

BİYOGAZ VE BİYOGAZ UYGULAMALARI

Yrd. Doç. Dr. Ergün PEHLİVAN
S. Ü. Müh. Mim. Fak. Çevre Müh. Böl. KONYA



ismiyle tezat ilk ve tek site

www.kotuvepis.com

Tanrı'ya giden yollar?

Dünya dinlerinin karşılaştırılması: Bu inançların hepsi aynı mı?
www.kampusweb.com

PROFİLO Protect Alarm

Doğalgaz Dedektörleri İndirimde! Bizi Hemen Arayın. (212) 44 44 195
www.profiloguvencu.com

Your source on hearing

Advice to help your hearing - large website on hearing and hearing loss
www.hear-it.org

Google Reklamları

KIYAMET SAYACI

Şubat 07, 2009 08:41 a.m.

Dünya Nufüsü

7,010,871,891 Kişi

AIDS

116,883,699 Hastalanan veya ölen

Hepatit C

238,369,644 Hastalanan veya ölen

Tarım Alanı

4,751,384,105 Dönüm Kaldı

Yaşama alanı

6,977,306,526 Dönüm kaldı

Erozyon

799,723,265,637 Kayıp ton

Yağmur Ormanı

2,263,573,064 Dönüm kaldı

Deniz Yüksekliği

Mean Rise (m)*: 0.2931330049

Kayıp türler

1,451,153 Kayıp tür*

Dünyada kullanılan enerji

9,334,945,729 Varil Petrol

Petrol stoğu

777,303,462,658 Varil petrol kaldı

Doğal Gaz

122,601,496,459,630 Metre Küp kaldı

CO2 Seviyesi

Atmosph. Co2(ppm): 385.24236972

Küresel Isınma

Mean Rise (C)*: 2.902016749

Gaz Dedektörü

LPG & Doğalgaz Kaçaklarını Algılar Atakom Haberleşme

Boğazıcı Mühendislik

Doğalgaz tesisatı Mekanik tesisat uygulamaları

Astım Hastalığına Son

Bitkisel tedavinin gücünü hissedin Çözüm uzakta değil,

Kırmızı mantar

Kanser tedavisi olumsuzluk mantarı 0 216 577 59 45 - 0

Karbon Dioksit Oranı Artıyor • Okyanuslar Isınıyor • Buzullar Eriyor • Deniz Seviyesi Yükseliyor • Orman Yangınları Artıyor • Buzul Tabakaları Parçalanıyor • Göller Küçülüyor • Kurak Dönemler Uzuyor • Irmaklar Kuruyor • Kış Sıcaklıkları Artıyor • İlkbahar Erken Geliyor • Sonbahar Gecikiyor • Bitkiler Erken Çiçek Açıyor

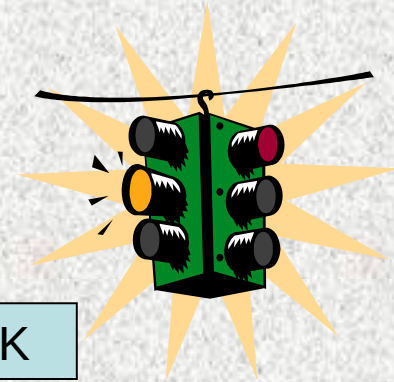


Dünya alarm veriyor

Göç Dönemleri Değişiyor • Yaşam Alanları Farklaşıyor • Kuşlar Erken Yuvar Yapıyor • Kıyı Şeritleri Erozyona Uğruyor • Mercan Resifleri Ağırıyor • Kar Yığınları Azalıyor • Bulut Ormanları Kuruyor • Hastalıklar Yayılıyor • Yüksek Enlemlerde Sıcaklıklar Artıyor •

Gezegennemizde neler oluyor?

Çevre Kirleniyor!



S
U
K
İ
R
L
İ
L
İ
Ğ
İ

H
A
V
A
K
İ
R
L
İ
L
İ
Ğ
İ

GÖRSEL KİRLİLİK

ELEKTROMAĞNETİK KİRLİLİK

KATI ATIKLAR (ÇÖP)

TOPRAK KİRLİLİĞİ

EROZYON



ÇARPIK ŞEHİRLEŞME



KITLIK



İSRAF





Ne kadar kirletiyoruz Dünya'yı..
Değil mi ?

DÜNYA ENERJİ KULLANIMI (2004)

- **Fosil Yakıtları (%86 enerji; %65.5 elektrik)**
 - Kömür (%24)
 - Petrol (%38)
 - Doğal Gas (%24)
 - Fosil yakıtların kaynakları sınırlıdır, ve çevreyi kirletirler.
 - CO₂ gibi sera gazları global iklim değişimine sebep olmaktadır.
- **Nükleer Enerji (%6 enerji; %16 elektrik)**
 - Pahalı ilk yatırım
 - Radyoaktif atık
 - Toplum tepkisi, evham
- **Yenilenebilir Enerji (%8 enerji; %18.5 elektrik (hidro %17))**
 - Çevre dostu, temiz
 - Sonsuz kaynak

TÜRKİYE BİRİNCİL ENERJİ ÜRETİMİ ve TÜKETİMİ

	Tüketim	Üretim	Üretim/Tüketim
T.kömürü (Bin Ton)	11,039	2357	21.4%
Linyit (Bin Ton)	64,883	64,883	
Doğalgaz (Milyon m³)	16,339	312	1.9%
Petrol (Bin Ton)	29,661	2551	8.6%
Hidrolik (GWh)	24,010	24,010	
Jeo.+Rüzgar Elek (GWh)	152	152	
Jeotermal Isı (Bin TEP)	618	618	
Odun (Bin Ton)	16,263	16,263	
Hayvan-Bitki.Art.(BinTon)	5790	5790	
Güneş (Bin TEP)	287	287	
TOPLAM (Bin TEP)	77,044	26,266	34.1% (2001)
	78,711	24,727	31.4% (2002)
	83,804	23,812	28.4% (2003)
	87,580	24,259	27.7% (2004)

Kaynak: T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

**Geleceğimize Kömürle mi
Devam Edeceğiz?!**



PETROL ÜRÜNLERİ SİVİL TÜKETİMİMİZ

Ülkemizin sadece sivil
kesiminde yılda;

(2004 yılı itibarıyla)

5 milyon ton benzin,

- 10 milyon ton motorin
kullanılmaktadır.



Petrol Rezervimiz

- Ülkemizin petrol tüketiminin sadece **%8,6'** sı yerli üretim ham petrol ile karşılanabilmektedir. İthalat ile karşılanan **%91,4'** lük kısım için **5,9 milyar ABD doları** ödenmektedir.

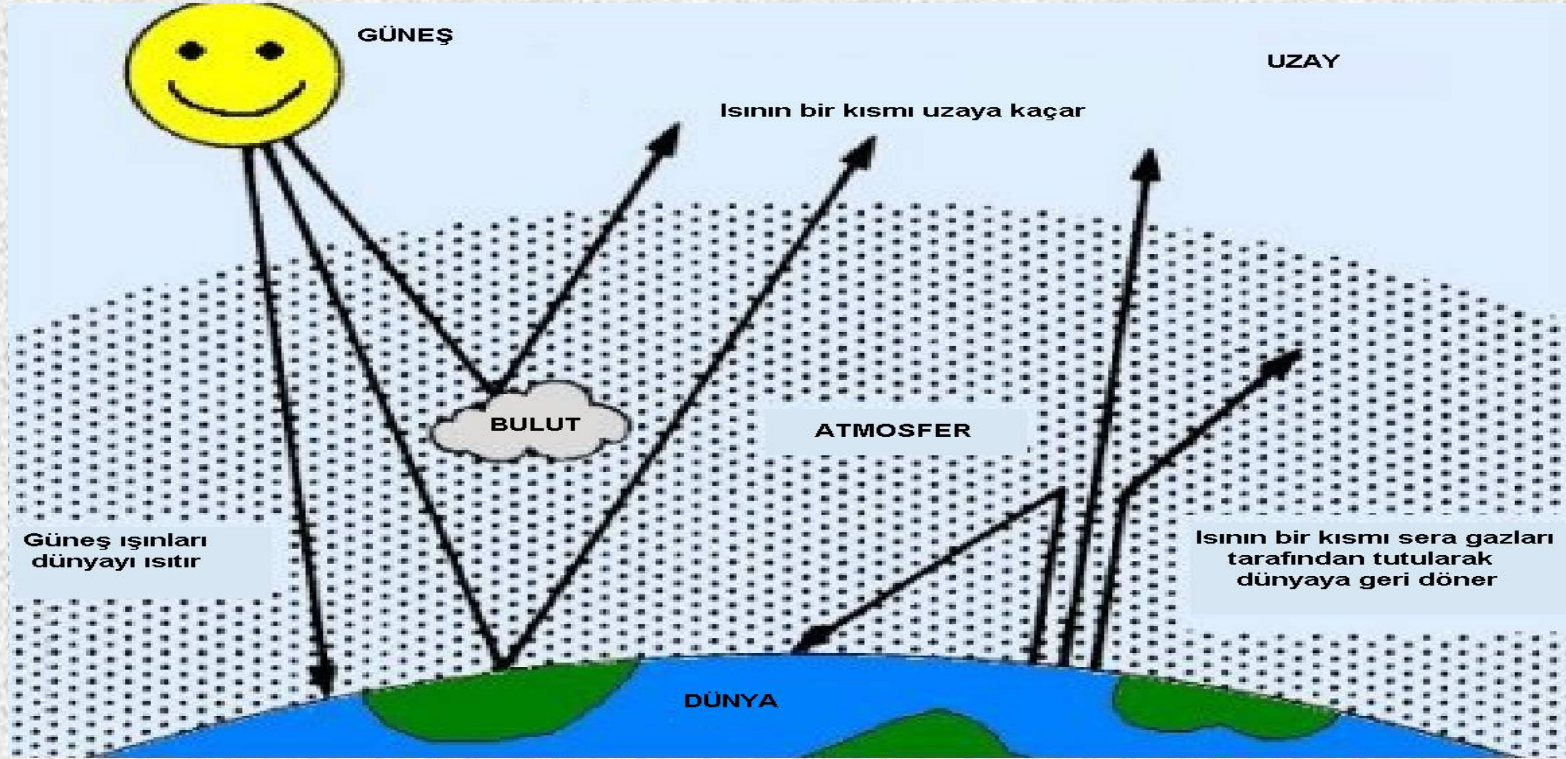


Petrol aramacılığı;

■ Çok yüksek maliyetli arama yatırımlarını gerektirir, petrol keşfi ile sonuçlanma şansı dünya genelinde % 10'lar civarındadır. Doğanın milyonlarca yıllık süreçte oluşturduğu jeolojik yapılanmaların, petrol hareketinin ve kayaç yapısının tanımladığı potansiyel kısıtlı ise, hangi üretim teknolojisi uygulanırsa uygulansın, yüksek üretim elde edilmesi olanaksızdır.



KÜRESEL ISINMA OZON TABAKASI İNCELMESİ



- Çok basit tanımıyla atmosfere giren güneş ışınlarının belli bir bölümünün Dünya'dan yansiyarak atmosfer dışına çıkması gerekirken , sera gazlarının etkisiyle (greenhouse effect) atmosfere geri dönmesi nedeniyle yerkürenin olması gerekenden daha fazla ısınmasıdır.

Sera Gazları nelerdir ??

Dünya'daki sera etkisine
neden olan gazlar
%36-70 **su buharı**,
%9-26 **karbon dioksit**,
%4-9 **metan** ve
%3-7 ile **ozon** dur.

CO2 KARBONDİOKSİD,
havada en çok ısı tutma
özellği olan gazdır



KÜRESEL ISINMA

Fosil yakıtlardan kaynaklanan, küresel ısınma neticesi; iklimlerde değişme ve buzulların erimesi ve gelecekte büyük sel felaketleri ile karşı karşıya kalmamız kaçınılmaz olacaktır.



- **Kutup Ayıları ölüyor.**

KÜRESEL ISINMA

- Kış mevsimi ortasındaki sıcaklık Afrika ve Akdeniz kelebeklerini Avusturya Alplerine taşıdı.
- Kuzey Kutbu'ndaki buzullar küresel ısınma nedeniyle 2040'ta tamamen yok olabilir.
- California'da portakallar buz tuttu, Teksas'ta kar yağdı...
- Dünya ısınıyor Tedbir alınmadığı takdirde 2080 yılında Avrupada kış mevsimi ortadan kalkmış olabilir. Kayak merkezlerinde ise kardan eser yok...

KÜRESEL ISINMA

FoOT in MoUTh

by Ross P. Kettle



•1960'lardaki kirlenme buzulların yüzde 20'sini eritti. 300 bilim adamının yürüttüğü araştırma sonuçlarına göre, Kuzey Kutbu'ndaki ısınma dünyanın geri kalanından iki kat daha hızlı. Bugünkü ise 2070'te dünyayı buzulsuz bırakacak, küresel çölleşme olacak, denizler yükselecek.

•2050de İsviçre Alplerinin buzulları tamamen erimiş olabilir.Dünya su taşkınları, şiddetli yağış ve kuraklık gibi iklim felaketlerini daha sık yaşayabilir.

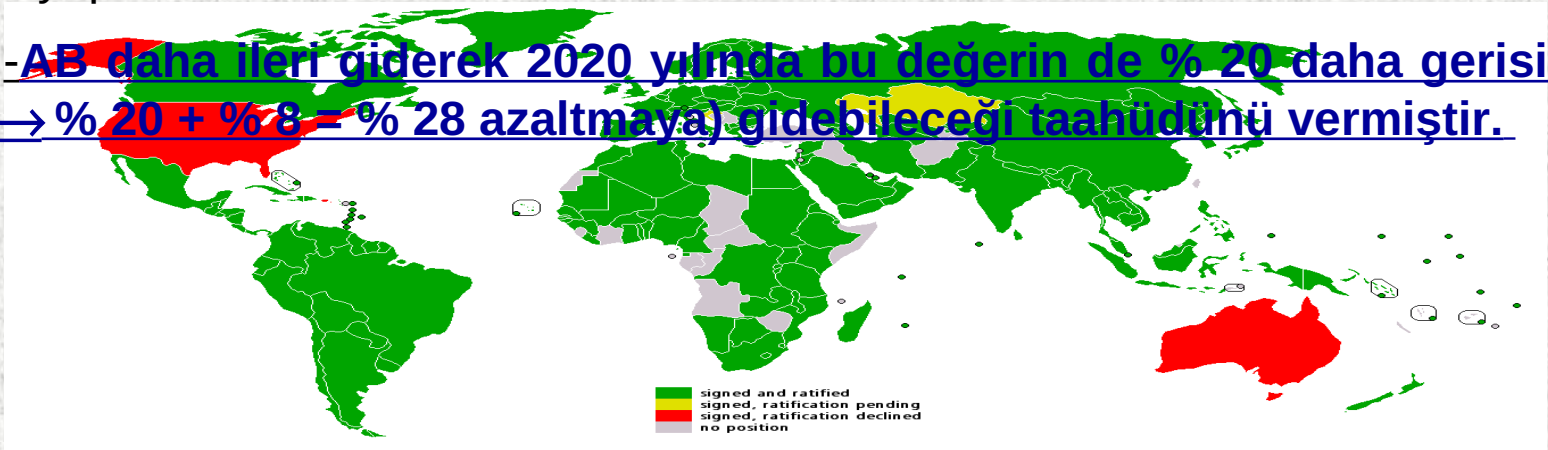
•Dünyanın buzullarla kaplı bölgesi Antartika'da denizler üzerindeki buzlanma 1978'den bu yana yüzde 20 oranında azaldı.

1997'de imzalan Kyoto Protokolü gereğince

- "Katılımcı ülkeler (özellikle de Ek II'de bulunan gelişmiş ülkeler) Sera Gazı emisyon değerlerini 1990 yılındaki değerlerinden **% 6 – 8 (% 5,2)** oranında daha az olacak şekilde azaltacaklardır."

-Kyoto Protokolü 2007'nin sonunda devreye girecek ve 2008-2012 yılları arasında bu gaz salınımları belirtildiği şekilde olacaktır. Bu protokolün uygulamaya geçmesi için bu kirletmeden (% 55'inden) birinci derecede mesul olarak görülen Ek II deki gelişmiş ülkeler'in % 55 oranı bu sözleşmeyi imzalamalıdır. Rusya'nın 2004'te bu antlaşmayı imzalaması ile bu değere ulaşılmıştır ve 16 Şubat 2005'te bu antlaşma yürürlüğe sokulmuştur. Şimdiye kadar 166 ülke bu antlaşmaya imza attı. Ülkemiz, ABD ve Avustralya henüz bu antlaşmayı imzalamamıştır. Ülkemizin bu çalışmalara adapte olabilmesi için alt v.s. masraflarına yaklaşık 20 Milyar dolar gibi bir masraf yapması zorunludur.

-AB daha ileri giderek 2020 yılında bu değer de % 20 daha gerisine (toplam → % 20 + % 8 = % 28 azaltmaya) gidebileceği taahhüdünü vermiştir.



Koyoto ile neler deęiřecek?

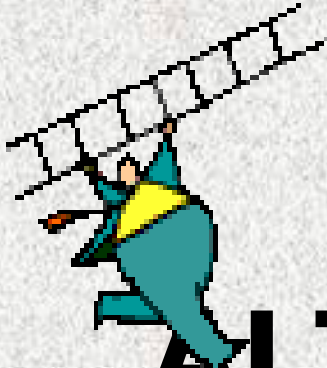
Kyoto Sözleşmesi ile devreye girecek önlemler son derece pahalı yatırımlar gerektiriyor;



- Atmosfere salınan sera gazı miktarı yüzde **5 - 8'e** çekilecek.
- Endüstriden, motorlu taşıtlardan, ısıtmadan kaynaklanan sera gazı miktarını azaltmaya yönelik mevzuat yeniden düzenlenecek.
- Daha az enerji ile ısınma, daha az enerji tüketen araçlarla uzun yol alma, daha az enerji tüketen teknoloji sistemlerini endüstriye yerleştirme, ulaşımda, çöp depolamada çevrecilik, temel ilke olacak.
- Atmosfere bırakılan metan ve karbondioksit oranının düşürülmesi için alternatif enerji kaynaklarına yönelinecek.
- Fosil yakıtlar yerine örneğin, bio dizel yakıt kullanılacak.
- Çimento, demir çelik ve kireç fabrikaları gibi yüksek enerji tüketen işletmelerde atık işlemleri yeniden düzenlenecek.
- Termik santrallerde daha az karbon çıkartan sistemler, teknolojiler devreye sokulacak.
- Güneş enerjisinin önü açılacak. Nükleer enerjide karbon oranı sıfır olduğu için dünyada bu enerji ön plana çıkarılacak.
- Fazla yakıt tüketen ve fazla karbon üretenden daha fazla vergi alınacak.



Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne taraf olmasını sağlayan yasa tasarısı 5 Şubat 2009 tarihinde TBMM'de kabul edildi. 3'e karşı 243 oyla kabul edildi. Oylamada 6 milletvekili de çekimser kaldı



ALTERNATİF ÇÖZÜM NEDİR?

BİYOLOJİK YAKITLAR

**Ülkemizin petrole bağımlılığına
çözüm olarak yardımımıza
büyük tarım potansiyelimiz
yetişebilir.**

BIYO-KÜTLE ENERJİSİ

- Biyokütle ısınmak, yakıt üretmek ve elektrik üretmek için kullanılmaktadır.
- **Katı** (odun), **Sıvı** (biodizel, etanol), **Gaz** (biyogaz)
- **Hayvansal; bitkisel; Organik İçerikli Şehir ve Endüstriyel Atıklar.**
- **Biyokütle enerji kullanımı oranı:**

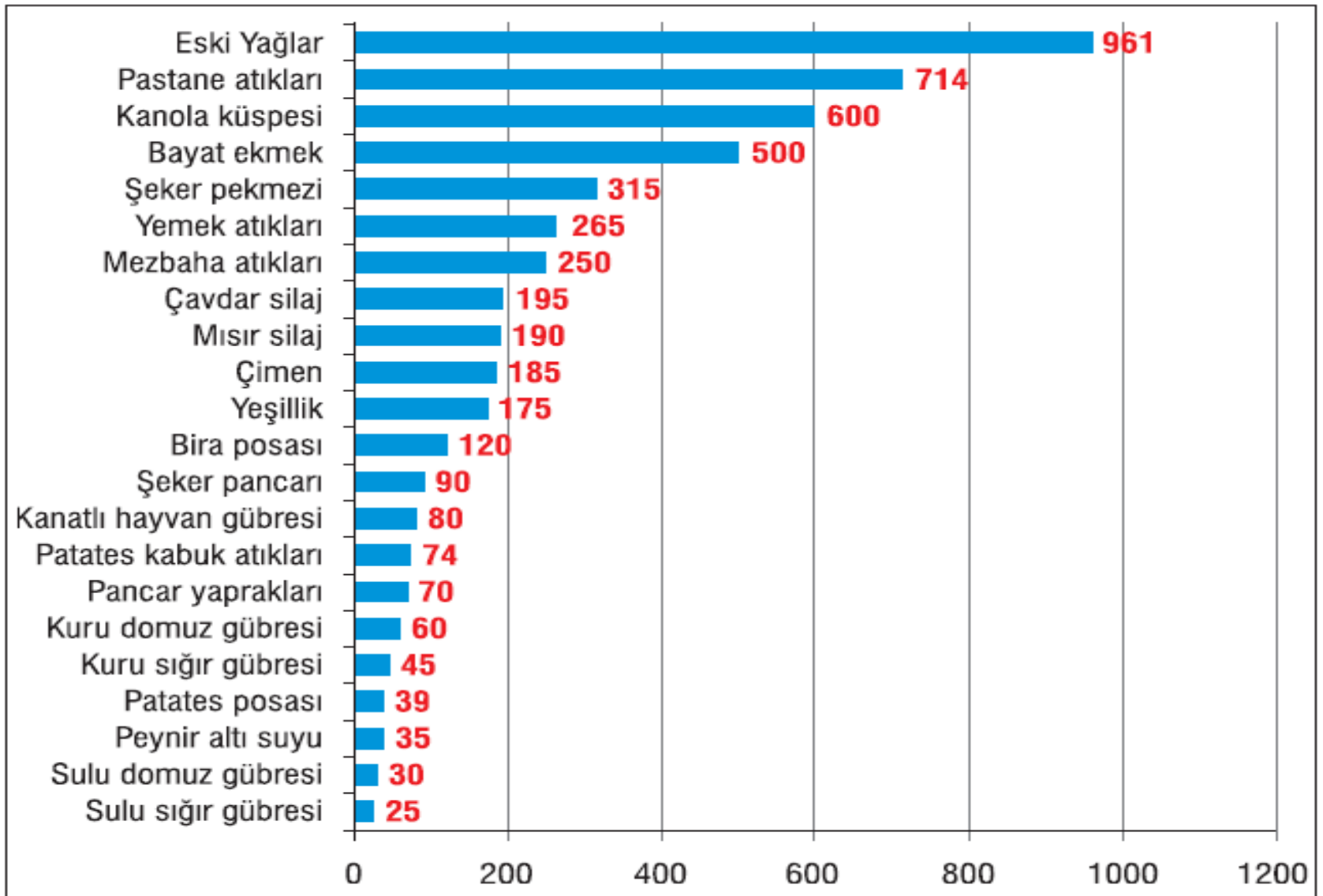
Dünya: %14

ABD: %3

AB: %3



Hammaddelere göre Biyogaz hasılatı (m³ Biyogaz/ton hammadde)
(Bu değerler tesisin teknoloji sistemine, ısı değerine, pH-değerlerine bağlıdır)

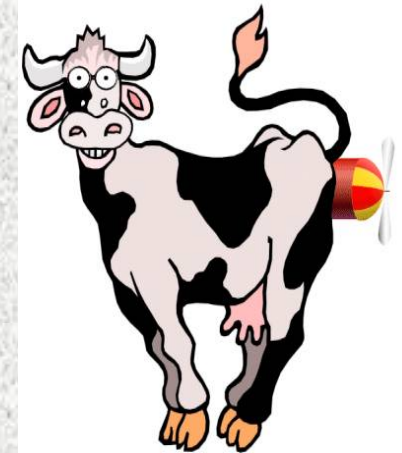


1 büyükbaş hayvan 3,6 ton/yıl gübre
1 ton sığır gübresi 33 m³ biyogaz
%60-70 CH₄, %30-40 CO₂, %0-3 H₂S,
ve çok az miktarda azot ve hidrojen

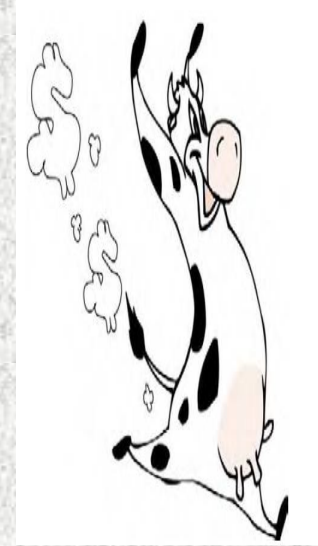
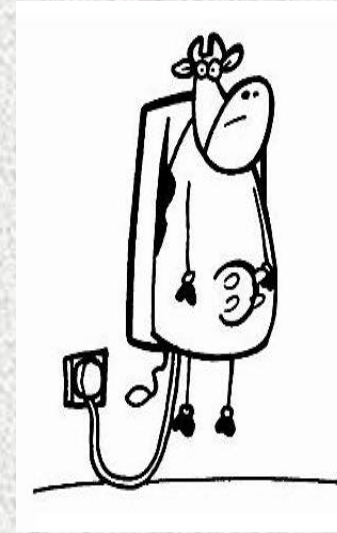
Atıklar çok daha değerli bir organik
gübre haline dönüşmektedir
Gübrenin kokusu neredeyse yol olur.



- Biyogaz; bazen doğal olarak bataklık etraflarında gerçekleşir ve oluşan gaza "bataklık gazı" denir.
- Diğer durumlarda atıksu arıtma Tesislerinde
- lağım ayrıştırılırken oluşan gaza "sindirici gaz" denir.
- Son olarak, katı atıkların depolandığı arazi
- doldurulan yerlerde atıkların Oluşturduğu gaza "arazi doldurma gazı" denir.
- Müşterek olarak, bu gaz karışımları
- biyogaz olarak bilinir.



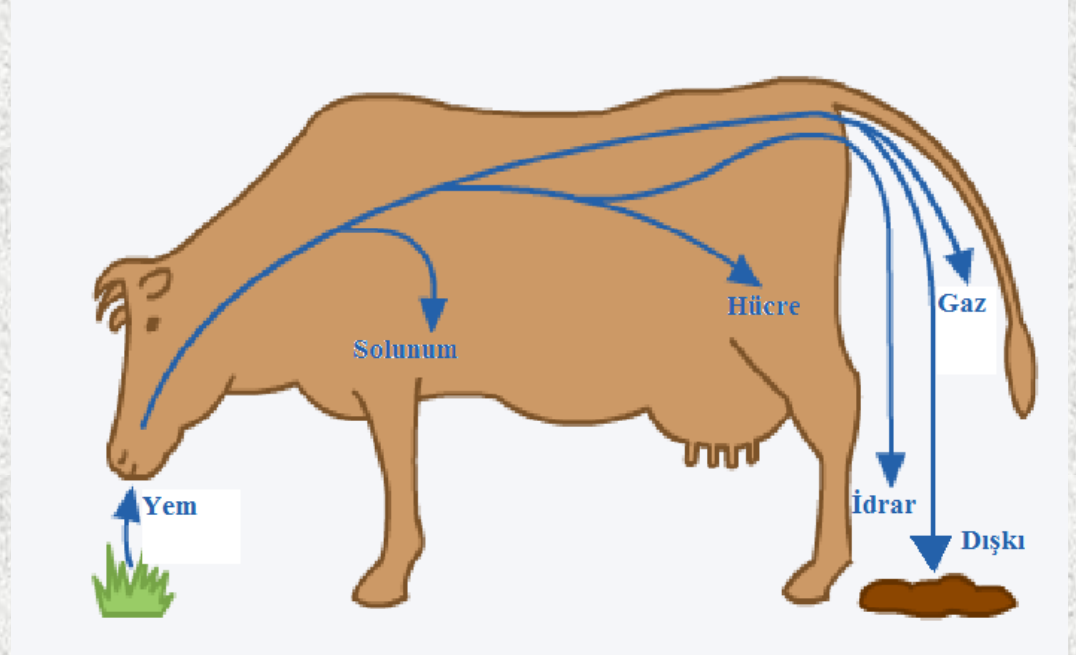
- 1 m³ biyogazın sağladığı ısı miktarı
- (4700-5700 kcal/m³);
- 0,62 L gazyağı,
- 1,46 kg odun kömürü,
- 3,47 kg odun,
- 0,43 kg bütan gazı,
- 12,3 kg tezek ve 4,70 kW.h elektrik enerjisi eşdeğerindedir.



Türkiye'nin enerji istatistikleri incelendiğinde hayvansal ve bitkisel artıklar kalemi toplam enerji üretimimizin %9'u toplam enerji tüketimimizin ise %4'ü olarak yer almaktadır. Bu miktar ticari enerji maddesi olan taşkömürü tüketimine eşittir.

Ülkemiz kırsal kesiminde hayvan gübresi ısıtma ve pişirme amacıyla tezek adı altında yakılmaktadır. Hayvan gübresinin tarım topraklarında kullanılması, yakılarak enerjiye dönüştürülmesinden daha ekonomiktir. Hayvan gübresi, yapay gübrelere göre daha üstün özelliklere sahiptir.

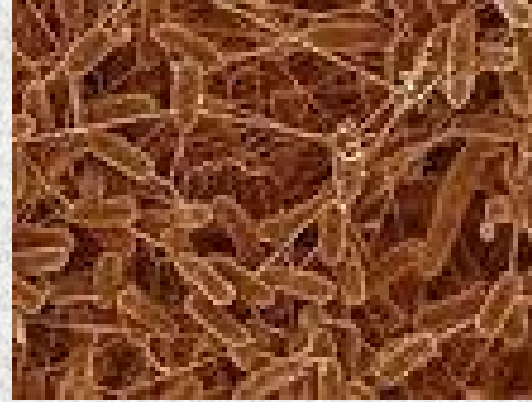
Toprağa bitki besin maddelerini sağlamasının yanında toprağın yapısını da iyileştirir. [2]Bu gübrenin biyogaza dönüştürmeyle enerjiye çevrilmesi, ardından kalan katı materyalin tarım topraklarına gübre olarak atılması çok daha verim artırıcı bir yoldur. Çünkü; hayvan gübreleri içerdikleri zararlı bitki tohumlarının ve patojen mikroorganizmalarının yok edilmesi ve azot-karbon oranının yükseltilmesi amacıyla taze olarak toprağa verilemezler.



Biyogaz Mekanizması

Çeşitli organik maddelerin metan ve karbondioksit d6nüşümü karışık mikrobiyolojik faaliyetlerle oksijensiz olarak üç aşamada gerçekleştirilmektedir.

1. Fermantasyon ve Hidroliz
2. Asetik Asidin Oluşumu
3. Metan Gazının Oluşumu



Birinci Kademe

İkinci Kademe

Üçüncü Kademe

Bakteriyel
Kütle

H_2 CO_2
Asetik asit

Organik Atıklar
Karbonhidratlar
Yağlar, Proteinler

Propiyonik asit
Butirik Asit
Çeşitli Alkoller
Diğer Bileşikler

Bakteriyel
Kütle

H_2 CO_2
Asetik asit

Bakteriyel
Kütle

Metan
 CO_2

Fermentatif Bakteriler

Asetojenik Bakteriler

Metanojenik Bakteriler

Organik maddelerin anaerobik şartlarda sindirilmesi.

Biyogaz üretiminde kullanılabilecek organik atıklar

1. Zirai atıklar
2. Bahçe atıkları
3. Orman endüstrisi atıkları
4. Kağıt endüstrisi atıkları
5. Yemek atıkları
6. Sebze, meyve, tahıl ve yağ endüstrisi atıkları
7. Gıda endüstrisi atıkları (çikolata, maya, süt vb)
8. Şeker endüstrisi atıkları
9. Hayvan gübreleri
10. Deri ve tekstil endüstrisi atıkları
11. Evsel katı atıklar
12. Atık su arıtma tesisi atıkları

ORGANİK ATIKLARIN BİYOGAZA DÖNÜŞÜM YOLLARI

Kontrolsüz anaerobik sindirim

- 1- Islak alanlar ve göller**
- 2- Katı atık düzensiz depolama alanları**

Kontrollü anaerobik sindirim

- 1- Atıksu arıtım çamurları**
- 2- Hayvansal atıkların sindirimi**
- 3- Katı atık düzenli depolama alanları**

DÜNYADA BİYOGAZ ÜRETEÇLERİ VE KULANIMI

BİOREAKTÖR MODELLERİ

Bioreaktör modellerini iki grup altında toplanabilir;

1- Küçük Kapasiteli Reaktörler

- 1.1 Yüzer Çatılı Hindistan Tipi**
- 1.2. Sabit Çatı Çin Tipi,**
- 1.3. Hareketli Kubbe Tipi Reaktör**
- 1.4. Torbalı Tip**
- 1.5 Balon Tipi**

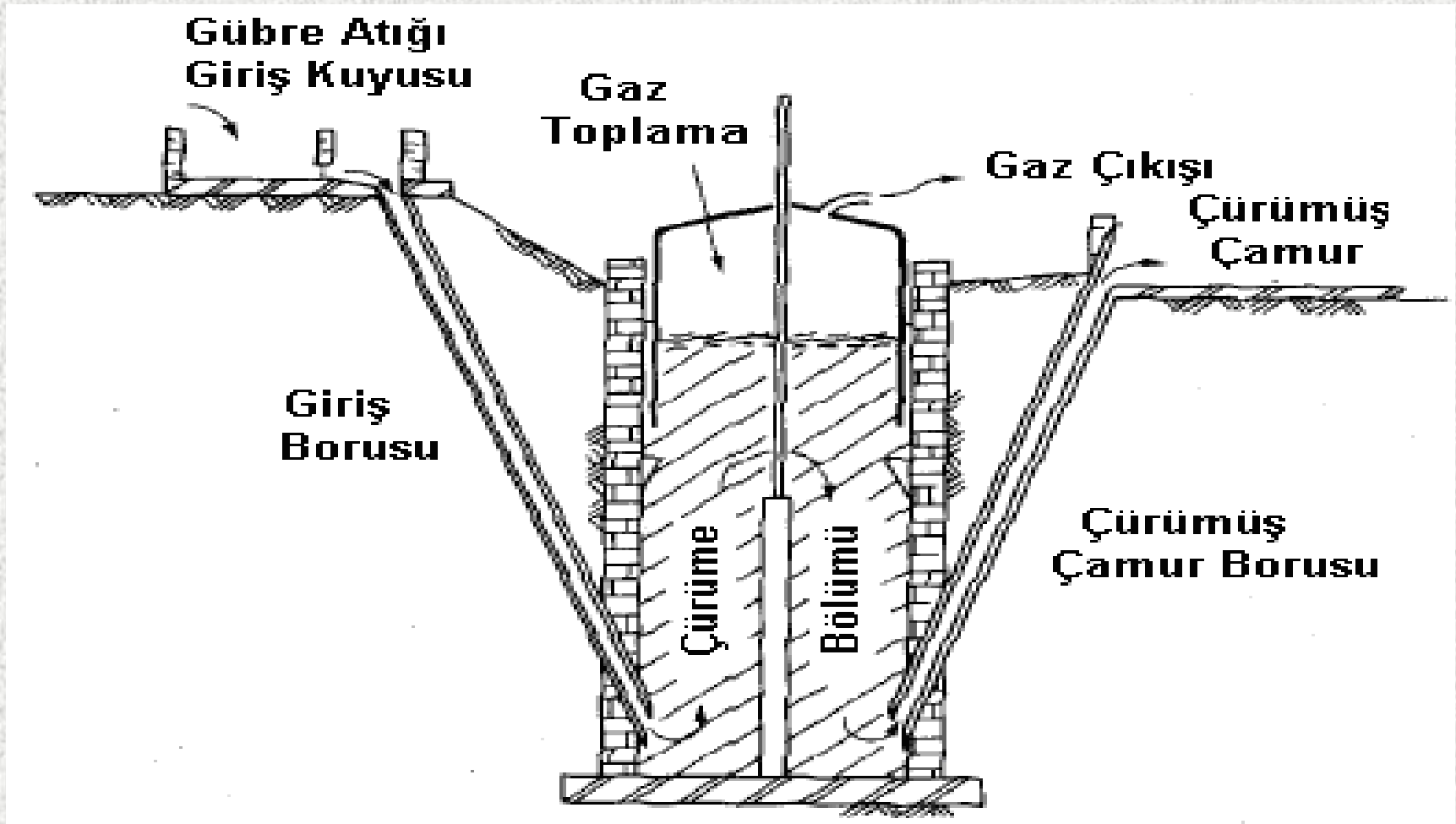
2-Büyük Kapasiteli Reaktörler

- 2.1-Tam karışımli reaktörler,**
- 2.2- Piston akımlı reaktörler**
- 2.3- Lagun tipi reaktörler,**
- 2.4-Centrigas sistemi dir. (6)**



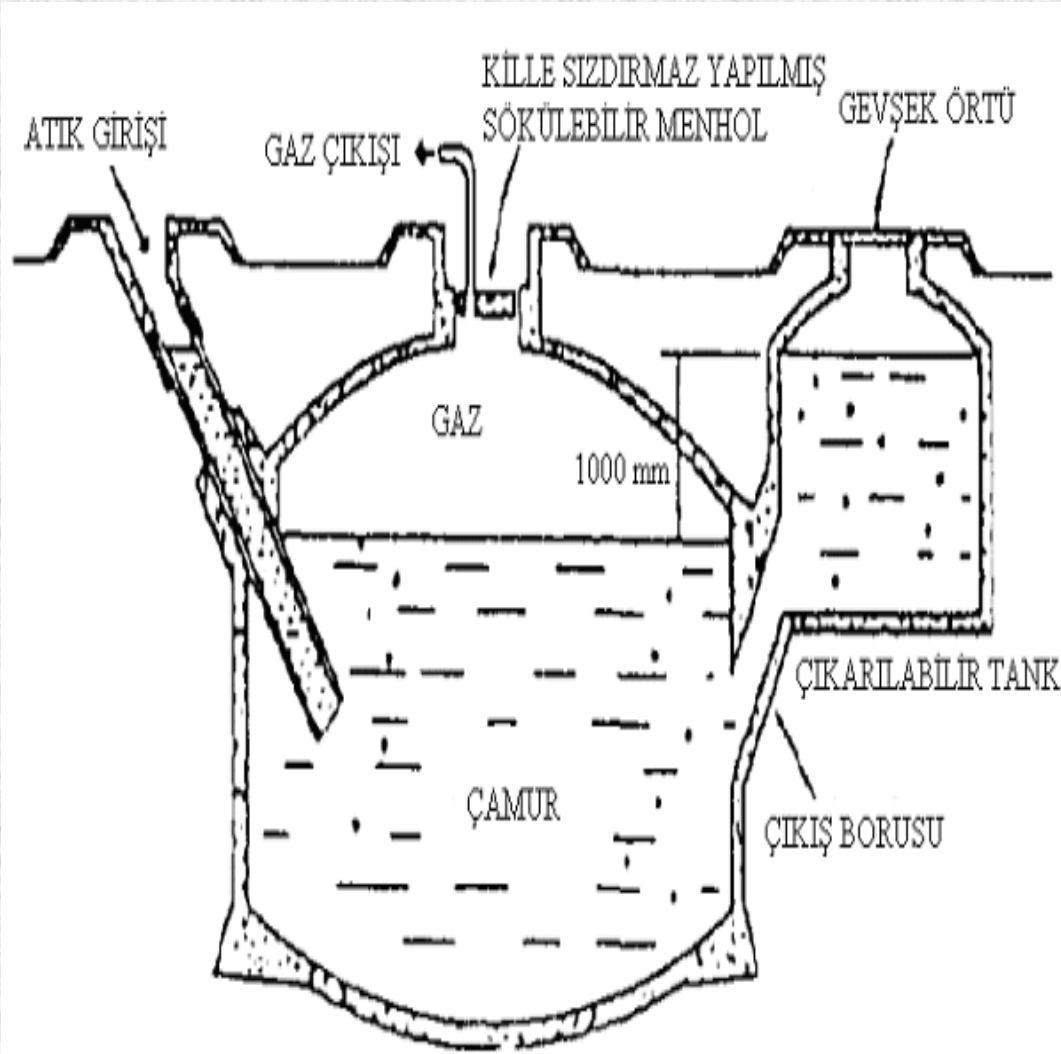
1.Küçük Hacimli Reaktörler

1.1. Yüzer Çatılı Hindistan Tipi Bio Reaktörler (KVIC)



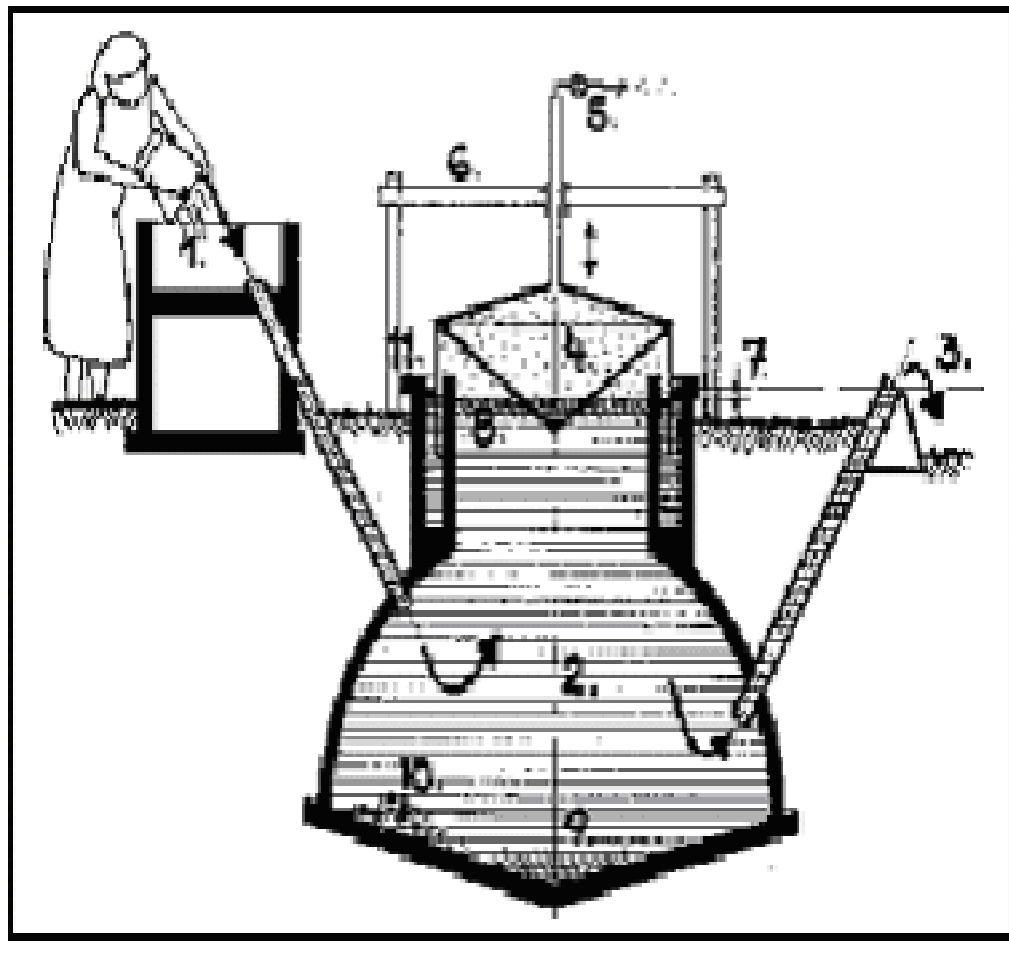
Yüzer Çatılı Bioreaktör

1.2. Sabit Çatılı Çin Tipi Reaktörleri



Sabit Çatılı Çin Tipi Reaktör

1.3. Hareketli Kubbe Tipi Reaktör

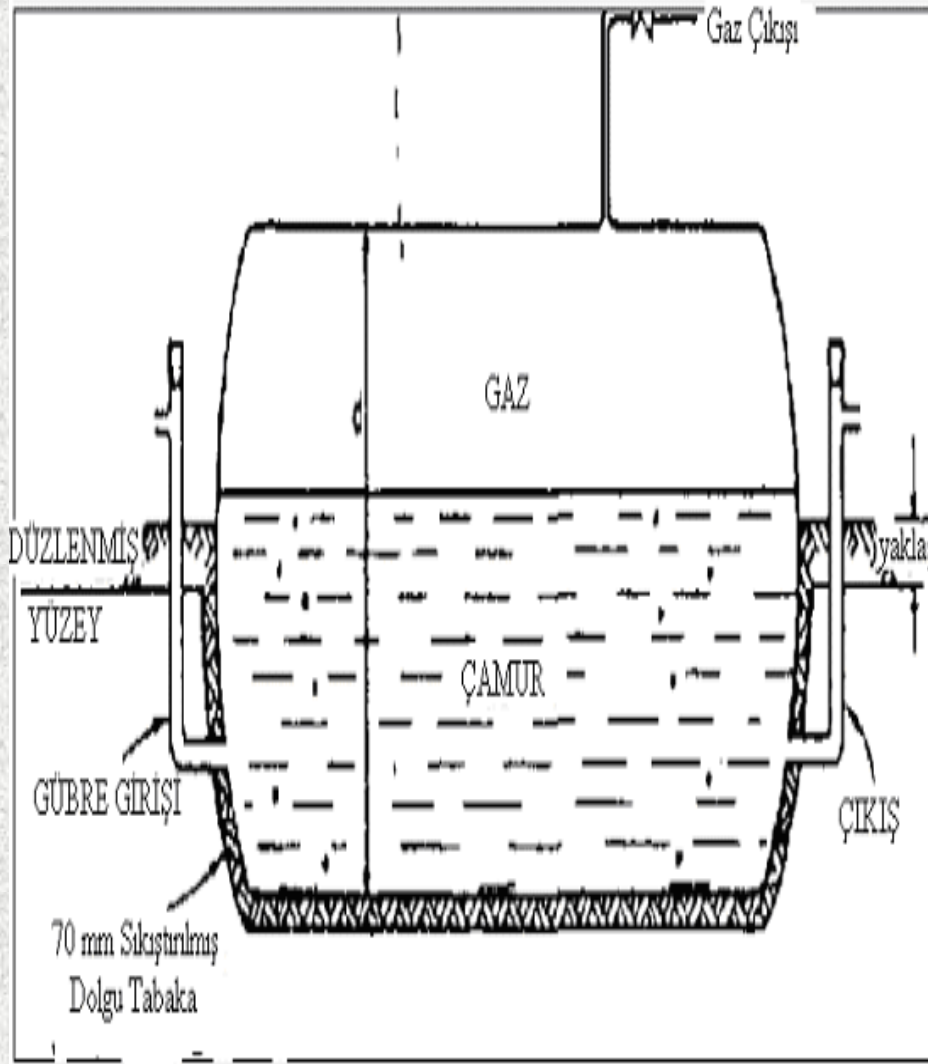


- 1.Çamur karıştırma ve çamur girişi,
- 2.Reaktör,
3. Çürümüş çamur çıkışı,
4. Gaz depolama bölümü,
5. Vanalı gaz çıkış borusu,
6. Gaz hücresi destek yapısı,
7. Gaz basıncındaki fark,
8. Yüzebilir atıklar,
9. Çamur birikintisi,
10. Taş, kum birikintisi,
11. Yağ filmleri su çekti)

Bu tür reaktörler çürüme bölümü ile gaz depolama bölümünden oluşmaktadır. Gaz toplama bölümü su içinde hareket halindedir. Gaz oluşukça gaz toplama bölümü yukarı doğru hareket eder.

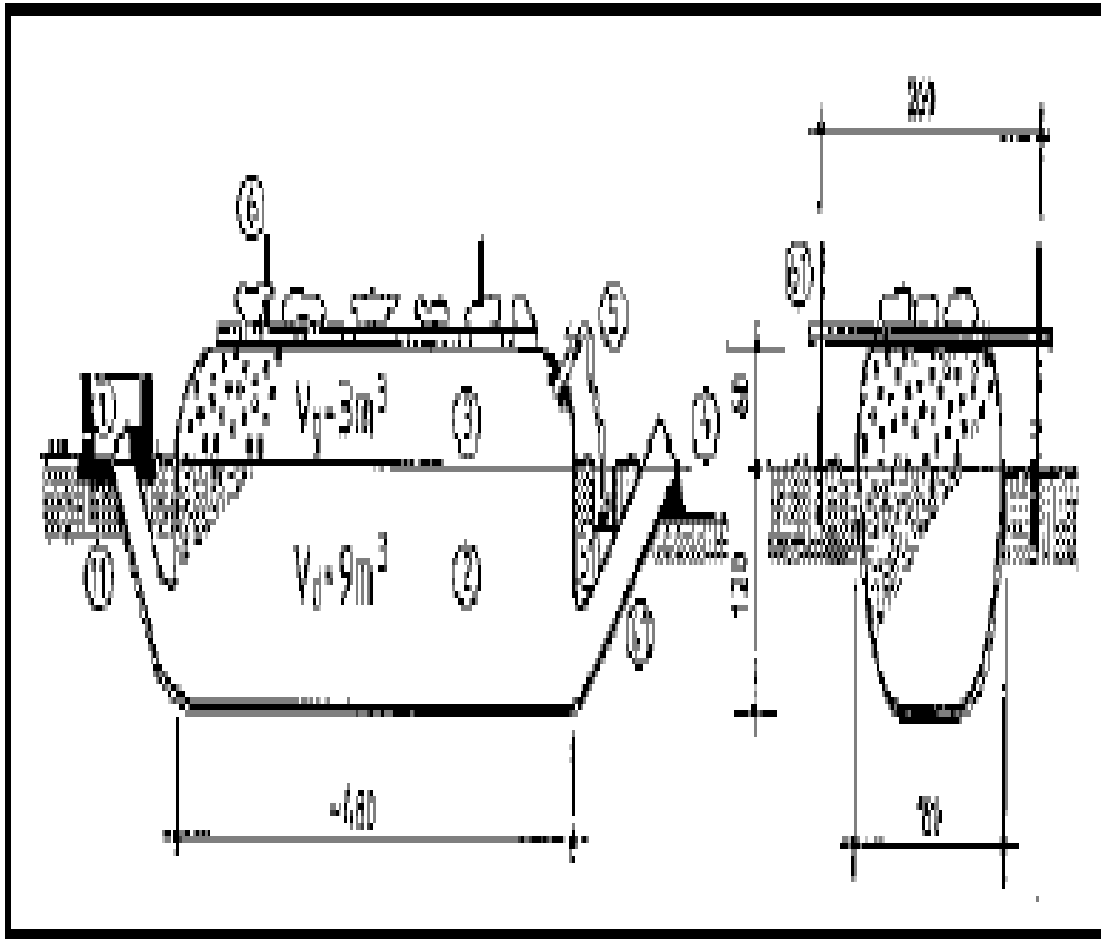
Gaz tüketildikçe bölüm aşağı doğru iner. Bu tür tesisleri kurmak kolaydır. Biogazı sabit basınçta depolamak mümkündür. Gaz sızdırmazlık problemi yoktur.

1.4. Torba Tipi (Tayvan-Çin) Reaktörler



Torba Tipi (Tayvan-Çin) Reaktörler

1.5. Balon Tipi Reaktörler



Yatay Balon Tipi Reaktör (1. Karıştırma haznesi,, 2.Reaktör, 3. Gaz Depolayıcı, 4. Çamur Depolama, 5.Gaz Borusu, 6. Ağır Yük, 11. Doldurma Borusu 51. Su Tutucu, 41. Çıkış Borusu,61. Destek Çerçeve)

2. Büyük Kapasiteli Reaktörler

Büyük kapasiteli organik atıkların arıtılmasında genel olarak dört tür reaktör kullanılmaktadır.

Bunlar

2.1-Tam karışımli reaktörler,

2.2- Piston akımlı reaktörler

2.3- Lagun tipi reaktörlerdir.

2.4-CENTRİGAS Sistemi

2.1. Tam Karışımılı Reaktörler

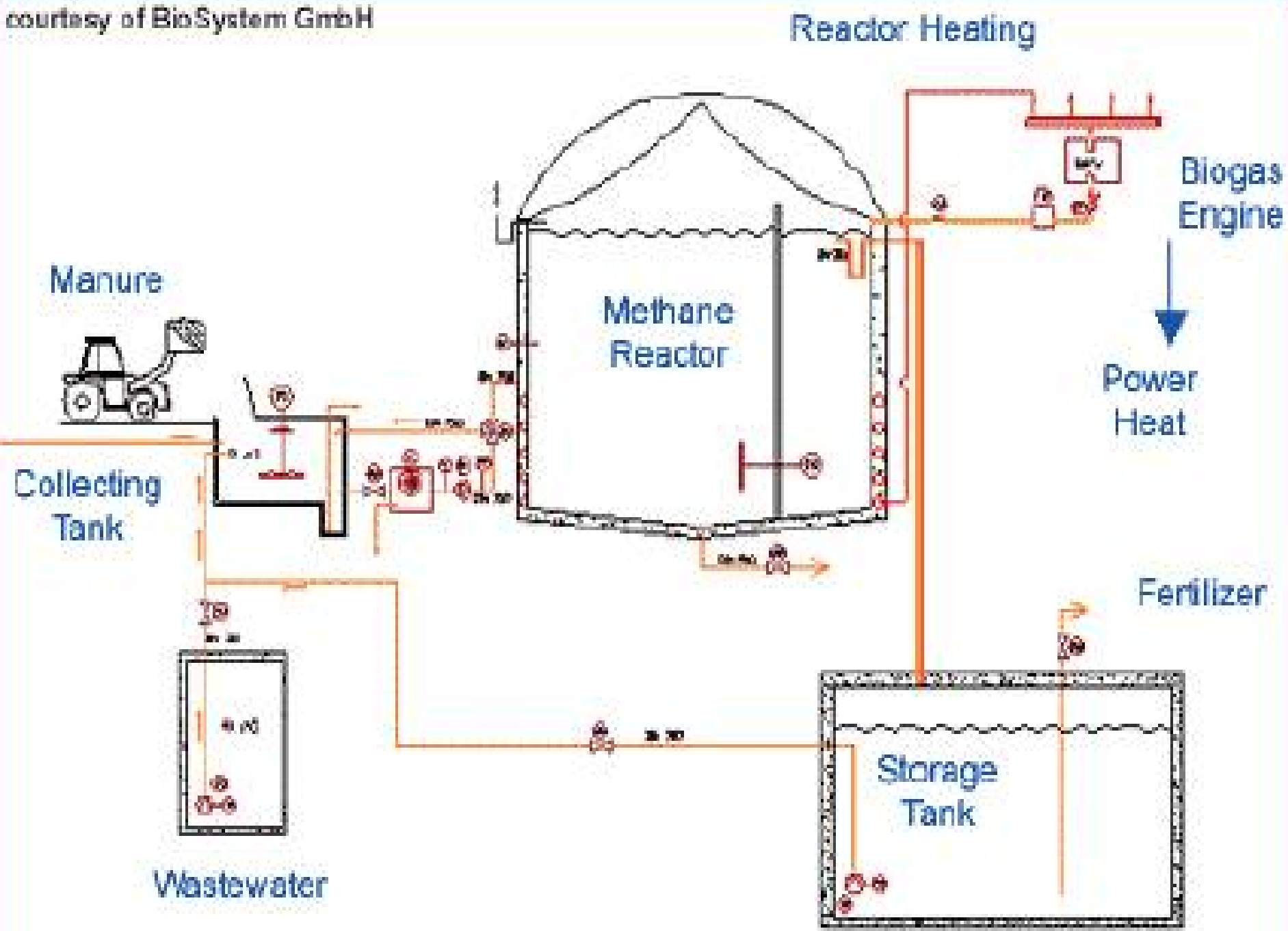




**Tam karışimli ,2 831 684 L biogaz
ve 135 kW enerji üretim kapasiteli
reaktörün görüntüsü**

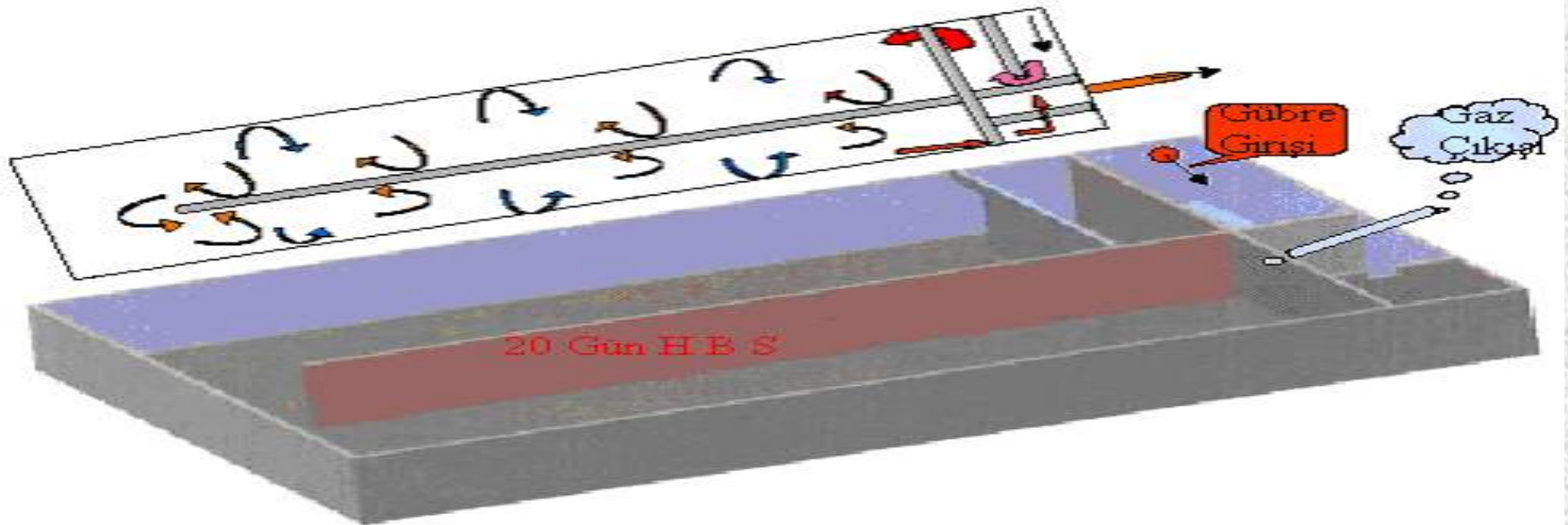


Tam karışimli reaktör fotoğrafı,Çin



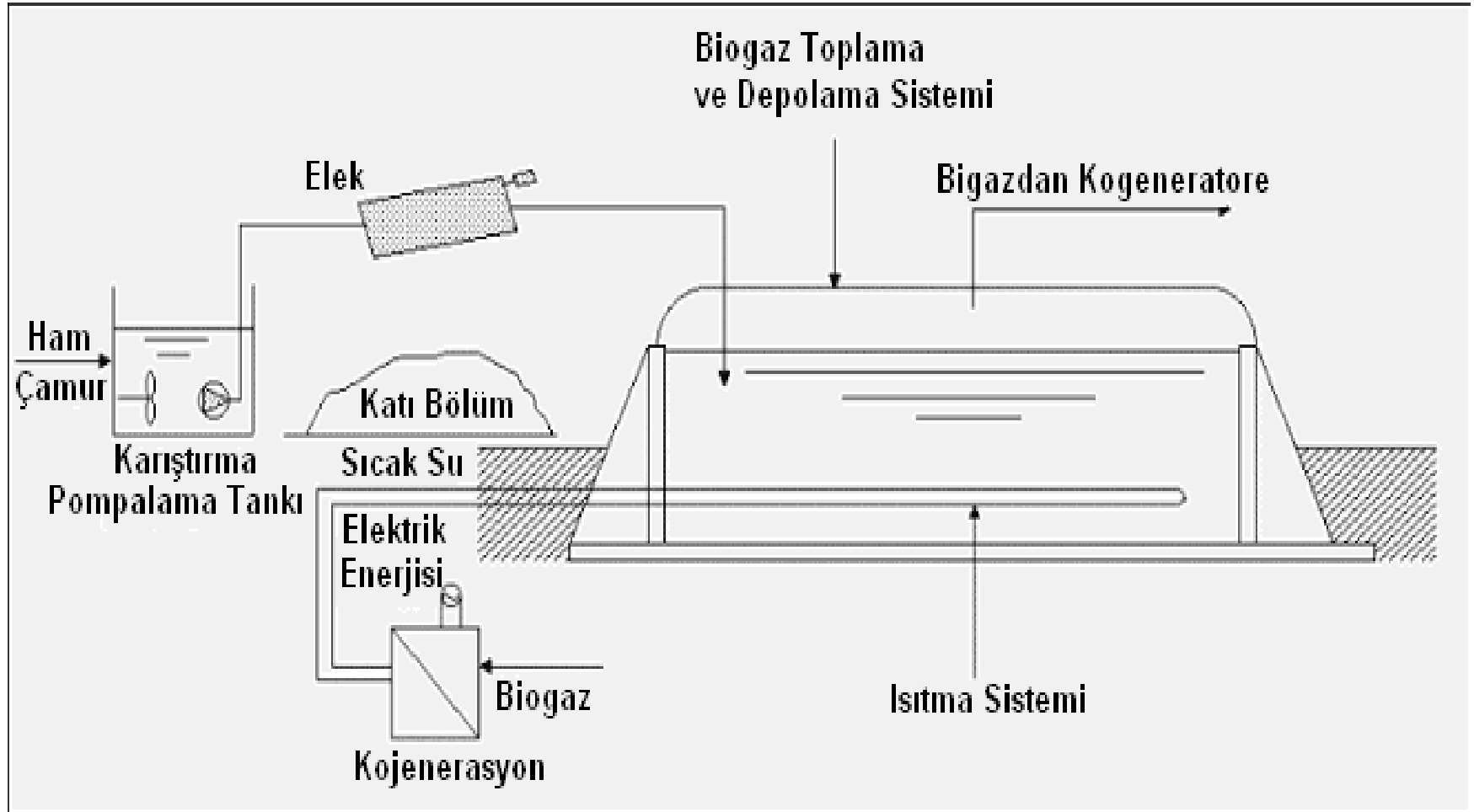
2.2. Piston Akımlı Reaktörler

Photo: Alliant Energy, Inc.



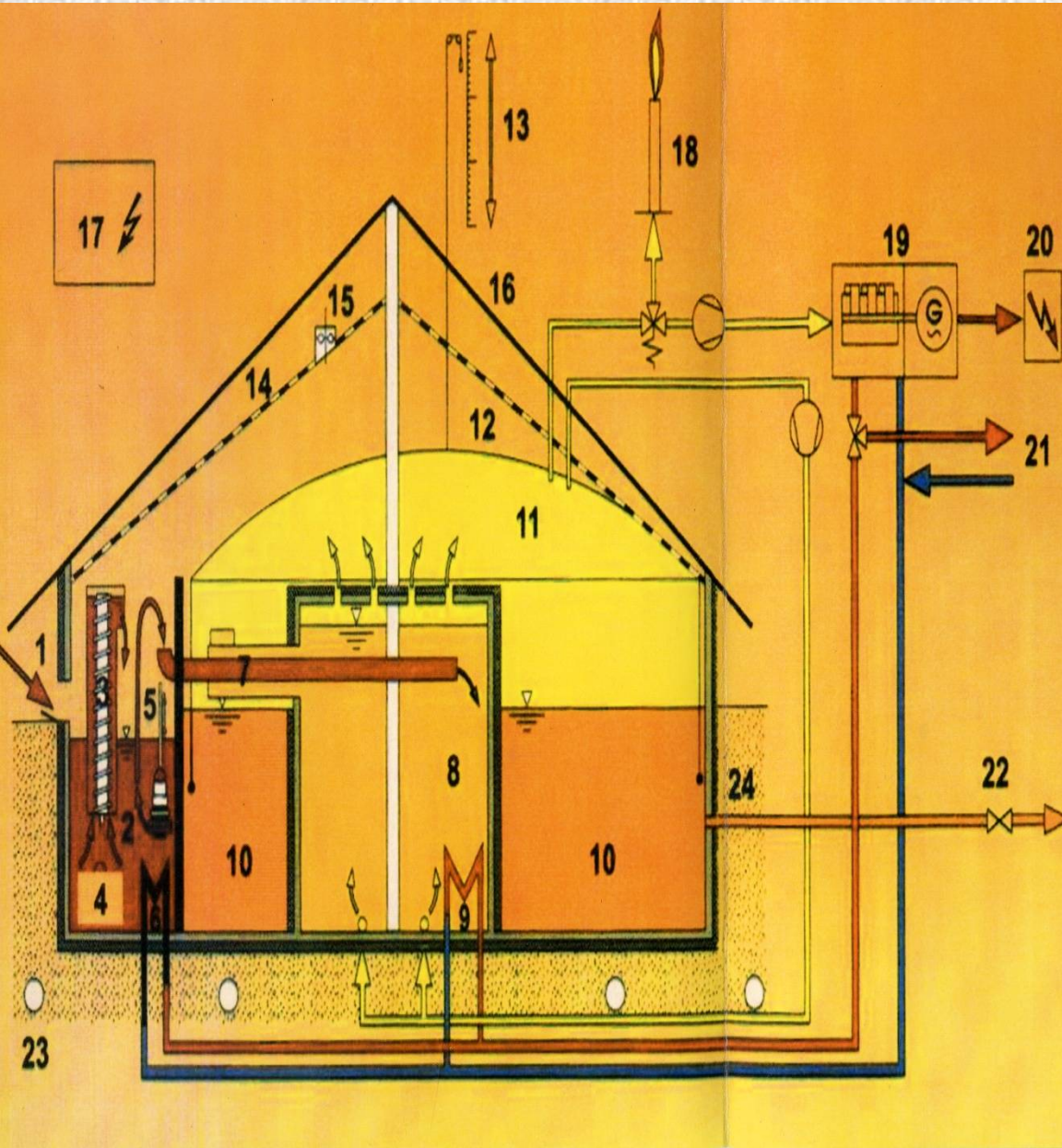
Piston Akımlı Reaktörler

2.3. Lagun Tipi Reaktörler



Isıtmalı ve Çatısı Örtülü Lagundan Görüntü

2.4 CENTRİGAS Sistemi



- 1.Ayarlanabilen madde girişi
- 2.KSF Prosesi ile ön asitlendirme
- 3.Ön asitlendirmenin sirkülasyonu
- 4.Taş ve kum tutucu
- 5.Doldurma pompası
- 6.Ön asitlendirme ısıtıcısı
- 7.İsı eşanjörlü fermantasyon tankı besleyicisi
- 8.Fermantasyon tankı
- 9.Fermantasyon tankı ısıtıcısı
- 10.İkincil fermantasyon tankı ve gaz depolama
- 11.Gaz tankı
- 12.Gaz brandası
- 13.Gaz brandasının doluluk seviyesi ölçümü
- 14.iç izolasyon
- 15.Vantilatör
- 16.Fırtına ve UV ışınlarına dayanıklı çatı
- 17.Merkezi kontrol ünitesi
- 18.Basınçsız meşale
- 19.Entegre ısı ve güç istasyonu (jeneratör)
- 20.Elektrik çıkışı
- 21.İsı enerjisi dağılımı
- 22.Gübre çıkışı
- 23.Drenaj
- 24.Dış izolasyon



DÜNYADA BİYOĞAZ KULLANIMI



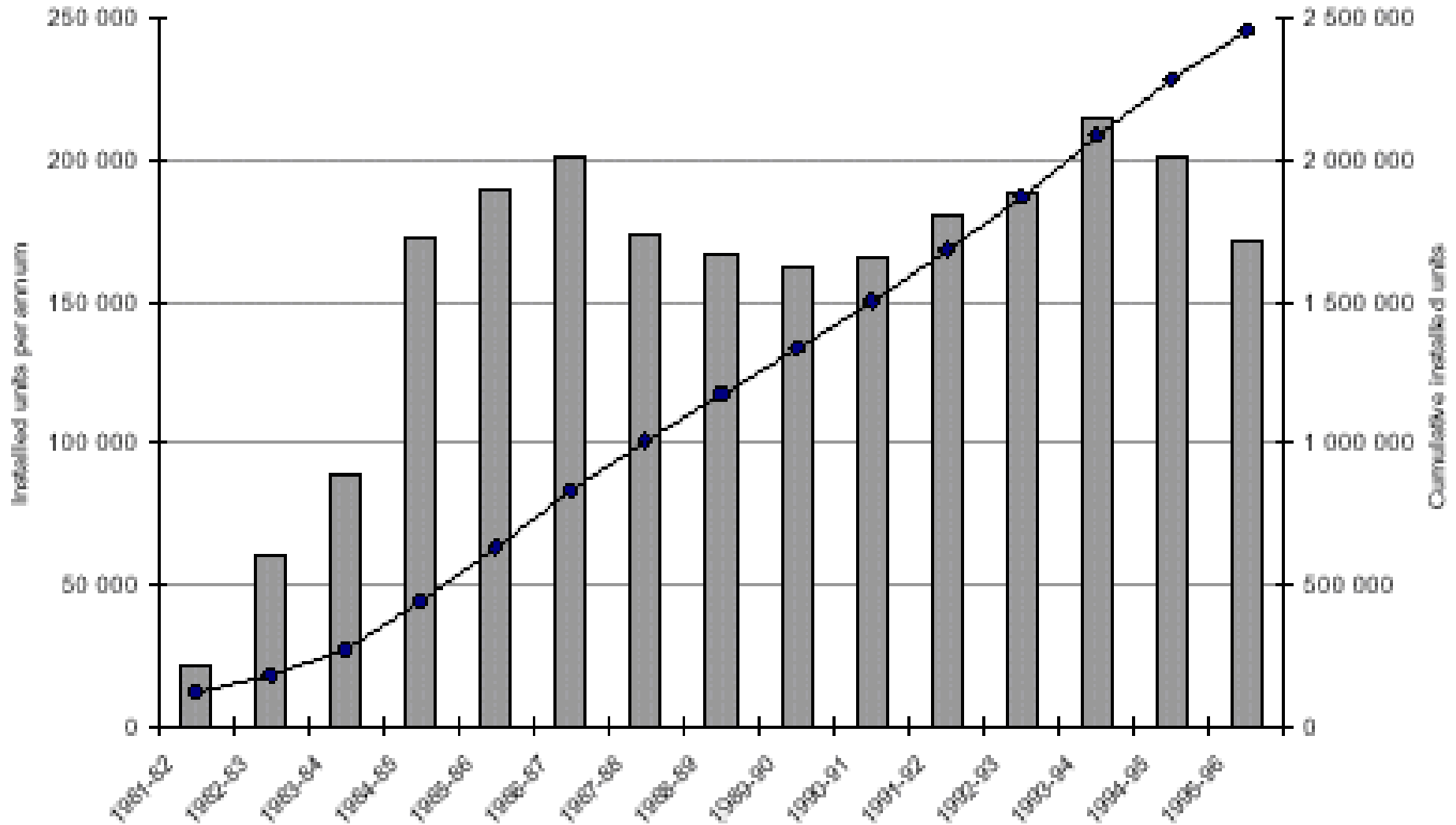
Dünyada biyogaz üretim ve kullanımı giderek gelişmektedir.

Hayvan gübresinden elde edilen biyogazın tesis oranları dikkate alınır

Dünyadaki tesislerin; %80'i Çin'de %10'u Hindistan, Nepal ve Tayland'ta bulunmaktadır.

Avrupa'nın hayvan gübresi ile elde ettiği biyogaza ve tesis sayısına bakılacak olursa bu noktada Almanya 2,200 tesis ile en fazla üretim yapan ülke konumundadır. Bu ülkeyi 70 tesis ile İtalya takip etmektedir.

Almanya'da biyogaz tesislerinin yapımı 1993 yılından itibaren artmış ve yine aynı yıldan günümüze kadar 139 tesisten 2,200 tesise kadar artmıştır.



Hindistan'da Biogaz Tesis Sayısının Yıllara Göre Değişimi

AVRUPA TAHMİNİ:

AB ülkelerinin 2005 doğalgaz tüketimi takriben 4.712 TWh tir.

AB'nin bu tüketiminin yüzde 99'u 2020 yılına kadar biyometan ile telafi edilebilecek.

Doğalgaz %1



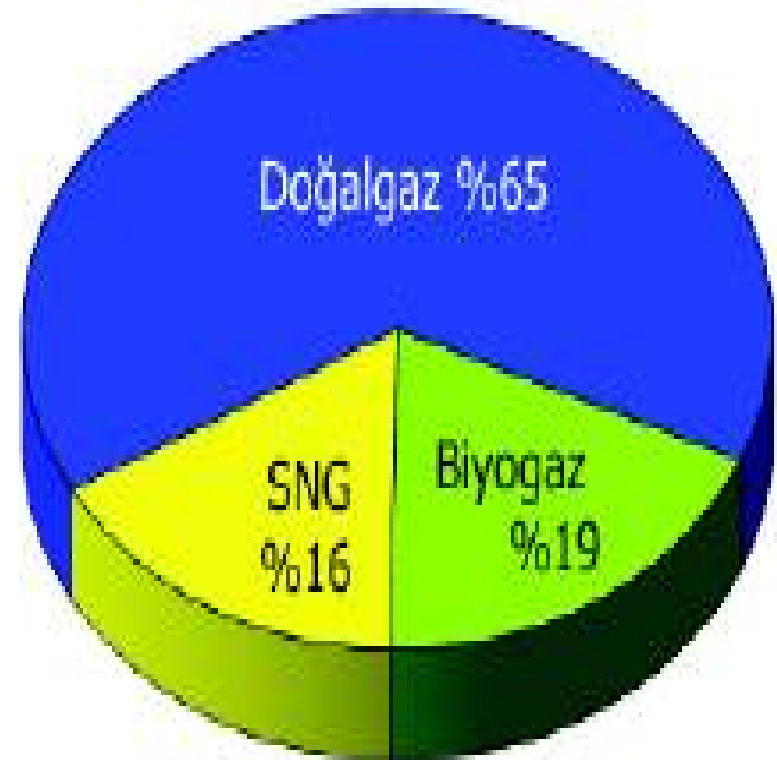
ALMANYA TAHMİNİ:

Almanya'nın 2005 doğalgaz tüketimi takriben 859 TWh tir.

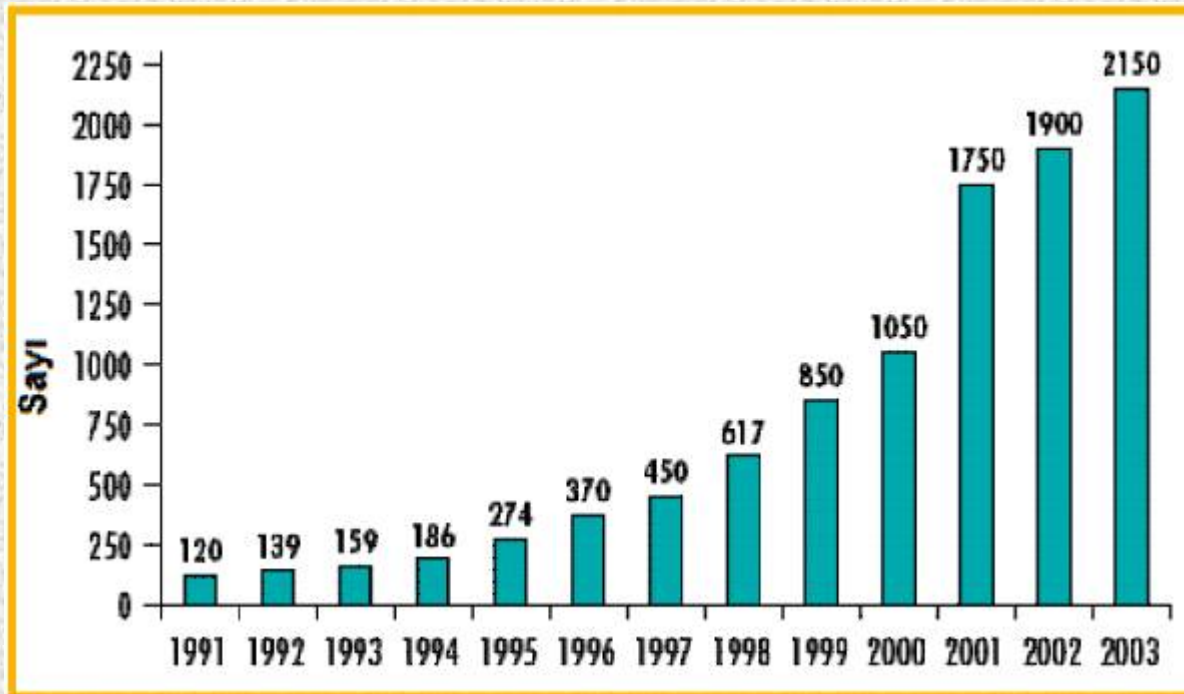
Almanya'nın hedefi 2020 senesine kadar bu rakamın yüzde 35 - 40'ını biyometandan karşılamaktır.

SNG - Synthetic Natural Gas

Doğalgaz %65



Almanya'da Biyogaz Tesislerinin Gelişimi



- **Almanya’da geliştirilen teknoloji ile biyogaz doğalgaza çevriliyor ve bu şehir şebekelerine veriliyor.**
Almanya’da şu anda biyogazın elektrik üretimindeki payı yüzde 1,5 civarında.
Yılda 5 milyar kWh elektrik üretiliyor.
2020 yılındaki hedef, biyogazın elektrik üretimindeki payını % 17’ye, yıllık 76-80 milyar kwh’a çıkarmak.

Biyogazın Doğalgaza Yükseltilmesi

- Biyogazın doğalgaza göre dizayn edilmiş araçlarda kullanılması için bu proses uygulanmaktadır.
- Biyogazı yükseltmek için kullanılan en yaygın teknoloji water scrubber teknolojisi ve PSA teknolojisidir.
- Bu teknolojilerde 2 ana adım vardır,
- 1. Gaz dan CO₂ yi uzaklaştırmak, sülfür bileşikleri gibi minor contaminantlar CO₂ gideriminden önce kaybolur.
- 2.Su çığ noktası biyogaz yükseltilmesinden önce veya sonra ayarlanmalıdır.(prosesle ilgili)

- Dünyada biyogaz üretimi inanılmaz derecede artmıştır. Ancak biyogaz kullanımı daha ziyade kombine ısı ve güç santralleri için kullanılmaktadır.
- Geçtiğimiz yıllarda Avrupa'da 500.000 gaz yakıtlı (gas-fuelled) araç satılmasına rağmen, araçlarda başlıca fosil gaz kullanılmıştır. Bununla birlikte biyogaz bazı ülkelerde ulaştırma araçlarında kullanılmaktadır. İsveç'te yaklaşık 50 biyogaz dolum istasyonu vardır.



TÜRKİYE'DE BİYOGAZ ÜRETİMİ



BİYOĞAZ POTANSİYELİ

TÜRKİYE TAHMİNİ:

Türkiye gerek yüzölçümü gerekse tarım ülkesi olması dolayısıyla büyük bir potansiyele sahiptir. Türkiye'nin 2005'teki doğalgaz tüketimi takriben=274 TWh, Türkiye'nin alan potansiyeli:

Yüzölçümü: 77.945.200 hektar

Ekim alanı: 26.423.422 hektar

Ekim alanlarının yüzde 20'sinde

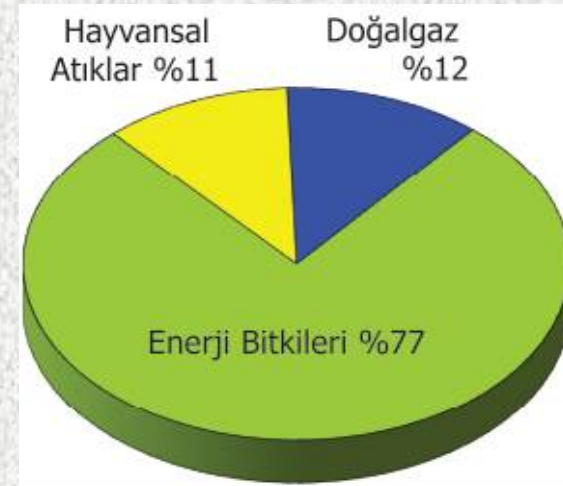
enerji bitkisi ekilirse: 5.284.684 hektar x 40.000 kWh/hektar= 211,4 TWh enerji elde edilebilmekte.

Hayvan atıklarının biyogaz potansiyeli: 12.728.462 GV x 0,3 kW/GV x 8000 saat max. üretim = 30,5 TWh

Toplam Biyogaz'dan Enerji kazanımı
= **241,9 TWh**

Bu hesaplama gösteriyor ki, Türkiye 2005 doğalgaz ithalatının takriben

% 88'ini ulusal kaynaklardan karşılayabilme gücüne sahip.



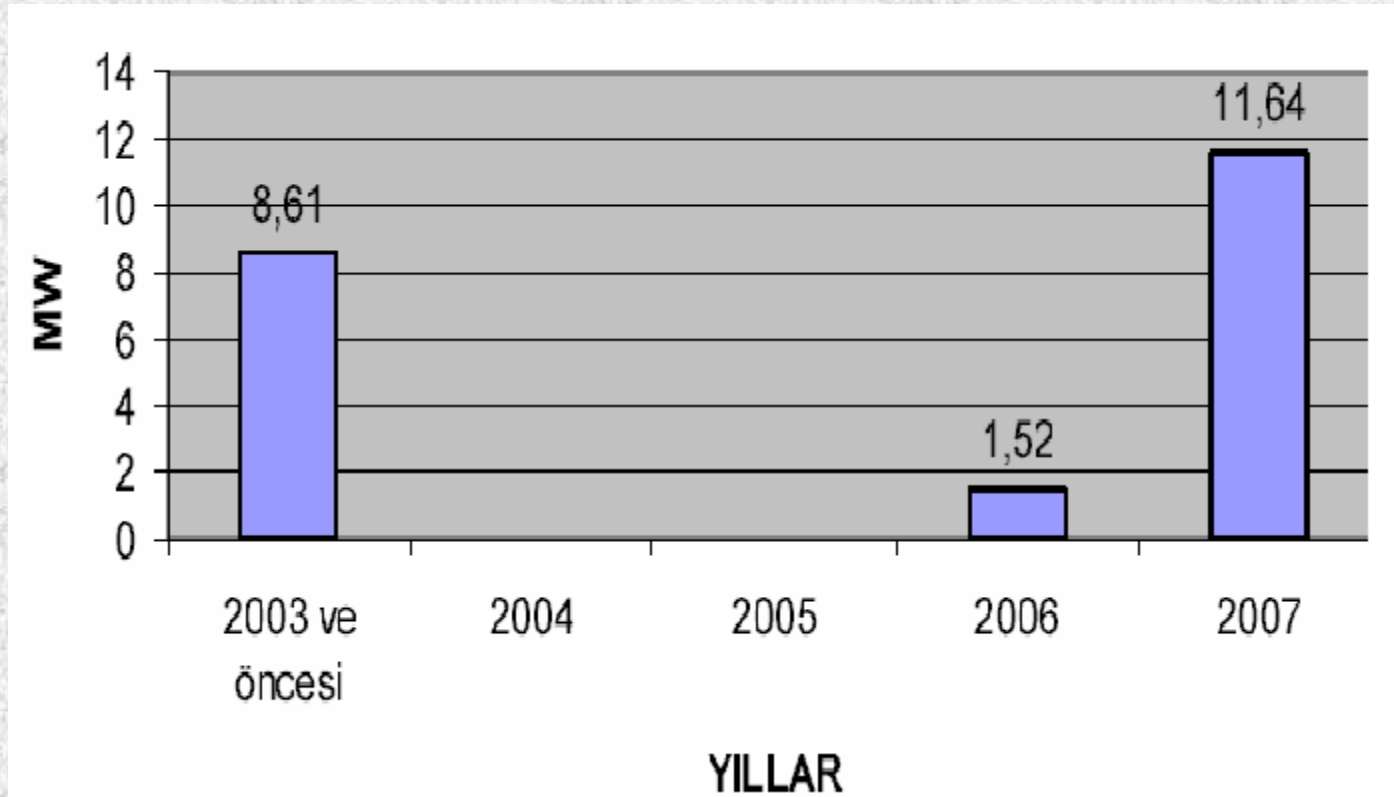
TÜRKİYE Geneli Hayvansal Atık Kaynaklı Biyogaz ve Eşdeğer Enerji Potansiyeli (toplam kullanılabilir atık)



TÜRKİYE Geneli Hayvansal Atık Kaynaklı Biyogaz ve Eşdeğer Enerji Potansiyeli (toplam ton eşdeğeri petrol)



Türkiye’de yıllara göre işletmeye giren biyogaz enerjisine dayalı üretim tesisleri



TÜRKİYE TAHMİNİ:

Türkiye gerek yüzölçümü gerekse tarım ülkesi olması dolayısıyla büyük bir potansiyele sahiptir. Türkiye'nin 2005'teki doğalgaz tüketimi takriben=274 TWh,

Türkiye'nin alan potansiyeli:

Yüzölçümü: 77.945.200 hektar

Ekim alanı: 26.423.422 hektar

Ekim alanlarının yüzde 20'sinde enerji bitkisi ekilirse:

5.284.684 hektar x 40.000 kWh/hektar
= **211,4 TWh** enerji elde edilebilmekte.

Hayvan atıklarının biyogaz potansiyeli:

12.728.462 GV x 0,3 kW/GV x 8000
saat max. üretim = **30,5 TWh**

Toplam Biyogaz'dan Enerji kazanımı (16)
= **241,9 TWh**



Bu hesaplama gösteriyor ki, Türkiye 2005 doğalgaz ithalatınının takriben yüzde 88'ini ulusal kaynaklardan karşılayabilme gücüne sahip.

Ülkemizde biyogaz üretimi ile ilgili araştırma çalışmaları en yoğun biçimde 1980-86 yılları arasında Merkez TOPRAKSU Araştırma Enstitüsünde (Köy Hizmetleri Ankara Araştırma Enstitüsü) yürütülmüş ve biyogaz üretimi ile ilgili birçok temel bulgular elde edilmiştir.

Söz konusu Enstitü’de kurulan biyogaz laboratuvarında yürütülen araştırmalar ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1- “Sığır-Koyun-Tavuk Gübreleri ve Bunların Karışımlarından Elde Edilebilecek Biyogaz Verimleri”.

Araştırma fermantör sıcaklığı 30 °C’de sabit tutulan 1 m³ kapasiteli prototip biyogaz tesislerinde yürütülmüştür. En yüksek biyogaz verimi tavuk gübresinden elde edilmiştir (1215.6 l./m³). Tavuk gübresinin karışıma girdiği konularda biyogaz üretimi artmıştır.

2- “Ankara Koşullarında 12 m3 Kapasiteli TOPRAKSU Tip A Biyogaz Tesisinde Sığır Gübresinin Biyogaz Verimi”

Araştırma sabit kubbeli (Çin Tipi) biyogaz tesisinde yürütülmüştür. Fermantör sıcaklığı 9 °C’de biyogaz verimi 1.4 m3/gün, 20 °C’de 5.9 m3/gün olmuştur.

3- “Ankara Koşullarında 28 m3 Kapasiteli Biyogaz Tesisinin Gaz Verimi”. Bu araştırma, çiftlik tipi ısıtılmalı ve gaz depolama tankı tesisten ayrı olan bir biyogaz tesisinde, karıştırma sistemlerinin karşılaştırılması amacıyla yürütülmüştür. Tesis sıcaklığı 20 °C ile 30 °C arasında tutulmuş, mekanik karıştırmalı uygulamadan 9.97-25.05 m3/gün, babilgan (kabarcık tüfeği) ile karıştırmalı uygulamadan ise 7.64-14.56 m3/gün biyogaz elde edilmiştir.

4- “Değişik Sıcaklıklarda Sığır ve Tavuk Gübrelerinden Elde Edilen Biyogaz Miktarları”

Sığır ve tavuk gübresinden 9-18-27 ve 36 °C’de elde edilebilecek biyogaz miktarları araştırılmıştır.

5-“Değişik Besleme Aralıklarında Sığır ve Tavuk Gübrelerinden Elde Edilen Biyogaz Miktarları”

Fermantör sıcaklıkları 30 °C’de sabit tutularak hergün, üç günde bir, beş günde bir ve yedi günde bir besleme yapılmıştır. Sığır gübresinden en yüksek biyogaz verimi, beş günde bir beslenen konudan sağlanırken (785.7 L/m³) tavuk gübresinden en yüksek biyogaz verimi hergün beslenen konudan elde edilmiştir (1099.7 L/m³).

6- “12 m³ Kapasiteli Biyogaz Tesisinde Tavuk Gübresinin Gaz Verimi” Doğal koşullarda yürütülen araştırmada fermantör sıcaklığı 5-19 °C arasında gerçekleşmiştir. Tesisten 10 °C’de 2.4 m³/gün, 15 °C’de 4.8 m³/gün ve 19 °C’de 6.9 m³/gün biyogaz elde edilmiştir.

Ege Üniversitesi Güneş Enstitüsünün ,Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri Projesinde elde edilen sonuçlar, ülkemizde biyogaz reaktörlerinin ısıtılmasında güneş enerjisinin kullanımının teknik açıdan mümkün ve karlı olduğunu göstermektedir. Üç iklim bölgesindeki altı il bazında(İzmir, Antalya.Samsun, Diyarbakır, Ankara, Erzurum), güneş enerjisi desteği, teknik olarak kullanılabilir biyogaz miktarını %15-25 oranında artıracaktır. Ülkemizde bulunan toplam büyükbaş hayvan sayısından elde edilebilecek biyogaz potansiyelinin 2 milyar m³ civarında olduğugöz önüne alınırsa bu önemli bir sonuçtur. [3]

Reaktör ısı ihtiyacının en az, güneşten kazanımın en fazla olduğu yaz aylarında, güneş enerjisi sisteminin atıl kapasitesinin farklı uygulamalarda değerlendirilmesi, sistem toplam verimliliğini ve karlılığını da artıracaktır

•Türkiyedeki Biyogaz Tesisleri

Solea energy firmasının kurduğu biyogaz tesisleri;

10 M3 KAYSERİ (BİYOGAZ)

15 M3 KAYSERİ (BİYOGAZ) 5 ADET

22 M3 KAYSERİ (BİYOGAZ) 2 ADET

15 M3 KONYA (BİYOGAZ)

22 M3 GEDİZ GÖLCÜK KÖYÜ (BİYOGAZ)

280 M3 ELAZIĞ (BİYOGAZ) TAVUK ÇİFTLİĞİ VE SERA ISITMASI

Kocaeli Büyükşehir Belediyesi

KOCAELİ Büyükşehir Belediyesi tarafından destek başvurusunda bulunulan "BİTKİSEL VE HAYVANSAL ATIKLARDAN BİYOGAZ ÜRETİMİ VE ENTEGRE ENERJİ ÜRETİM SİSTEMİNDE KULLANIMI (BİYOGAZ)" Projesi TÜBİTAK Kamu Kurumları Araştırma ve Geliştirme Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenmektedir. **Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Türkiye'de bir ilke imza atarak, TÜBİTAK-MAM ve 4 üniversitenin desteği ile biyogaz dönemini başlattı. Toplam 5 milyon 731 bin YTL'ye 36 ayda hayata geçirilecek olan projede, hayvan dışkılarından yılda 2 milyon kW enerji üretimi yapılacak.**

- İstanbul Büyükşehir Belediyesi
- Adana Büyükşehir Belediyesi (çöp gazından elektrik üretimi,JICA hibesi ile,2007 yılında faaliyete başladı)
- Ankara Büyükşehir Belediyesi (atıksu arıtım,Mamak çöp gazı santrali)
- Bursa Büyükşehir Belediyesi
- Kayseri Büyükşehir Belediyesi
- Isparta Belediyesi (2006 yılında düzenli depolamaya geçildi,4-6 yıl içinde elektrik üretimine başlanacak)

TÜRKİYEYE UYARLANABİLECEK SİSTEMLER

Kırsal kesimler için önerilen ve kısıtlı yerel imkanlarla yapılıp kullanılmakta olan sistemler çok değişik tipte olup genel olarak üç kısımda tanımlanmaktadır;

- 1. Hareketli kubbeli biyogaz tesisleri**
- 2. Sabit kubbeli biyogaz tesisleri**
- 3. Balonlu biyogaz tesisleri**

Toprak altına gömülen ve tuğla-beton bir yapıdan oluşan biyogaz tesisleri fermantörün iyi izolasyonunun sağlanması durumunda kırsal kesimler için ideal bir biyogaz tesisidir.

Centrigas Sistemi de Özellikle Tavuk üretimi başta olmak üzere tüm hayvancılık,tarım ve gıda sanayi için kullanılabilecek uygun bir sistemdir.

Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri yaygınlaştırılmalıdır.

Yapılan çalışmalarda güneş enerjisinin kullanılmadığı durumda üretilen biyogazın % 20-33 kadarı sistemin ısıl ihtiyaçlarının karşılanmasına harcanmaktadır. Güneş enerjisi desteğiyle bu oran %5-8 civarına gerilemektedir.



KONYA'DA BİYOĞAZ POTANSİYELİ

© Schmack Biogas AG

KONYA-BİYOKÜTLE-BİYOGAZ

- Toplamda İç Anadolu  1.1 MTEP Biyokütle Enerjisi
- Toplamda Konya  0.35 MTEP Biyokütle Enerjisi
- İç Anadolu  0.2 MTEP Biyogaz (Hayv. atık)
- Konya  0.1 MTEP Biyogaz (Hayv. atık)
- İç Anadolu Biyokütle Potansiyelinin  %40'ı KONYA'da dır.
- İç Anadolu Biyogaz Potansiyelinin  %50'si KONYA'da dır. (Hayv. atık)(22)

Konya-Hayvansal Atık-Biyogaz

Hayvanlar	Atıklar	Hayvan Sayısı	Atık Miktarı (ton/yıl)	Elde Edilebilir Kuru Gübre (ton/yıl)	Elde Edilebilir Biyogaz (m ³ /yıl)	Toplam Isıl Değeri (GJ/yıl)
İnek	Gübre	350.900	3.488.858	288.005	57.601.046	1.307.544
Koyun	Gübre	1.743.700	1.432.014	46.540	9.308.091	211.294
Kümes Hayvanları	Gübre	10.095.100	294.777	72.957	14.591.462	331.226

Konya  0.1 MTEP biyogaz (22)

- Hayvansal Atık Kaynaklı ***Konya 2.6 milyon ton kullanılabilir atık***
- Hayvansal Atık Kaynaklı ***Konya 57 bin ton eşdeğeri petrol*** Hayvansal ve Tarımsal Atık Kaynaklı ***Konya 3,1 milyon ton kullanılabilir atık***
- Hayvansal ve Tarımsal Atık Kaynaklı ***Konya 258 bin ton eşdeğeri petrol (23)***

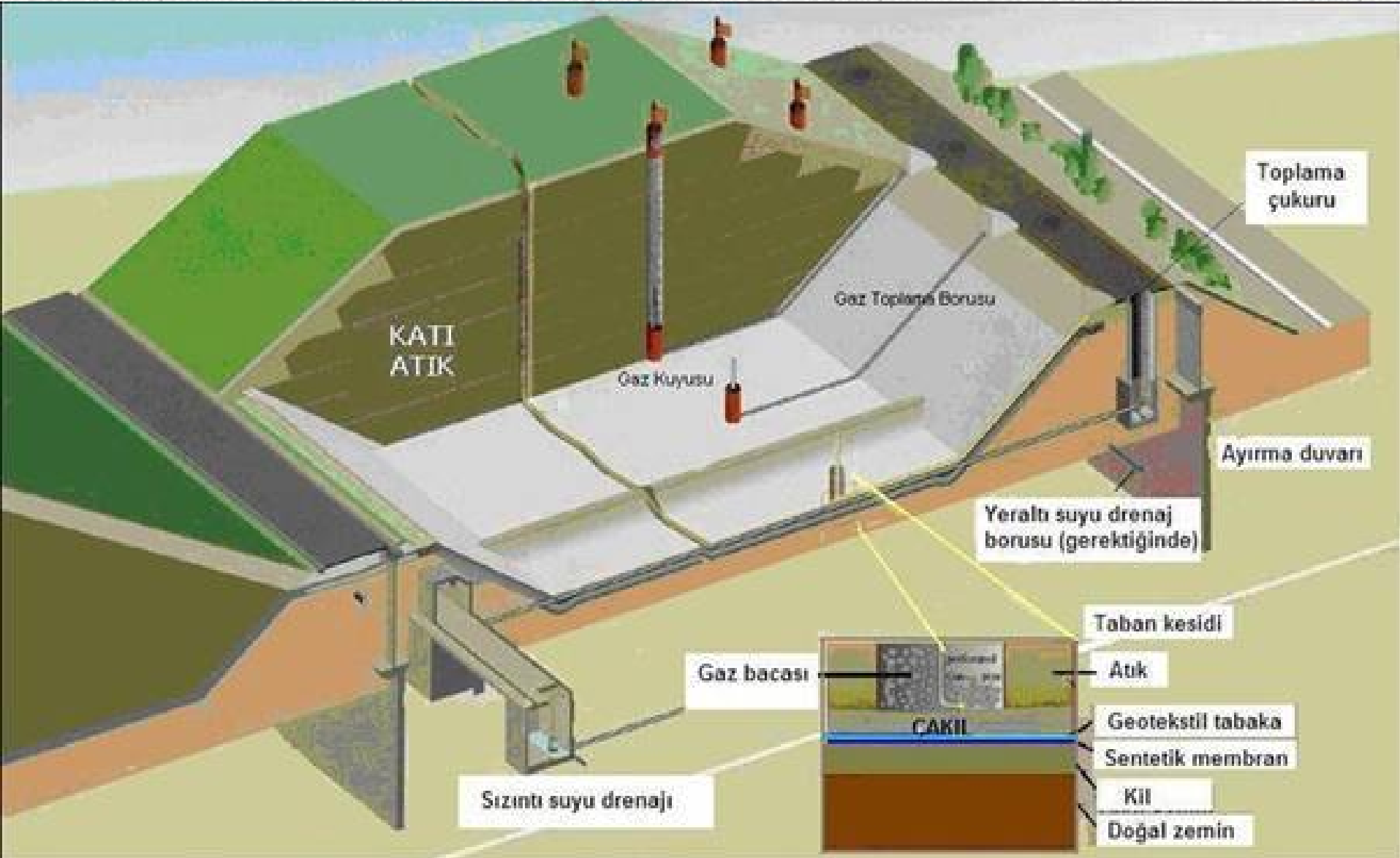
Konya Atıksu Arıtım Tesisinden Biyogaz Üretimi

- Arıtma çamurunun stabilizasyonu, patojen mikroorganizma miktarı azaltılması ve uçucu organik maddelerin miktarının azaltılması ve yan ürün olarak biyogaz elde edilmesi amacıyla Anaerobik çamur Çürütme Tankı dizayn edilmiştir.

Tesisin inşa ve işletmeye alma süresi 3 yıldır.

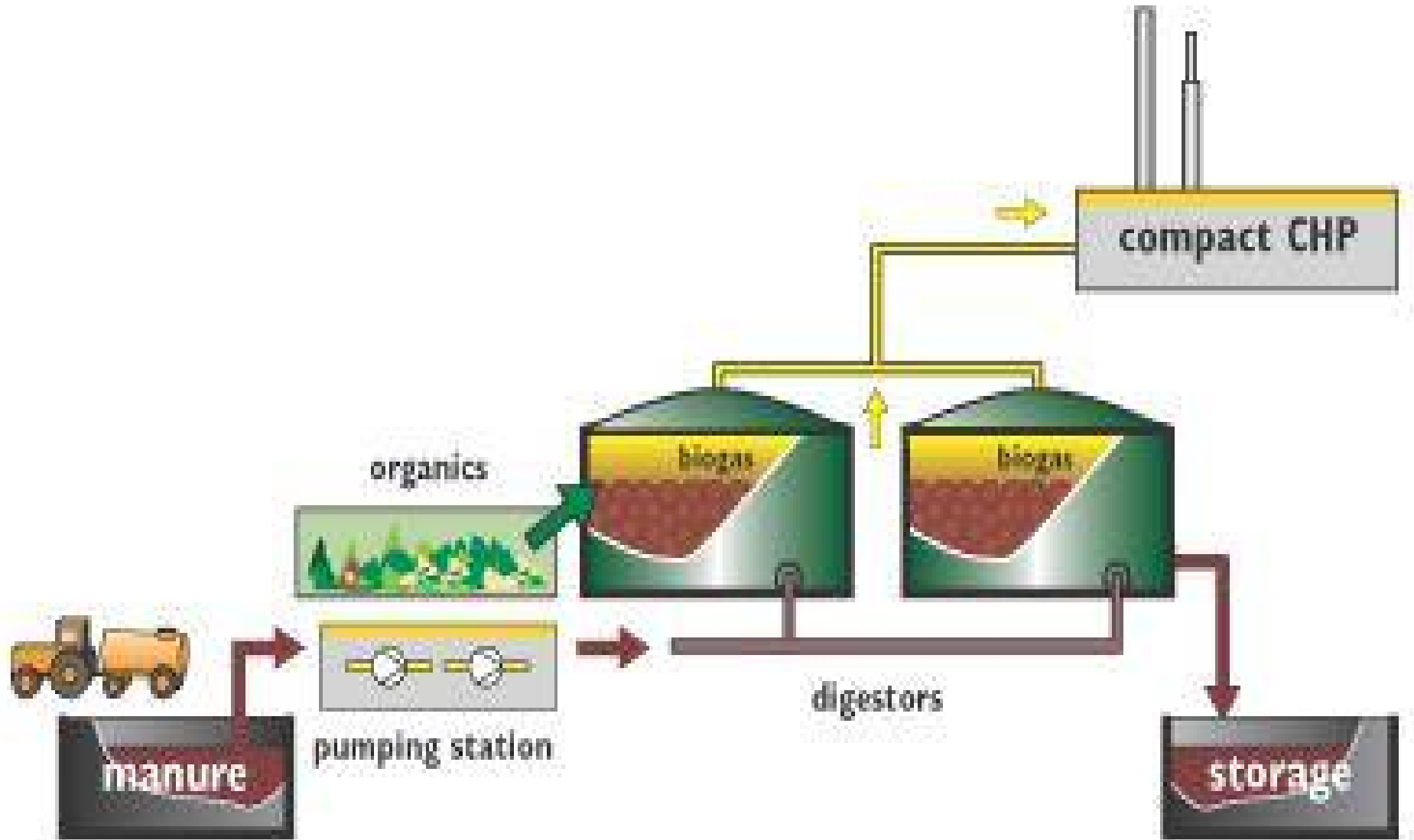
- Tesisten çıkacak çamur, havasız çürütme sonucu gübre haline geldiğinden çoraklaşmanın yoğun olduğu bölgemizde, tarla ıslahı için önemli bir kaynak teşkil edilecektir.
- Çürütücülerden elde edilecek biyogaz miktarı 22.000 m³/gün
- Toplam biyogaz üretim miktarı, m³/gün 22.105
- Biyogazdan üretilecek elektrik enerjisi ortalama olarak 30.000 kWh/gün 'dür.
- Üret. elekt. enerjisi kapasitesi, kW/saat 2.231
- Tesisin elektrik tüketimi kW/saat 1 870 (24)

Düzenli Depolama



- Konya Büyükşehir Belediyesinin düzenli depolama sahası hali hazırda yoktur ancak planlama dahilindedir.
- Evsel atık ort. 1000 ton/gün olmaktadır.
- Şubat 2008 ölçümlerine göre ,mevcut deponi alanına götürülen çöpün içinde, % 40 organik atık (mutfak,park,bahçe) vardır.
- Deponi alanından çıkan gaz debisi ortalama 382 m³/h,içindeki metan oranı ise %20 olarak ölçülmüştür.
- Buna göre Konya'daki çöp depolama tesisinde;
- 146.000 ton/yıl organik atık
- 669.264 m³/yıl metan gazı üretilmektedir.

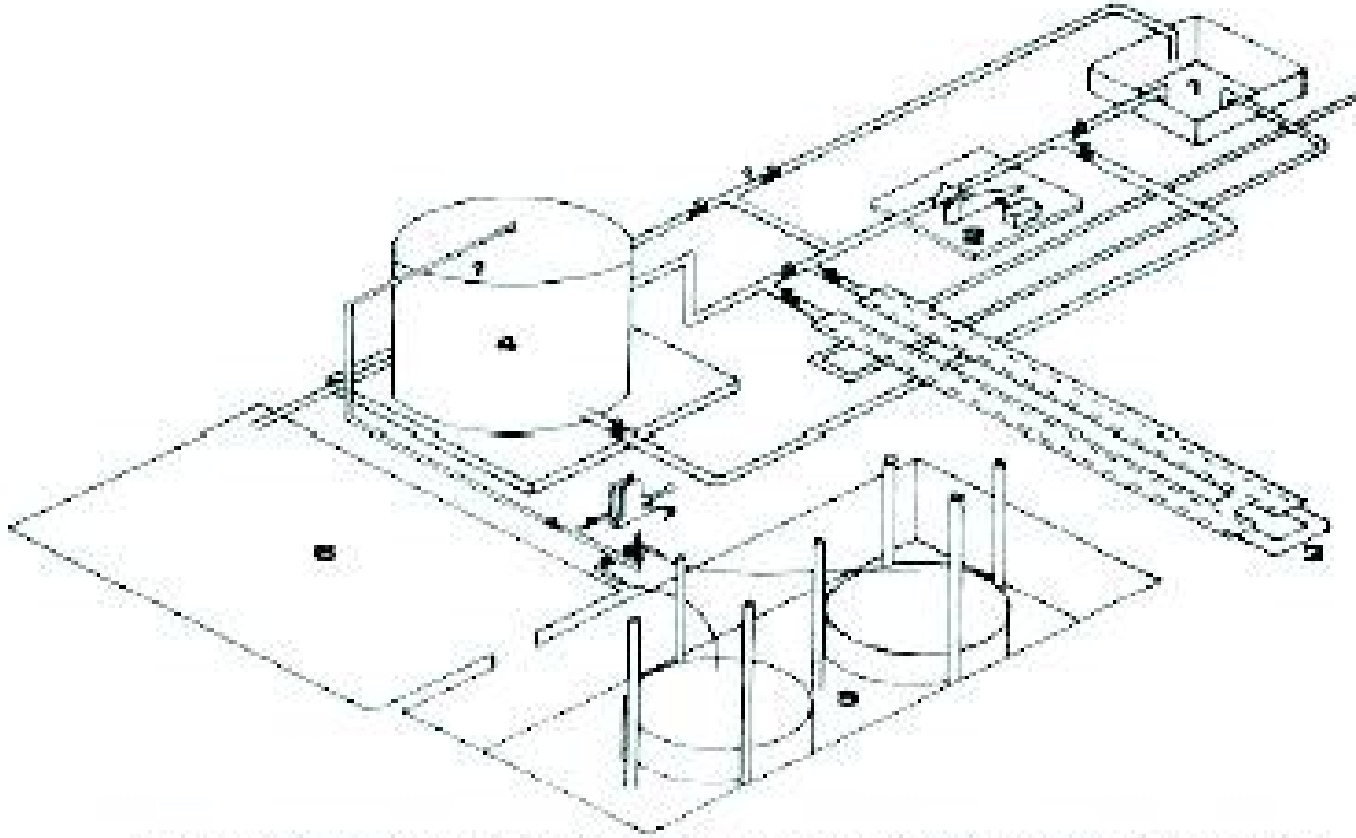
KONYADA BİYOGAZ UYGULAMALARI



- 2000- Ev tipi biyogaz sistemi tasarımı ve uygulanması (Selim Özkök, Necmettin Türkoğlu, Mustafa Acaroğlu) (22)



2002-S.Ü. Veteriner Fakültesi Barınakları Biyogaz Tesisi Fizibilite Çalışması [M. Acaroğlu, Behiç Coşkun] (22)



Sekil: Orta ölçekli bir biyogaz tesisinin izometrik görünümü . 1:Toplama Havuzu
2-Pompa 3-Isı değıstirici 4-Anaerobik çürütücü (reaktör) 5-Yüzer kapaklı gaz depoları
6- kurutma yatağı 7-desülfürizasyon ünitesi

BİYOĞAZ TESİSİ ÖRNEKLERİ





Gaz deposu (500 m³)

Çürütücü (5200 m³)

Gaz yıkama

Kapasite: 50000 hayvan / 12500 büyükbaş hayvan

Enerji: 625 kW



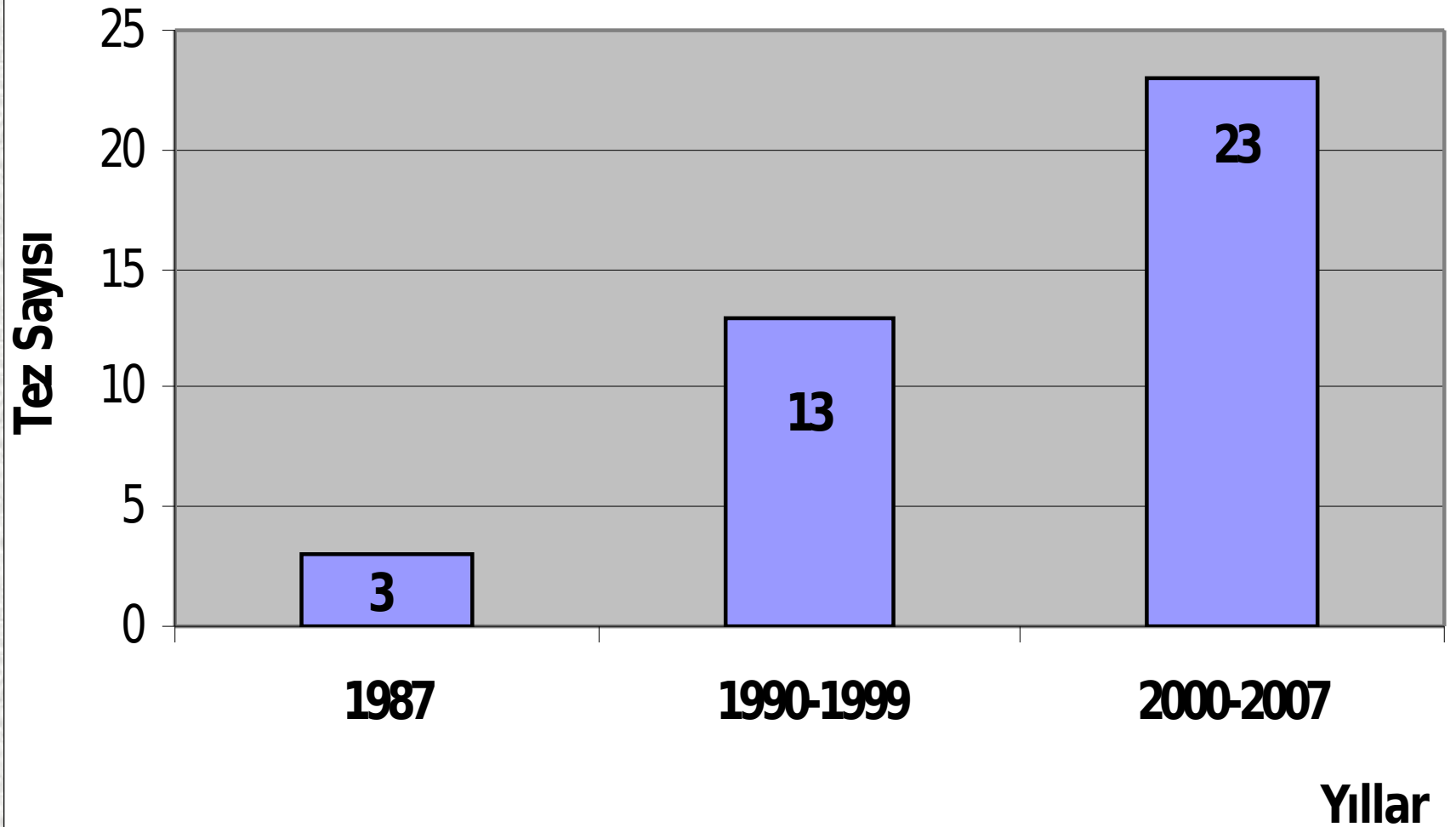
Ön depo

Çürütücü (609 m³) + Gaz deposu (70 m³)

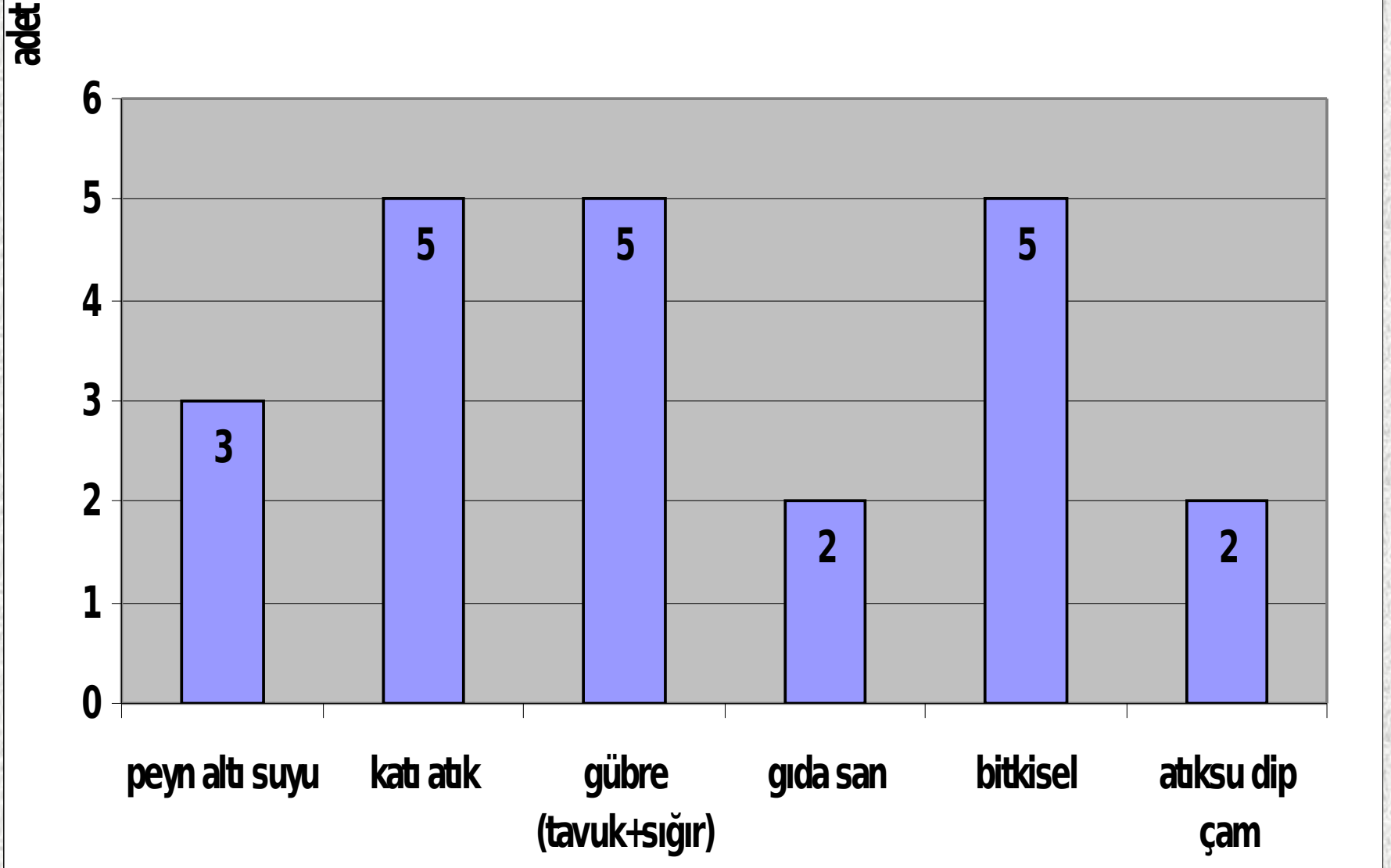
Kapasite: 200 Büyükbaş hayvan
Enerji: 70 kW

BİYOĞAZLA İLGİLİ AKADEMİK ÇALIŞMALAR

Yıllara Göre Tez Sayısı

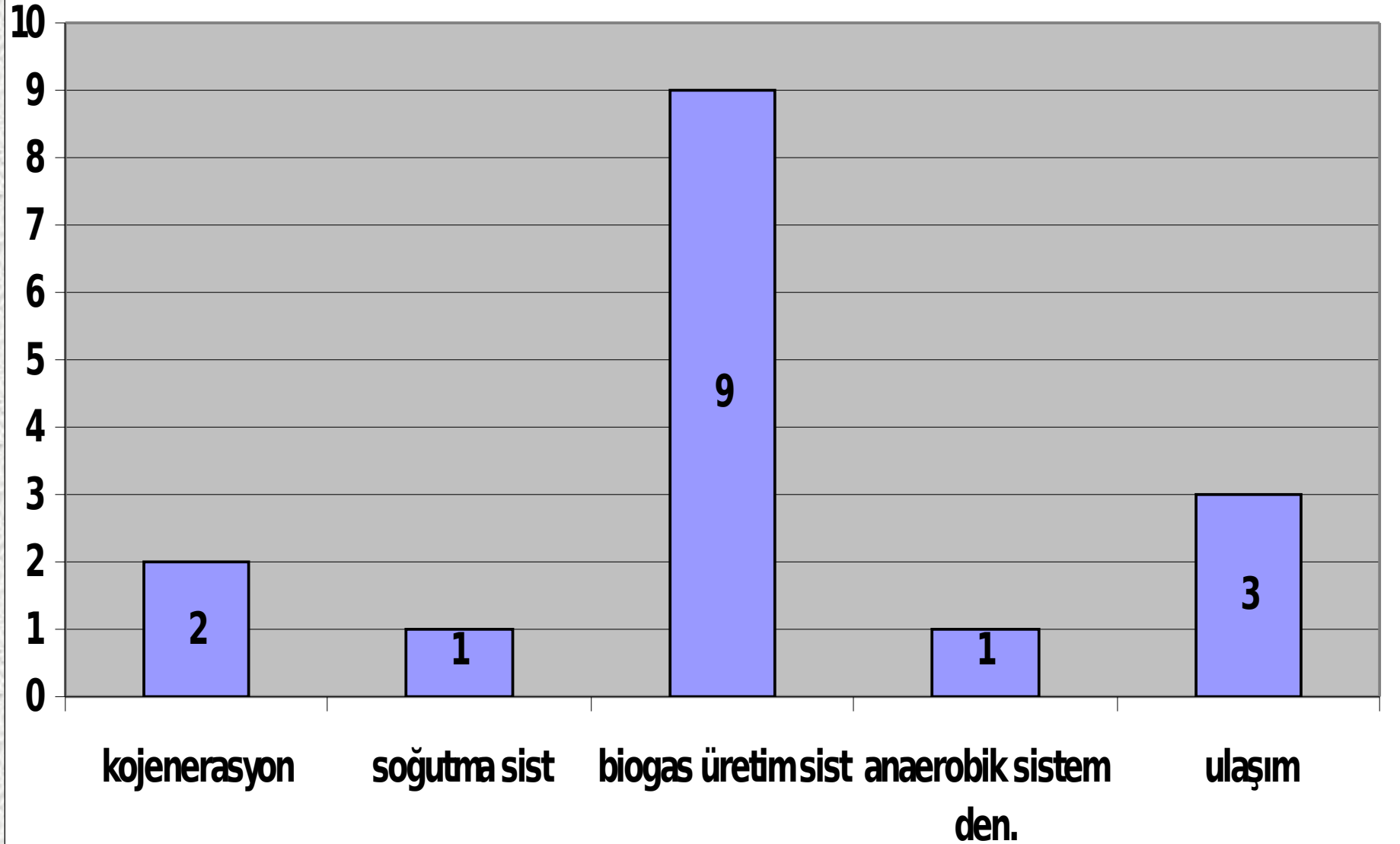


Biyogaz Üretim Kaynağı



adet

Biyogaz Kullanım Amacı



KAYNAKLAR

- 1-Biogas upgrading and use as transport fuel-O. Jönsson (Swedish Gas Centre)
- 2- “YÖK ulusal tez merkezi- www.yok.gov.tr
- 3- Anonim. Biyogaz Enerjisi Çalışmaları, EİE, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, www.eie.gov.tr/biyogaz/mikrobiyoloji.html, 2004
- 4- **Vizyon 2023-tübitak**
- 5-Organik atıklardan metan gazı üretilmesi,Prof.Dr.Bülent TOPKAYA,KAKAD Katı Atık Türk Milli Komitesi
- 6-Prof. Dr. Mustafa ÖZTÜRK, HAYVAN GÜBRESİNDEN BİOGAZ ÜRETİMİ , ANKARA-2005
- 7-BİYOGAZ ÜRETİMİNDE KULLANILAN ORGANİK ATIK/ARTIK HAMMADDELER,<http://www.eie.gov.tr/biyogaz/artik.html>
- 8-Konya Tarım İl Md., Murat AKBULUT,Ziraat Mühendisi

9-BIOGAS ENERGY-ARIZONA PUBLIC SERVICE COMPANY

10- <http://www.biyogaz.com/BGKA.htm>

11- Yenilenebilir enerji kaynaklarından biyogaz,enerji ve organik gübre üretimi,Mustafa Sacit Başol,ICCI 2008 Konferans Kitabı,sf-312

12- BİYOGAZ NEDİR?, Nesteren BİLGİN, ANKARA ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ,Ankara-2003

13-www.wikipedia.com/biyogaz

14- Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri, Günnur KOÇAR,Ahmet ERYAŞAR,Bülent İLLEEZ,Ahmet Avni ATAYOL, TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ DERGİSİ, Sayı 98, 2007

15-İsmet Turan,enerji uzmanı,EPDK,Temiz Enerji Teknolojilerinin Türkiye'nin Büyüyen Enerji İhtiyaçlarını Karşılamadaki Rolü 29-30 Ocak 2008 İstanbul

16- Suat KARAKUZ,Ekonomist, Schmack-Biogaz , Enerji Krizleri Açısından Türkiye, Biyoyakıt Dünyası - Nisan 2007

17-An EU Strategy for Biofuels , {SEC(2006) 142}, Brussels, 8.2.2006

18-www.soleaenergy.com

19- Kocaeli Belediyesi Biyogaz Tesisi, www.yenisafak.com.tr30 nisan 2007

21- education.hitechmall.com/environ/biomass.htm

**22-BİYOYAKITLAR “KONYA’DA YAPILAN ÇALIŞMALAR”
,BİYOKÜTLE ENERJİSİ UYGULAMALARI , Doç. Dr. Mustafa
ACAROĞLU**

23-www.biyogaz.org.tr/images

24- http://www.koski.gov.tr/atikaritma.php

**25- ENERJİ ve KALKINMA İÇİN YENİLENEBİLİR BİR KAYNAK
OLARAK BİYOYAKITLAR,Filiz KARAOSMANOĞLU,2 Eylül
2004,Ankara,http://www.iklim.cevreorman.gov.tr**

26-www.eia.doe.gov/iea

**27-http://alternatifyasam.blogspot.com/2007/04/biyogaz-ve-
trkiyenin-alternatif-enerji.html**

TEŞEKKÜRLER...