



Geleceğimiz Gençliğin ve Yenilebilir'in
Enerjisinde...



- BİYOĞAZ -

GÜYAD - BAU Yenilenebilir Enerji mini MBA Programı

Erol İren
Samsun Avdan Enerji
24.4.2021

BAU-GÜYAD Mini MBA

«...kazandığımız deneyimleri ve birikimleri üniversitelerimize aktarmak bizim en önde gelen görevlerimizden biri...»

GÜYAD Yönetim Kurulu Başkanı Cem Özkök

«Mini MBA; teknik bir konuya ticari yaklaşımın perspektif açıcı genel hatları»

Günün Akışı

- 24.4.2021
 - Eğitmen tanıtımı : Erol İren – Samsun Avdan Enerji
 - İlgili & Araştırma
 - Yenilebilir Enerji - Biyokütle
 - Biyogaz nedir?
 - Biyogazın Tarihçesi
 - Yenilebilir Gazlarda Son Trendler
 - Türkiye’de Biyogaz?
 - Biyogaz teknolojisi
 - ara
 - Fizibilite 1-6
 - Biyogaz yatırımı finansal hesapları köşe taşları
 - Sorunlar, Soru ve Cevapları, Değerlendirmeler
 - İklim krizi ve biyogaz

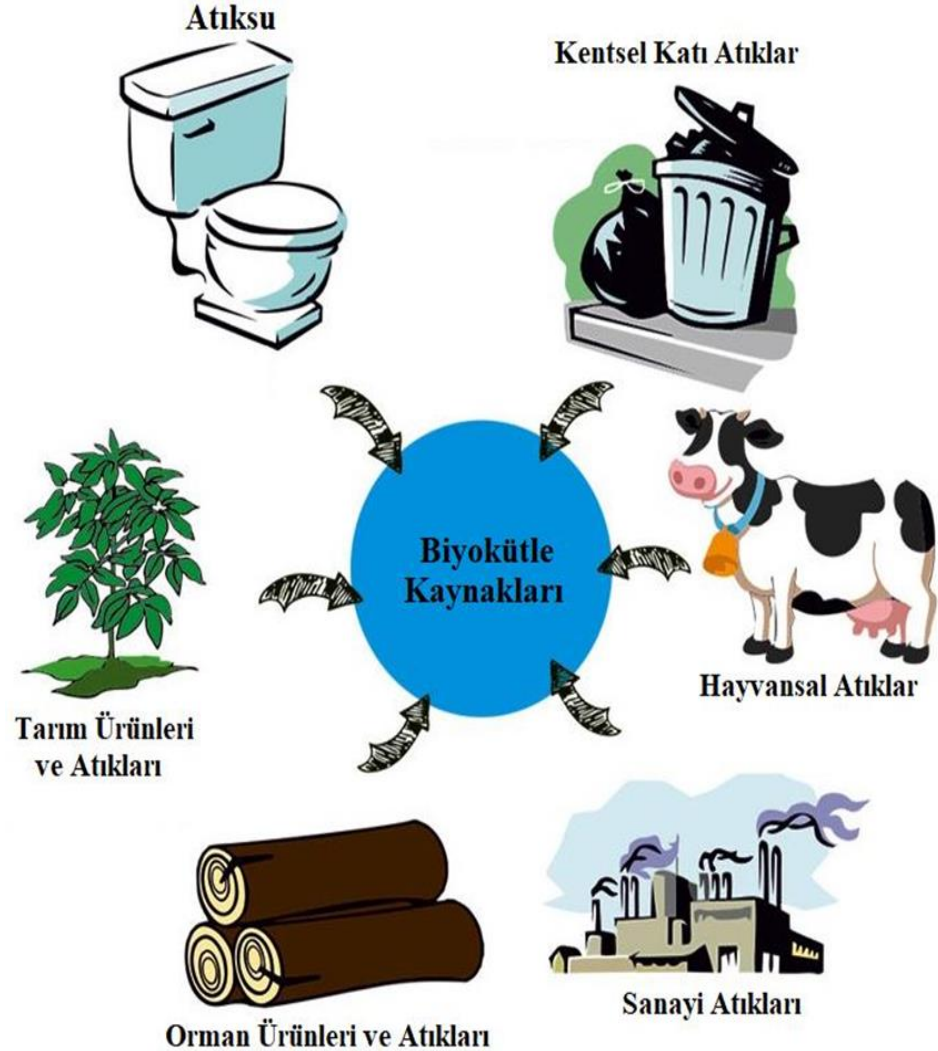
Eğitmen Tanıtımı

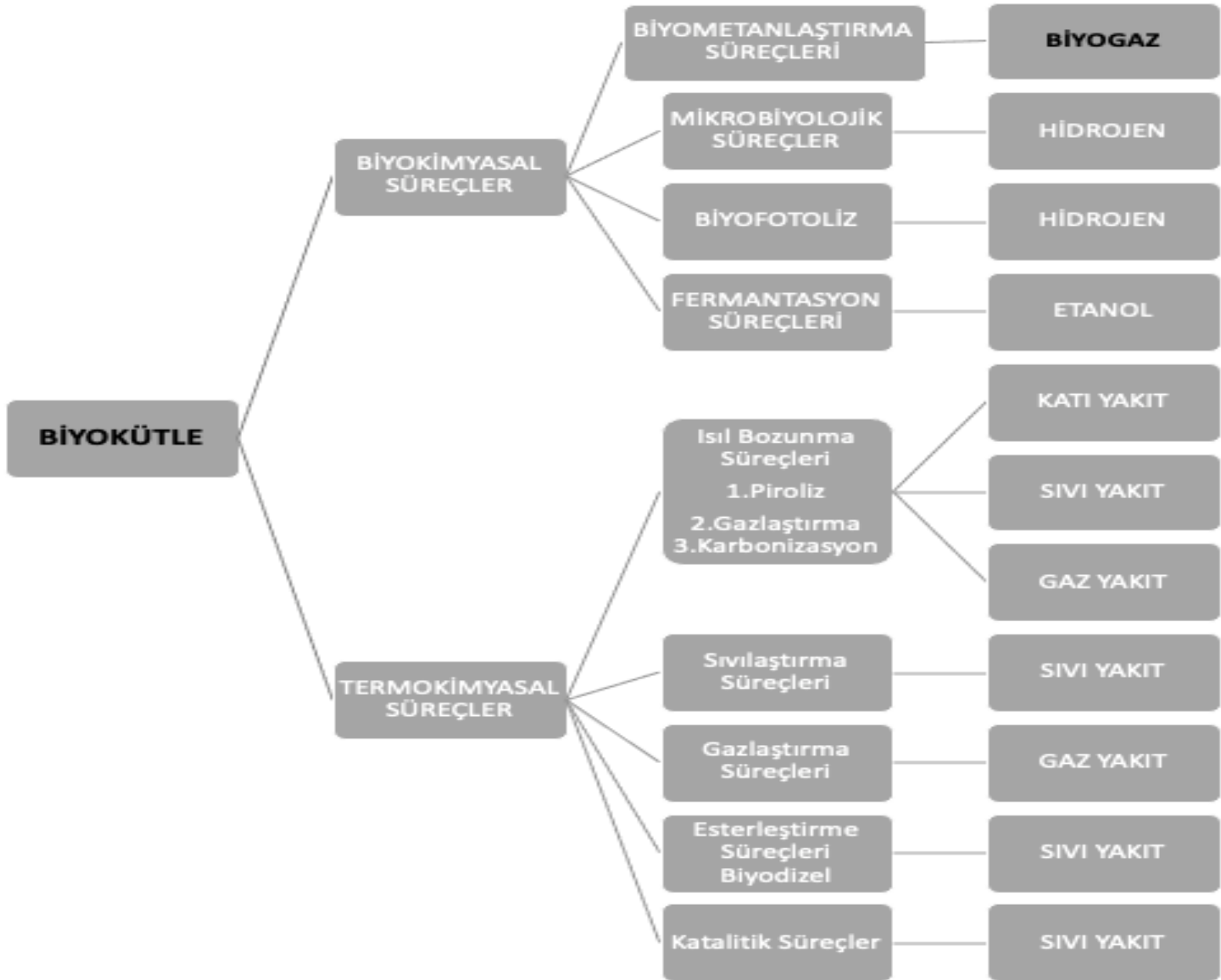
- Erol İren 1973 Ankara'da doğdu.
- Eđitimini Ankara Koleji, ODTÜ Gıda Mühendisliđi ve CWRU da MBA yaparak tamamladı.
- Küçüklüğünden beri içinde bulunduğu aile şirketlerinde fermantasyonu tanıma şansı oldu.
- 2000 yılında aile şirketlerinin DanoneSA ya satışı sürecine eşlik etti .
- Sonrasında çeşitli sektörlerde girişimcilik ve yatırımlar yaptı.
- 2010 yılında Samsun BŞB'nin organik atıklardan elektrik üretimi ihalesini kazandı.
- 2012 yılında Evsel atıklardan Elektrik üretimi yapan tesisini devreye aldı.
- 2014 yılında ilk biyogaz tesisi yatırımını hayata geçirdi.
- Biyogaz teknolojileri, çoklu fermantasyon teknikleri üstüne Ar-Ge faaliyetleri yürüttü. Çalışmaları uluslararası dergilerde yayınlandı
- Türkiye'deki biyometanizasyon – biyogaz yönetmeliđi çerçevesinde lisanslanan ilk biyogaz tesisi oldu.
- Halen Maraş ve Samsun illerinde kurulu 2 adet biyogaz tesisinin yönetimi yapmaktadır.
- Ayrıca Avrupa Biyogaz Derneđi üyeliği ve 19 Mayıs Teknopark Yerleşkesindeki Ar&Ge laboratuvarı ile sektörün gelişmesi için çalışmalarına devam etmektedir.

İlgi & Araştırma

- Biyogaz Enerjisi nedir?

Biyogaz, Yenilebilir Enerjiler ailesinde yer alan Biyokütle'nin bir alt segmentidir.



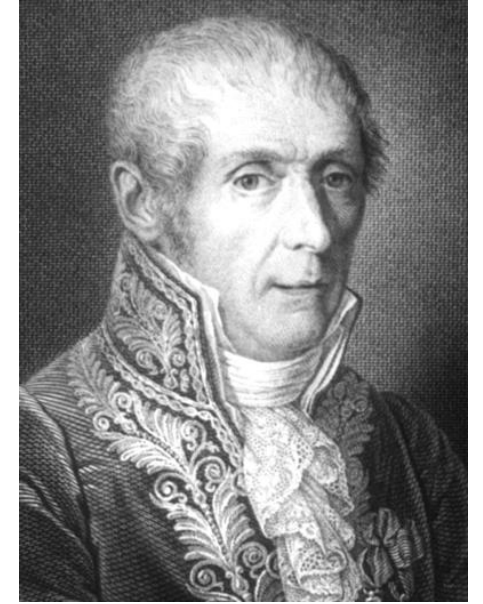


İlgi & Araştırma

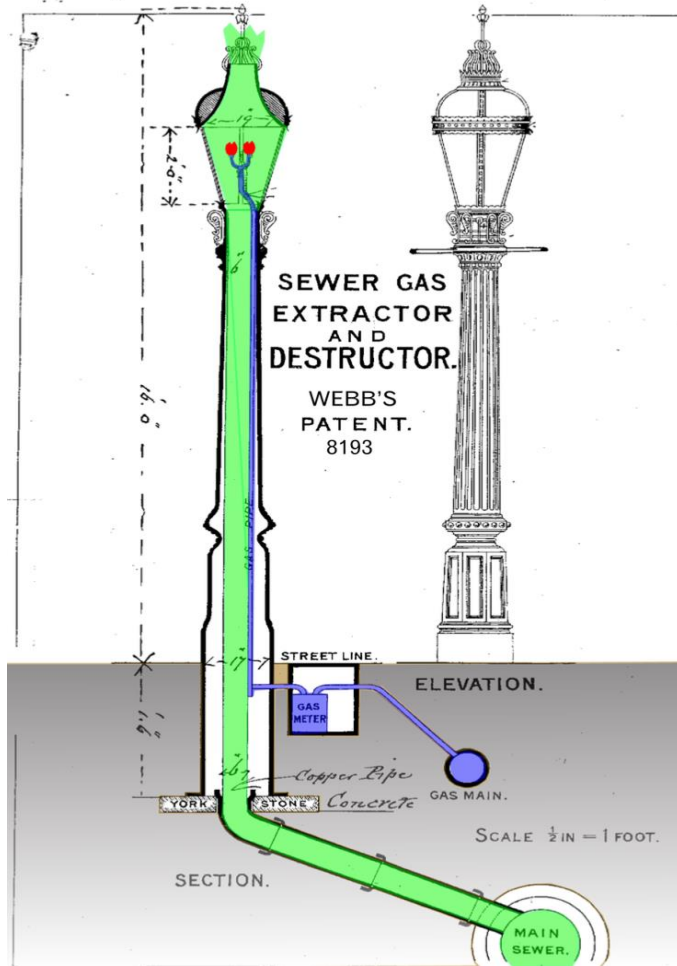
- Biyogaz nedir?
 - Organiklerin , birbirine beslenme ilişkisi ile bağlı mikroorganizmalar tarafından oksijensiz ortamda çürümesi sonucunda açığa çıkan Methan (CH_4) Karbondioksit (CO_2) ve yok sayılabilir miktardaki diğer gazların bileşkesine verilen isimdir.

Biyogazın Tarihçesi

- İlk kez sulak alanlarda çürüme sonucunda çıkan gazların yanıcılığının keşfiyle başlamış,
- Biyogazın ana bileşeni, Metan gazını bilimsel olarak varlığı 1776 da İtalyan fizikçi Alessandro Volta tarafından ispatlanmış,
- 1880'lerde evlerin ısıtılması için kullanılmaya başlamış
- İlk büyük ölçekli biyogaz santrali 1911 de Birmingham da kurulmuş ve elektrik üretimi için kullanılmış.



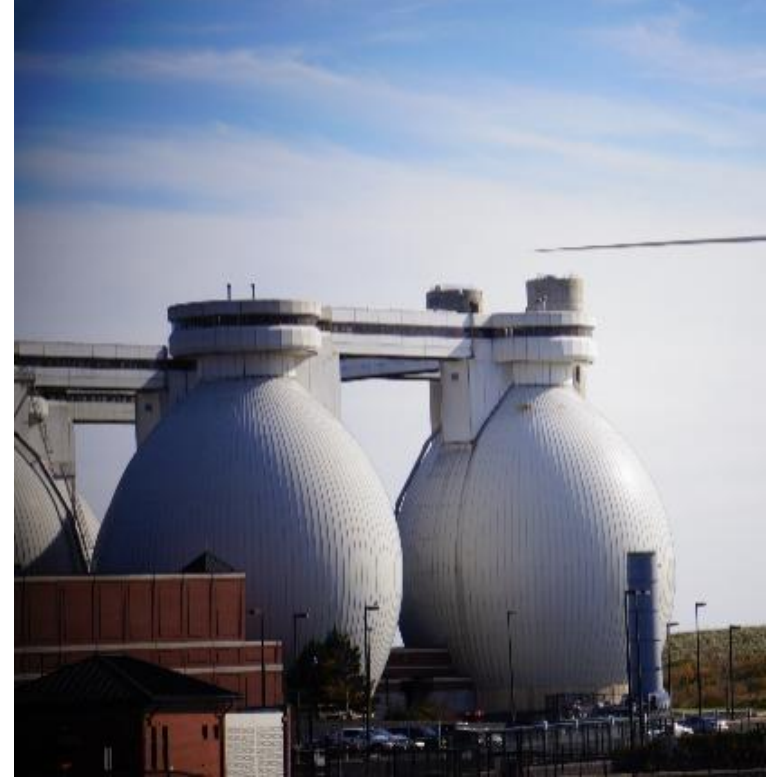
Biyogazın Tarihçesi



1895 de Exeter şehrinin sokak lambalarında kaynak olarak atıksu toplama ağında üreyen ve biriken biyogaz kullanılmış

Biyogazın Tarihçesi

İngiltere, atıksu arıtma çamurlarını kullanan biyogaz tesisleri konusunda uzmanlaşmıştır.



1870 den günümüze
@ Embankment

Biyogazın Tarihçesi

- Katı atıkların kullanıldığı ilk biyogaz tesisi 1938'de 10m³ lük bir tank hacmi ile Cezayir de kurulmuş.
- 1940'ların ortalarında Fransa'da 2000'e yakın biyogaz tesisi kurulduğu bilinmektedir.
- Savaş yıllarında yavaşlayan biyogaz ilgisi 1970'lerden sonra tekrar canlanmıştır.
- Avrupa'da 17.750'nin üzerinde biyogaz tesisi ve 65.000 GWh üretim mevcut. Bu tesislerin yarından fazlası Almanya da bulunuyor.

Biyogazın Tarihiçesi



Yenilebilir Gazlarda Son Trendler

- 2018 yılında Avrupa Birliđi, üyelerini bağlayıcı bir direktif çıkararak 2030 yılı itibariyle enerji temininin %32'sinin yenilebilir enerjiden temin edilmesini hedefledi.
- Son yıllarda Avrupa'da biyogazdan elektrik üretiminin yanı sıra, biyo-metan üretime doğru da ciddi bir ilgi gözlemlenmektedir. 2017 yılı itibariye üretim yapan tesis sayısı 540 civarındadır.

Türkiye'de Biyogaz

Türkiye'de biyogaz üretimi ile ilgili ilk çalışmalar 1957 yılında Toprak ve Su Araştırma Enstitüsünde başlamıştır. 1960'larda bazı çalışmalar yapılarak Devlet Üretme Çiftliklerinde pilot tesisler kurulmuştur. (Eryaşar, 2007)

Tarım Bakanlığına bağlı olarak 1963 yılında başlatılan çalışmalarda 5 tanesi Eskişehir Toprak Su Araştırma Enstitüsüne, 2 tanesi Eskişehir'in köylerinde biride Çorum deneme istasyonunda olmak üzere toplam 8 adet biyogaz tesisi kurulmuştur.

Yönetimlerin biyogaz üretimine sıcak bakmamaları, teknik eleman bulunmaması, çiftçilerin yeterince eğitilmemesi gibi nedenlerden dolayı çalışmalara son verilmiştir.





- 1980 sonrasında UNICEF'in hem finansal hem de teknik bilgi yönünden desteklediği biyogaz üretim çalışmaları DPT tarafından başlatılmıştır. İlk çalışmalar Muş-Alparslan Devlet Üretim Çiftliğinde 35 m³ lük bir tesis kurularak başlamıştır. 1982 yılında konuyla iliği sorumluluk Toprak Su Araştırma Enstitüsüne verilmiş ve devletin köylülere sağladığı krediyle 6, 8, 12 ve 50 m³ lük olmak üzere toplam 1000'e yakın biyogaz tesisi kurulmuştur. 2000'li yıllarda ise biyogaz üretimi çalışmalarına özellikle üniversitelerin önderlik ettiği araştırma projeleri olmuştur.

Koçar G., Eryaşar A., Ersöz Ö., Arıcı Ş., Durmuş A. 2010. Biyogaz Teknolojileri, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.



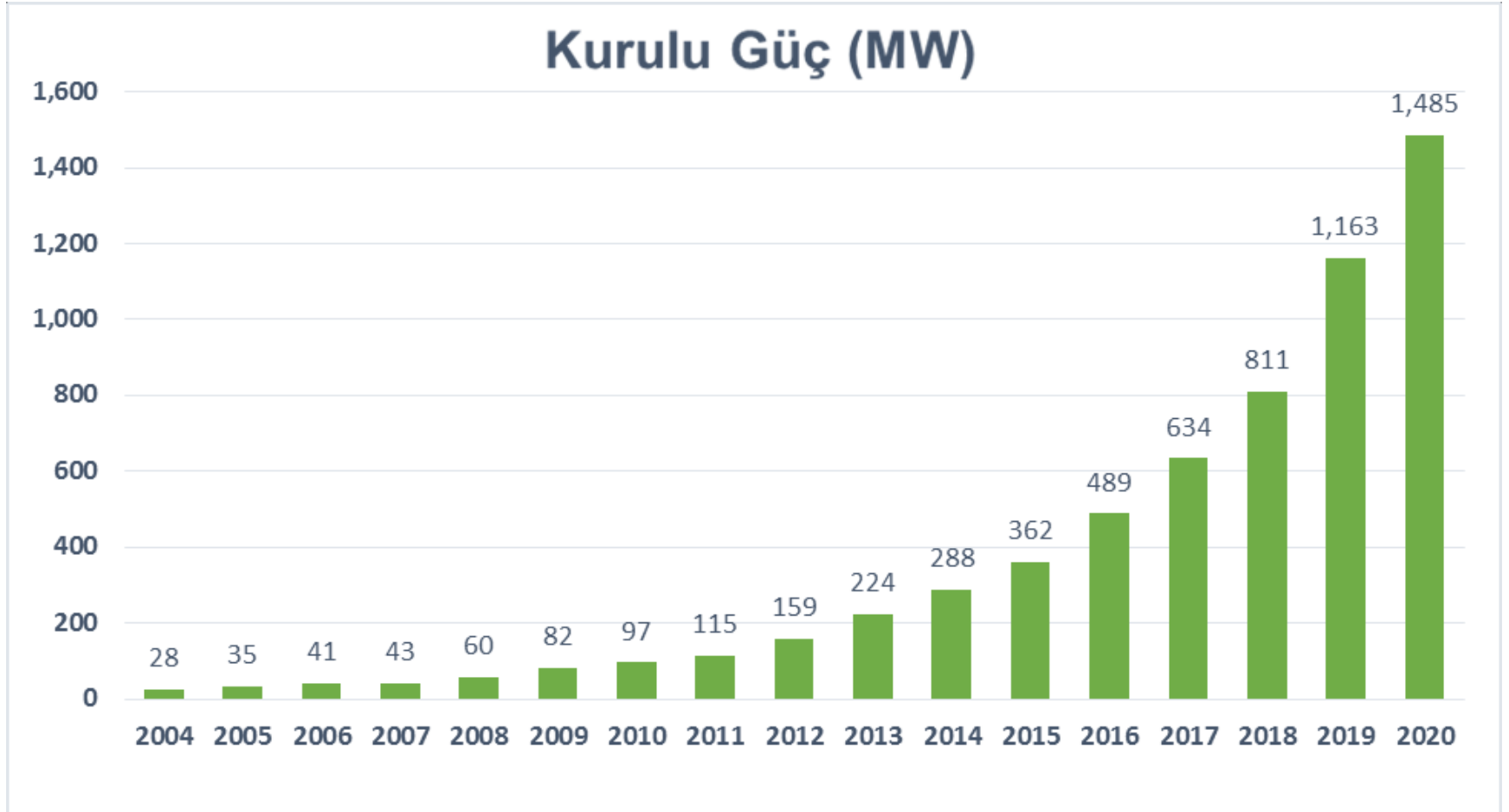
Türkiye'de Biyogaz

- Anaerobik çürütücüler, Arıtma amaçlı olarak kullanılmış çıkan gaz yakılarak bertaraf edilmiştir. Örnek uygulamaları şeker fabrikalarının da görebiliyoruz.
- TÜBİTAK'ın desteğiyle, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin İzaydaş tesislerin de 2007-2011 yılları arasında kurulan 330kw Ar&Ge amaçlı bir tesis bulunmaktadır.
- YEKDEM ile 133\$/MW alım desteği gelince yenilenebilir gaz yatırımları hız kazanmaya başlıyor.
- ITC Mamak çöp gazına entegre kurulan biyogaz tesisi ve 2012 yılında Hexagon'a ait Pamukova biyogaz tesisi , Türkiye'nin son teknolojinin uygulandığı ilk tesisler.

Hexagon - Pamukova

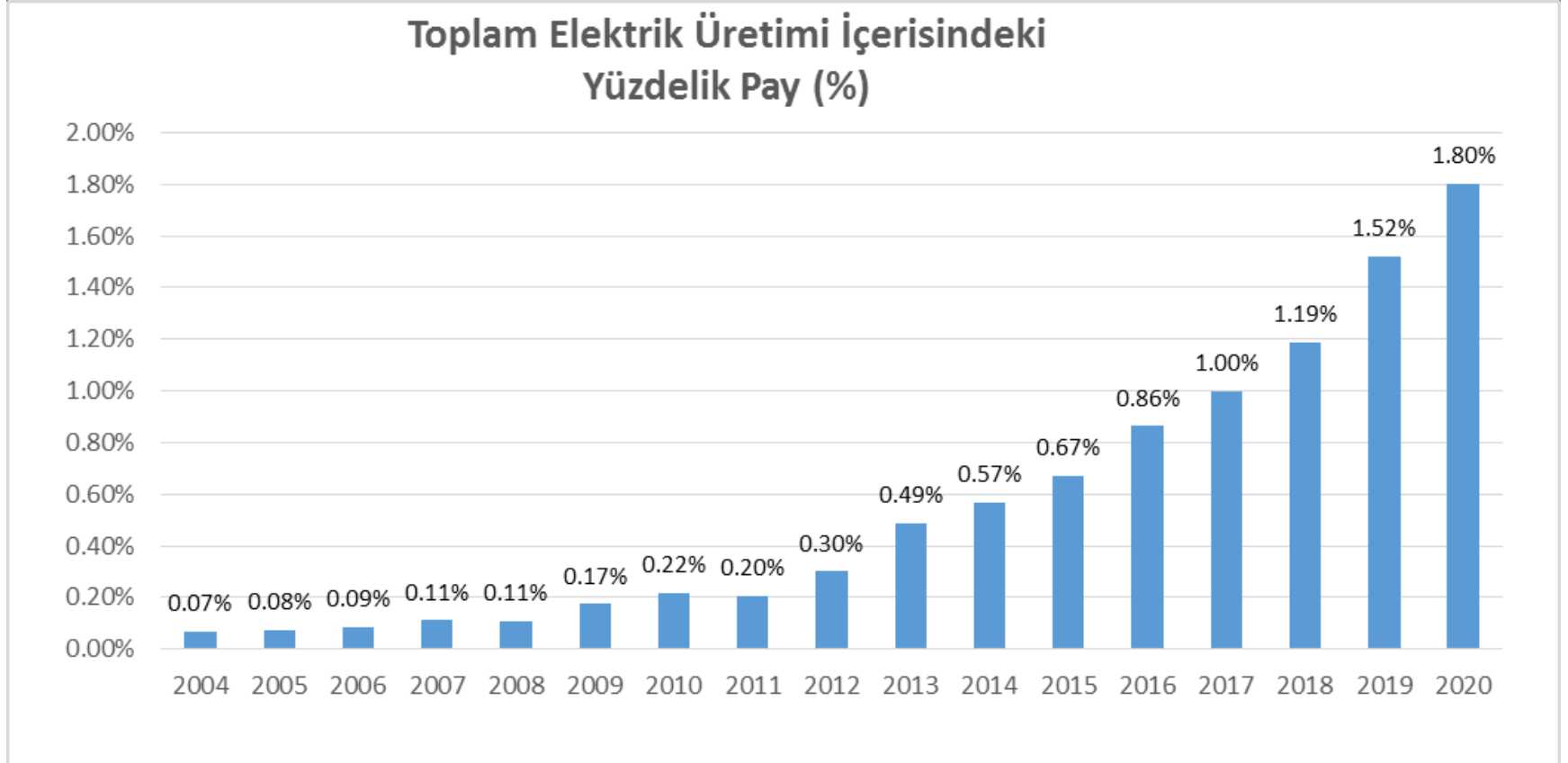


Biyokütle - Türkiye



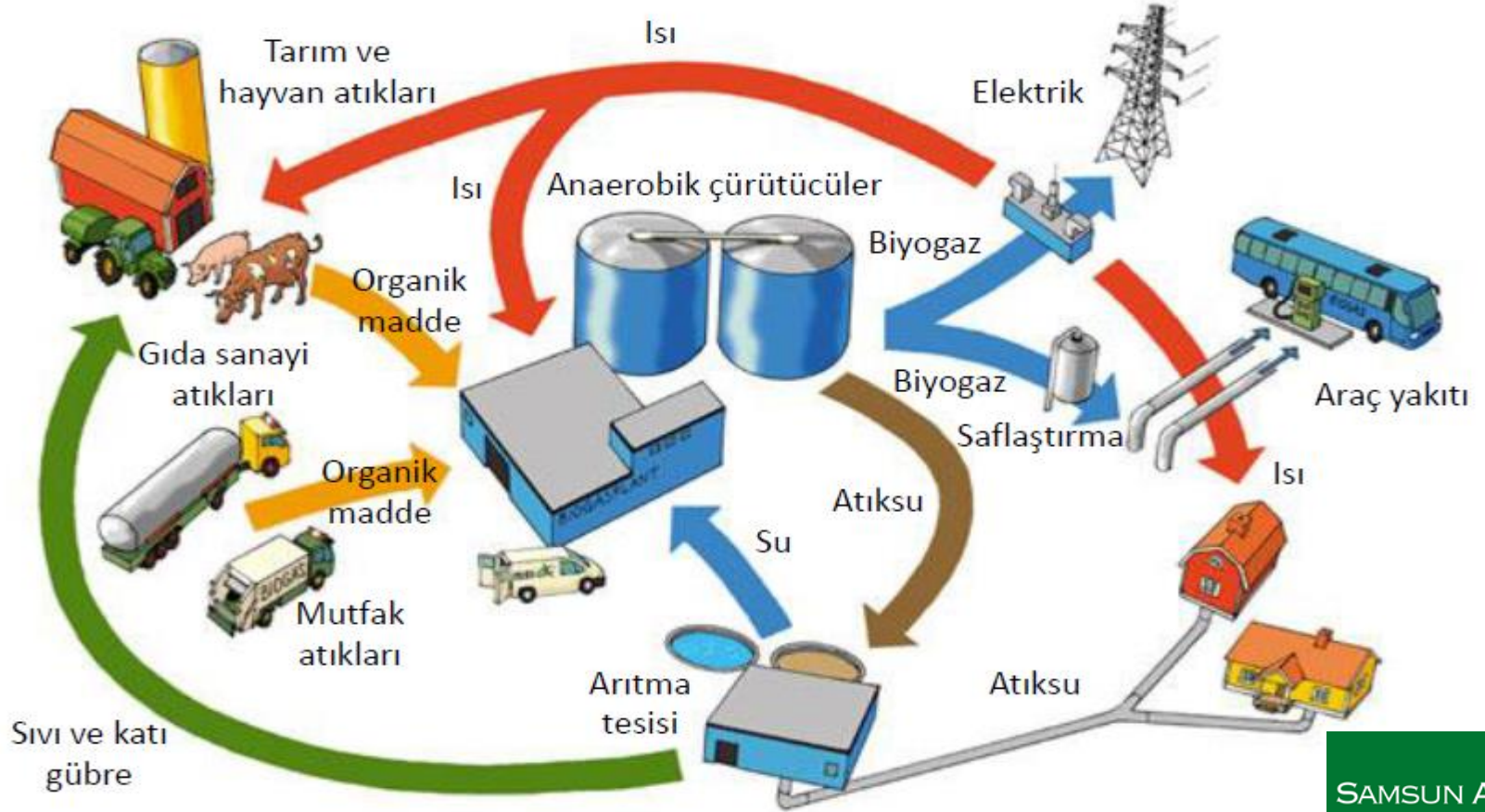
Ref: <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-biyokutle>

Biyokütle - Türkiye



Ref: <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-biyokutle>

BİYOĞAZ TEKNOLOJİSİ



Biyogaz mikrobiyolojisi



BİYOGAZ REAKTÖRÜNDEKİ MİKROORGANİZMA ÇEŞİTLİLİĞİ

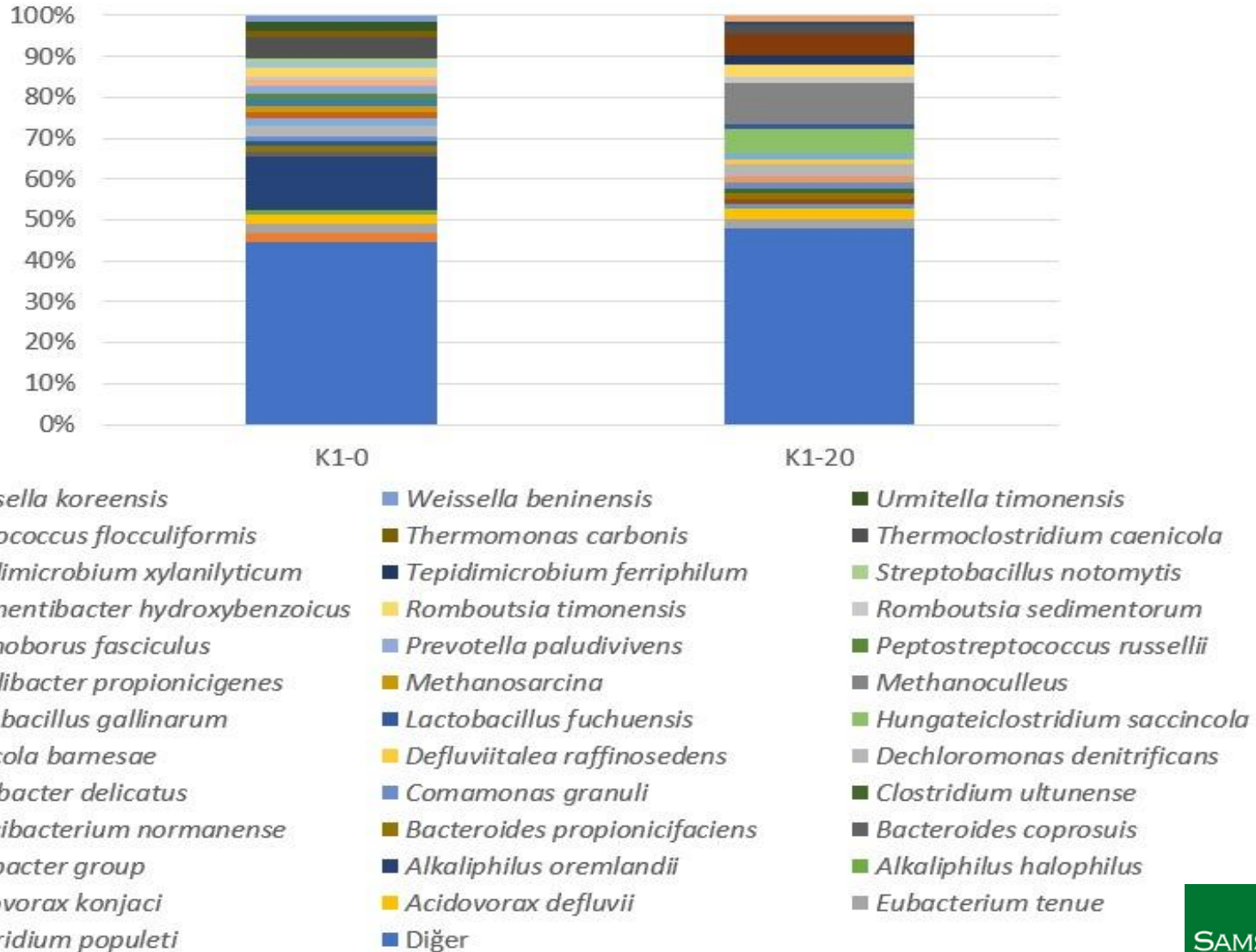
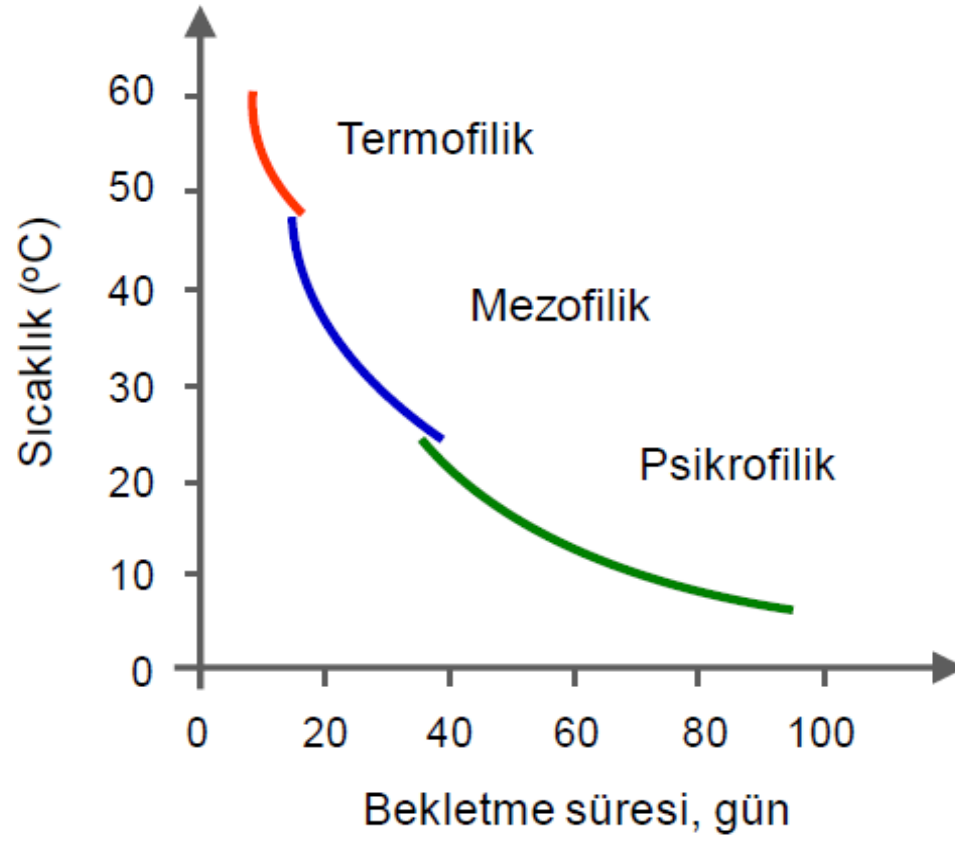


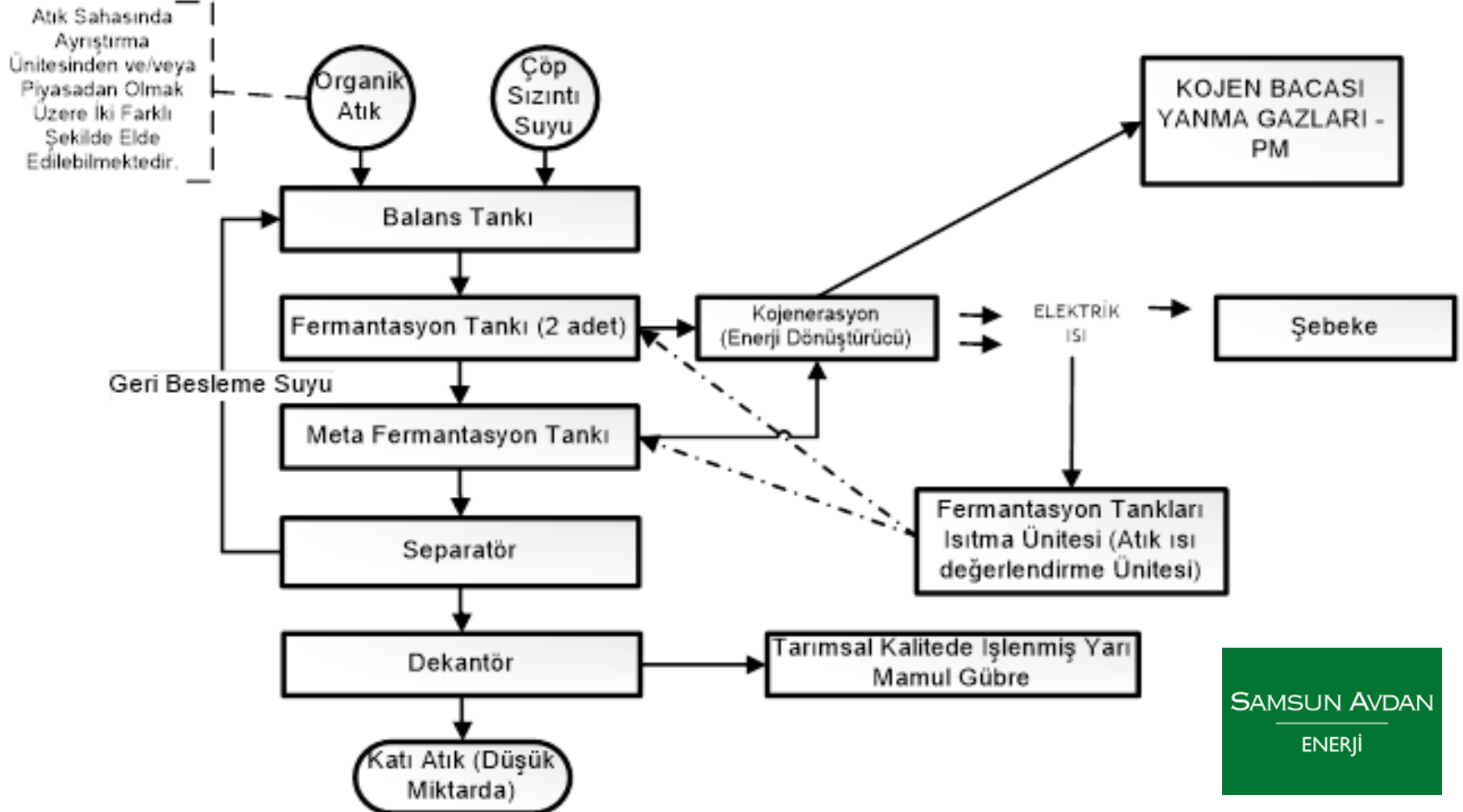
Figure 1- Reaktör tür düzeyinde çeşitlilik. Diğer kısmı %1'in altında kalan değerlerin toplamıdır.

Biyogaz mikrobiyolojisi



BİYOĞAZ TEKNOLOJİSİ

Üretim Akış Çizelgesi



BİYOGAZ TEKNOLOJİSİ - Hammadde



Hammadde Hazırlama



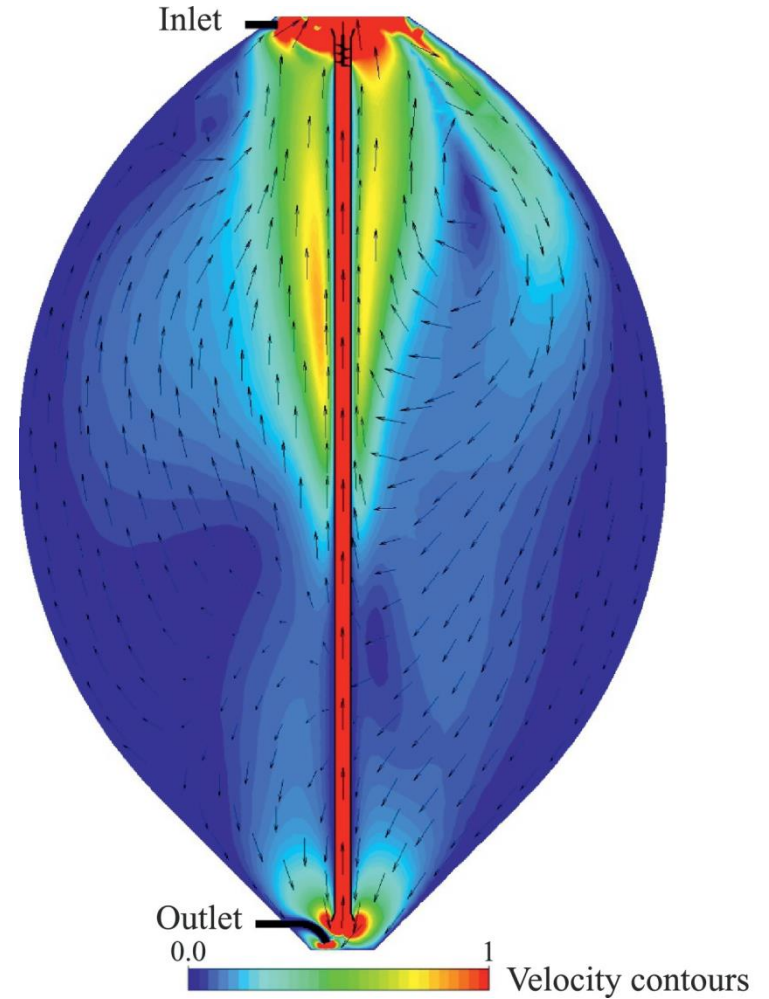
SAMSUN AVDAN
ENERJİ

Hammadde Hazırlama

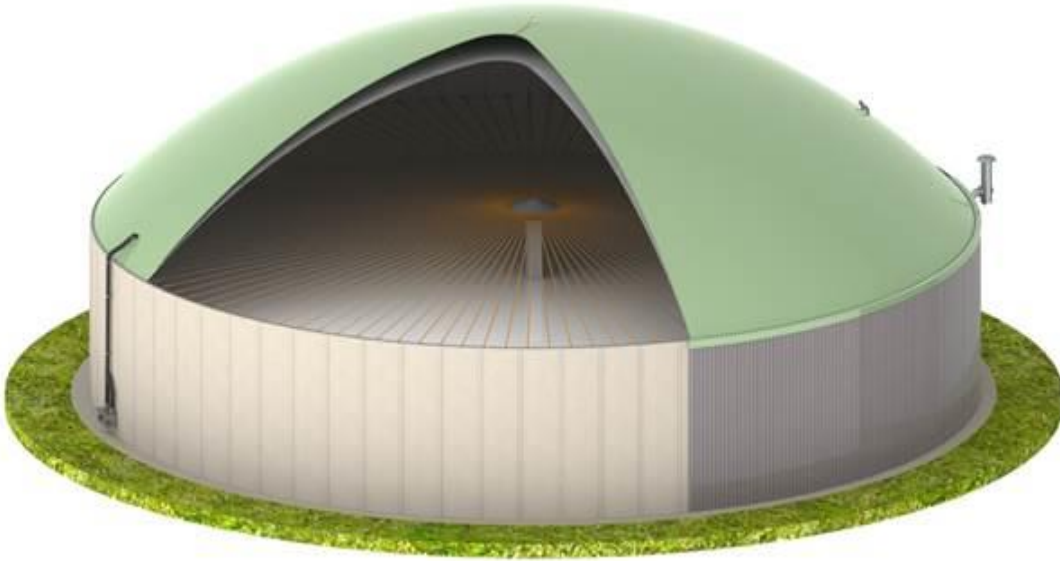


SAMSUN AVDAN
ENERJİ

Fermantör Karıştırıcıları



Fermantasyon Tankı



FERMANTASYON SONRASI - GAZ



SAMSUN AVDAN
ENERJİ

FERMANTASYON SONRASI - KATI



SAMSUN AVDAN
ENERJİ

FERMANTASYON SONRASI - SIVI

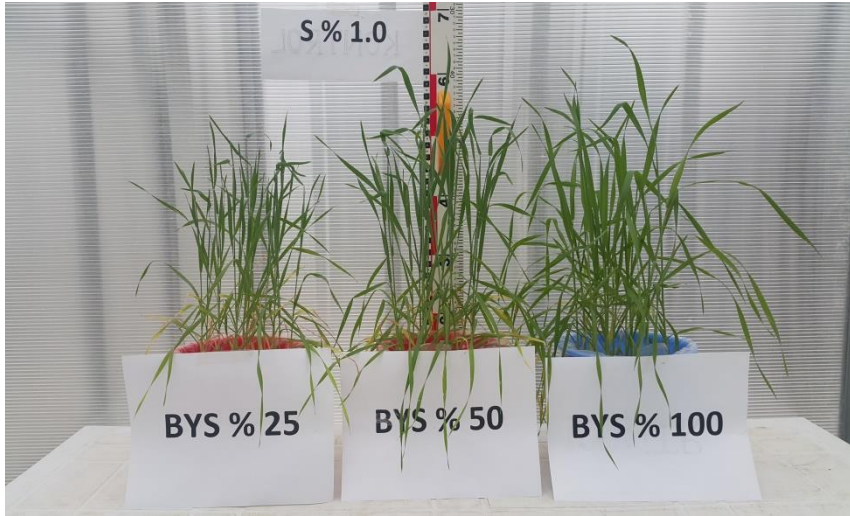
- Yönetilmesi en zor olan kısım Biyogaz prosesinin sıvı kısmıdır.
- Çözüm alternatifleri;
 - Artıma tesisine gönderilmesi
 - Prosesin başına devri daim
 - Tarla uygulaması
 - Evoparasyon

BİYOĞAZ → TARIM



BİYOĞAZ → TARIM

Sera Deneme Deseni ve Verimlilik ölçümleri



SAMSUN AVDAN
ENERJİ

BİYOĞAZ TEKNOLOJİSİ – Kalite kontrol

- pH
- Organik yükleme miktarı kgVS/m³/gün
- Fos/Tac değeri – asidifikasyon izleme parametresi
- TKN – toplam kjeldahl azotu
- TKM – toplam katı madde
- AKM – Askıda katı madde
- % CH₄ – metan oranı

SAMSUN AVDAN - MARAŞ TESİSİ



SAMSUN AVDAN
ENERJİ

Fizibilite -1

- İzin, lisans, yönetmelikler ve süreçler
 - EPDK
 - ETKB
 - ÇEVRE BAKANLIĞI
 - TARIM BAKANLIĞI
 - BELEDİYELER
 - ELEKTRİK DAĞITIM ŞİRKETİ

Fizibilite - 2

- Kaynak – Hammadde Temini
 - Tonaj
 - Nakliye
 - Süreklilik
 - C/N oranı ? (25-30 arasında olmalı)
 - Gaz potansiyeli – BMP analizi

Fizibilite - 3

Biyogaz Potansiyeli Ölçümü



	m³/ton UKM
Büyükbaş hayvan atığı	200 - 500
Tavuk atığı	250 - 450
Mısır silajı	450 - 700
Şeker pancarı küspesi	250 - 350
Ot silajı	550 - 600
Meyve posası	590 - 660
Melas	360 - 490
Yemkhane atıkları	200 - 500
Sebze ve meyve atıkları	400 - 600
Yağ tutucu atıkları	900 - 1200

Fizibilite - 4

- Yer Seçimi;
 - Bağlantı görüşü; ENH Bağlantı noktası nerede?
 - ENH geçtiği araziler kime ait?
 - Kaynağa yakın mı?
 - Su deşarj noktası var mı?
 - Arazi Maliyeti ne kadar?

Fizibilite - 5

- Sistem dizaynı
- Fermantasyon tank kapasite hesabı
 - Tank da bekleme süresi
 - Fermantasyon sıcaklığı – ısı kaynağınız var mı?
 - Mezofilik (38 derece)
 - Termofilik (55 derece)

Fizibilite - 6

- Biyogaz çıktısı Yönetimi Nasıl olacak?
 - Bertaraf
 - Arıtma
 - Gübre

Fizibilite - Excel

- İlk 6 bölümde üstünden gittiğimiz konu başlıkları altında toplanan bilgileri Excel de kuracağımız senaryolara işleyip;
 - Vergi ve Nakit akış tabloları
 - NPV
 - IRR
 - Geri Dönüş (Payback)
- gibi finansal rasyoları hesaplamamız gerekir.
- Çıkan sonuçları değerlendirip projeye yatırım yapılıp yapılmayacağı netleştirilir.

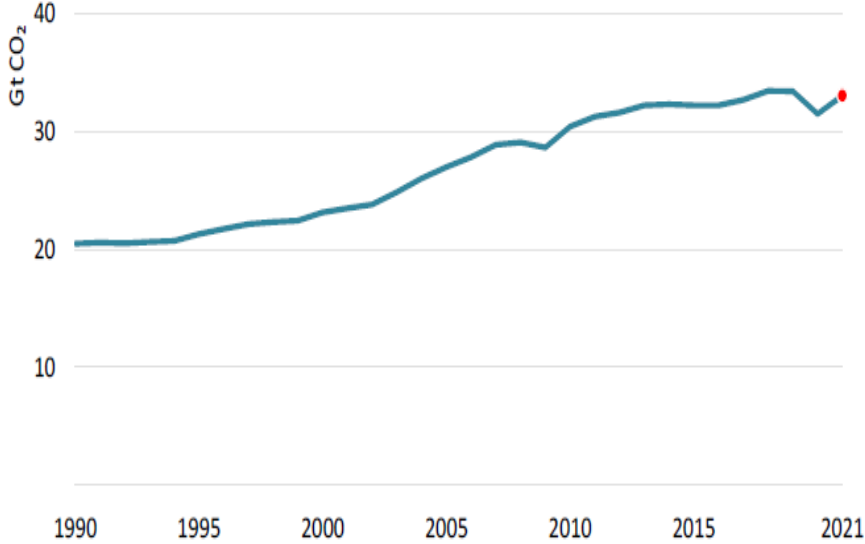
Sorunlar, Soru ve Cevapları,



İKLİM KRİZİ

Global Energy Review 2021 - iEA

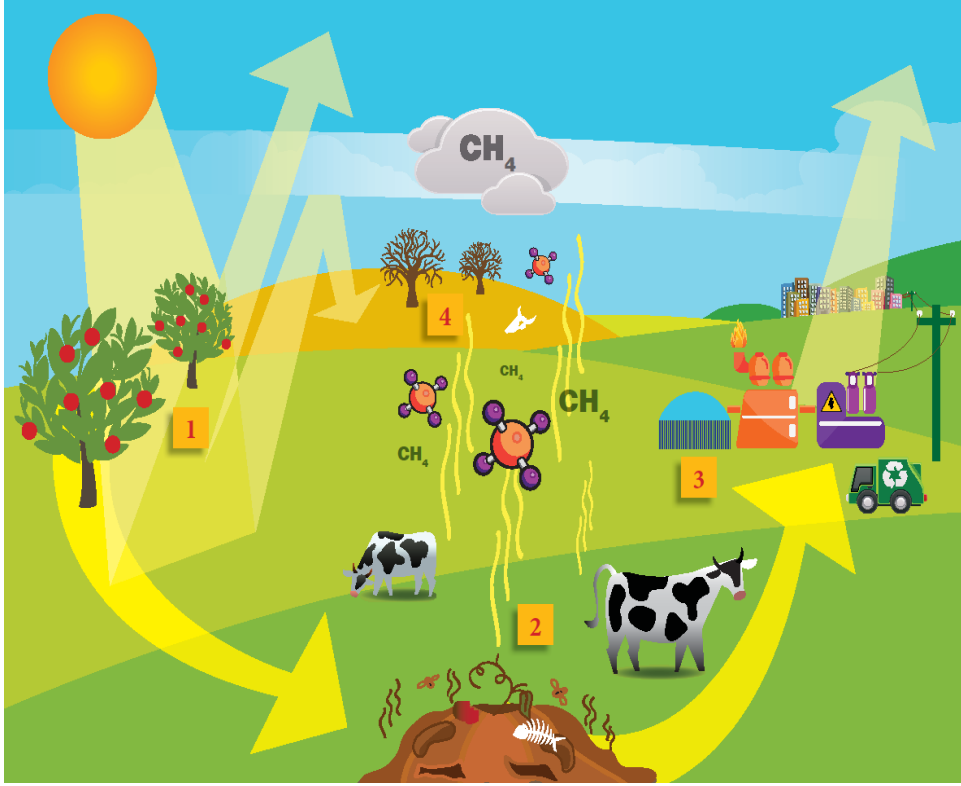
Global energy-related CO2 emissions, 1990-2021, and change in CO2 emissions by fuel, 1990-2021



- İklim krizi günümüzün en derin ve en önemli krizidir.
- Önü alınamayan küresel ısınmaya karşı herkesin katı vermemesi artık bir zorunluluk olmuştur.

Global CO2 emissions rebound by nearly 5% in 2021, approaching the 2018-2019 peak.

BİYOĞAZ VE İKLİM KRİZİ



- Biyogaz tesisleri, aksi halde atmosferde birikerek sera etkisi yaratan gazlardan CH₄ ü kaynak olarak kullandığı ve emisyonları azalttığı için iklim krizi mücadelesine ciddi katkı sağlamaktadırlar.

Teşekkürler

SAMSUN AVDAN
ENERJİ