığ, Malatya, Adıyaman, Diyarbakır, Batman, Siirt, Şanlıurfa, Mardin, Şırnak, Hakkari

www.instagram.com • 7 dk.

Türkiye'deki Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası BEPA, www.bepa.enerji.gov.tr

← → ↻ bepa.enerji.gov.tr

T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI Enerji İşleri Genel Müdürlüğü

Analiz Seçim Ağacı

Türkiye Genel Bilgi

Teorik Potansiyel Sorgu Ekranı

Ekonomik Enerji Hesaplama Modülü

- Hayvan Sayısı (adet)
- Büyükbaş Hayvanlar
- Küçükbaş Hayvanlar
- Kanatlı Hayvanlar
- Hayvansal Atık Miktarı (ton/yıl)
- Hayvansal Atıkların Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)
- Bitkisel Üretim Miktarı (ton/yıl)
- Bitkisel Atık Miktarı (ton/yıl)
- Bitkisel Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)

Türkiye Genel Bilgi

Hayvan Sayısı (adet) :

- Büyükbaş Hayvanlar : 17.497.113
- Küçükbaş Hayvanlar : 46.117.399
- Kanatlı Hayvanlar : 359.217.862

Hayvansal Atık Miktarı (ton/yıl) :

- Büyükbaş Hayvanlar : 134.150.417
- Küçükbaş Hayvanlar : 46.511.866
- Kanatlı Hayvanlar : 13.215.796

Hayvansal Atıkların Teorik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :

- Büyükbaş Hayvanlar : 975.180
- Küçükbaş Hayvanlar : 105.648
- Kanatlı Hayvanlar : 3.304.544

Hayvansal Atıkların Ekonomik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :

- Büyükbaş Hayvanlar : 273.050
- Küçükbaş Hayvanlar : 8.452
- Kanatlı Hayvanlar : 803.004

Bitkisel Üretim Miktarı (ton/yıl) :

- Tarla Bitkileri : 119.007.069
- Bahçe Bitkileri : 35.553.238
- Sebze Bitkileri : 30.032.827

BEPA
Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası

Zoom : 6 | X:41.874902 | Y:39.716880

GÜRCİSTAN

SURİYE

Copyright © BEPA | Enerji İşleri Genel Müdürlüğü | Versiyon 1.0

Türkiye'deki Biyokütle Enerji Potansiyeli Atlası BEPA, www.bepa.enerji.gov.tr

← → ↻ 🔒 bepa.enerji.gov.tr

T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI Enerji İşleri Genel Müdürlüğü

Analiz Seçim Ağacı

- Türkiye Genel Bilgi
- Teorik Potansiyel Sorgu Ekranı
- Ekonomik Enerji Hesaplama Modülü**
 - Hayvan Sayısı (adet)
 - Büyükbaş Hayvanlar
 - Küçükbaş Hayvanlar
 - Kanatlı Hayvanlar
 - Hayvansal Atık Miktarı (ton/yıl)
 - Hayvansal Atıkların Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)
 - Bitkisel Üretim Miktarı (ton/yıl)
 - Bitkisel Atık Miktarı (ton/yıl)
 - Bitkisel Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)

Türkiye Genel Bilgi

Bitkisel Üretim Miktarı (ton/yıl) :

- Tarla Bitkileri : [119.007.069](#)
- Bahçe Bitkileri : [35.553.238](#)
- Sebze Bitkileri : [30.032.827](#)

Bitkisel Atık Miktarı (ton/yıl) :

- Tarla Bitkileri : [46.279.245](#)
- Bahçe Bitkileri : [4.038.114](#)
- Sebze Bitkileri : [11.889.396](#)

Bitkisel Atıkların Teorik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl)

- Tarla Bitkileri : [105.648](#)
- Bahçe Bitkileri : [1.754.031](#)
- Sebze Bitkileri : [4.149.370](#)

Bitkisel Atıkların Ekonomik Enerji Eşdeğeri (TEP/yıl) :

- Tarla Bitkileri : [1.225.364](#)
- Bahçe Bitkileri : [236.794](#)

Belediye Atıkları Miktarı (ton/yıl) :

- Biyometanizasyona Uygun Olanlar : [14.476.939](#)
- Yakmaya Uygun olanlar : [17.694.036](#)

Belediye Atıkların Teorik Enerji Eşdeğerleri (TEP/yıl) :

- Biyometanizasyona Uygun Olanlar : [466.881](#)

BEPA
Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası

Zoom : 6 | X:35.412807 | Y:43.056724

GÜRCİSTAN

SURİYE

Copyright © BEPA | Enerji İşleri Genel Müdürlüğü | Versiyon 1.0

ENERJİYE DÖNÜŞEBİLECEK ATIKLAR

TÜRKİYE TOPLAMI	Toplam Kullanılabilir Atık Miktarı (Ton)	Toplam Isıl Değer
Tarla Ürünleri	11 766 995	228,4 PJ
Bahçe Ürünleri	3 569 040	74,8 PJ
TOPLAM	15 336 035	303,2 PJ



ENERJİYE DÖNÜŞEBİLECEK ATIKLAR

HASAT ATIKLARI

2005 yılı LIFE Projesi Raporu Hasat Atıkları
değerlendirilmesi

Bu atıkların toplam ısı enerjisi değeri

7,233 MW_{th}



ENERJİYE DÖNÜŞEBİLECEK ATIKLAR

ORMAN ATIKLARI

Orman Genel Müdürlüğü 2010 bildirgesi
orman atıkları miktarı: **5,500,000 ton/yıl**

Bu atıkların toplam ısı enerjisi değeri

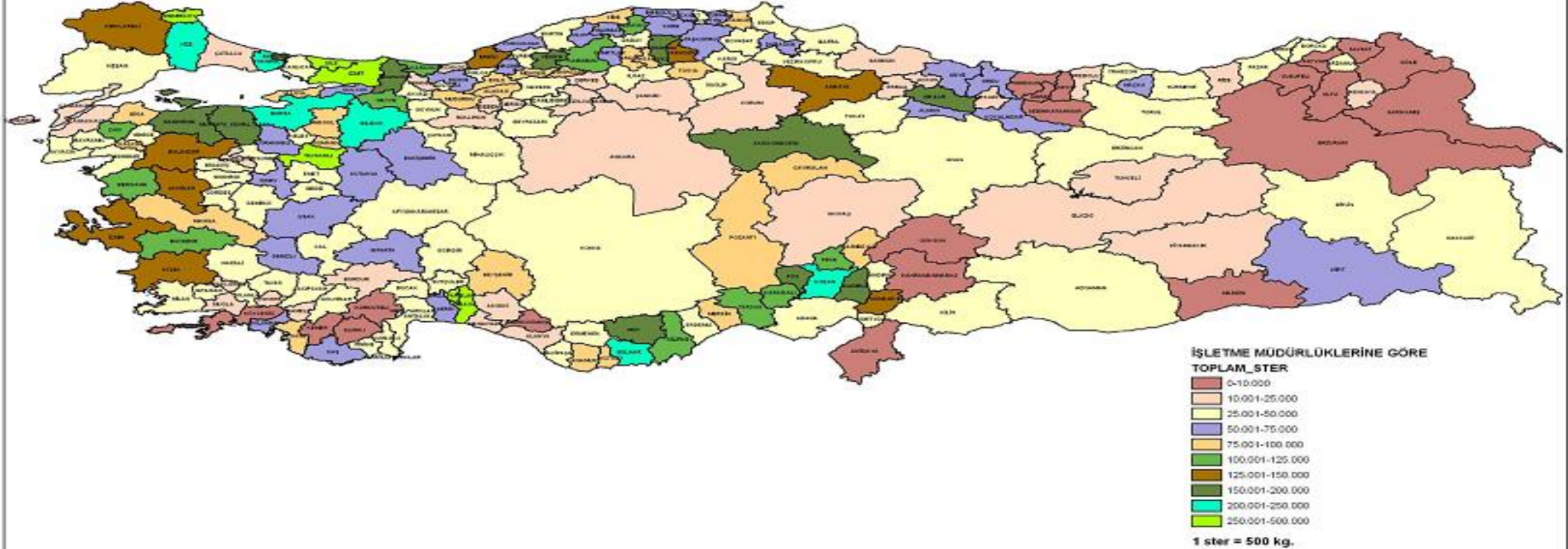
2,774 MW_{th}



ENERJİYE DÖNÜŞEBİLECEK ATIKLAR

İŞLETME MÜDÜRLÜKLERİNİN BİYOENERJİYE KONU EDİLEBİLECEK
BİYOKÜTLE ÜRETİMİ TOPLAMLARI (ster)

N
1:4,600,000



ENERJİYE DÖNÜŞEBİLECEK ATIKLAR

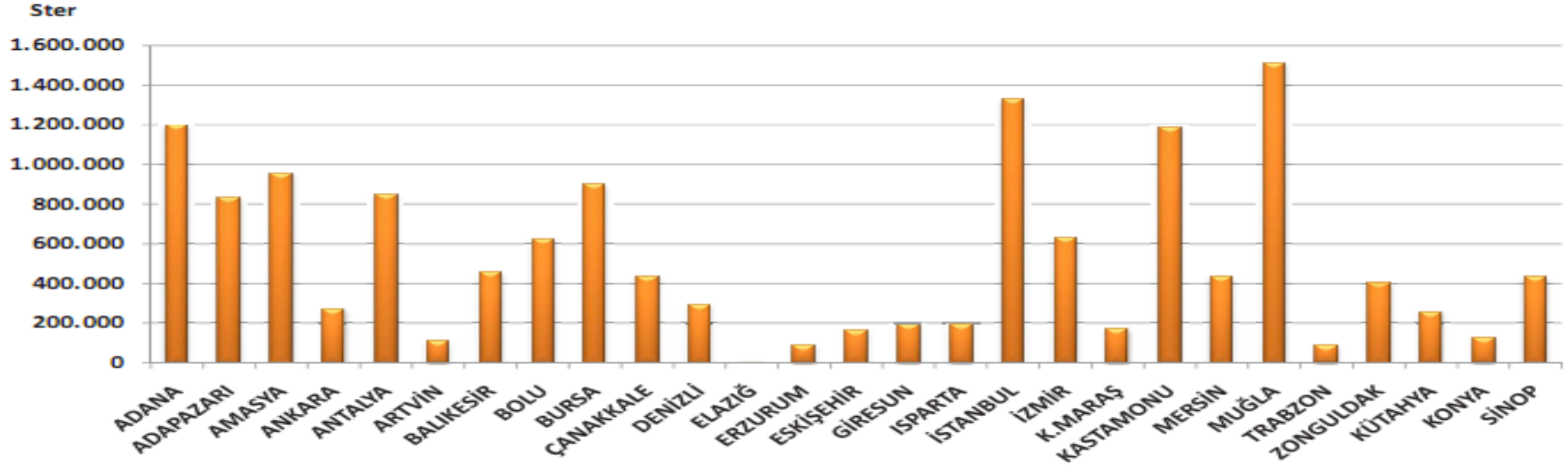
T.C.
Çevre ve Orman
Bakanlığı



BİYOENERJİDE KULLANILABİLECEK ODUNSU BİYOKÜTLE POTANSİYELİ



Orman Genel Müdürlüğü



Orman Genel Müdürlüğü'nün biyoenerjide kullanılabilir odunsu biyokütle potansiyeli yıllık 5 milyon ton civarında tahmin edilmektedir. En büyük potansiyel ormancılık faaliyetlerinin yoğun olduğu batı ve güney kısımlarda , özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yer almaktadır.



Tmmob
makina mühendisleri odası
istanbul şubesi

ORMAN ATIKLARI



ENERJİYE DÖNÜŞEBİLECEK ATIKLAR

MEYVE ATIKLARI

**2005 yılı LIFE Projesi Raporu Meyve
Atıkları değerlendirilmesi**

Bu atıkların toplam ısı enerjisi değeri

2,441 MW_{th}



ENERJİYE DÖNÜŞEBİLECEK ATIKLAR

HAYVANSAL ATIKLAR

**2005 yılı LIFE Projesi Raporu Hayvansal
Atıklar değerlendirilmesi**

Bu atıkların toplam ısı enerjisi değeri

1,908 MW_{th}



ENERJİYE BİTKİLERİ (TATLI SORGUM vd.)

Avrupa topluluğu tarafından Sweet Sorghum (Tatlı Sorgum) adındaki bitki konusunda yapılan çalışmaları derleyen ve 1992 yılında basılan bir rapor, Türkiye'deki çalışmaların başlatılmasına neden olmuştur. Avrupa'da, Almanya, İtalya, Fransa, İngiltere, İspanya, Portekiz, Yunanistan gibi ülkelerin bir işbirliği ağı kurduğunu ve bu bitkiden çeşitli yönleriyle faydalanmayı amaçladıklarını göstermektedir. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, gelecekte kağıt yapımından, hayvan yemine, araçlarda petrol yerine yine bu bitkiden çıkarılacak şekerin fermantasyonu ile elde edilen alkolün kullanımına kadar çok geniş bir alanda bu enerji bitkisinden yararlanmanın mümkün olduğunu kanıtlamaktadır. Son yıllarda, özellikle Avrupa Topluluğu ülkelerinde, hızlı büyüyen bazı bitkilerden enerji sağlamak için son derece yoğun çalışma sürmektedir



ENERJİ BİTKİLERİ (TATLI SORGUM vd.)



ENERJİYE BİTKİLERİ (TATLI SORGUM vd.)



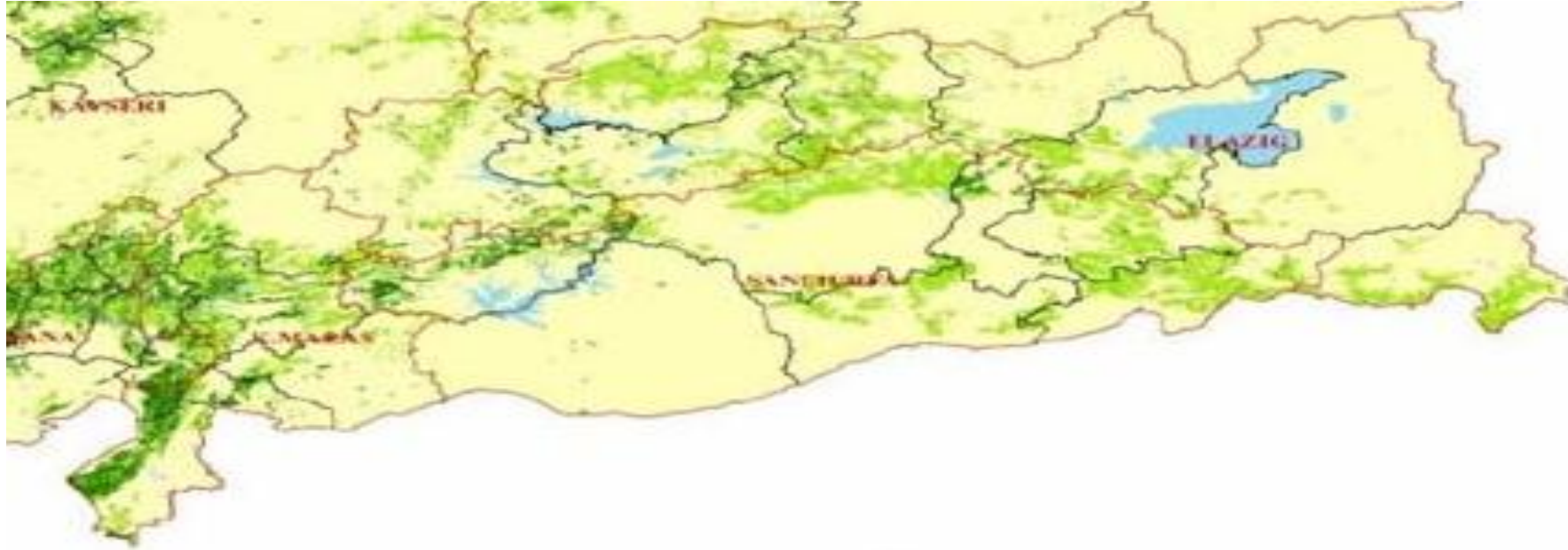
BİYOKÜTLE ÖRNEĞİ ENERJİ BİTKİLERİ (TATLI SORGUM vd.)

Sorgum Bitkisi 11/3303/1 600°C'deki Sonuçlar

ANALİZLER	BİRİMİ	ANALİZ SONUÇLARI		METOD
		Orijinal Bazda	Kuru Bazda	
NEM	% Ağ.	9,90	-	ASTM D 7582
KÜL	% Ağ.	8,03	8,91	**
UÇUCU MADDE	% Ağ.	64,57	71,66	ASTM D 7582
SABİT KARBON	% Ağ.	17,52	19,44	***
TOPLAM KÜKÜRT	% Ağ.	0,09	0,09	ASTM D 4239
ALT ISIL DEĞER	cal/gr	3394	3827	ASTM D 5865 ISO 1928
ÜST ISIL DEĞER	cal/gr	3681	4085	ASTM D 5865



GAP BÖLGESİ TARIMSAL ATIK POTANSİYELİ



ÖZEL İŞARETLER

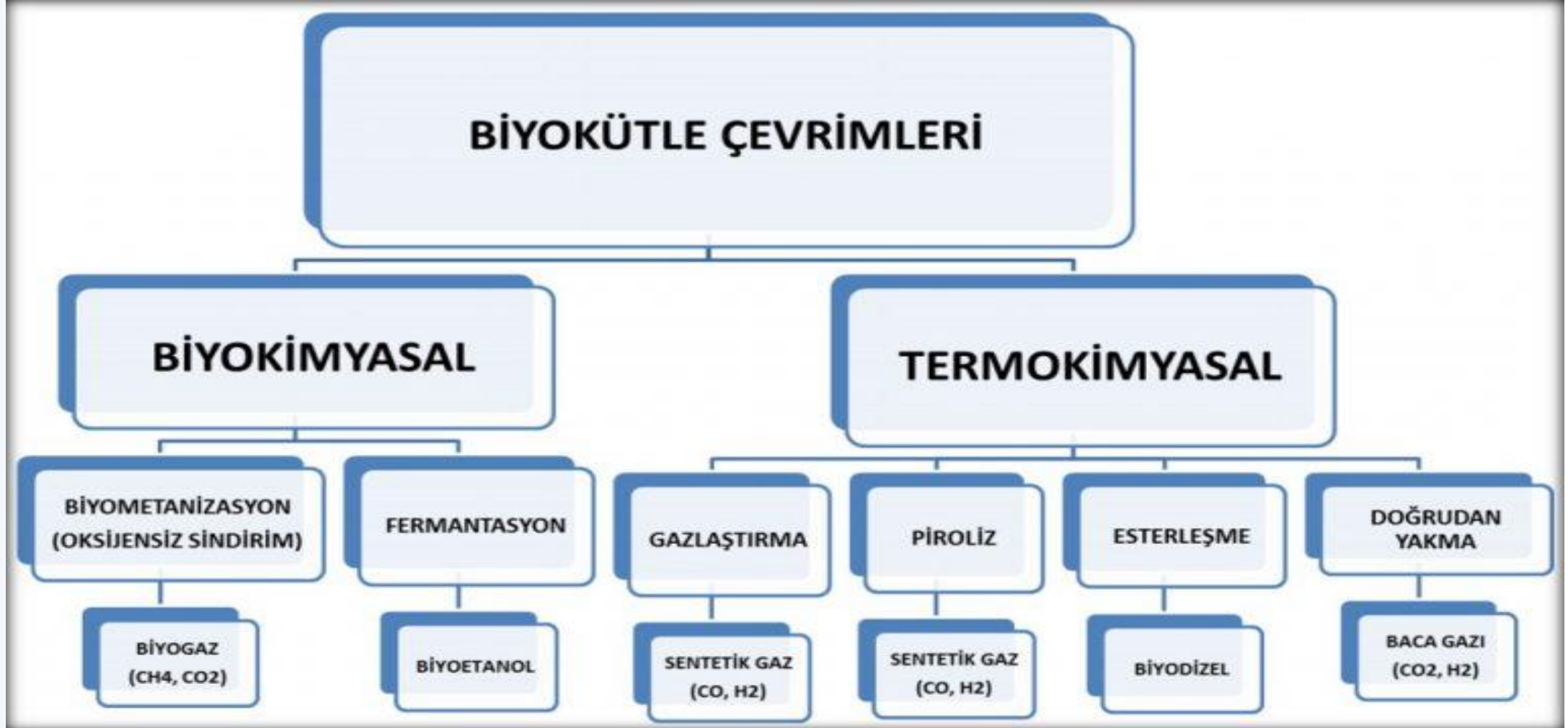
	VERİMLİ ORMAN		BATAKLIK
	BOZUK ORMAN		SU
	AÇIK ALANLAR		BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ SINIRI
	ÇÖL ORMAN		İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ SINIRI

0 70.000 140.000 280.000
Metre

© OGM Bilgi Sistemleri Dairesi Başkanlığı-ÇSİ Şube Müdürlüğü tarafından üretilmiştir 2012



BİYOKÜTLE'DEN ENERJİ ÜRETİMİ



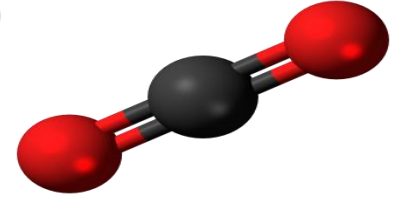
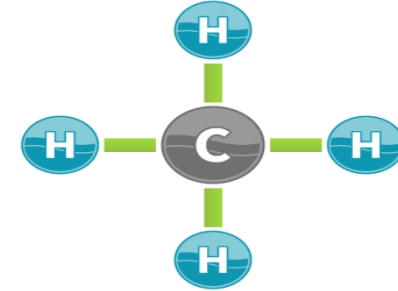
BİYOKÜTLE'den FERMENTASYONLA ENERJİ ÜRETİMİ

Biyogaz Nedir?

✿Biyogaz, organik maddelerin oksijensiz bir ortamda fermantasyonu sonucu oluşur.

✿Biyogaz, metan ve karbondioksit karışımıdır.

- %40 – 60 metan (CH₄)
- %60 – %40 karbon dioksit (CO₂)
- % 0,5 – 1 H₂S,
- Eser miktarda H₂O, N₂, O₂, H₂ ...



✿Fosil yakıtlar yerine kullanılabilen ve yüksek enerji veren yenilenebilir bir yakıt görevi görür.

Biyogaz Nedir?

- ✿ Alt Isıl Değeri ,doğalgazın % 60'ı mertebesindedir. Diğer bir deyişle **100 m³ Biyogaz, 60 m³ Doğalgaz** eődeęeridir.
- ✿ **Sera Gazı Salınımı:** Yakılmadığı takdirde sera etkisi **CO₂'e** kıyasla **21 kat** fazladır.



Biyogazın Kullanım Alanları

✿ **Isı üretimi:** Sıcak su, buhar,

✿ **Elektrik üretimi**

✿ Gaz türbini

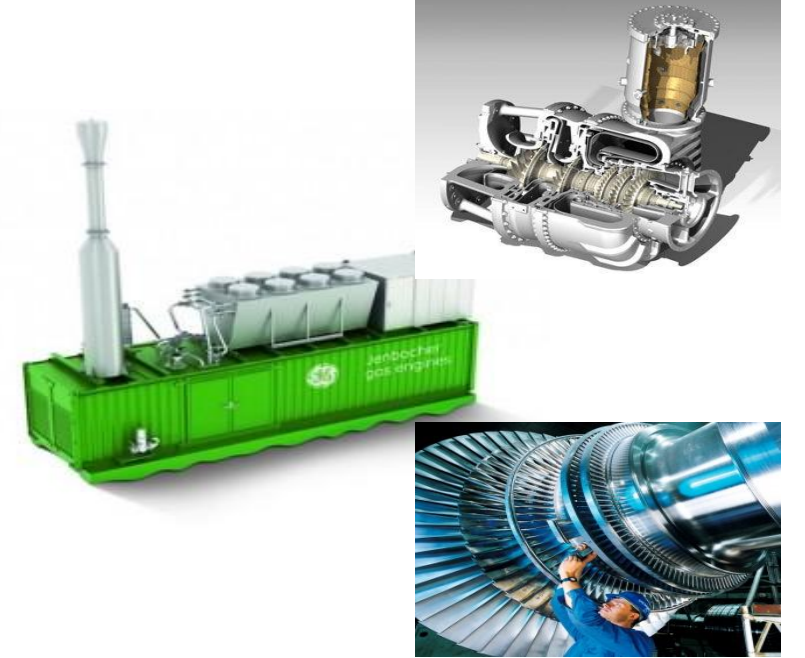
✿ Gaz motoru

✿ Buhar kazanı – türbini (kombine)

✿ **Araç yakıtı**

✿ **Doğalgaz hattı besleme**

✿ **Kimyasal madde üretimi**



BIOCNG™

Safılaştırma / Arındırma
Gereksinimi



Gaz Motorlarında Biyogaz kullanımı

* Üretilen elektrik şu amaçlar için kullanılabilir:

- * Ticari amaçla **şebekeye satılabilir**. «Yekdem»
- * **Tesis iç ihtiyacı** için kullanılabilir.

* Üretilen ısı enerjisi şu amaçlar için kullanılabilir:

- * Yakındaki bir **merkezi ısıtma sistemine** bağlantı yapılabilir.
- * **Fermantasyon** için gerekli **ısı** ihtiyacı karşılanabilir.
- * **Soğuksu** elde edilebilir.
- * **Seranın ısıtılmasında** kullanılabilir.

Hammadde Kaynağına Göre Uygulamalar

A. Şehir Atık Su Arıtma

B. Organik Atıklar

1. Hayvansal Atıklar

2. Tarım ve Orman Atıkları

3. Gıda Atıkları

C. Katı Atıklar (Çöp Sahaları)



A. Atık Su Arıtma Tesisleri

Büyük şehirlerin veya bir bölgenin kanalizasyon toplama sistemi ile Atıksu Arıtma Tesislerine gelen atık suyun anaerobik fermantasyon işlemi sonucu, biyogaz elde edilmektedir.

Türkiye'deki toplam 30 adet atık su arıtma tesisinin kurulu gücü 60 MW mertebesindedir.



Bazı Tesisler: Adana, Ankara, Diyarbakır, İstanbul, Gaziantep, Denizli, Eskişehir, Erzurum, Kayseri, Konya, Muğla, Tokat.....

Örn. Konya Atık Su Arıtma Tesisi



Motor : 3 x GEJ JMS 316
Elektrik Üretim Kapasitesi: 2.500 kW
Devreye Alma Tarihi: 2008

Konya Atıksu Arıtma Tesisi Projesi'nin birinci etabı; 200.000 m³/gün debi ve 1.000.000 eşdeğer nüfusa göre tasarlanmıştır.

B. Organik Atıklar

Büyükbaş hayvan dışkısı, mezbaha atıkları, tarım ve gıda atıkları temel hammadde kaynaklarıdır.

Türkiye'deki toplam 30 adet tesisin kurulu gücü 120 MW mertebesindedir.



Bazı Tesisler; Sütaş (Karacabey, Aksaray), Telco (Edincik), Gönen Enerji, Afyon Enerji, Albe Enerji, Tigem, İlci Tarım(Kırşehir), Polres ,.....

SÜTAŞ AKSARAY VE KARACABEY BİYOGAZ TESİSLERİ



Aksaray:

Motor :

6 x GE JMS 320

Biyogaz Kaynağı:

BB Hayvan.

Elektrik Kapasitesi:

6.400 kW

Isıl Kapasite: 6.300 kW

Devreye Alma:

2013-2016

Karacabey:

Motor :

6 x GE JMS 320

Biyogaz Kaynağı:

BB Hayvan.

Elektrik Kapasitesi:

6.400 kW

Isıl Kapasite: 6.300 kW

Devreye Alma:

2013-2017



FRITO LAY İzmit ve Tarsus-Biyogazdan Elektrik Üretim Tesisi

Tarsus:

Motor : 2 x GE JMS 208
Biyogaz Kaynağı: Bitkisel&AAT atıklar
Elektrik Kapasitesi: 660 kW
Isıl Kapasite: 790 kW
Devreye Alma: 2008

Kocaeli:

Motor : 1 x GE JMS 312
Biyogaz Kaynağı: Bitkisel&AAT atıklar
Elektrik Kapasitesi: 635 kW
Isıl Kapasite: 690 kW
Devreye Alma: 2010



Ülker Ak Gıda, Gıda Atıklarından Elektrik Üretim Tesisi



Motor : GE Jenbacher JMS 420 GS-BL
Biyogaz Kaynağı: Gıda Atıkları-Atıksu Arıtma
Elektrik Kapasitesi: 1.500 kW
Isıl Kapasite: 1.450 kW
Devreye Alma: 2012



E. Katı Atıklar

Türkiye'de en yaygın olarak kullanılan biyogaz kaynağıdır. Ülkemizin bir çok ilinin Katı Atık Depolama Sahalarından çıkan çöp gazından elektrik üretilmektedir.



Türkiye'deki toplam 55 adet tesisin kurulu gücü 350 MW mertebesindedir

Örnek; Ankara, Konya, Bursa, Adana, İstanbul, Kocaeli, Gaziantep, Afyon, Kırıkkale, Samsun, Kayseri....

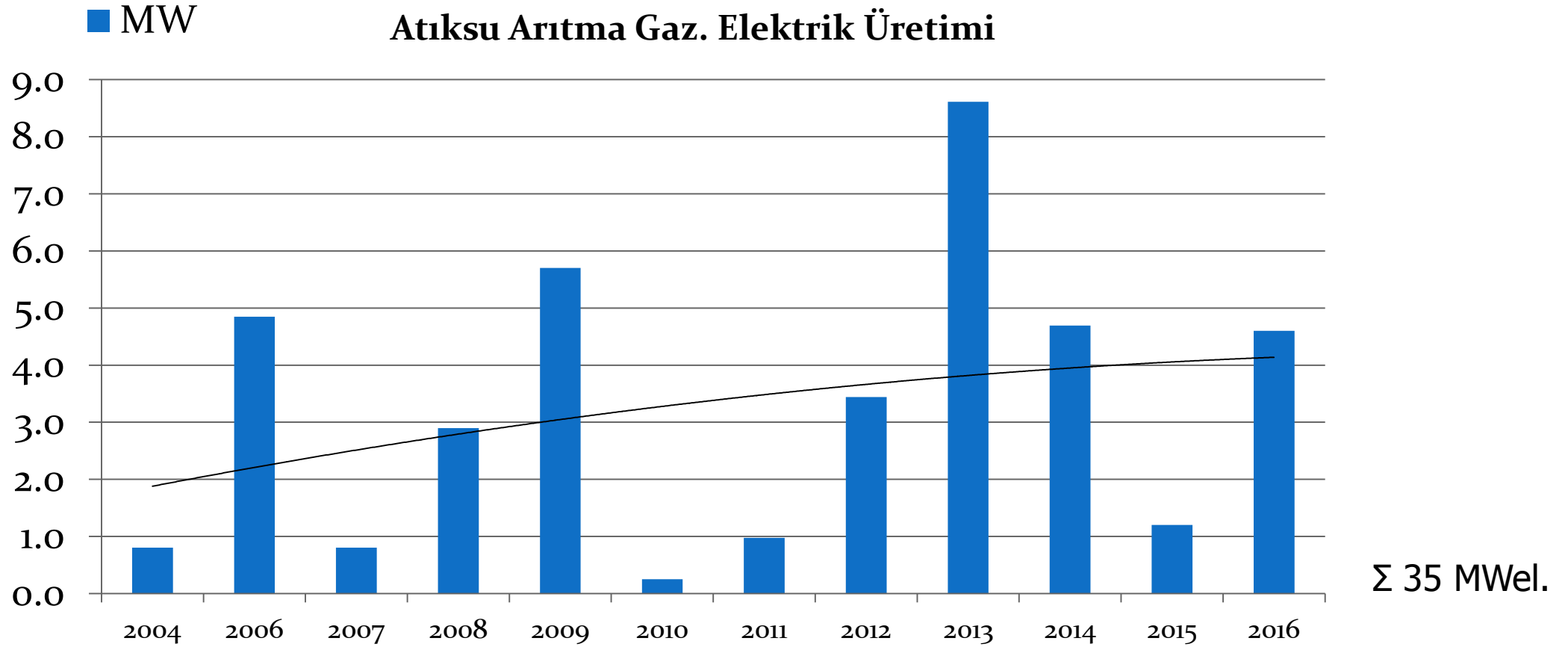
ITC MAMAK-Çöp Gazı Elektrik Üretim Tesisi



Motor : 18 x GE Jenbacher JMS 420 GS-LFG
Biyogaz Kaynağı: Evsel Çöp Atıkları
Elektrik Kapasitesi: 26.000 kW
Devreye Alma: 2008 - 2015



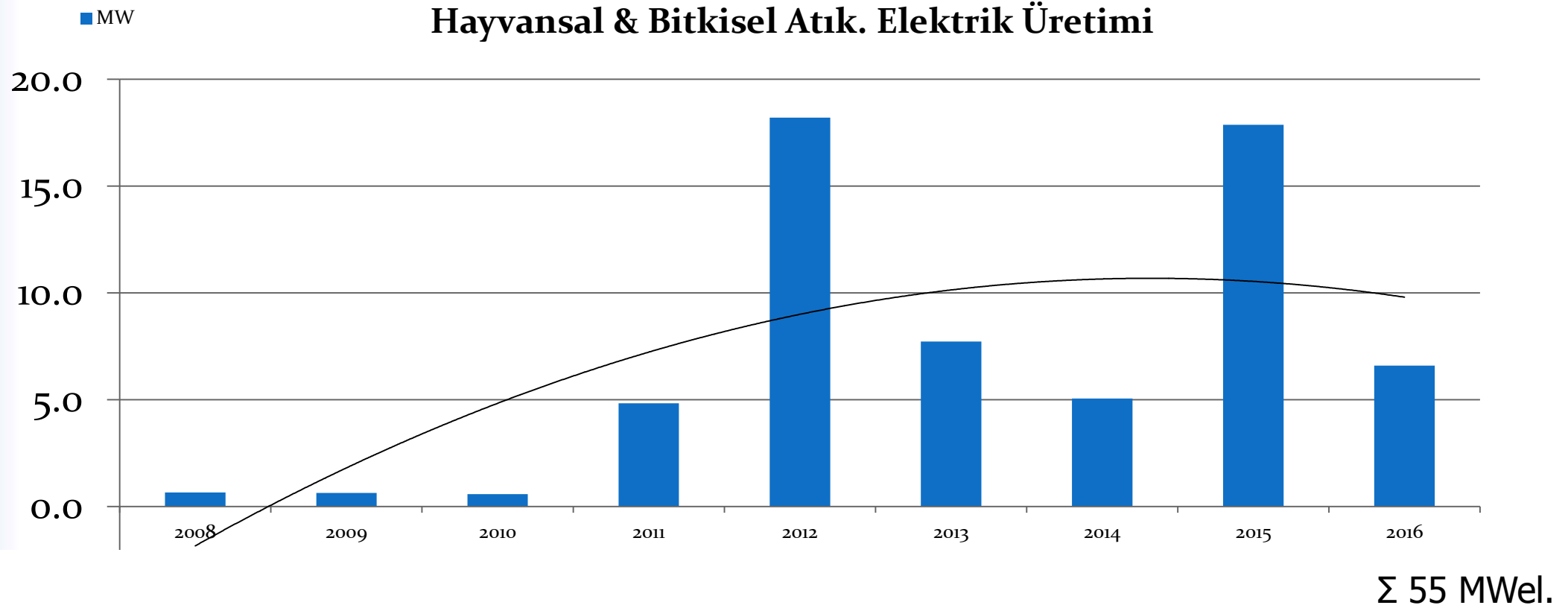
AAT Santralleri Kurulu Gücü



Geçici Kabulü yapılmış ve kurulum sürecinde olanlar dahil



Organik Atık Sant. Kurulu Gücü



Değerler tabanına yapılmış ve her yılın sonuna kadar güncellenmiştir.



Çöpgazı Santralleri Kurulu Gücü



Geçici Kabulü yapılmış ve kurulum sürecinde olanlar dahil



Biyogaz Santralleri Toplam Elektrik Kurulu Gücü

Geçici Kabulü yapılmış ve kurulum sürecinde olanlar dahil

Tesis Türü	Tesis Adeti	Toplam Kurulu Güç (MW)	Pay (%-MW)
Atık Su Arıtma	30	60	11
Organik Atık	30	120	23
Katı Atık(Çöp Gazı)	55	350	66
Toplam	100	994 (530 Kayıtlı)	



Ekonomiye Katkı



Soru: Biyogaz yakıtlı 700 MW_e üretim kapasitesi ne hangi faydaları sağlamaktadır?

Cevap:

- Yıllık 5.000.000 MW elektriğin öz kaynaklardan (atıklardan) üretimi
- 15.00.000.000 m³ doğalgaz eşdeğeri
- Ülke ekonomisine 750.000.000 USD katkı demektir.

Hayvansal ve Organik Atık Biyogaz Santralleri Toplam Elektrik Kurulu Gücü(2019)

Geçici Kabulü yapılmış ve kurulum sürecinde olanlar dahil

Almanya'da kurulu biyogaz tesisi 9523 adet

Almanyada kurulu güç **5228 MW**

Toplam ciro **9.3 milyar €**

Toplam iş kapasitesi **48.000**

Toplam inek sayısı **12.281.000**

Tesis başı çalışan **5.04 kişi**

MW başı eleman **9.01 kişi**

Sadece inek atığı toplamı **112.064.125 ton/sene** (yaklaşık) 2019 senesi

Türkiyede kurulu biyogaz tesisi 35 adet

Türkiyede kurulu güç **101 MW**

Toplam ciro **37.304 mil.usd**

Toplam iş kapasitesi **500** (yaklaşık)

Toplam inek sayısı **17.872.000**

Tesis başına çalışan **14.28 kişi**

MW başına çalışan **4.9 kişi**

sadece inek atığı toplamı **164.082.000 ton/sene** (yaklaşık)



BİYOETANOL ve BİYODİZEL

Biyodizel Döngüsü



Biyokütle'den Termal İşlemler ile Enerji Üretim Süreci



Biyokütle'den Termal İşlemler ile Enerji Üretim Süreci

Türkiye'de bulunan Kayıtlı 100 Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Pirolitik Yağ Enerji Santrallerinin toplam kurulu gücü 994 MW'dır (Kayıtlı 530 MWe)

Biyogaz, Biyokütle, Atık Isı ve Pirolitik Yağ Enerji Santralleri Profili	
Kayıtlı Santral Sayısı :	100
BES Kurulu Güç :	994 MWe Kayıtlı: 530 MWe
Kurulu Güce Oranı :	% 1,05
Yıllık Elektrik Üretimi :	~ 2.277 GWh
Üretimin Tüketime Oranı :	% 0,76

Biyokütle'den Enerji Üretimi

Gazlaştırma

Syngas üretimi sırasındaki emisyonlar yasal sınırların altındadır

Kükürt H₂S'e dönüştürülür

Kükürt Yakalama: Fiziksel veya Kimyasal çözücülerde emilim gerçekleşir

N₂, Syngas içindeki NH₃ izlerine dönüştürülür, Syngas yakılınca düşük seviyelerde NO_x üretilir

NO_x Kontrolü: Mevcut durumda gerekli değildir ama daha sıkı yasal düzenlemeler SCR gerektirebilir

C, CO içindeki syngas'a dönüştürülür

CO₂ Kontrolü: Konsantre Akımdan Ön Yanma ile Giderim

Katı Atık, buhar çevrimi ve proses gereksinimleri için belli bir miktarda su ihtiyacı

Katı Atık ve biyokütle atığın enerjisi bol bir yakıtı dönüştürülmesi

Yakmaya göre ilk yatırım maliyeti bir miktar fazladır ama uzun vadede daha verimlidir

Yakma

Emisyonları yüksek miktarda sera gazlarını, diğer kirleticileri, dioksinleri ve furanları içermektedir

Kükürt SO₂'ye dönüştürülür

Kükürt Yakalama: Baca Gazı Temizleyicileri, Kazana kireçtaşı enjeksiyonu

Azot NO_x'e dönüştürülür

NO_x kontrolü: Gereklidir (düşük-NO_x brülörleri, kademeli yanma, SCR/SNCR)

C, CO₂'ye dönüştürülür

CO₂ Kontrolü: Konsantre Akımdan Son Yanma ile Giderim

Buhar Çevrimi soğutma suyu için çok daha fazla su gereksinimi

Tüm girdinin ısıya çevrilmesi

Gazlaştırmaya göre ilk maliyeti bir miktar daha ucuzdur ama uzun vadede verimi düşer

BIYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA, GAZLAŞTIRMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



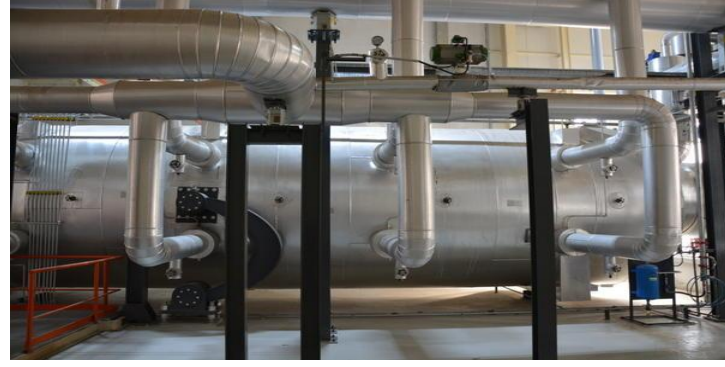
BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



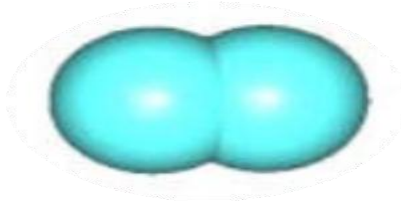
BİYOKÜTLE KOMBİNE ÇEVİRİM YAKMA GÜÇ VE ISI ÜRETİM TESİSİ



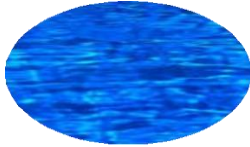
GAZLAŖTIRMA : Kimyasal Reaksiyonlar



BİYOKÜTLE



OKSİJEN

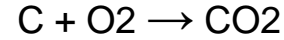


SU BUHARI

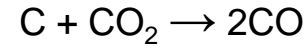
Oksijen ile Gazlaşma



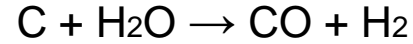
Oksijen ile Yanma



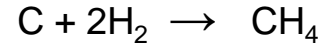
Karbon dioksit ile Gazlaşma



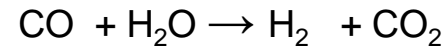
Buhar İle Gazlaşma



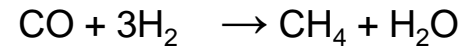
Hidrojen ile Gazlaşma



Su ve Gaz Reaksiyonu



Metan Oluşumu



Gaz Bileşimi

(Vol %)

H₂ 25 - 30

CO 30 - 60

CO₂ 5 - 15

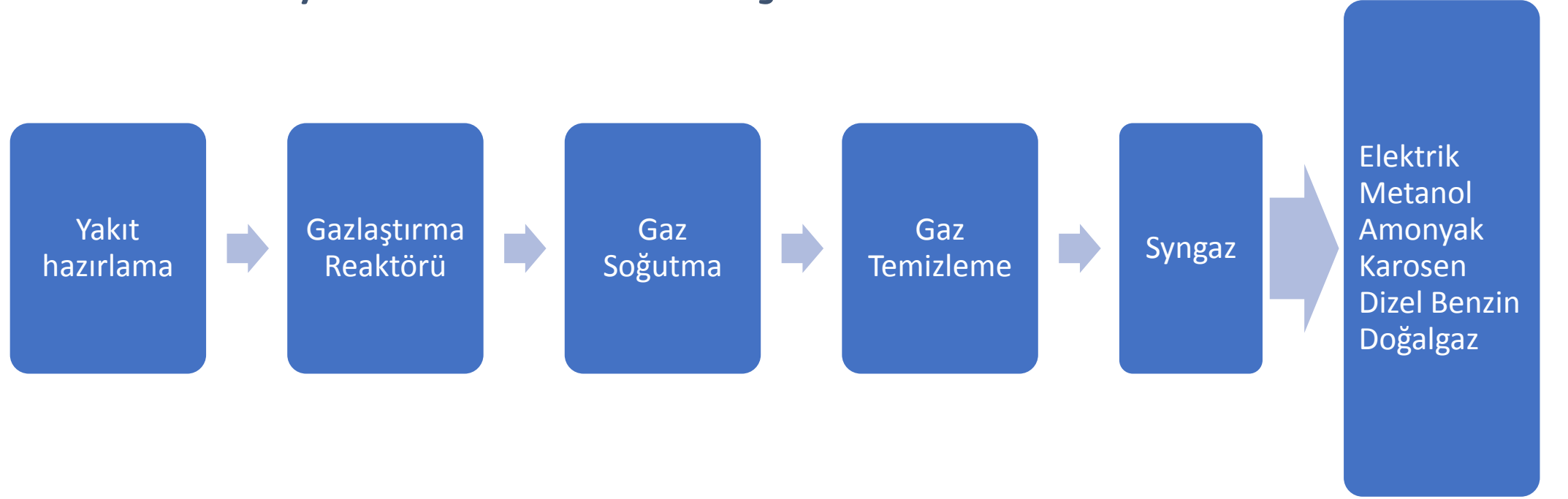
H₂O 2 - 30

CH₄ 0 - 5

N₂ 0.5 - 4

H₂S 0.2 - 1

Biyokütle Gazlaştırma Süreci





- GUSSING AKIŞKAN YATAKLI BIYOKÜTLE GAZLAŞTIRMA TESİSİ (2MWe)

ALMANYA AKIŞKAN YATAKLI BİYOKÜTLE GAZLAŞTIRMA TESİSİ (5MWe) (REPOTEC)

HGA Senden Construction Site 2011-04-07

Webcam: http://www.swu.de/index.php?eID=z7_swuwebcam_popup&cam=6



İSVİÇRE AKIŞKAN YATAKLI BİYOKÜTLE GAZLAŞTIRMA TESİSİ (20MWe ve 100MWe) (REPOTEC)

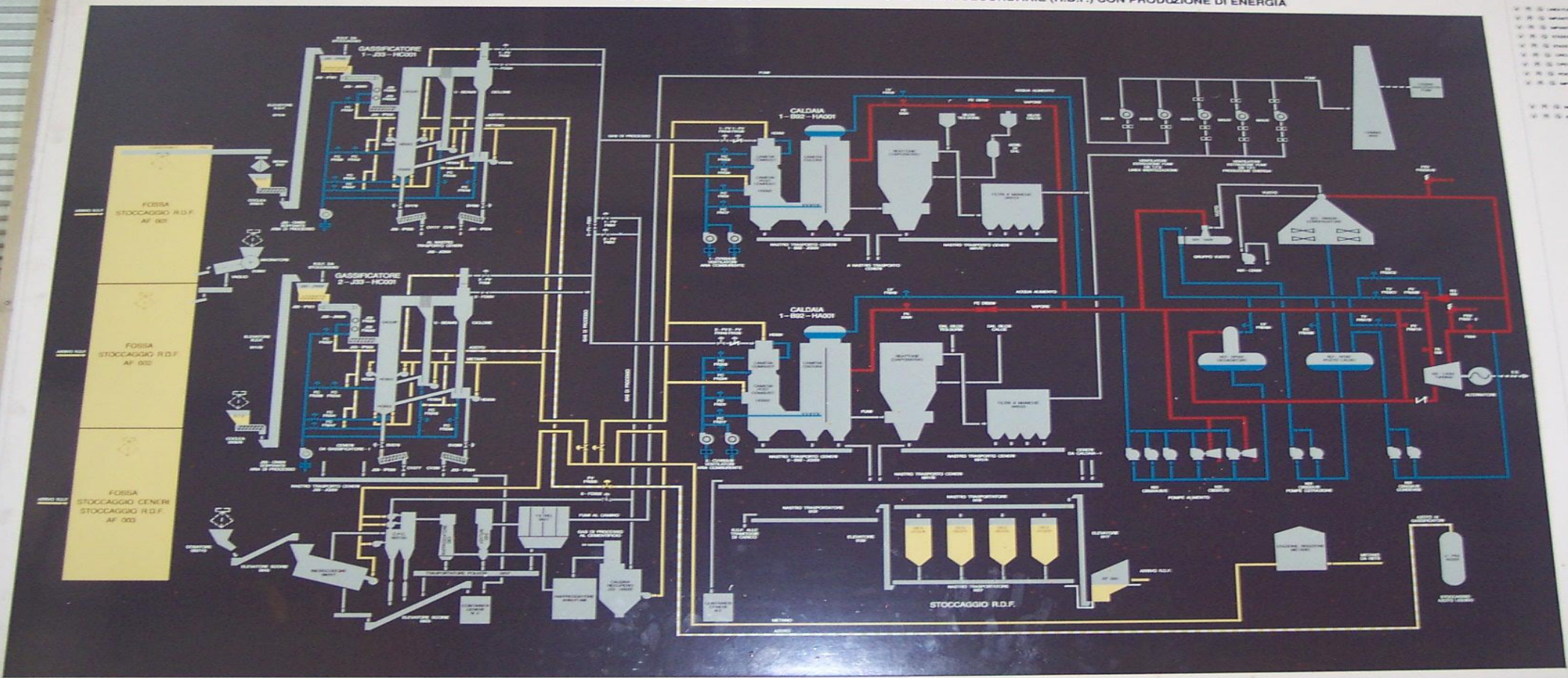
Projekt GoBiGas 20 MW



AKIŞKAN YATAKLI GAZLAŞTIRICI IGCC SİSTEMİ (18 MWth) – TOSCANA, ITALYA

TECNITALIA-AERIMPIANTI

IMPIANTO PER LA GASSIFICAZIONE DI MATERIE PRIME SECONDARIE (R.D.F.) CON PRODUZIONE DI ENERGIA



- SISTEMI AUSILIARI MECCANICI**
- 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.
- SISTEMI AUSILIARI ELETTRICI-FORNITURE VARIE**
- 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.
- PROGETTO: STUDIO TECNICO INGEGNERIA AMBIENTA**
- REALIZZAZIONE: TECNITALIA-AERIMPIANTI**

Gazlaştırma/Enerji Üretimi

Farklı Enerji Sistem Uygulamaları



SYNTHESIS GAS COMPOSITION

| Element | % Volume
biomass almond shell | % Volume
biomass olive pulp |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| HHV | 5600 KJ/Nm ³ | 5800 KJ/Nm ³ |
| LHV | 5300 KJ/Nm ³ | 5350 KJ/Nm ³ |
| CO | 20 - 26% | 17-19% |
| H ₂ | 5 - 10% | 14% |
| CH ₄ | 1 - 4% | 4.5% |
| CO ₂ | 4 - 8% | 10-11% |
| N ₂ | 50 - 60% | 47-50% |
| O ₂ | | 1.5-1.7% |
| C _m H _m | 0.1 - 0.5% | 0.1-0.5% |

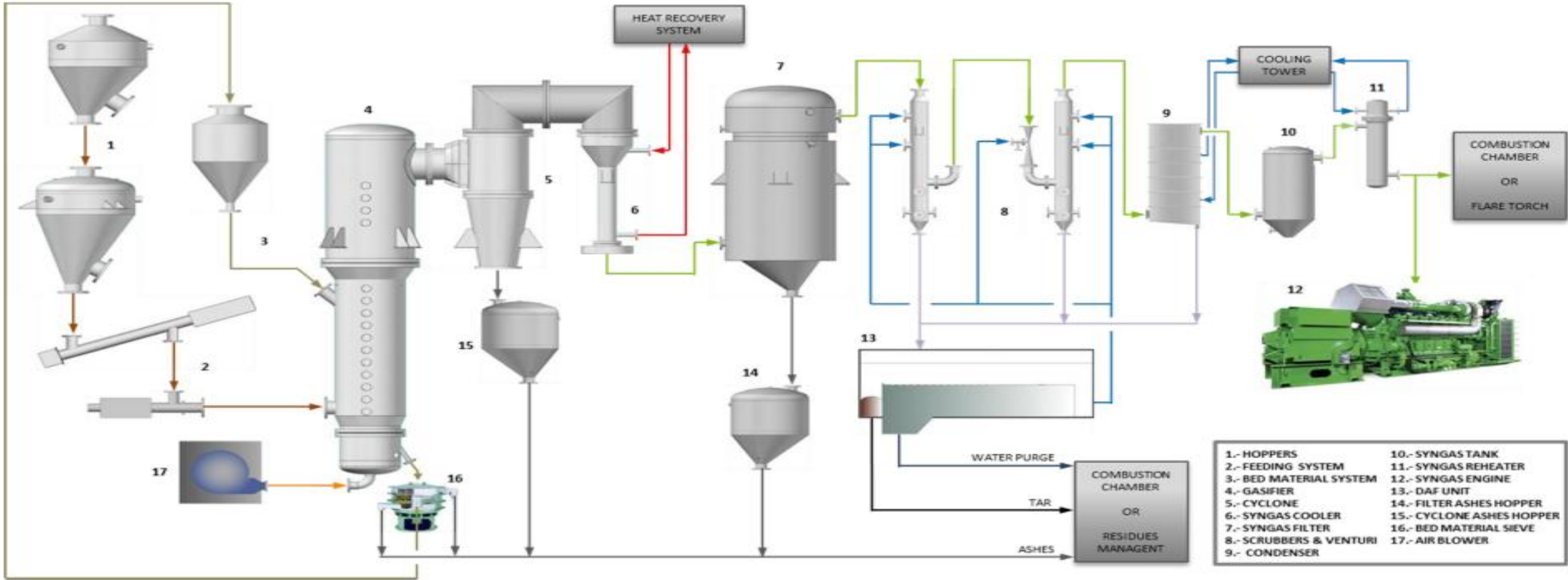
5,9 MWe INTEGRATED BIOMASS GASIFICATION CHP PLANT MOVIALSA - SPAIN (I)



BIOMASS **STORAGE**

- GRAPE POMACE
- OLIVE PULP
- OLIVE PITS

Gazlaştırıcı akım şeması- Enerji Üretimi



5,9 MWe INTEGRATED BIOMASS GASIFICATION CHP PLANT MOVIALSA - SPAIN (VI)



SYNGAS

GENERATOR SETS

ENGINE ROOM WITH
THREE 1,97 MWe GAS
GENERATOR SETS,
TOTAL POWER OUTPUT
5,9 MWe

5,9 MWe INTEGRATED BIOMASS GASIFICATION CHP PLANT MOVIALSA - SPAIN (VIII)



ENGINE ROOM
OUTSIDE VIEW

5,9 MWe INTEGRATED BIOMASS GASIFICATION CHP PLANT MOVIALSA - SPAIN (X)

| | | NOMINAL OUTPUT |
|------------------------------------|--------|----------------|
| 1. BIOMASS CONSUMPTION | (KW) | 19600 |
| | (Kg/h) | 4000 |
| 2. ENGINES EXHAUST GAS FLOW | (Kg/h) | 43197 |
| 3. ENGINES EXHAUST GAS TEMPERATURE | (°C) | 456 |
| 4. ENGINES EXHAUST GAS HEAT | (KW) | 3810 |
| STEAM GENERATION (6 bar sat) | (Kg/h) | 5600 |
| 5. ENGINE HT COOLING CIRCUIT HEAT | (KW) | 2778 |
| 90 °C HOT WATER GENERATION | (m3/h) | 159 |
| 6. TOTAL HEAT OUTPUT | (KW) | 6.588 |
| 7. ELECTRICAL POWER OUTPUT | (KW) | 5.922 |
| 8. ELECTRICAL EFFICIENCY | (%) | 30,2 |
| 9. THERMAL EFFICIENCY | (%) | 33,6 |
| 10. TOTAL EFFICIENCY | (%) | 63,8 |

HEAT BALANCE

Gazlaştırma teknolojisi

İleri
teknoloji,
temiz
çevre

- Gazlaştırıcı etkinliği: 85-90%
- Elektrik Üretim Etkinliđi 33-40 %



Çıktılar

- Tesisten elde edilen syngaz

Syngaz (12-15 % H₂, 5 % CH₄, 12 % CO₂, 15-20 % CO, 50 % N₂, 1-2 % O₂),

Gaz miktarı ;

Ortalama 1000kcal/Nm³, 3000-15000 Nm³/saat,



Atıklar

- Tesiste üretilen düşük miktardaki kül yol inşaatlarında ve çimento endüstrisinde kullanılabilir.
- Bu tesiste yan ürün olarak elde edilen katran ve kül satışı geliri ile işçilik ve diğer genel giderler karşılanabilir.



Fizibilite

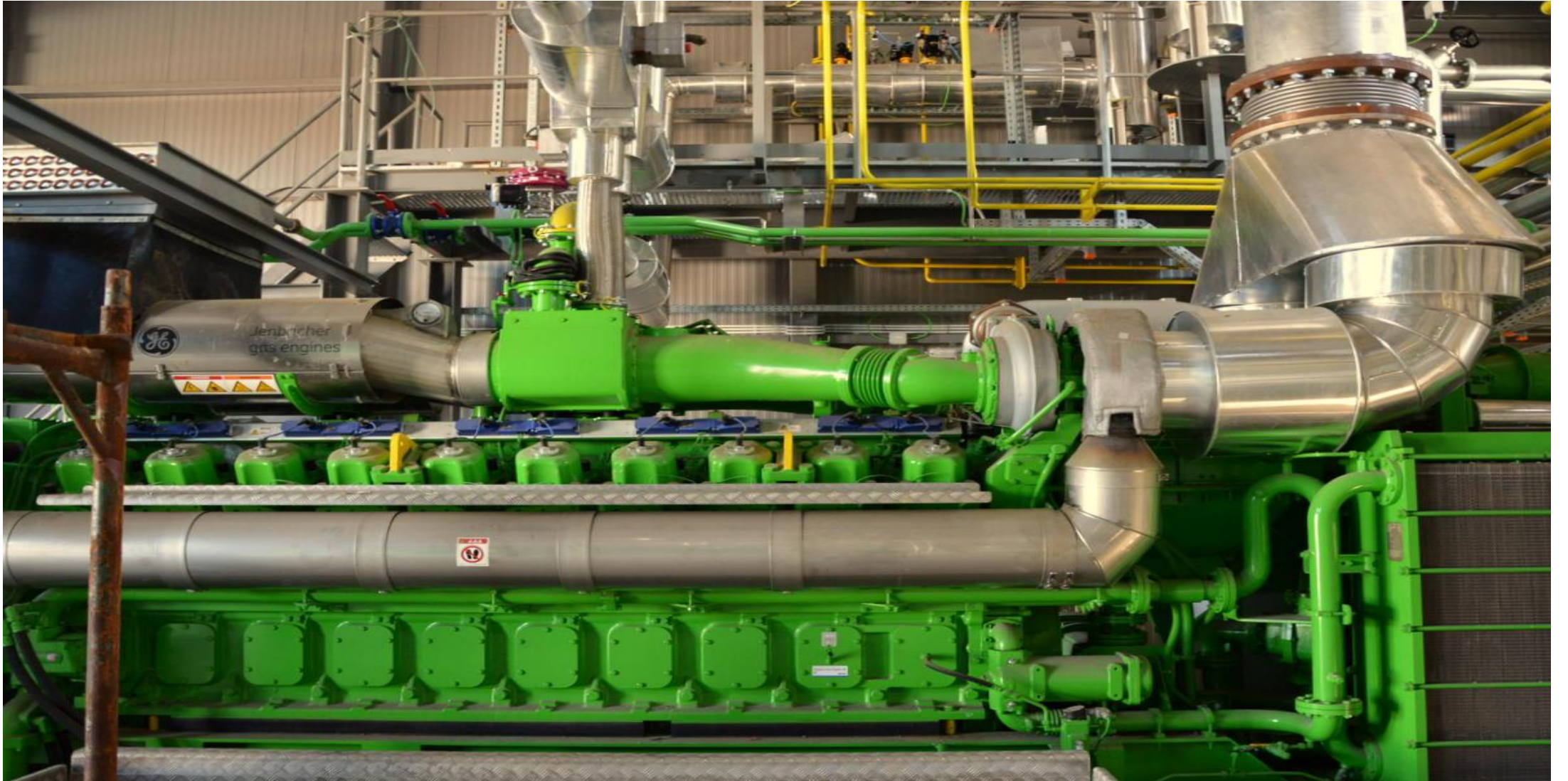
Yıllık giderler
toplamı
3,300,000 €

Yıllık gelirler
toplamı
11,210,000 €

Yıllık net gelir
7,910,000 €

Geri ödeme süresi : 4,5 yıl (Kredi
malıyetleri öncesi)





Biyokütle'den Enerji Üretimi Geleceğin Değil?
Günümüzün Teknolojisidir.....



SONUÇ VE TAVSİYELER

- 1- Başta Biyokütle Atıkları olmak üzere Enerji Bitkileri biyokütle enerji üretiminde temiz teknoloji olarak kullanılabilir.**
- 2- Bu tür enerji tesisleri Yakma, Gazlaştırma , Biyogaz, ORC, Buhar Türbini veya Gaz Motorları Teknolojileri ile fizibildir.**
- 3- 5 MWe ve üzeri enerji üretiminde yatırım geri dönüş süresi 4-5 yıldır. 4-5 yıllık bir yatırım geri ödeme süresi biyokütleden enerji üretim yatırımlarını yakma, gazlaştırma, ORC , gaz motoru teknolojilerini cazip kılmaktadır. Yatırımlar her biçimde düşünüldüğünde, yatırım tutarları özellikle Avrupa Birliği Koşullarına göre seçilebilir. Yatırımların belirli bölümlerinin yerel imalatçılar veya taşeronlar tarafından karşılanması halinde yatırım tutarları daha da düşük olacaktır.**



Bu eğitimi tamamladığınızda;

BİYOKÜTLE'DEN ENERJİ ÜRETİMİ

TÜRKİYE'NİN BİYOKÜTLE POTANSİYELİ

- BİYOKÜTLE NEDİR, BİYOKÜTLE ÇEŞİTLİLİĞİ***
- TÜRKİYE'NİN BİYOKÜTLE POTANSİYELİ***
- BİYOGAZ ÜRETİMİ, FERMANTASYON YÖNTEMLERİ, ENERJİ ÜRETİMİ***
- BİYOETANOL VE BİYODİZEL ÜRETİMİ***
- BİYOKÜTLEDEN ENERJİ ÜRETİMİ TERMİK PROSESLERİ***
 - YAKMA YÖNTEMLERİ***
 - GAZLAŞTIRMA YÖNTEMLERİ***
 - PİROLİZ YÖNTEMLERİ***

Kavramış olmanız beklenmektedir.



Takıldığınızda
sorunuz



Sabriniz için teşekkürler Sorularınız?

Dr. Mustafa Tolay

Öğretim Görevlisi

İstanbul Bilgi Üniversitesi

Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü

Gsm: +90 532 2664628, +90 533 3686919

drmtolay@gmail.com

