

GAZ DEPOLAMA SİSTEMLERİ

Prof. Dr. Ahmet KARADAĞ
Bartın Üniversitesi

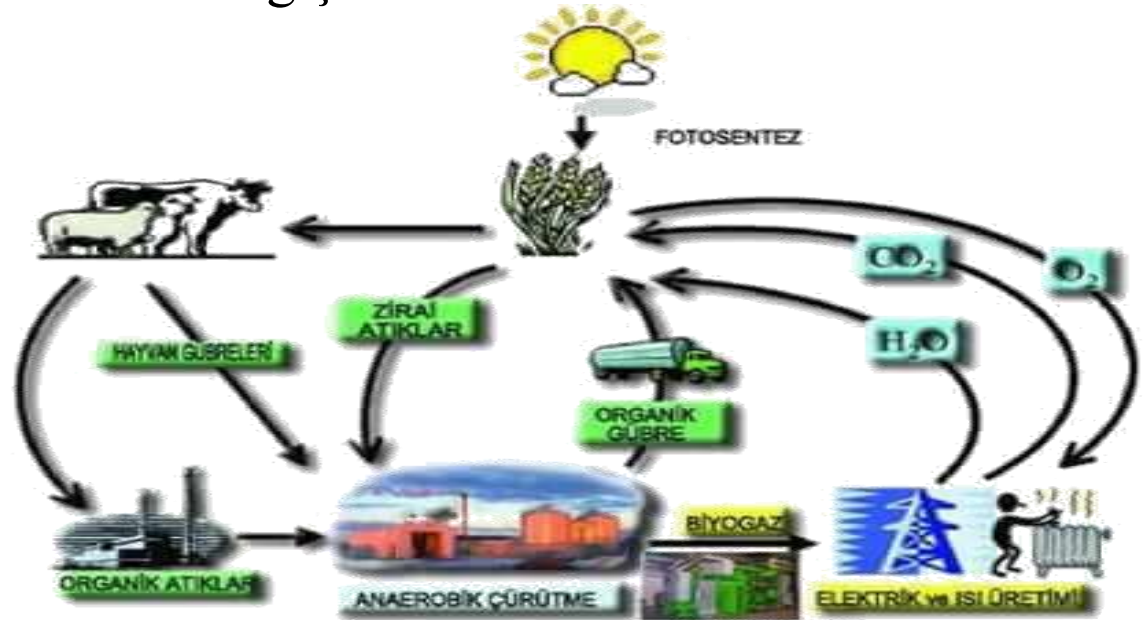
Sunum Akışı

- 1.Gaz Depolama Sistemleri
- 2.Gaz Tutucular
- 3.Yüzer Çatı Gaz Tutucular
- 4.Sabit Kubbeli Gaz Tutucular
- 5.Plastik Gaz Tutucular
- 6.Ayrı Gaz Tutucular
- 7.Otomasyon
- 8.Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri

Gaz Depolama Sistemleri

Biyogaz üretimi , belirli ve sabit fermantasyon şartlarında süreklilik göstermektedir.

Özellikle kırsal bölgelerde , biyogazın kullanım miktarı gün içinde ve mevsimsel olarak önemli miktarda değişmektedir.



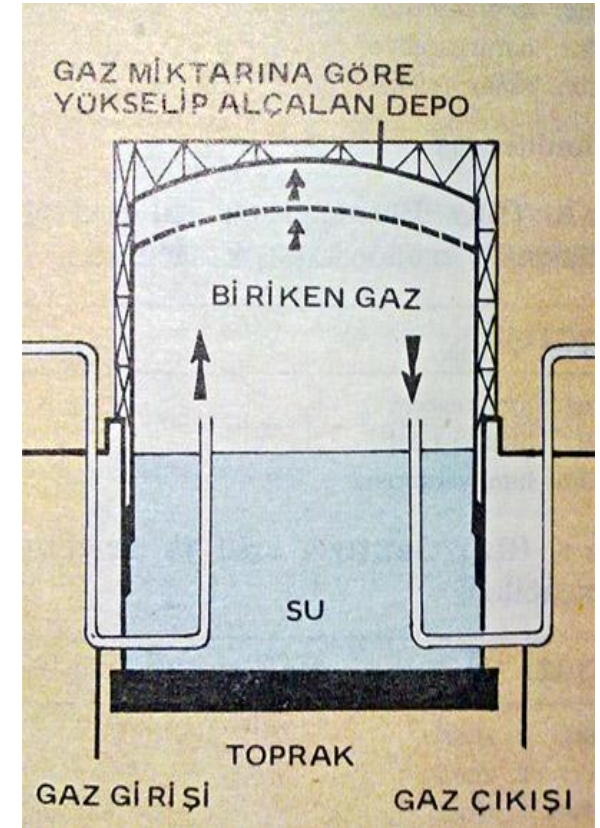
Gaz Depolama Sistemleri

Biyogazın sadece sıcak su hazırlama, ısıtma ve pişirme amaçlı kullanıldığı küçük ölçekli tesislerde gece boyunca 10-12 saat tüketim olmamaktadır. Bu yüzden o süre içinde üretilen biyogazın depolanması gerekmektedir.

Gaz Depolama Sistemleri

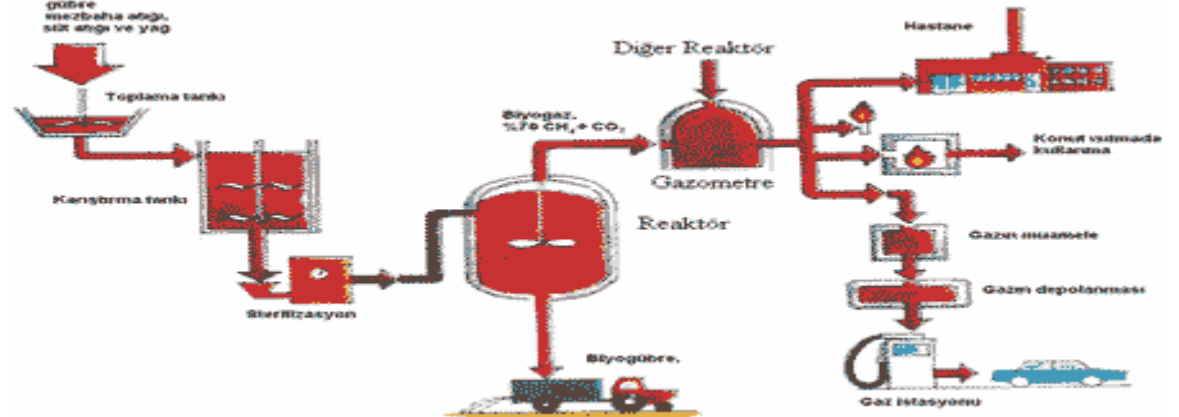
En uygun gazometre hacminin belirlenmesinde biyogazın;

- Nasıl
- Ne oranda
- Ne sıklıkla kullanıldığı göz önüne alınmalıdır.



Gaz Depolama Sistemleri

- Biyogaz reaktörlerinde üretilen gaz; ya reaktöre entegre yada ayrı bir gazometrede depolanmaktadır.
- Gazometrede fermentasyon tankının bir parçası olarak tankın üst bölümüne yerleştirilebileceği gibi ayrı bir yerde kurulup , fermentasyon tankı ile bağlantısı bir boru aracılığıyla sağlanmaktadır.



Gaz Depolama Sistemleri

Ayrı olarak depolamada , basınç değerlerine bağlı olarak gazometreler , dūşük , orta ve yüksek olmak üzere üç grup içinde sınıflandırılır.

Gaz Depolama Sistemleri

- Düşük basınç depolama kış şartlarına , yani sistemin ısıl ihtiyacından geriye kalan biyogazın kullanılmasına bağlı olarak gazometre tasarlanırsa , yaz şartlarında artan biyogazın yakılarak atılması gerekmektedir.
- Yaz şartlarına bağlı olarak tasarlanması , gazometre hacminin ve dolayısıyla maliyetinin artmasına neden olur.

Gaz Depolama Sistemleri

- Gazometre hacminin belirlemede özellikle iki yaklaşımla önemlidir.
- Saatlik maksimum gaz ihtiyacı , maksimum kesintisiz kullanım süresidir.

Gaz Tutucular

- Yüzer çatı gazı tutucular
- Sabit kubbeli gaz tutucular
- Plastik gaz tutucular
- Ayrı gaz tutucular

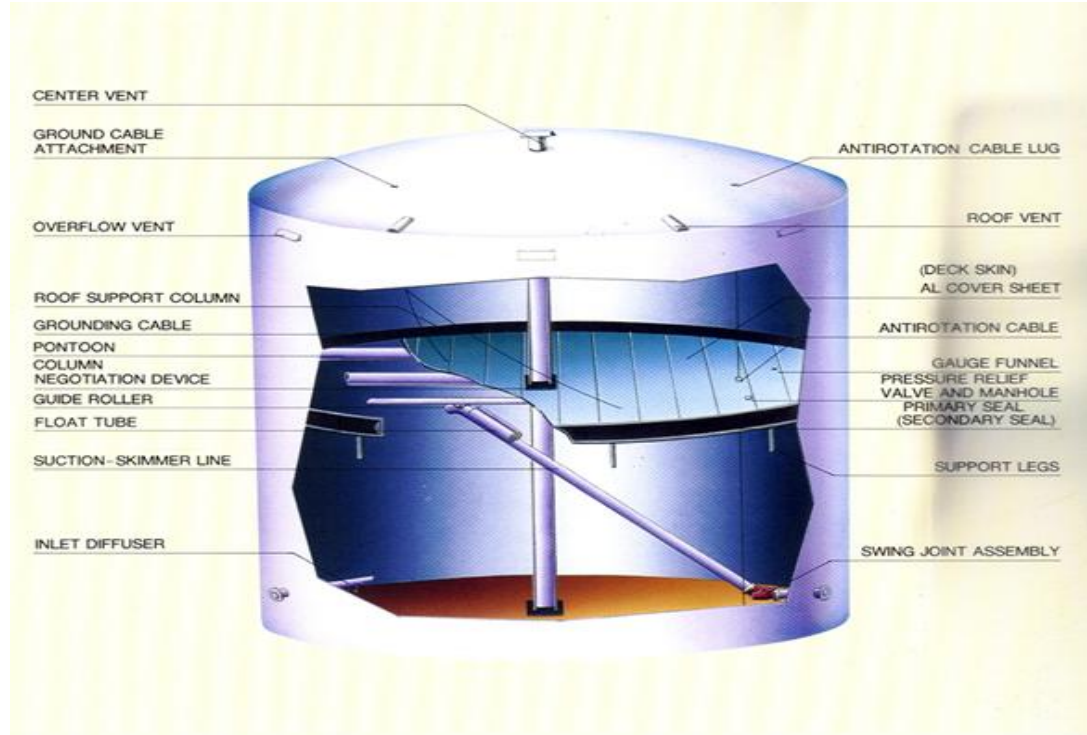


Yüzer Çatı Gaz Tutucular

- Pek çoğu 2-4 mm kalınlığında elik tabakalardan yapılmaktadır.
- Önemli ölçüde korozif etkilere karşı koymak için kenar kısımları , tepe bölgesinde daha kalın inşa edilmektedir.
- Yüzer çatı döndüğü zaman , yüzeyde oluşan köpüğü dağıtmaya yarayan L şeklinde çubuk desteği , aynı zamanda yapının stabilitesini de sağlamaktadır.

Yüzer Çatı Gaz Tutucular

Herhangi bir gaz sızdırmaz malzeme seçiminde standartlara uygun alternatif çelik , galvaniz , metal , plastik v.s. yapılar dikkate alınmalıdır.



Sabit Kubbeli Gaz Tutucular

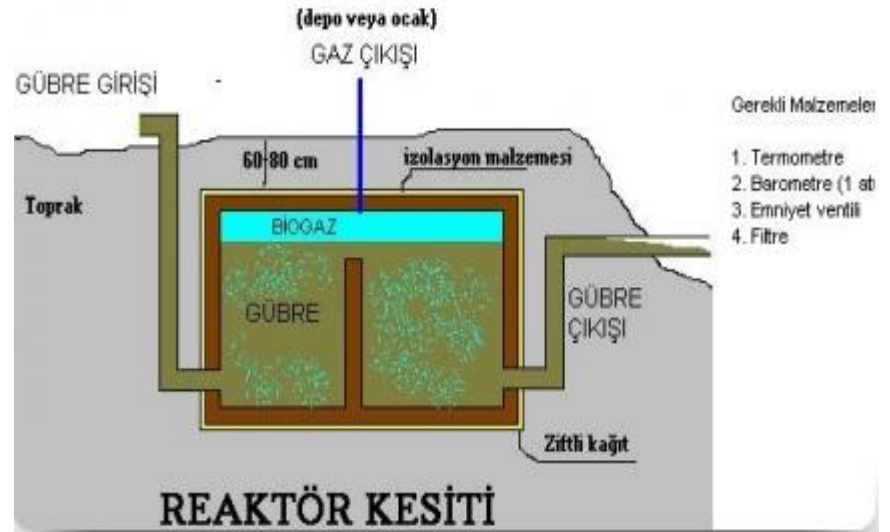
- Silindirik çürütücünün konik tepesi yada yarım küre şeklindeki çürütücünün en üst kısmı, sabit kubbeli gaz bölmesinden oluşmaktadır.

İşletme ve Tasarım Aşamasında Aşağıdaki Konular Göz Önüne Alınmalıdır

- Tesisin taşınmasını engellemek için, içte ve dışta, dengeleme tankının boruları olmalıdır
- Gaz borusunun tıkanmaması için, gaz çıkışı, taşma seviyesinden yaklaşık 10 cm daha yüksekte olmalıdır
- Yeterli ters basınç sağlamak için, tesis kafi derecede toprakla örtülmelidir.

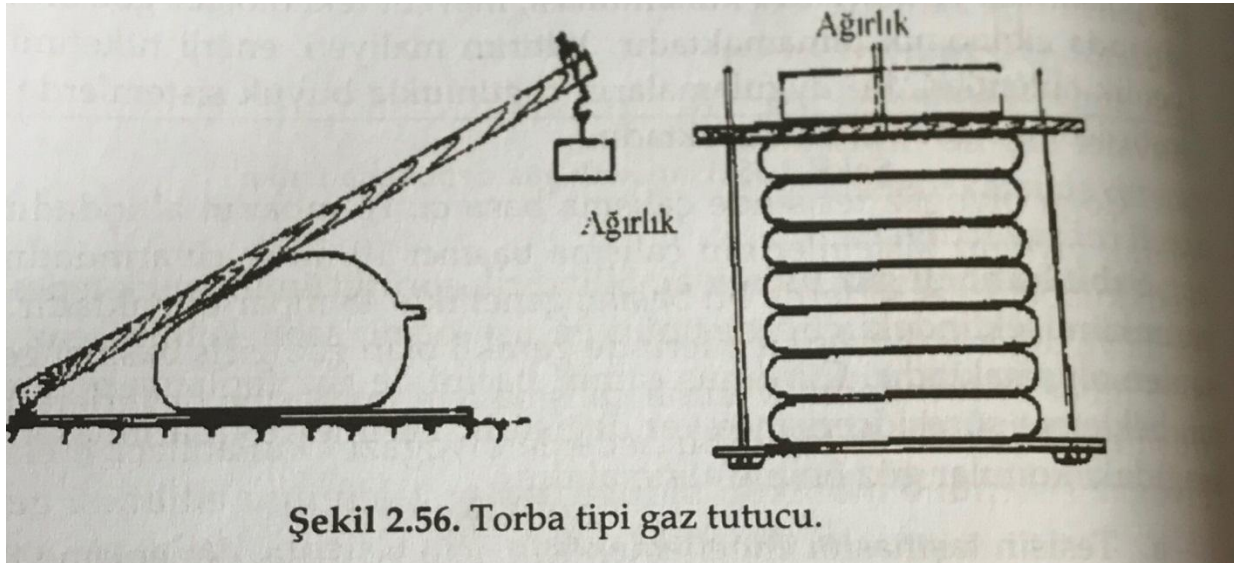
Denenmiş Bazı Giydirme Malzemeleri

- Çok katlı zift(bitumen),
- Alüminyum folyolu zift,
- Plastikler,
- parafin(gaz yağı),
- Su geçirmez elementlerle desteklenmiş çok katlı sıvalı yapı.



Plastik Gaz Tutucular

- Plastik tabakadan yapılan gaz tutucular diğer gaz tutucuların yaptığı işi yapmaktadır.
- Gaz bölümüne transfer olan elementler balondan yada torbadan yapılan gaz depolama bölümünde tutulurlar.



Ayrı Gaz Tutucular

- Düşük basınçlı, ıslak-kuru gaz tutucular, pahalı ve uzun mesafelerde kullanılırlar. Plastik gaz tutucularla özdeştir.
- Orta ve yüksek basınçlı gaz tutucular küçük ölçekli, küçük tesislerde kullanılır. Yüksek basınçlı gaz deposu çelik silindirlere içindedir.

Ayrı Gaz Tutucular

- Biyogazın %60-80'lik kısmının oluşturan CH_4 (metan), LPG ve propan gibi düşük basınçlarda sıvılaştırılmamaktadır.
- Biyogaz sıvılaştırılmadan orta basınçlarda çelik veya alaşımlı depolarda depolanabilir.
- Biyogaz ve metan basınç altında sıkıştırılmada ideal gaz gibi davranır.

Ayrı Gaz Tutucular

- Biyogazın yüksek basınçlarda sıvılaştırılarak depolanması ve araçlarda kullanılması, ekonomik olmamaktadır.
- Çoğu biyogaz tesisinde çalışma basıncı, 76 mbar'ın altındadır.
- Hareketli kubbeli reaktörlerde bu basınç genellikle 48 mbar olmaktadır.



Ayrı Gaz Tutucular

- Kazanlarda ve diğer yakma sistemlerinde gerekli olan gaz giriş basıncı genellikle 8-25 mbar civarındadır.
- Verimli çalışma için bu basınç değerinin altına düşmemek gerekmektedir.

Otomasyon

- Biyogazın sistemlerinin kontrolünde
- sıcaklık,
- gaz akışı,
- basınç,
- besleme ve boşaltma miktarı,
- pH,
- reaktör sıvı seviyesi, metan oranı,
- metan üretim hızı,
- uçucu organik asit miktarındaki artış,
- asetik asitin organik asitler içerisindeki oranındaki artış,
- alkalinite düşüşü ve organik madde gideriminin miktarı parametre olarak kullanılmaktadır.

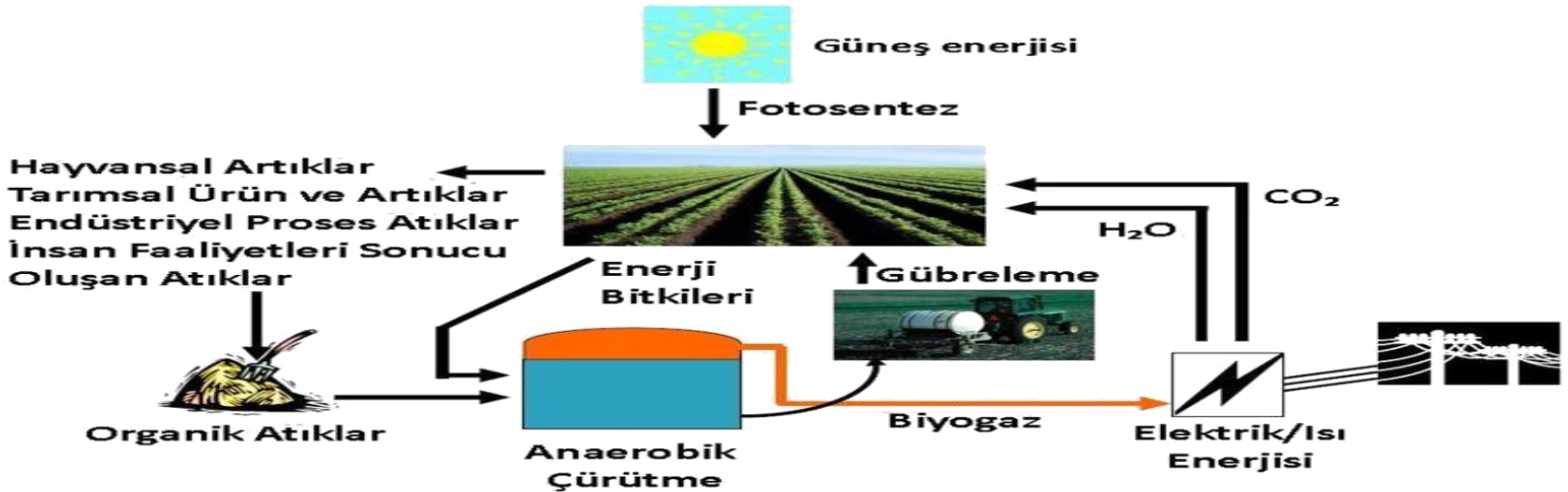
Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri

- Biyogaz üretiminde ham maddeden çevre ve fermantasyon koşullarına kadar bir çok faktör gaz üretiminde etkilidir.
- Sürekli ve verimli bir gaz üretimi sağlayabilmek için uygun şekilde planlanmış, entegre ısıtma sistemli reaktöre gereksinim vardır.

Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri

- Reaktörün ısıtılması diğer bir yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş enerjisi ile sağlanabilirse, biyogaz üretiminde kullanılan enerji azacak ve sistem etkinliği artacaktır.

Biyogaz Oluşumu Şematik Görüntüsü



Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri

- Reaktörlerin ısıtılmasında elektriğin, petrol ürünlerinin veya üretilen biyogazın kullanılması, artan ısıtma harcamalarından dolayı ekonomik olmamaktadır.
- Bu noktada özellikle güneş ışınımı yüksek olan bölgelerde güneş enerjisi kullanılarak ısıtmanın sağlanması, sistem verimliliğini artırmaktadır.

Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri

- Biyogaz sistemlerinde güneş enerjisinin kullanımı aktif ve pasif olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.
- Pasif uygulamalarda reaktörün üstü bir serayla veya güneş ışığını geçiren bir örtüyle kapatılmaktadır.

Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri

- Aktif sistemlerde genellikle düzlemsel güneş kolektörlerinden yararlanılmaktadır.



Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri

- Pasif sistemden ayrı olarak bu sistemlerde sirkülasyon pompası, ısı eşanjörü ve genellikle sıcaklığı sabit tutmak amacıyla otomasyon sistemi kullanılmaktadır.

Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Sistemleri

- Reaktör ısıtmasında güneş enerjisinden yararlanılan farklı bir sistemde; güneş havuzu destekli biyogaz sistemidir.
- Bu sistemde güneş havuzundan yararlanılması önerilmektedir.
- Tuz çözeltisinin bulunduğu güneş havuzunda 100 °C sıcaklığa erişebileceği belirtilmektedir.
- Bu sıcaklık seviyelerindeki akışkanın, doğrudan ısı eşanjörü yardımıyla reaktör ısıtmasında kullanılması, metan bakterileri üzerinde öldürücü etki yaratacağı için asetonun kullanıldığı bir ısı aktarım mekanizması geliştirilmiştir.

Güneş Enerjisi Destekli Biyogaz Reaktörlerin Tasarımı Ve İşletilmesinde Karşılaşılan Sorunlar

- Güneş enerjisinin süreksizliği
- Ani sıcaklık değişimi
- Çift akümülatör uygulaması
- Üç yollu vana uygulaması
- Frekans konvektörlü sirkülasyon pompası uygulaması
- Manuel debi ayarlama uygulaması
- Kabuklaşma (kekleşme)
- Yer sorunu
- Enerji fazlalığı
- Veri yetersizliği

Kaynaklar

- 1) <http://www.solar-academy.com/menuis/Gunes-Enerjisi-Destekli-Biyogaz-Sistemleri.014824.pdf>
- 2) <http://bioelectric.com.tr/tesisimiz/>



Teşekkürler!