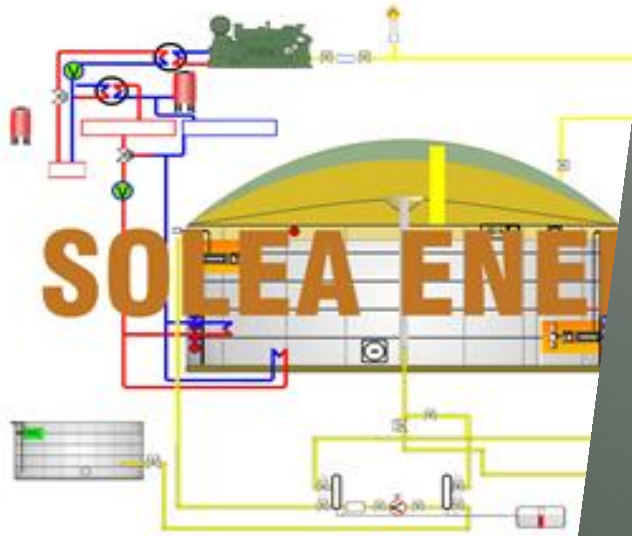


KAYHAN KALELIOĞLU

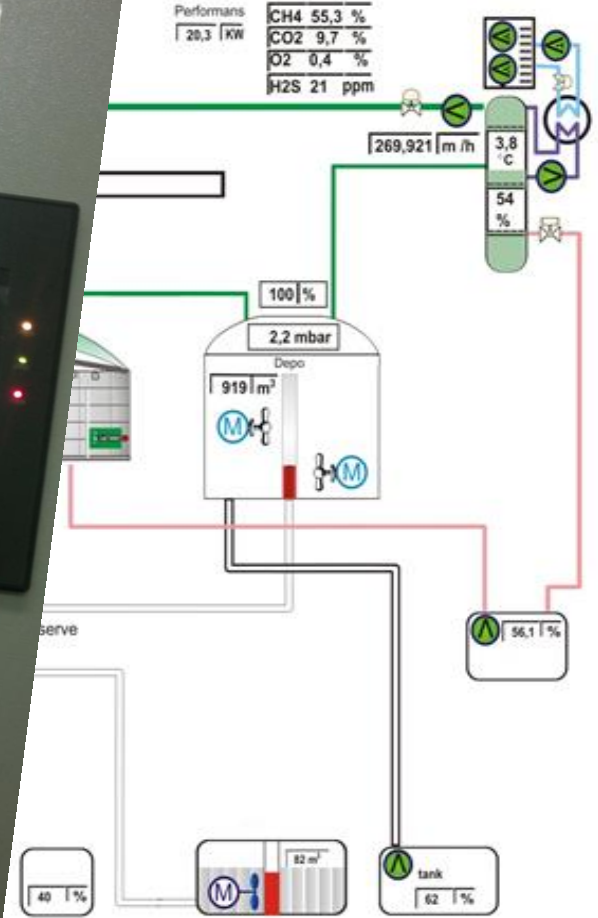
Yaşanabilir **DUNYA** İçin;
Yenilenebilir Enerji Kaynakları

► BİYOKÜTLE / BİYOYAKIT / RÜZGAR / GÜNEŞ / HİDROLİK

Biyogaz Sistem Mühendisliği



500 KW ALTI BİYOGAZ SİSTEM



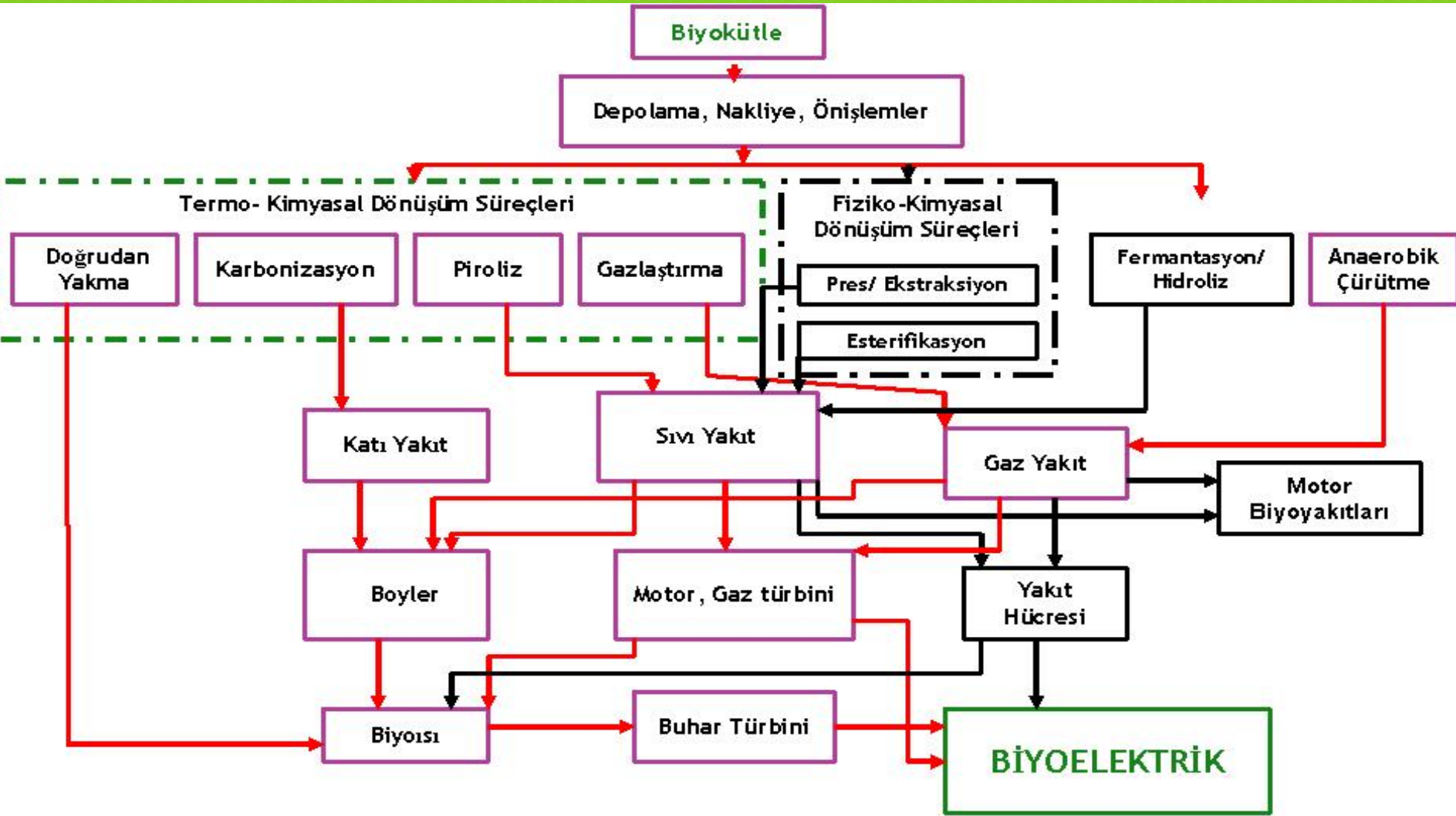
500 KW ÜSTÜ BİYOGAZ SİSTEM

Biyogaz Teknolojisi Ve Yatırım Maliyeti

BİYOKÜTLE

- ▶ Biyokütle, 100 yıllık periyottan daha kısa sürede yenilenebilen, karada ve suda yetişen bitkiler, hayvansal atıklar, gıda endüstrisi ve orman yan ürünleri ile kentsel atıkları içeren, biyolojik kökenli fosil olmayan tüm organik madde kitlesi olarak tanımlanabilir.
- ▶ Bitkisel bazlı biyokütle genel olarak selüloz, hemiselüloz ve lignin olmak üzere üç kimyasal yapıya sahiptir:. Bu yapılar H₂, O₂ ve C' den oluşmaktadır. Hidrojen, sülfür ve metaller az miktarda içerilmektedir. Hayvansal kökenli biyokütle ise yağ ve protein yapılarından oluşmaktadır. Bitkisel kökenlilerden ayrı oranlarda olmak üzere bu yapılar da H₂, O₂ ve C den oluşmaktadır. Azot, sülfür ve metaller bitkisel kökenlilere göre daha fazladır
- ▶ Biyokütle enerji dönüşümünde üç yöntem kullanılmaktadır:
- ▶ 1- Termokimyasal: Direkt yakma, gazlaştırma, piroliz ve sıvılaştırma,
- ▶ 2- Biyokimyasal: Anaerobik fermentasyon, alkol fermentasyonu,
- ▶ 3- **Fizikokimyasal**: Transesterifikasyon .

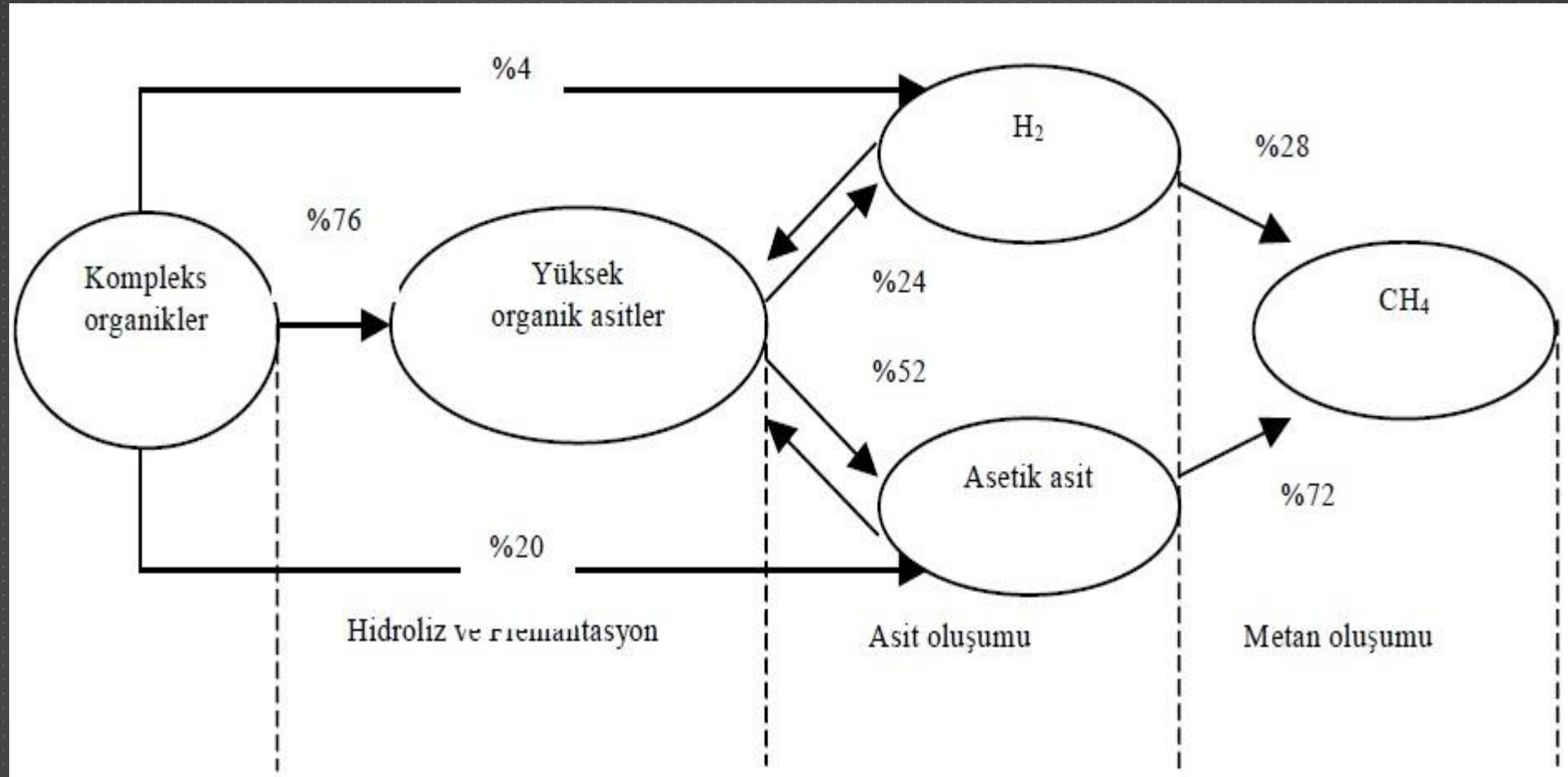
BİYOKÜTLE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ



ANAEROBİK FERMENTASYON VE BİYOGAZ ÜRETİMİ

- ▶ Anaerobik fermentasyon, organik maddelerin oksijensiz ortamda yaşayan bakteriler tarafından bozunmasıdır. Bu bozunma sonucunda organik gübre ve biyogaz açığa çıkmaktadır.
- ▶ Anaerobik fermentasyon sırasında uçucu katının yaklaşık olarak % 30-60 kadarı biyogaz'a çevrilir. Anaerobik reaktörlerde kütle denklığıne baktığımızda, reaktör çıkışında kütle % 98-96 oranına iner. Bu kütlenin yaklaşık % 7-25'i katı, % 75-93'ü sıvı haldedir. Bazı lifli malzemeler, inorganik malzemeler ve su ya reaktör içinde birikirler veya dönüşüme uğramadan reaktörden ayrılırlar. Anaerobik fermentasyondan sonra geriye kalan atık organik gübre olarak adlandırılır ve biyogaz sistemlerinin birincil ürünü bu organik gübredir.

KÜTLE DENKLİĞİ



CH₄'in %72'si, asetik asidin parçalanmasından, geri kalanı ise CO₂ + H₂'den üretilmektedir.

ANAEROBİK FERMENTASYON VE BİYOGAZ ÜRETİMİ

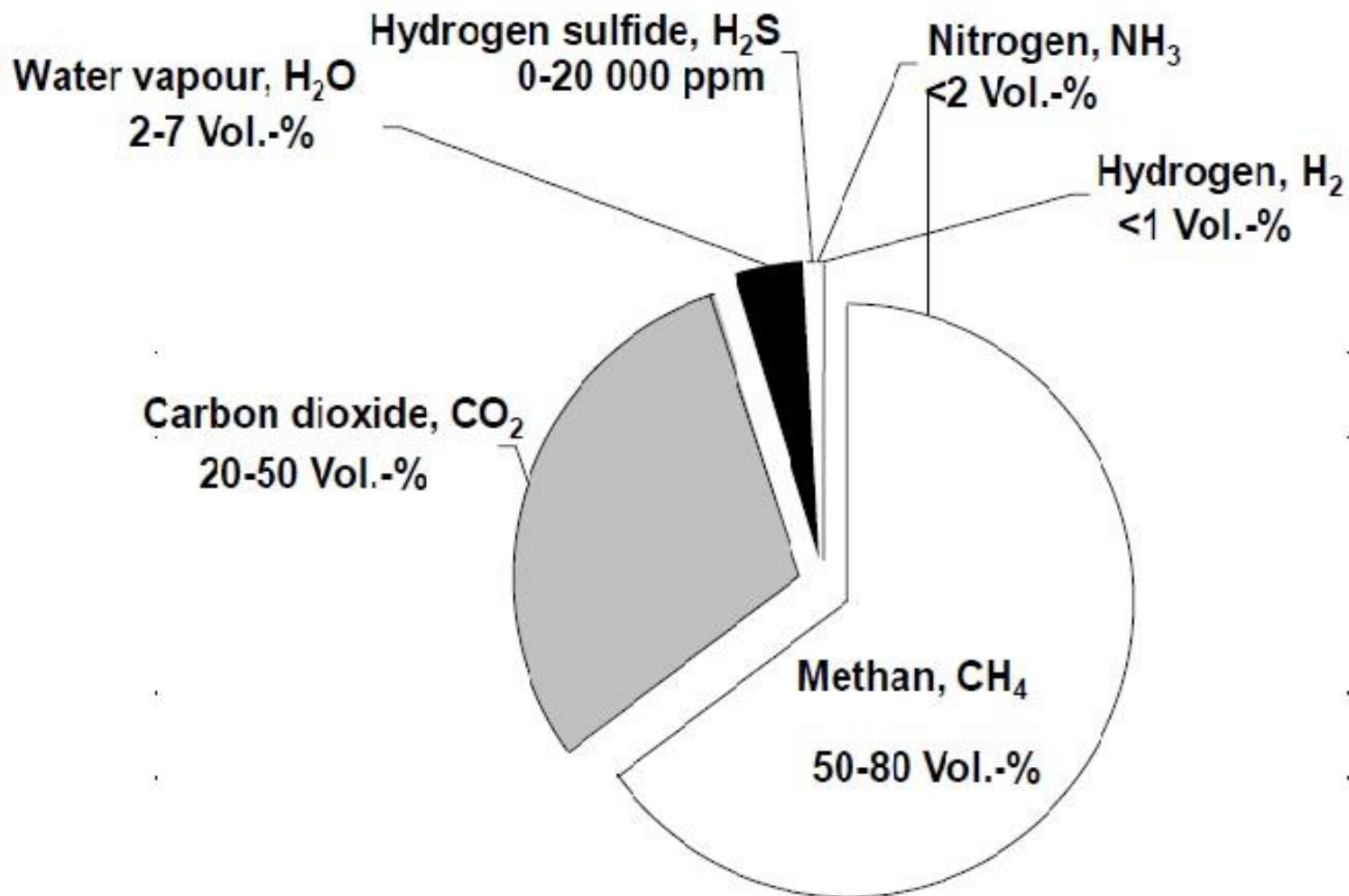
- Biyogaz, % 40-70 CH₄, % 60-30 CO₂ ve diğer gazlardan (H₂S, N₂, H₂, CO) oluşur . H₂ genellikle biyogaz içerisinde % 1-2'den az bulunur. Çünkü metan bakterileri bu gazı kullanırlar. CO genellikle % 1'in altında ve 10–100 ppm arasında bulunur. N₂ genellikle % 4'ün altında bulunmaktadır ve bu değerden fazla bulunması reaktör içerisine hava karıştığının göstergesidir.
- H₂S kullanılan materyale bağlı olarak 100–5000 ppm arasında bulunabilmektedir. H₂S yüksek oranda reaktif bir gaz olduğu için aktarım sırasında konsantrasyonu düşme eğilimi göstermektedir. Bu yüzden örnekleme sırasında mümkün olduğu kadar reaktöre yakın yerden örnek alınması hata payını azaltır .
- Biyogaza ısı değerini veren içerdiği metan miktarıdır. Tüm gazlar gibi biyogazın da özellikleri sıcaklığa ve basınca, aynı zamanda nem miktarına göre değişir . Metan ideal gaz gibi davranır. Düşük basınçlarda LPG gibi sıvılaştırılamaz. Sıvılaştırılması için 280-350 bar basınç gerekir

Biyogaz Oluşumu

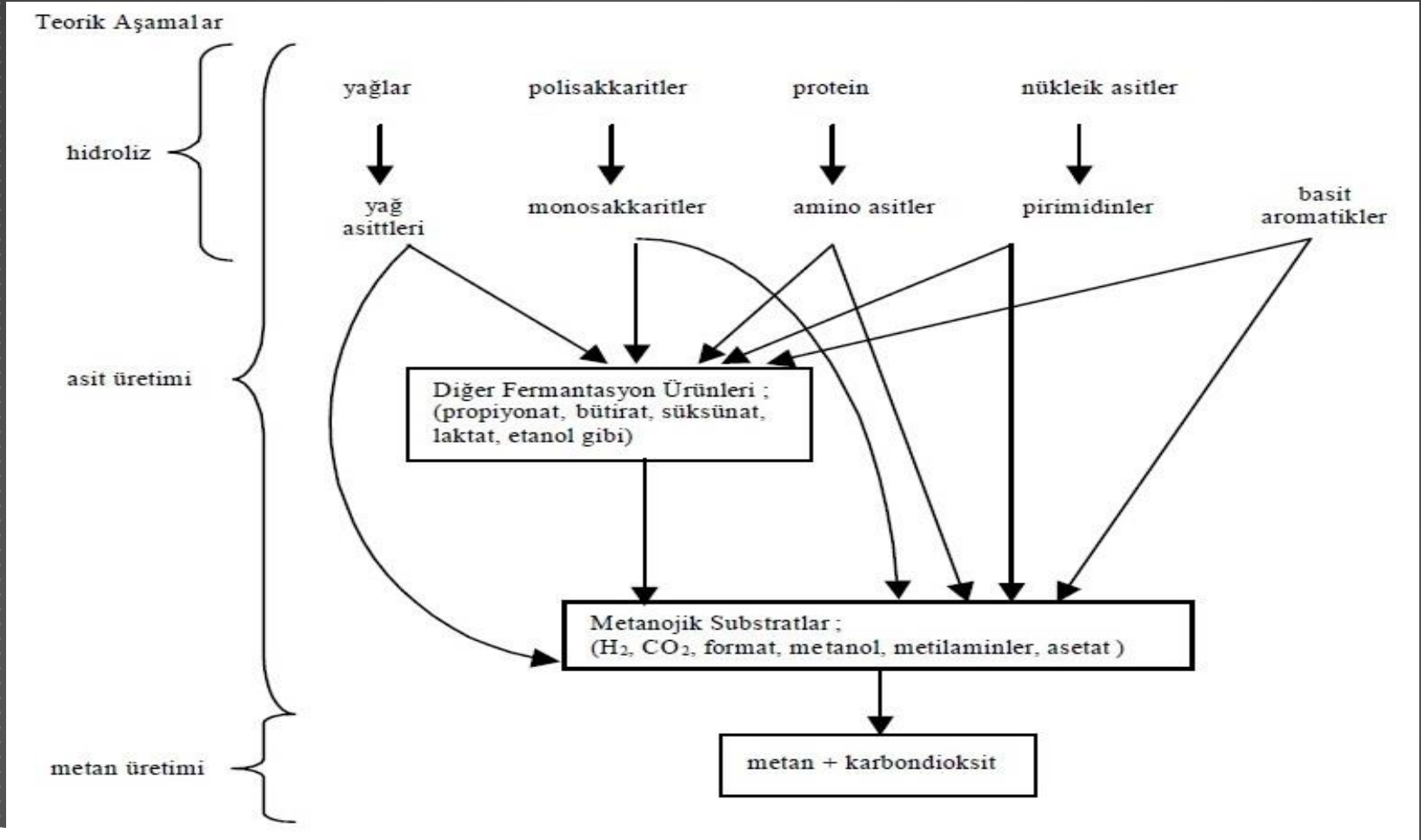
Biyogaz genel olarak metan (% 50 – 80 hacim), karbondioksit (% 20 – 50 hacim), hidrojen sülfid (% 0,01 – 0,4 hacim) oluşmaktadır ve amonyum, hidrojen, nitrojen ve karbon monoksit bulundurmaktadır. Beklemiş katıların bulunması da olasıdır.

Örnek: Metan % 60 hacim, karbondioksit %38 hacim, diğer gazlar %2 hacim

		Biyogaz	Metan	CO2	Doğ.gaz	Propan	Hidrojen
Isıtma değeri	kWh/m ³	6	10		10	26	3
yoğunluk	kg/m ³	1.2	0.72	1.977	0.7	2.01	0.09
Havaya yönelik yoğunluk oranı		0.9	0.55	1.53	0.54	1.51	0.07
Ateşleme sıcaklığı	°C	700	650		650	470	585
Havadaki alevlerin maks. hızı	m/s	0.25	0.47		0.39	0.42	0.43
Patlama hacmi	Vol.-%	6 - 12	4,4 - 16,5		4,4 - 15	1,7 - 10,9	4 - 77
Teorik hava ihtiyacı	m ³ /m ³	5.7	9.5		9.5	23.9	2.4
Source: Novatech							



ANAEROBİK ÇÜRÜME KADEMELERİ



ANAEROBİK ÇÜRÜME KADEMELERİ

► **Birinci Kademe: Hidroliz**

- Birinci kademedede çamur içindeki çözünür olmayan organik maddeler mikroorganizmaların salgıladığı ekstra selular enzimlerle çözünür hale dönüştürülür. Bakteriler; uzun zincirli kompleks karbon hidratları, proteinleri, yağları ve lipitleri kısa zincirli yapıya dönüştürürler.
- Bazı lifli organik maddeler çözünür hale dönüştürülemez. Dolayısıyla bu maddeler bioreaktörde birikebilir veya reaktörden bozunmadan çıkabilir.
- Su ve inorganik maddeler bioreaktörde değişmeden birikebilir veya reaktörden çıkabilir.
- **Sindirilmemiş organik maddeler koku problemi oluşturur.**

ANAEROBİK ÇÜRÜME KADEMELERİ

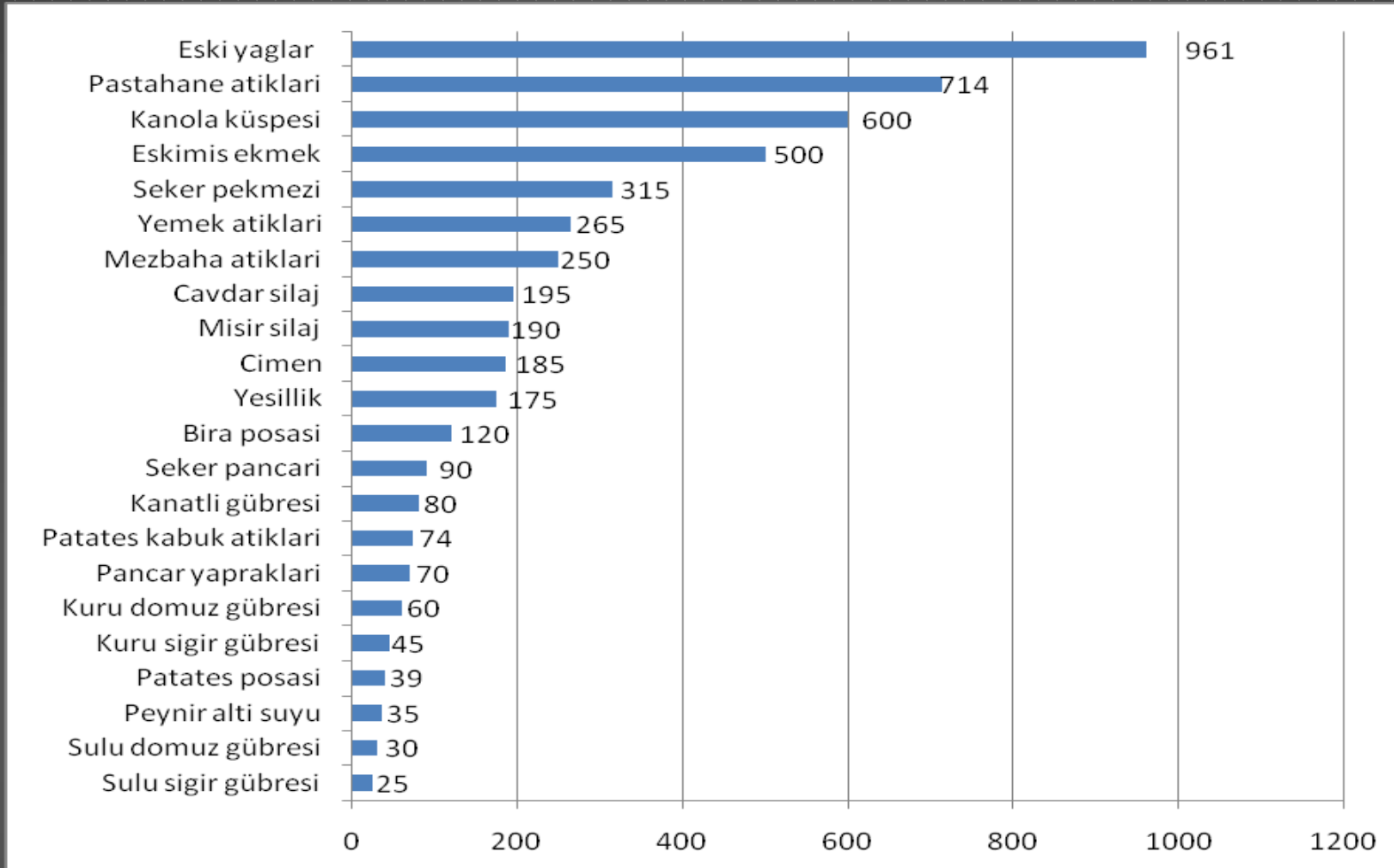
► İkinci Kademe :Asit Oluşturma

- Asit oluşturunca bakteriler, çözünür hale dönüşmüş organik maddeleri asetik asit başta olmak üzere uçucu yağ asitleri, hidrojen (H_2) ve karbondioksit (CO_2) gibi daha küçük yapıllı maddelere dönüştürürler.
- Bu bakteriler anaerobiktir. Asidik şartlarda büyürler. Asetik asit gibi uçucu yağ asit bakterilerinin büyümesi ve çoğalması için oksijene ve karbona ihtiyaçları vardır. Bakteriler çözeltideki bağlı haldeki oksijeni kullanarak sağlarlar. Asit oluşturunca bakteriler metan oluşturunca bakteriler için anaerobik şartlar oluştururlar.
- Uçucu yağ asitlerden başka asit bakterileri organik bileşikler daha düşük molekülü alkollere, organik asitlere, amino asitlere, karbon dioksit, hidrojen sülfüre ve esas miktarda metana dönüştürürler. Asit üretim hızı metan üretim hızına göre daha büyüktür.
- Organik madde konsantrasyonundaki ani artışlar asit üretiminin artmasına ve pH düşmesine neden olur. Buda metan bakterileri üzerinde inhibasyon etkisi yapar.

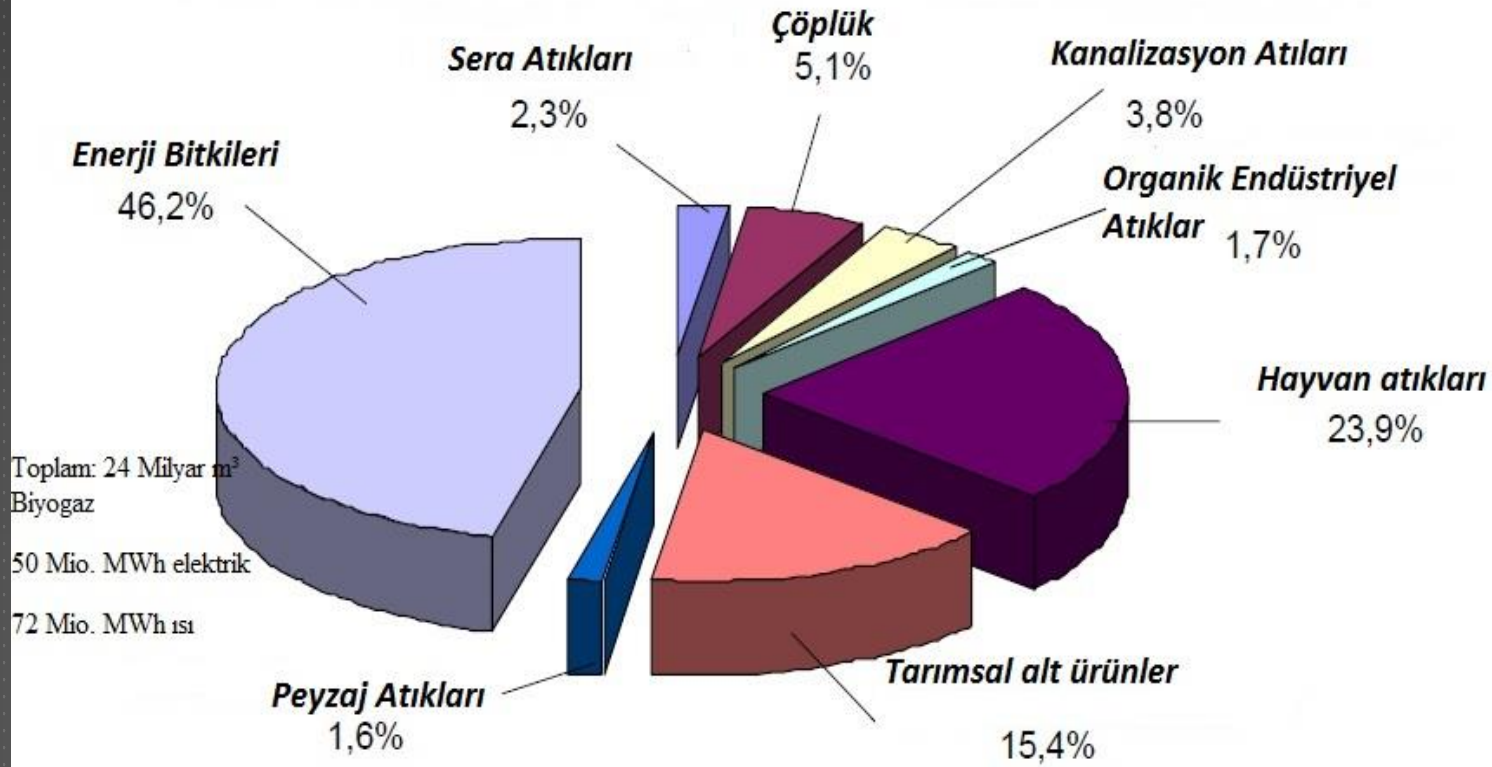
ANAEROBİK ÇÜRÜME KADEMELERİ

- ▶ **Metan Oluşumu**
- ▶ **Metan oluşturunucu bakteriler**, asetik asitlerini parçalayarak ve/veya hidrojen (H_2) ile karbon dioksit (CO_2)'nin sentezi sonucu **biyogaza** dönüştürürler. Havasız şartlarda üretilen metanın yaklaşık %30'u hidrojen gazı ile karbondioksit gazından, %70'i ise asetik asit'in parçalanmasından oluşur. Tüm uçucu organik asitler ve çözünen organik bileşikler biyogaza dönüşmez. Bazı organik maddeler arıtılmadan deşarj olur.
- ▶ Metan üretim süreci yavaştır. Havasız arıtmada hız sınırlayıcı safha olarak kabul edilmektedir.
- ▶ Metan oluşturunucu bakterilerin kullanılabilecekleri besin maddeleri oldukça sınırlı olup bunlar asetik asit, hidrojen (H_2) ve tek karbonlu bileşiklerdir. Sulu ortamlardaki dip çamurları ve evsel çamur, çürütme tesislerindeki CH_4 'in %70'i, asetik asitin metil grubundan, geri kalanı ise $CO_2 + H_2$ 'den üretilmektedir.
- ▶ Metan oluşturunucu bakteriler asidojenik ve asetojenik bakterilerin aksine çevresel şartlara karşı çok hassastırlar.

HAMMADDELERE GÖRE BİYOGAZ ÜRETİMİ



BESLEMEDE MATERYAL ÇEŞİTLİLİĞİ



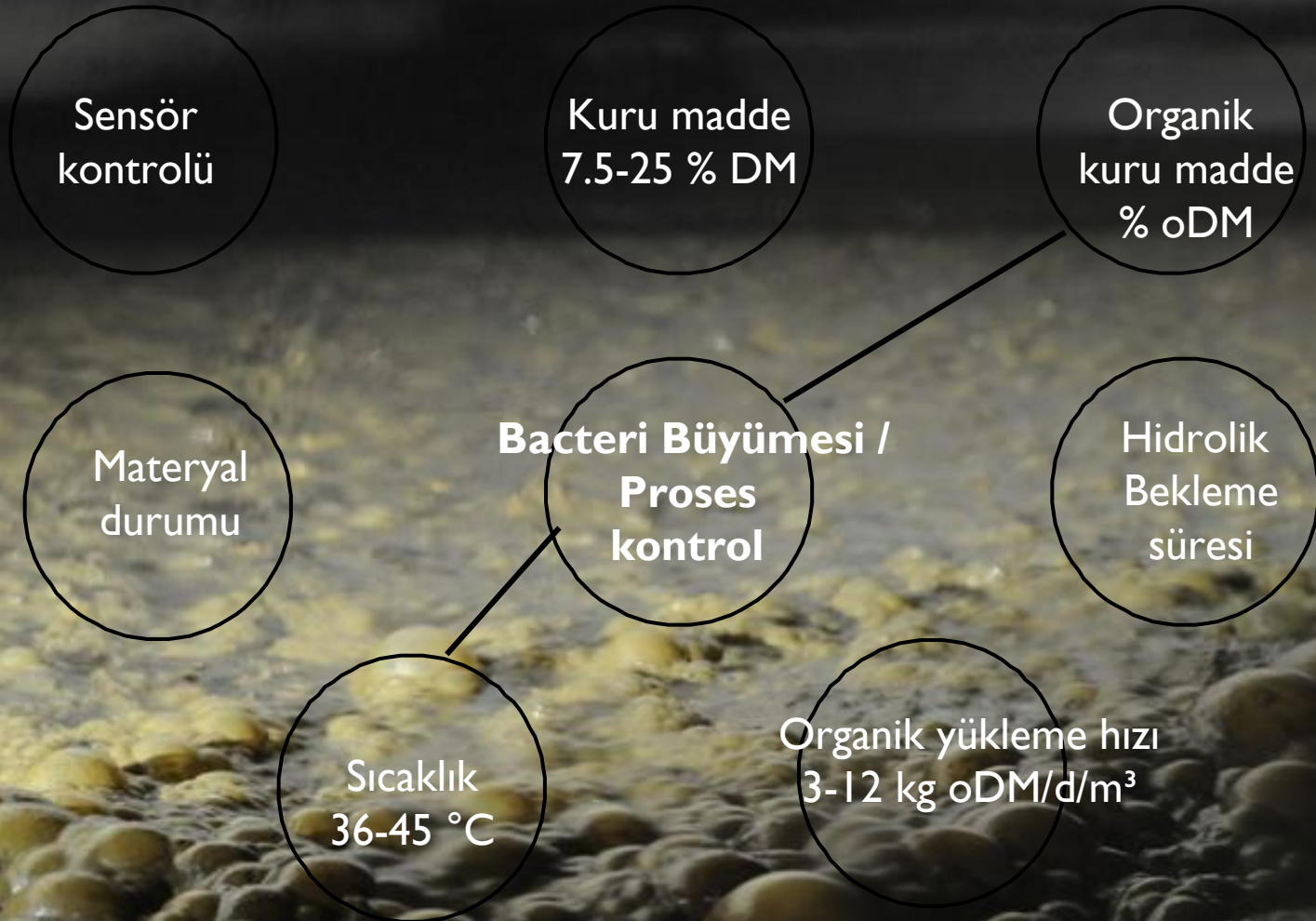
ALMANYA'DA BİYOGAZ TESİSLERİ BESLEME ÇEŞİTLİLİĞİ

HAMMADDE ANALİZİ					
kül	20,4	%		Ham kül	1 %
su	61,2	%		Nem	85 %
Kuru madde	39,47	%		Kuru madde	15 %
organik madde	22,91	%		organik madde Okm	89,8 %
ham protein	4,1	%		ham protein	13,2 %
hamlif	3,9	%		ham lif	29,3 %
ham yağ	0,1	%		ham yağ	3,7 %
Fosfor (P2O5)	0,61	%			
Toplam azot (N)	0,86	%			
Amonyum azotu (NH4-N)	0,03	%			
Kükürt (S)	0,91	%			
Sodyum oksid (Na2O)	0,15	%			
Bakır (Cu)	22,7	mg/kg			
Magnezyum oksit (MgO)	0,66	%			
Kalsiyum oksit (CaO)	3,08	%			
Potasyum (K2O)	0,98	%			
NFE	10,3	%		azotsuz öz maddeler NFE	43,6 %
teorik gaz verimi	99	l/kg FM			
	256	l/kg Tm			
	540	l/kg org.TS			
Metan	54,1	%			

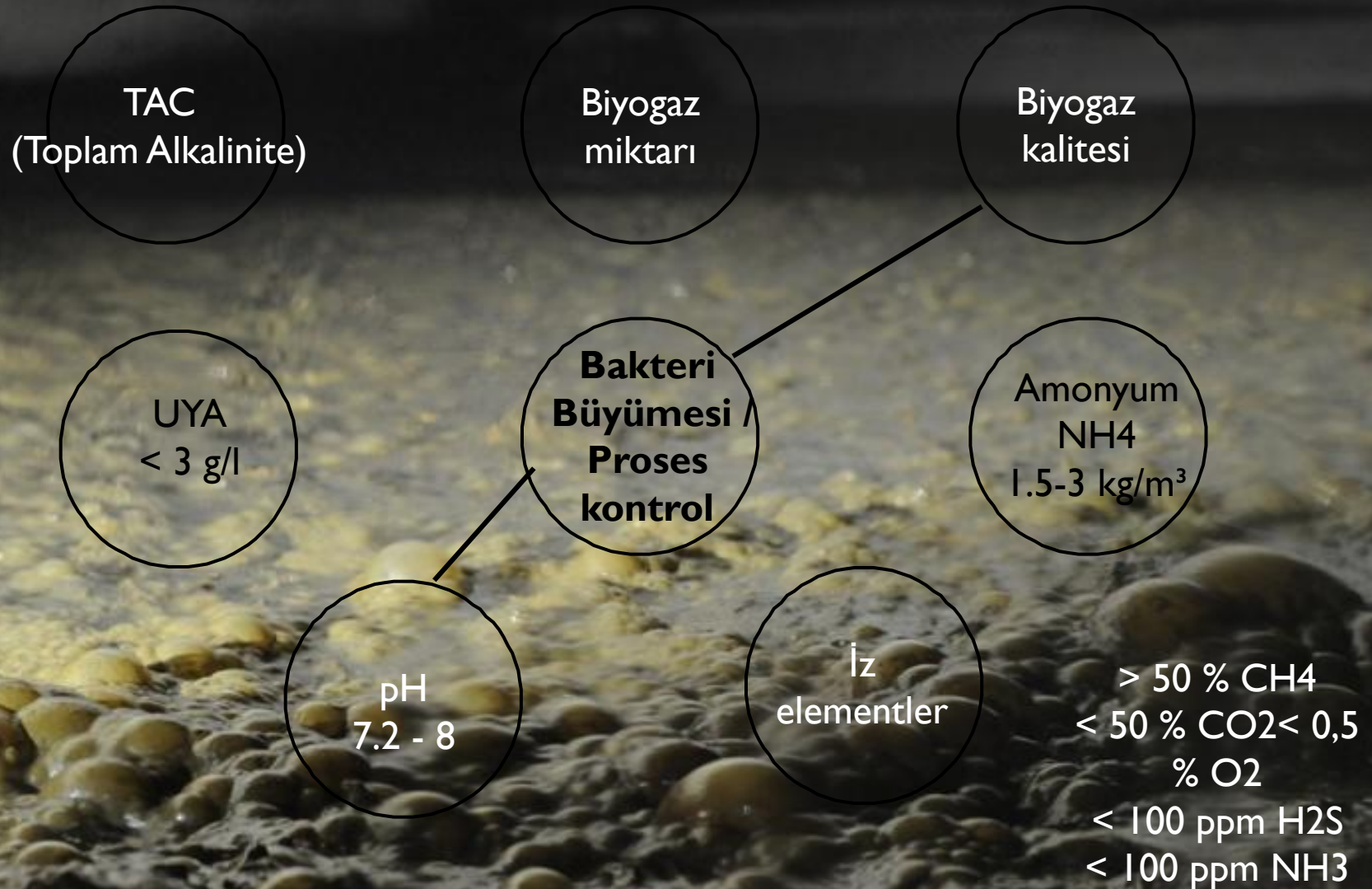
Maddeler		Teknik literatür sonrası	
		Gaz verim	CH ₄ içerik
		l kg / OKM	hacmi göre%
Karbonhidratlar		790	50
Ham protein		700	71
Ham yağ		1250	68

[illegible]

Biyoloji–Teknoloji–Organik Materyaller ve Proses Kontrolü



Biyoloji–Teknoloji–Organik Materyaller ve Proses Kontrolü



HAYVAN POPÜLASYONUNDA REGRESYON FORMÜL İLE YILLIK GÜBRE MIKTARI BELİRLEME

Çiftlik Hayvan Popülasyonu Kg	Populasyon	Kg	Adet	Total Gübre
32 (beside 20-25 arası)	Sağmal İnek	550	300	64
5	Buzağı	100	0	50
6	Düve	120	0	50
12,5	Gebe düve	250	0	50
	Sağmal İnek Ağırlık	165000		10560
	Buzağı Ağırlık	0		0
	Düve Ağırlık	0		0
	Gebe düve Ağırlık	0		0
	Toplam Hayvan Ağırlık	165000	Kg	
	Total B.Baş Hayvan	300	Adet	
	Total Günlük Gübre	10560	kg/gün	
	Total Günlük Gübre	10,560	Ton/gün	
	Total Yıllık Gübre	3854,40	Ton/yıl	
Yumurta Tavuk Gübre kg	Populasyon	Hayvan Kg	Adet	Adet
	Tavuk	2,4	1	1
	Toplam Tavuk Ağırlık	2,40	2,40	
	Total Tavuk	1	1	Adet
Total Günlük yaş + kuru Gübre	Total Günlük Gübre yaş	0,154	kg/gün	64
0	Total Günlük Gübre Kuru	0,031	kg/gün	13
Total Yıllık yaş+kuru Gübre	Total Yıllık Yaş Gübre	0	Ton/gün	0,154
0	Total Yıllık Kuru Gübre	0	Ton/yıl	0,031
Mısır silaj	Ton/hektar	Hektar	Giriş ton/yıl	ton/gun
	52	600	31.200	85,48
arazi hesaplaması için	42	9,00	378	1,04

500 Kg hayvan ağırlığı		
Süt sağmal	Ton/yıl	Kg/gün
100	1168	3200
120	1401,6	3840
160	1868,8	5120
200	2336	6400
240	2803,2	7680
300	3504	9600
360	4204,8	11520
400	4672	12800
500	5840	16000
600	7008	19200
700	8176	22400
1000	11680	32000
1200	14016	38400
1500	17520	48000

PROGRAM

	Proje:	Input FS	Input FS	Inputmischung	TS	oTS	TS	N ges	N ges	N ges	NH4-N	oTS	doTS	oTSab	Gasmenge
	Proje No:	Mg/a	Mg/d	%	%	%	Mg/a	g/kgTS	g/kg FS	kg/a	kg/a	Mg/a	Mg/a	%	Nm³/a
	Tarih:	Input S	Input S	Inputmixture	DS	o DS	DS	N tot	N tot	N tot	NH4-N	oDS	doDS	oTSab	Gas Quantity
		to/a	to/d	%	%	%	to/a	g/kgDS	g/kg S	kg/a	kg/a	to/a	to/a	%	Nm³/a
BİYOGAZ ÜRETİM DATALARI	Solids/No	Giriş	Giriş	Giriş Karışım	Kuru madde	Org.Kuru	Kuru Madde	N toplam	N toplam	N toplam	NH4-N	rganik Madd	doDS	oTSab	Gaz Miktarı
	to/(No.x a)	ton/yıl	ton/gün	%	%	%	ton/yıl	g/kg K.M	g/kg Giren	kg/yıl	kg/yıl	ton/yıl	ton/yıl	%	Nm³/yıl
Doğal Gübre	3.854														
Sğır katı gübre	0	0,0000	0%	21,8	82,3	0	47	10	0	0	0	0	0	0	0
Sğır Sıvı Gübre	3.854	10,5589	65%	15,0	89,4	578	48	7	27.749	12.565	517	234	45	196.554	
Mısır silajı	0	0,0000	0%	32,0	94,0	0	49	16	0	0	0	0	0	0	0
Sğır B.B 4 - 27 Aylık	8	0,0000	0%	9,0	67,0	0	50	5	0	0	0	0	0	0	0
Sğır B.B 4 - 20 Aylık	8	0,0000	0%	10,0	67,0	0	50	5	0	0	0	0	0	0	0
Süt ineği	22	0,0000	0%	9,0	87,0	0	50	5	0	0	0	0	0	0	0
Dana buzağı Gübresi	4	0,0000	0%	3,5	70,0	0	50	2	0	0	0	0	0	0	0
Kümes hayvan gübresi	0,05	0,0000	0%	11,0	67,0	0	50	6	0	0	0	0	0	0	0
Koyun Gübresi	1,5 kg/gün	0,0000	0%	30,0	80,0	0	35	11	0	0	0	0	0	0	0
Domuz	1,5	0,0000	0%	4,0	72,2	0	80	3	0	0	0	0	0	0	0
Genç domuz	0,8	0,0000	0%	4,0	72,2	0	120	5	0	0	0	0	0	0	0
yavru ve genç domuz 8 kg	5	0,0000	0%	4,0	80,0	0	120	5	0	0	0	0	0	0	0
yavru ve genç domuz 28 kg	6,4	0,0000	0%	4,0	72,2	0	120	5	0	0	0	0	0	0	0
At gübresi	10	0,0000	0%	28,0	70,0	0	20	6	0	0	0	0	0	0	0
Saman karışık sğır gübresi	10	0,0000	0%	20,1	67,0	0	25	5	0	0	0	0	0	0	0
Dişi ördek gübresi	0,05	0,0000	0%	31,4	95,3	0	25	8	0	0	0	0	0	0	0
Hindi gübresi	0,05	0,0000	0%	55,5	67,0	0	40	22	0	0	0	0	0	0	0

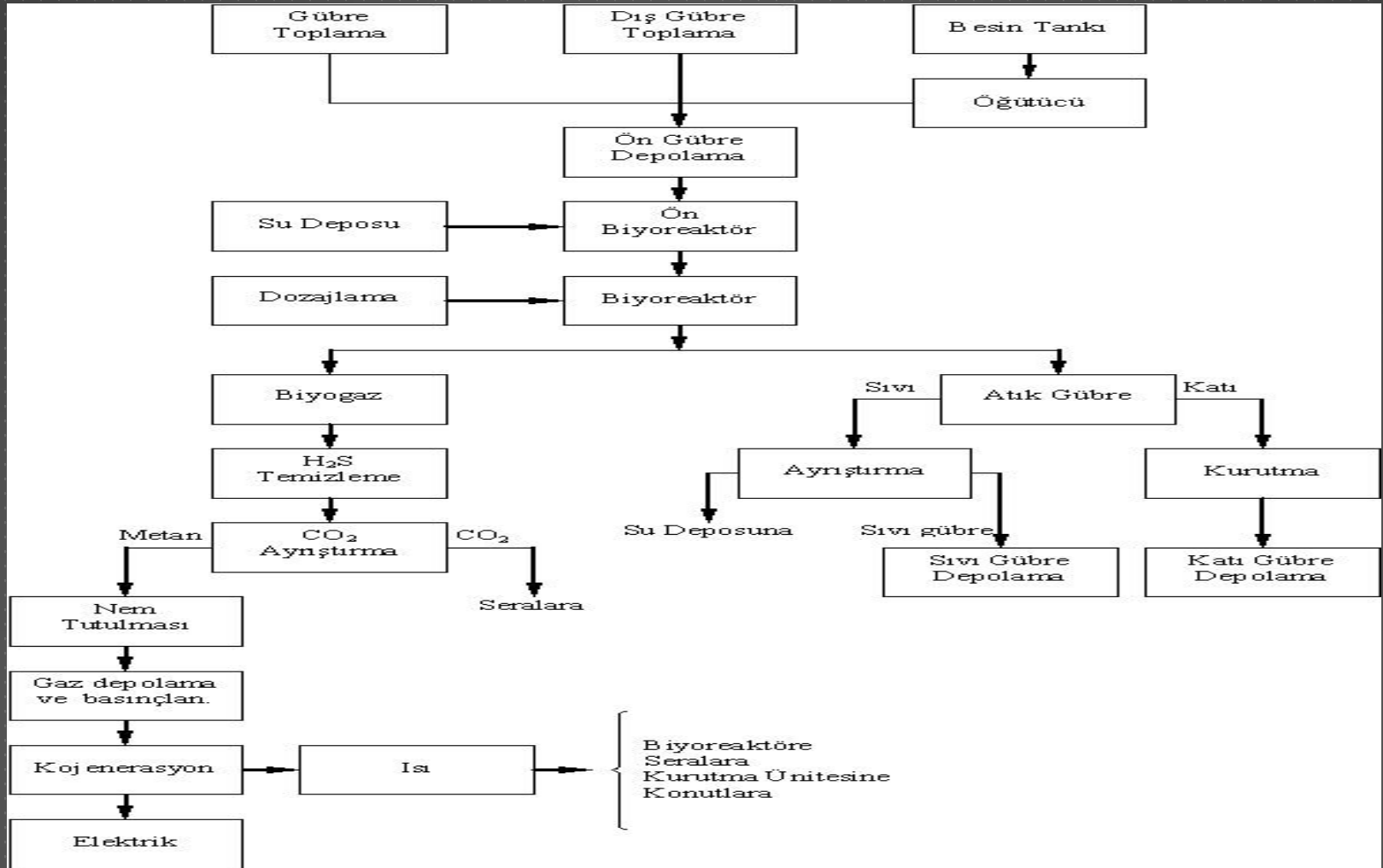
ORGANİK YÜKLEME HIZI / HIDROLİK BEKLEME SÜRESİ / DIGESTER HACMI / C/N DENGESİ

Organik yükleme oranı	3,291	[VS / (m ³ d)] kg
Seçilen Organik yükleme oranı	3,291	kg oTS / m ³ x gün
Organik yükleme artışı	5,7	
Günlük mix besleme	895,16448	oKM ton/yıl

Günlük Giren Mix Materyal	16,18	M3/GÜN
Günlük Çıkan Mix Materyal	15,53	M3/GÜN
1.Digester Bek.Zaman HBS 1	26,60	GÜN
1.Digester bio hacmi HBS ile	430,26	M3
1.Digester bio hacmi oTS ile	430,25	M3
Digesterin net Bio hacmi	468,99	M3
Digester 1 net gaz Hacmi	68,8	M3
1.Digester Bekletme zamanı 2	28,994	Gün
2.Digester bio hacmi HBS ile	430,26	M3
2.Digester Bek.Zaman HBS 1	27,70	GÜN

Sığır Gübresi	2.5-3.5 kgUM/m ³ .gün
İlave Besin Maddeli Sığır Gübresi	5.0-7.0 kgUM/m ³ .gün
Sıvı Sığır Gübresi	12 ile 30 gün
Saman Yataklı Sığır Gübresi	18 – 36 gün
Bitki ile Karıştırılmış Sığır Gübresi	50 - 80 gün
Sıvı Tavuk Gübresi	20 - 40 gün

	Depo Hacmi	Depo Gün sa
Ön Gübre Depo Hacmi	105,00	6,49
Digester 1 Hacmi	430,26	28,00
Digester 2 Hacmi	0,00	0,00
Fermante Gübre Deposu	105,00	6,76
Ayırıcı Sonrası Depo	1452,00	106,38
Su Deposu	30,00	
Resil kulasyon fer.sıvı	30,00	



BİYOĞAZ ÜRETİM TEKNİKLERİ

- ▶ BOYUNA GÖRE
- ▶ BESLEME ŞEKLİNE GÖRE
- ▶ ÇALIŞMA SICAKLIĞINA GÖRE
- ▶ KURU MADDE ORANINA GÖRE

BESLEME ŞEKLİNE GÖRE

► Kesikli Fermantasyon

- Fermantör, organik atıklar ile doldurulur ve beklemeye alınarak biyogaz oluşması sağlanır. Burada bekleme süresi sistem sıcaklığına bağlı olarak değişim göstermektedir. Bekleme süresi sona erdiğinde fermantör tamamen boşaltılarak yeni organik ürünlerle doldurulur. Bu işlem sürekli tekrarlanır.

► Yarı Kesikli Fermantasyon

- Fermantör ilk olarak organik atıklar ile komple doldurulur ve beklemeye alınır. Belirli bir süre sonunda fermantörde bulunan atıklardan yarısı alınarak yenileri eklenir. Bu işlem sürekli bu şekilde devam eder.

► Sürekli Fermantasyon

- Bu fermantasyonda fermantör her gün belirlenen miktarlarda belirlenen atıklar ile beslenir. Besleme miktarı kadar fermente olmuş atıkta fermantörden alınır. Bu şekilde sürekli besleme ile kesintisiz gaz üretimi sağlanmış olur.

BOYUNA GÖRE

► 6-12 m3 Kapasiteli Aile Tipi

- 6-12 m3 kapasiteli sabit kubbeli biyogaz sistemi Çin'de yaygın olarak kullanılmaktadır. Çin'de genel olarak ufak çiftliklere yakın inşa edilen bu kapasite de bir tesiste elde edilen biyogaz ocak, araçlarda kullanılır. Kurulum maliyeti çok düşüktür. Bu sistem ülkemizde de bir dönem denenmiş fakat rağbet görmemiştir.

► 50-100 m3 Kapasiteli Çiftlik Tipi

- Çin ve Hindistan başta olmak üzere dünyanın birçok yerinde bu tip tesislere rastlanmaktadır. Kurulumu ve çalışma sistemi oldukça basittir. Çelik veya betondan yapılan fermentörler gaz sızdırmayacak şekilde dizayn edilmektedir. Bu sistemi sabit sıcaklıkta tutmak gerektiğinden dolayı yalıtım önemlidir.

► 100-200 m3 Kapasiteli Köy Tipi

- Çiftlik tipi üretim sisteminde farkı daha büyük olmasıdır. Bu tesislerde fermentörde bekleme süresi organik atığın cinsine bağlı olarak 20 ile 40gün arasında değişmektedir. Bu tesislerde kompost gübre ve gaz olmak üzere 2 farklı ürün elde edilir.

► 1.000-10.000 m3 Kapasiteli Büyük Tip Diğer Adıyla Endüstriyel Tip

- Bu tür tesislerde fermentör büyüklüğü; tesisin kapasitesine ve organik atığın fermentörde bekleme süresine göre değişir. Fermentör köy tipinde olduğu gibi beton veya çelikten inşa edilmektedir. Burada fermentör içerisine karıştırıcılar yerleştirilerek sürekli karışım sağlanmaktadır. Bunun dışında sistemin istenilen sıcaklıkta muhafaza edilebilmesi için fermentör içerisine ısıtıcılar yerleştirilmektedir.

ÇALIŞMA SICAKLIĞINA GÖRE

► Sakrofilik

- 20 C'den düşük sıcaklıkta faaliyet gösteren bakterilere sakrofilik bakteriler, bu sıcaklıkta meydana gelen fermantasyona da sakrofilik fermantasyon denir. Sakrofilik fermantasyon uzun bekleme süresinden dolayı ekonomik olmayan bir biyogaz üretmekte ve bundan dolayı tercih edilmemektedir.

► Mezofilik

- 20-45 C sıcaklık aralığında faaliyet gösteren bakterilere Mezofilik bakteri denir. Bu bakterilerin en uygun çalışma sıcaklıkları 37 0C 'dir. Birçok metan bakterisi bu şartlarda yaşamaktadır. Sakrofilik fermantasyona göre bekleme süresi daha düşüktür. Bekleme süresinin daha düşük olması ise beslemenin daha hızlı yapılmasını gerektirir. Daha hızlı yapılan besleme de daha çok verim alınır. Bu avantajlarından dolayı en yaygın olarak kullanılan sistemdir.

► Termofilik

- 45 C'den daha yüksek sıcaklıklarda yaşayan bakterilere verilen addır. Bu bakterilerin ortalama çalışma aralığı 55-65 0C arasındadır. Bu tip bakteriler Mezofilik bakterilere göre sıcaklık değişiminden daha çok etkilenirler. Bu sebepten dolayı termofilik tesislerde sıcaklık kontrolüne büyük özen verilir. Bekleme süresi en kısa olan fermantasyon türüdür. Kısa olmakla birlikte biyogaz üretimi de çok yüksektir. Fakat tercih edilmemesindeki en büyük etken yüksek enerji ihtiyacıdır. Ayrıca bu sistem hızlı çürütebilecek organik maddelerde uygulanamamaktadır.

KURU MADDE ORANINA GÖRE

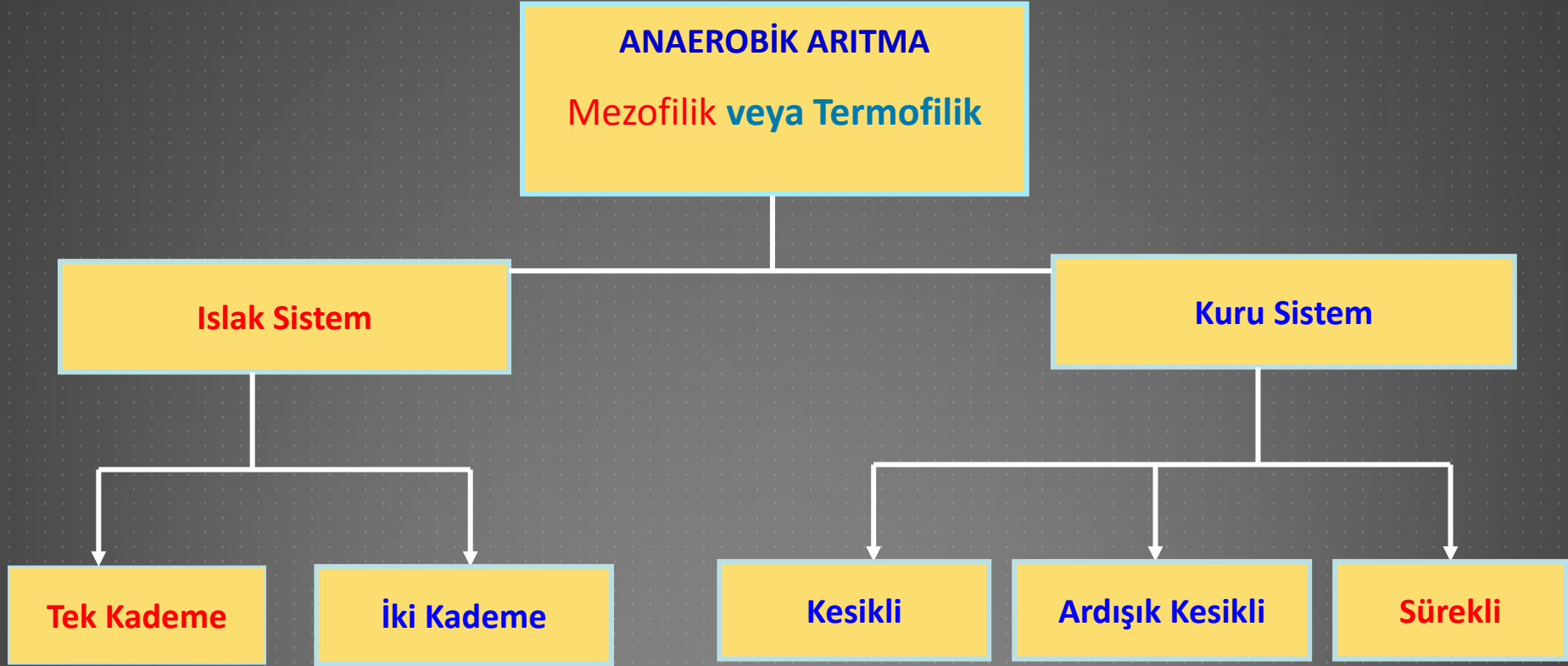
► Islak Fermantasyon

- Havasız ortamda biyogaz üretiminde en önemli etken kuru madde miktarıdır. Kuru madde miktarı biyogaz verimini direk olarak etkileyen bir unsurdur. Biyogaz verimi kullanılan organik maddenin kuruluk oranına göre değişiklik gösterir. Kullanılan atıkların kuruluk oranına göre kullanılacak olan su miktarı ve tesisin hacmi belirlenir. Islak fermantasyonda tesislerde fermantöre yüklenen organik maddeler gerekli koşullar sağlandıktan sonra biyogaz üretimi gerçekleşir. Islak fermantasyonda kuruluk oranı 7,5-11 aralığında olmalıdır.

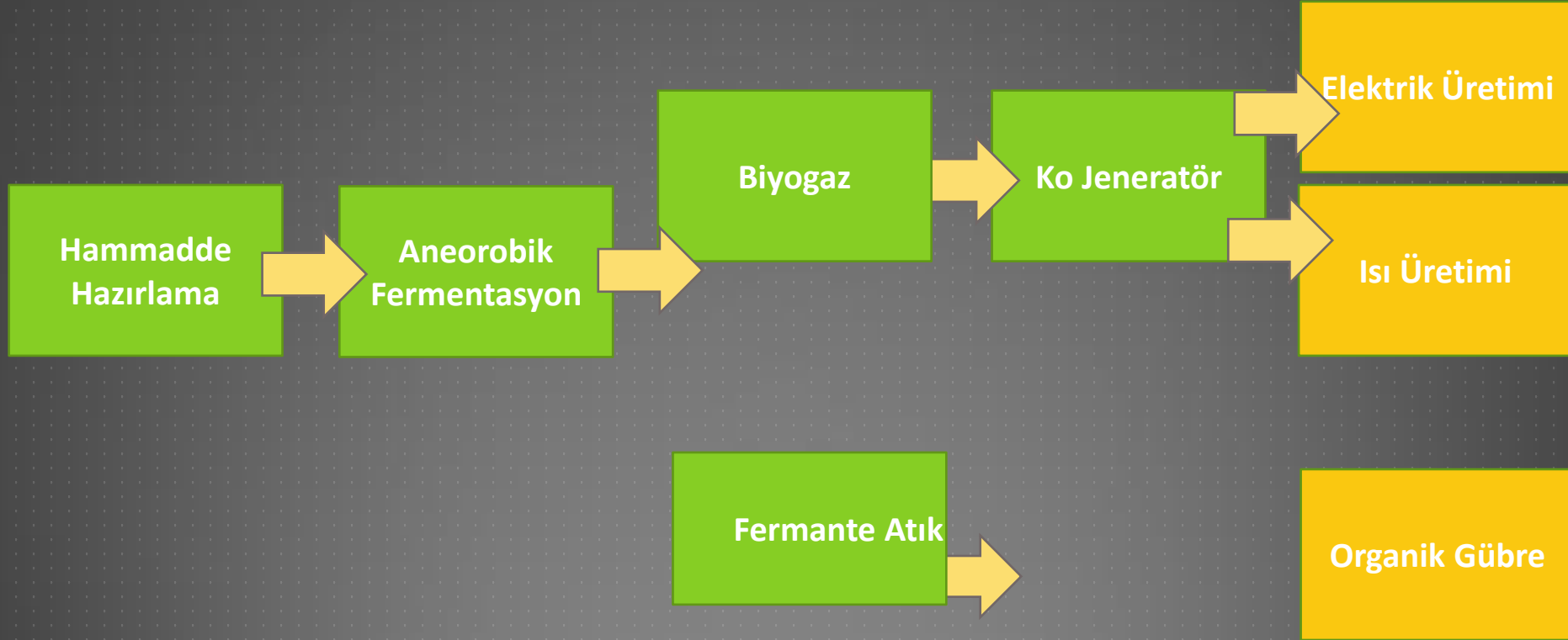
► Kuru Fermantasyon

- Islak fermantasyonun aksine burada reaktör içerisine %45 kuru madde oranına kadar besleme yapılabilmektedir. Suyun az kullanıldığı bu fermantasyon tipinde yaklaşık olarak % 35-45 kuru madde oranı olan atıklar kullanılabilir. Bu sistemde kullanılan fermantörler garaj tipi fermantörlerdir.

ÜRETİM TEKNİKLERİ



PROSES AŞAMALARI



TESİS ÇIKTILARI ORGANİK TOPRAK İYİLEŞTİRİCİ

Yabancı ot tohumları barındırmaz.

Kokusu hissedilmeyecek ölçüdedir

İnsan sağlığını ve yeraltı sularını tehdit eden hastalık etmenlerinden arınmıştır
%60 oranında toprak için gerekli organik maddeleri içerir

Organo-mineral bir yapıdadır

İçerisinde bitki beslenmesi açısından elzem olan humik asit, N, P , K elementlerini içerir

Su tutma kapasitesi yüksektir

İçeriğindeki azot yapısı, bitkinin alımı açısından üst düzeyde avantaj sağlar

PİYASADA SATILAN ORGANİK GÜBRE ETİKET DEĞERLERİ

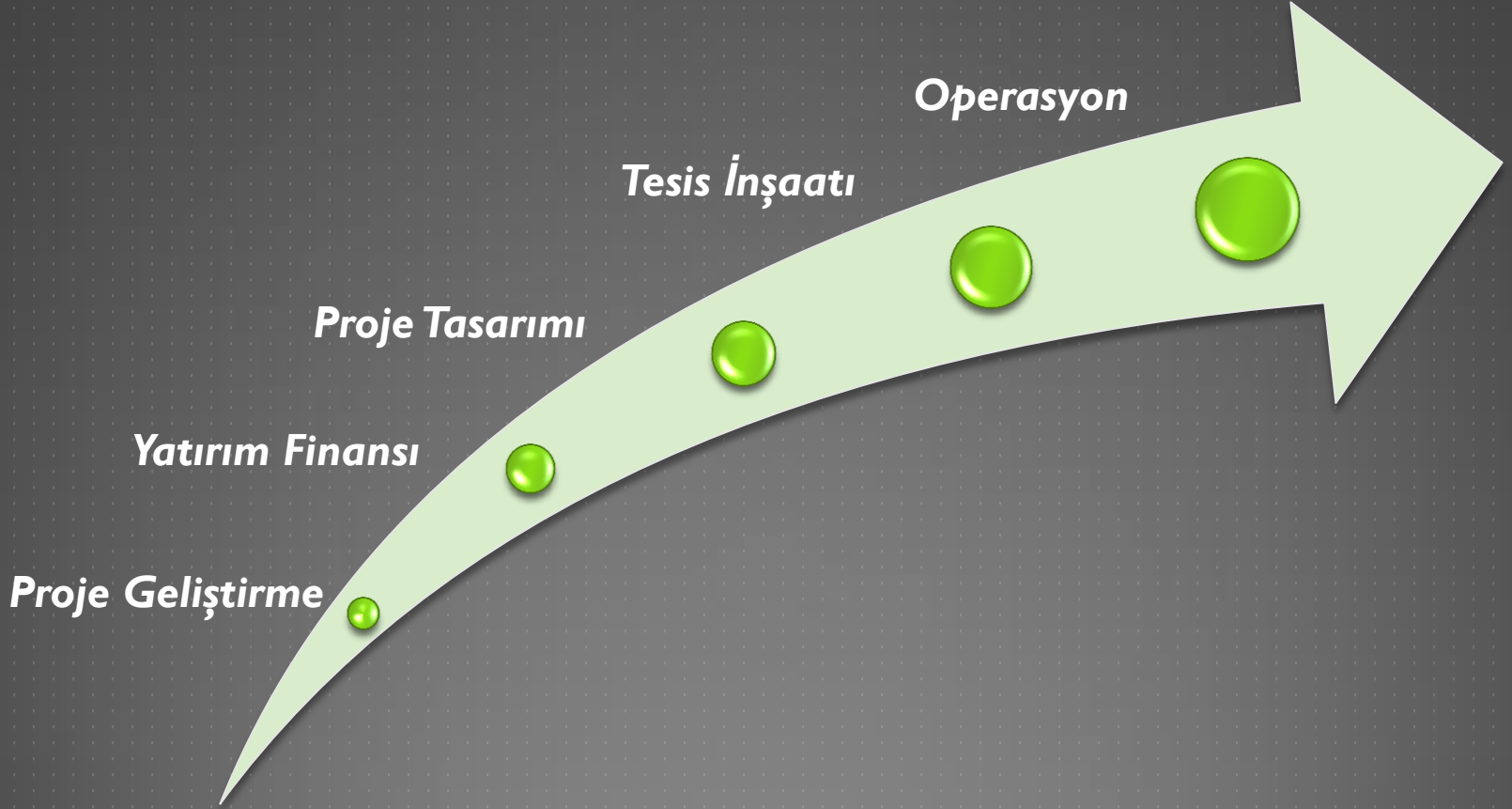
	Coplex	Higro	Fulamin	Andolu sian	Biofull	Merlof	Eco fert compost	Org-E-vit	BIOFARM HUMUS	ÇAMLI STARGRO	BioPHOS	Bioferto Sıvı
Çalışan Biyogaz tesisi Gübre Analizi												
Organik Madde (550 0 C'de yanma kaybı,kM de %	30%	15%	35%	20%	25%	40%	35	68	50	40	30	
Km %												
Nem %							12				20	
pH (22-1/10 sulandırma,23-24-25 Orj.	3,5-5,5	4 ve 6	4 ve 6	4 ve 6	1 ve 3	4 ve 6	6-8					6-8
EC (dS/m,22-1/10 sulandırma,23-24-25 Orj.				8%	7%		1,0	2	2		2,8 ve 3,2	0,03
Toplam Azot (N,Kjeldahl,%)	8%	5%	1%	4%	7%	5%	1,0	2,8	2	1,5	1,9 ve 2,5	0,43
Toplam Fosfor (P2O3,Spektrofotometrik,%)												
Suda Çöz.Potasyum (K3O2 fleymfotometrik,%)		5%	1%	4%	7%	1%	1,0	3	2		1,6 ve 2	0,94
Toplam çinko (Zn,AAS,ppm)												
Toplam Kadmiyum (Cd,AAS,ppm)												
Toplam Bakır (Cu,AAS,ppm)				0,02%								
Toplam Nikel (Ni,AAS,ppm)												
Toplam Krom (Cr,AAS,ppm)												
Toplam Kurşun (Pb,AAS,ppm)												
Toplam Civa (Hg,AAS,ppm)												
Amonyum azot								0,7			0,3 ve 0,5	0,35
Top.Fosfor												
Org.Azot	0,3%		1%		0,3%	2,50%						
humik fulvik asi			24%	24%							10 ve 14	
Ticari Paket Kg	20	20	20	20	20	20	25	25	30	25	1	1 ton
Fiyat TL	20	55	90	110	90	50	9,5	16	15	15	2	2
1 lt Fiyat TL	<u>1</u>	<u>2,75</u>	<u>4,5</u>	<u>5,5</u>	<u>4,5</u>	<u>2,5</u>	0,38	0,64	0,5	0,6	2	2 tl/ton

BİYOĞAZ TESİS KURULMASI ÖNCESİ LOKASYONDA ANKET ÇALIŞMASI

Toplam Kriterler	
<u>1</u>	Biogas Tesis yerinin incelenmesi (Lokasyon)
<u>2</u>	Tüm fonksiyonel Geliştirme Planlaması
<u>3</u>	Hammadde / kaynak sürekliliği sağlanması (Giriş)
<u>4</u>	Hammadde tedarik sözleşmeleri
<u>5</u>	Hammadde kullanımında ("bertaraf") Gelirleri
<u>6</u>	Tarım sıvı ve katı gübre için Gelirler araştırılması,
<u>7</u>	Fermentasyon Artıkları (Çıkış)
<u>8</u>	Bölgede Ticari gübre Oyuncusu olunabilirmi ?
<u>9</u>	Elektrik Enerjisinin kullanımı ve satış olanakları,
<u>10</u>	Termal Isı Kullanımı ve satış olanakları,
<u>11</u>	Yatırımcı Şirket yenilikçi veYerel Yönetimlerle Dialog içerisinde mi ?
<u>12</u>	Kurucak şirket konusunda uzman mı?
<u>13</u>	Proje için İstekli katılımcılar ile işbirliği yapılabilir mi?
<u>14</u>	Öz kaynak ve Sınırı
<u>15</u>	Çevre / yerel halkın Yatırımcı şirkete güveni var mı ?
<u>16</u>	Yerel Halk Bilgilendirme etkinlikleri.....

► Eğer ANKET değerlendirme sonuçları belirlenen kriterlerin altında çıkarsa kesinlikle proje iptal edilmelidir. Sonuçlar olumlu ise de asla vazgeçilmemelidir....

PROJE SÜREÇLERİ



BİYOĞAZ TESİSİ TEKNİK VE MALİ FİZİBİLİTE ÇALIŞMALARI

Proje fikri ve İlk fizibilite kontrolü

Stratejik ortaklık, hizmet sözleşmesi

Detaylı Alan Analizi

İmar izin şartları

Çevre onayları Durumu

Mevzuat

Hammadde detaylı analizi

hammadde toplama / yöntem / boşaltma ücretler miktarlar

hammadde karakterizasyonu

Hammadde bileşeni % (yağ / protein / karbonhidratlar)

Biyogaz Tesisi Simülasyon

Biyolojik stabilite

Biyogaz" Verim "

Metan içerik

Tampon kapasitesi

Kütle Dengesi Raporu

Ön planlama Yer, Teknik şartlar

Teknik proje tanımları

hizmet planlaması için Sözleşmeler

Bütçe Onay Uygulama planlama

İhale makine ve inşaat için teklif

Yürütme inşaat çalışmalarının

Komple 25 yıllık (gelir / gider) fizibilitesi

Proje fikri ve İlk fizibilite kontrolü

Stratejik ortaklık, hizmet sözleşmesi

Detaylı Alan Analizi

İmar izin şartları

Çevre onayları Durumu

Mevzuat

Hammadde detaylı analizi

hammadde toplama / yöntem / boşaltma ücretler miktarlar

hammadde karakterizasyonu

Hammadde bileşeni % (yağ / protein / karbonhidratlar)

Biyogaz Tesisi Simülasyon

Biyolojik stabilite

Biyogaz" Verim "

Metan içerik

Tampon kapasitesi

Kütle Dengesi Raporu

Ön planlama Yer, Teknik şartlar

Teknik proje tanımları

hizmet planlaması için Sözleşmeler

Bütçe Onay Uygulama planlama

İhale makine ve inşaat için teklif

Yürütme inşaat çalışmalarının

Komple 25 yıllık (gelir / gider) fizibilitesi

BİYOĞAZ TESİSİ TEKNİK VE MALİ FİZİBİLİTE ÇALIŞMALARI

Tesis İnşaatı
Hizmet
Hizmet
Biyolojik servis /kontrol/ ölçüm/ ilerleme
Teknik Servis
Güvence
Güç testi çalışması
laboratuar analiz
Bitki büyüklüğüne göre üretim teknolojileri
digester sürec mühendisliği
Prosesde sindirim sürecinin otomasyonu
İyileştirme
Gaz kullanım teknikleri ,iyileştirme , emisyon önlenmesi
Digestate iyileştirme , gübre geliştirilmesi
Çatışmalar ve engeller (sürdürülebilirlik , çevresel ve sosyal yönleri)
Biyogaz kullanımı için üretimde işbirliği

Tesis Operasyonu
Gerçekleşme
Tesis iştirakleri
Biyogaz tesisin Komple yönetimi
hammadde Satın alış
Lojistik
Üretilen elektrik kullanımı
Üretilen Isı Kullanımı ısı

TÜM SİSTEM EKİPMANLARI

BIYOGAZ SİSTEM EKİPMAN LİSTESİ

Proje Geliştirme Maliyeti (planlama destek)

Sistem Tasarımı
Detaylı Mühendislik Hizmetleri ve Hesap Raporları
İmalat Ve Montaj Projeleri
Analiz

Tüm Sistem Digester ve tank imalatı

Silaj (Katılar) Depolama alan İnşaatı
Ön gübre tankı inşaat
Ana Fermentasyon İnşaatı
İzolasyon kaplama ve bağlantı plakaları
Digestate (gübre depo ağızı açık)
Ayırıcı sonrası Digestate (gübre depo ağızı açık)
İnşaat ek yerleri 15 cm eninde 3 mm saç
giriş ve çıkış boruları
panel montajı için 2 yerde profil
topraklama şeridi
Separatör pompası için beton kaide

Basıncılı Hava Sistemi

Kompresör ve yağ tutucu,hortum
plc Panosuna montaj için Ada valf grubu
Adavalf grubundan aktualvanalara hortum
Hava kontrolü için müşir

Karıştırma Donanımı

Ön Toplama Tankı İçin Karıştırıcı sistemi
Ön Toplama Tankı İçin Karıştırıcı sistem Kaidesi
Ön karış.Elekt.Panosu
Fermentasyon sabit ve hareketli karıştırıcılar
Yatay Karıştırıcı sabit duvara Üst
Yatay Karıştırıcı sabit duvara Alt
Karıştırıcı asansörü
Karıştırıcı asansörü
Digester karış.Elekt.Panosu adet 1000 tl
Fermentor sonrası gübre havuzu Karıştırıcı
Fermentor sonrası gübre havuzu Karıştırıcı Kaidesi
Fermente gübre Elekt.Panosu
Separatör Sonrası Digestate Karıştırıcı
Separatör Sonrası Digestate Karıştırıcı kaidesi
Digestate elektrik panosu

Gaz Teknolojisi ve Co-Generatör Ünitesi

Co-Generatör Modülü CHP 24951

Gaz borulama
Gaz Soğutma
Proses Kontrol ve İzleme
Gaz Kurutma
Gaz Flare

Ham madde yükleme sistemi

Katı ve Bulamaç Besleyici pompa
Fermanter Besleme Pompası
Borulama
Substrat otomatik vanalar
Substrat Küresel vanalar
Kompansatör (motor giriş ve çıkışa)
fermente kollektörü (Emme-Basma)
Fermente sistem işçilik
Hygienisation (karıştırma,parçalama,pompalama)

Fermentasyon Tankı Isıtma Ünitesi

Fermentasyon Isıtma sistemi Taban ve duvar Bo
Fermentasyon ısıtma 9 ağız vanalı prinç kollektör
Fermentasyon Isıtma sistemi taban ve duvar Bo
Fermentasyon Isıtma sistemi Küresel vanalar
Fermentasyon Isıtma sistemi sistem borulama
Fermentasyon Isıtma sistemi Kollektörler
Plakalı Eşanjör Sıcak-Soğuk Co-Gen
Plakalı Eşanjör Sıcak-Soğuk Fermenter
Genleşme tank Fermente için
Genleşme tank Dış Kullanıcı için
Elektrikli Boyler EKO1
sirkülasyon pompası wilo topd100 ,Lowara FC 8
sıcaklık için Üç yollu elektrikli vana
sıcaklık için Üç yollu elektrikli vana Dış Kul
Termometre
Monometre
Isıtma sistemi işçilik
Pvc Borulama ve askı montaj

TÜM SİSTEM EKİPMANLARI

Elektrik Üretim ve Kontrol İstasyonu

Elektrik Ekipmanları

Yıldırım koruma

Topraklama

kablolama

Aydınlatma ve Armatürleri

Otomasyon ve Kontrol Sistemi

Fermenter Besleme Pompa sürücüsü

Ana kontrol PLC ve otomasyon Panosu

Hidrostatik seviye sensörü

Acil köpük seviye sensörü

Hammadde sensörü

Hammadde basınç röle

Isıtma devre sıcaklık sensörü Pt 100

Gaz basınc sensörü

Sondaj çubuğu ölçüm için

Proses kontrolü için ölçüm alteleri gerekli sensör

Kükürt ayırıcı pompa

Kondenzat pompa

çift fermenter kontrol penceresi çift katlı ışıklı

iletkenlik sensörü

Ph sensör ve cihazı

Naoh (kostik)

Dozajlama pompası ve probu

Gaz şartlandırma ünitesi Desülfürüzyon

Desülfürüzyon Cihazı

Desülfürüzyon plc panosu

Basınç transmeter kpa

Gaz pompası için motor

Gaz pompası

Fe2o3 pelet halinde

3 adet sisteme uygun Tank

Nem alıcı

Gaz filtresi Dn 150

Gaz debimetre G400 RGKEx 01:30 Dn 150

Su Sirkülasyon Pompası

acil Emniyet valf

Manometre 23230 radyal yürütülmesine

Thermometre W3201, açı 90

Küresel Gaz Vanası

Basınç regülatörü RG/2MCFRG/2MC

Boru Destekleri ve Taşıyıcı Çelik Konstrüksiyon

Borulama

Su tutucu

Gaz analizörü Severin marka

Co-Generatör bağlantı

Elektrik Kontrol Paneli

Elektrik - Elektr. bağlantı, sigorta, koruyucu şalt

Kumando panosu

Kablo kanal sistemleri, elektrik bağlantı noktaları

Kojeneratör agregatı

Gaz Toplama Sistemi

Çift membran çatı - gaz depolama

Membran basınç kontrol otomasyon panosu

Membran hava basınç kontrol otomasyon panosu

Hava üfleyici Blower

Hava mekanik çekvalf

Acil valf elektrikli (çekvalf)

Basınç transmeter 1 kpa

Membran gözetleme camları

yoğunlaşma suyu boşaltma vanası

5 kg lodselle ve dönüştürücü kabolsu ile

ultrosonik sensör ve montaj aparatları (kapak k

Basıncılı hava için Negatif basınç deposu

Basıncılı gaz için Negatif basınç deposu

Basınç depoları için borulama

Membran altı germe örülmüş file

Membran altı germe kalın 8 cm lık kemer tip ip

Membran altı germe için duvar ve orta direk kanc

Yüksek basınçlı ventilatör

Düşük basınçlı ventilatör

Manometre

Gaz Toplama Sistemi iççilik

sabitlenme sistemi + Alçak/Yüksek basınç valfi

EPDM membranlı gaz deposu,Elastik EPDM-M

Kompresör fermenter gaz deposu için

Kompresör basınç ayarı için

Gaz tutucu

Kapak kubbe

Sayaç

Acil valf

Aşırı ve minimum basınç valfi

TÜM SİSTEM EKİPMANLARI

İnşaat ve toprak işleri

Saha Tesviyesi

Tank-Digester-Depolama yerlerinin kazısının yap
fermenter ve pompalama ist arası işler. (bina, bu
İdari Bina, Şalt Binası ve Diğer Tali İnşaat İşleri

Giriş ve çıkış Tartımı

Kantar

Organik Gübre Ayırıcısı

Seperatör

Seperatör kaidesi

Seperatör için gübre pompası

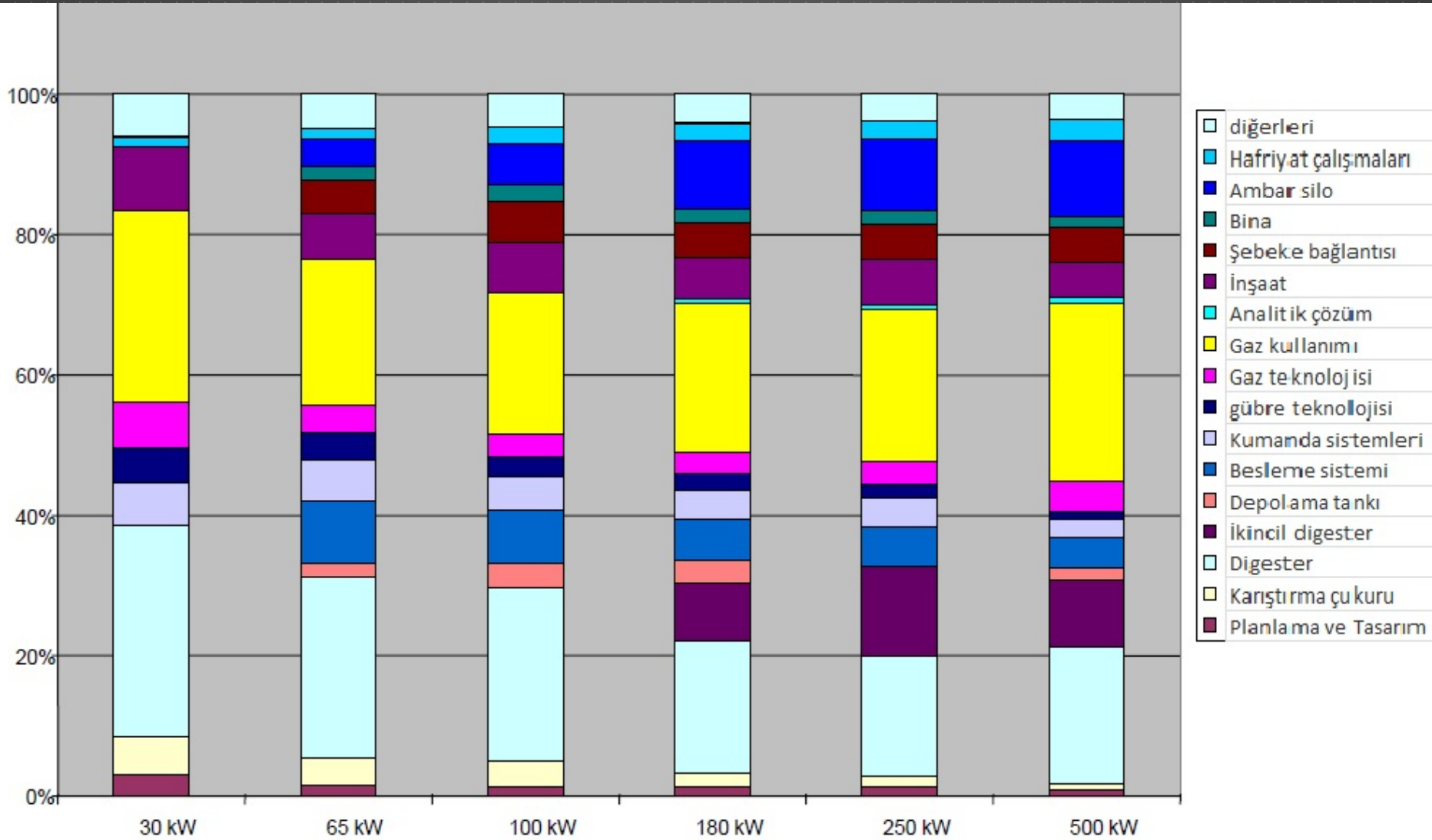
Seperatör ve pompa için elkt.Panosu

- Sistemin kurulması düşünülen yerde;
- 1 seperatör yoksa tahmini oluşacak ana maliyet
- 2 Seperatör var ise tahmini olabilecek maliyet.

TL	281.774,90	214.649,90
----	------------	------------

TL	281.774,90	214.649,90
----	------------	------------

MALİYET GRAFİĞİ



50 KW SİSTEM MALİYET ANALİZİ

EKONOMİK GÖSTERGELER

Sistem Enerji Değerleri

Tesis Kapasitesi	3.854 ton/yıl	11 ton/gün	0,44 ton/sa
Biyogaz Üretimi (% Metan)	196.554 m3/yıl	539 m3/gün	22,44 m3/sa
Metan Üretimi	117.953 m3/yıl	22 m3/gün	0,93 m3/sa
Toplam Enerji Üretimi	1.179.324 kWh/yıl	3231 kWh/gün	134,63 kWh/sa

Biyogaz Sistem Ekipman Listesi	Açıklama	Br.Fiyat	Birim Adet	Toplam Fiyat
Proje Geliştirme Maliyeti (planlama destek)		0	0,00	0,00 €
Tüm Sistem Digester ve tank imalatı		0	0,00	0,00 €
Karıştırma Donanımı		0	0,00	0,00 €
Ham madde yükleme sistemi		0	0,00	0,00 €
Fermantasyon Tankı Isıtma Ünitesi		0	0,00	0,00 €
Basınçlı Hava Sistemi		0	0,00	0,00 €
Gaz Toplama Sistemi		0	0,00	0,00 €
Gaz şartlandırma ünitesi Desülfürüzyasyon		0	0,00	0,00 €
Gaz Teknolojisi ve Co-Generatör Ünitesi		0	0,00	0,00 €
Elektrik Üretim ve Kontrol İstasyonu		0	0,00	0,00 €
Co-Generatör bağlantı		0	0,00	0,00 €
İnşaat ve toprak işleri		0	0,00	0,00 €
İlave Maliyetler (Dış ısı kullanımı)		0	0,00	0,00 €
İlave Maliyetler Enerji Bağlantısı		0	0,00	0,00 €
İlave Maliyetler		0	0,00	0,00 €
Giriş ve çıkış Tartımı		0	0,00	0,00 €
Organik Gübre Ayırıcısı		0	0,00	0,00 €
Kamulaştırma		0	0,00	0,00 €
Lisanslar , İzin vb ücretleri		0	0,00	0,00 €
Toplam Yatırım Bedeli				107.592,99 €

GELİRLER TOPLAMI						59.220,10
Elektrik Üretim Geliri	Proje Üretim Değeri	Br Fiyat	Br.Değer	Br.Değer	Toplam Fiyat	
Emre amede Elektrik enerjisi (Çift.Tük.Çıktı)	321.649 <i>kWh / yıl</i>	0,24824	<i>kWh/tl</i>	<i>€ / kWh yıl</i>		34.715,77
Isı Üretim Geliri						
Emre amede ısı enerjisi Doğal gaz eşdeğeri	26.129 <i>Sm3/yıl</i>	0,6742	<i>sm3/tl</i>	<i>€ / Sm3 yıl</i>		7.659,04
Organik Gübre Katı Form Satış Geliri	688 <i>ton / Yıl</i>	10,00	<i>€ / ton</i>			6.881,66
Organik Gübre Sıvı Form Satış Geliri	4.982 <i>ton / Yıl</i>	2,00	<i>€ / ton</i>			9.963,63
Carbon Satış Geliri		3	<i>€ / Ver</i>			

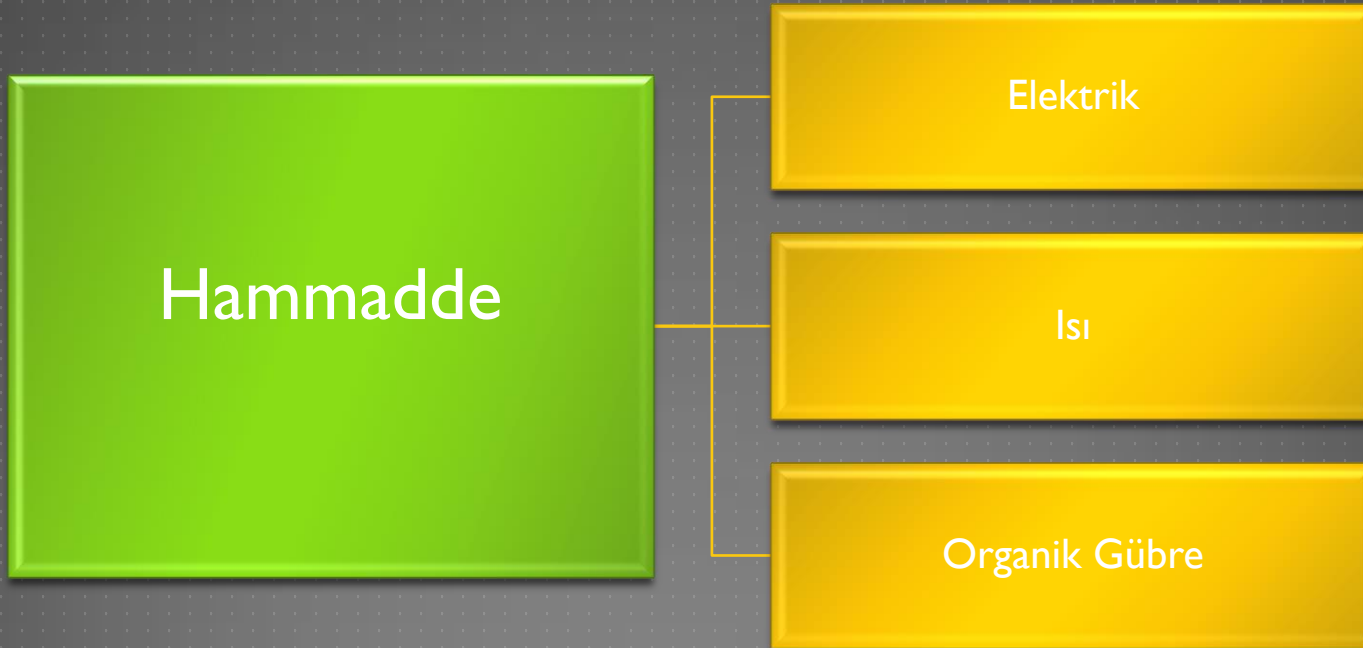
TAHMINİ GİDERLER TOPLAMI						4.013,51 €
	Proje Üretim Değeri	Birim Değer	Br.Fiyat	Birim Değer	Tutar	
Personel gideri	12 <i>ay/Personel</i>			0 <i>yıl</i>	-	€
Genel giderler	12 <i>ay/gider</i>			0 <i>yıl</i>	-	€
Sigorta giderleri (0,25% xYatırım Tutarı)	107.593 %			0,000 <i>€ / yıl</i>	-	€
Gübre Alımı BB	3.854 <i>t/yıl</i>			0,000 <i>€ / t</i>	-	€
Yeşil madde Alımı (Mısır silajı)	0 <i>t/yıl</i>			40,000 <i>€ / t</i>	-	€
Tesis İhtiyacı Su Temini	0 <i>t/yıl</i>			0,000 <i>€ / t</i>	-	€
Nakliye Bedelleri	0 <i>€ / m³</i>			0,000 <i>m³</i>	-	€
Tesis Biyolojik Destek	0 <i>€ / ay</i>			12,000 <i>ay</i>	-	€
Tesis Bakım ve onarım giderleri	107.593 %			0,015 <i>yıl</i>	1.613,89	€
Kojenerasyon Bakım ve servis	399.936 <i>Kwh/ Yıl</i>			0,006 <i>h/gün</i>	2.399,61	€
Arazi kirası tesis (1 dönüm 50 tl)	0 <i>Dönüm</i>			50,000 <i>€ / 1 Dö.Yıl</i>	-	€
Yıllık Lisans Bedeli (Üretim Kwh*0,002)	0 <i>Kwh/ Yıl</i>			0,002 <i>yıl</i>	-	€
Elektrik iletim ve dağıtım giderleri	0 <i>Kwh/ Yıl</i>			0,01005 <i>yıl</i>	-	€
Faiz giderleri					-	€
Özkaynak maliyeti					-	€
YILLIK NET KAR						55.206,59 €
AYLIK NET KAR						4.600,55 €

50 KW SİSTEM MALİYET ANALİZİ

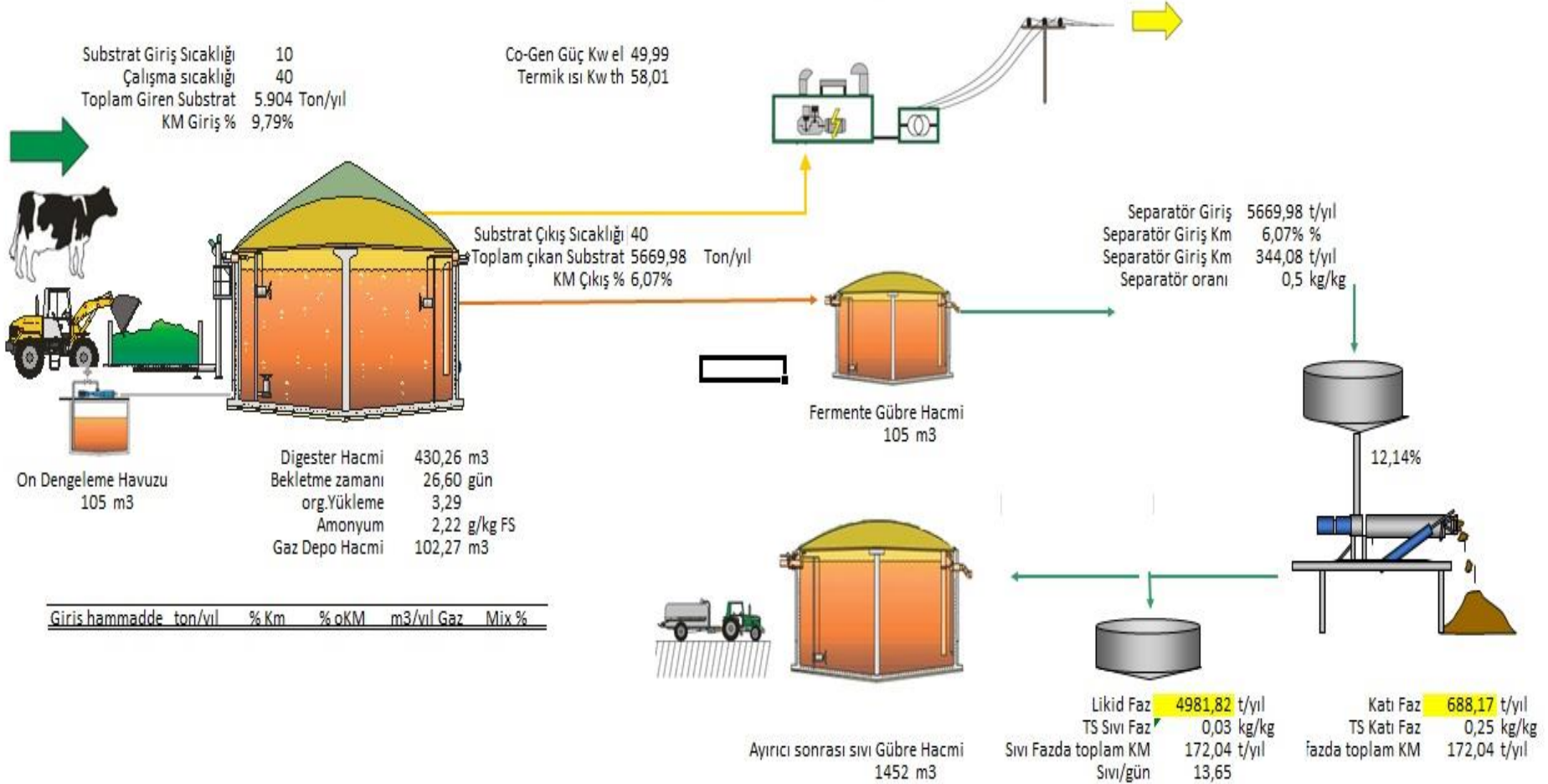
Yıllık Net Kar Üzerinden Geri dönüş					Ay	23,39
Birim Kw Başına Yatırım					Kwel	2.152,21 €
500 kw'a Kadar Tahmini Hesaplama						
Makine Amortisman ve Maliyet	52%	Maliyet %	12	sene	4683,88	56.206,58 €
Bina Amortisman ve Maliyet	15%	Maliyet %	20	sene	819,32	16.386,41 €
Co gen Amortisman ve Maliyet	33%	Maliyet %	8	sene	4375,00	35.000,00 €
Tahmini Ana Maliyet						107.592,99 €
Makine Ekipman	56.207 €					
İnşaat	16.386 €					
Co gen	35.000 €					
Ana Maliyet Tahmini	107.593 €	247.464 TL				

BİYOGAZ SİSTEM EKİPMAN LİSTESİ	Toplam	Toplam	% Sıra
<u>Ham madde yükleme sistemi</u>	20.507,00	20.507,00	1
<u>Gaz şartlandırma ünitesi Desülfürüzyon</u>	11.739,00	11.739,00	1
<u>Elektrik Üretim ve Kontrol İstasyonu</u>	29.302,80	29.302,80	1
<u>Proje Geliştirme Maliyeti (planlama destek)</u>	50.000,00	50.000,00	2
<u>Tüm Sistem Digester ve tank imalatı</u>	61.025,00	43.500,00	2
<u>Karıştırma Donanımı</u>	35.000,00	26.200,00	2
<u>Fermantasyon Tankı Isıtma Ünitesi</u>	14.251,10	14.251,10	2
<u>Basıncılı Hava Sistemi</u>	560,00	560,00	2
<u>Gaz Toplama Sistemi</u>	23.700,00	23.700,00	2
<u>İnşaat ve toprak işleri</u>	1.200,00		2
<u>İlave Maliyetler (Dış ısı kullanımı)</u>	1.300,00		2
<u>İlave Maliyetler Enerji Bağlantısı</u>	0,00		2
<u>İlave Maliyetler</u>	0,00		2
<u>Giriş ve çıkış Tartımı</u>	0,00		2
<u>Organik Gübre Ayırıcısı</u>	39.000,00		2
<u>Gaz Teknolojisi ve Co-Generatör Ünitesi</u>	54.410,00	54.410,00	3
<u>Co-Generatör bağlantı</u>	3.000,00		3
	344.994,90	274.169,90	
makine ekipman	17,84%	22,45%	1
inşaat	65,52%	57,71%	2
co gen,elek bağlantısı	16,64%	19,85%	3

HAMMADDE, VE ÇIKTILAR



Biyogaz Sistem Mühendisliği



► 50 Kw Biyogaz Sistemi

ELEKTRİK PİYASASI DESTEK VE DENGELEME FİYATLARI

SATIŞ										Sarayı	ticarethane	Mesken	
PUM SATIŞ 1 MWh TL	169	PUM	YEK HİDRO	Yek RÜZGAR	KJEOTERM	YEK BİYO	YEK GÜNEŞ	Pi.Dağıtıcı	TETAŞ TOP.SAT	Fatura	Fatura	Fatura	fonlu Fat
EURO/CENT		7,3478	5,7130	5,7130	8,2174	10,4087	10,4087	6,00	9,04	9,57	10,43	12,17	15,65
EURO	2,30	0,07	0,06	0,06	0,08	0,10	0,10	0,06	0,09	0,10	0,10	0,12	0,16
DOLAR/CENT		9,39	7,30	7,30	10,50	13,30	13,30	7,67	11,56	12,22	13,33	15,56	20,00
DOLAR	1,80	0,09	0,07	0,07	0,11	0,13	0,13	0,08	0,12	0,12	0,13	0,16	0,20
KRŞ		16,90	13,14	13,14	18,90	23,94	23,94	13,80	20,80	22,00	24,00	28,00	36,00
TL		0,17	0,13	0,13	0,19	0,24	0,24	0,14	0,21	0,22	0,24	0,28	0,36

TESIS DATALARININ GÜNLÜK TAKİP ÇİZELGESİ

2012										Gaz Sayacı		Elektrik sayacı		Co-Gen Çalışma	
Tarih	Fermenter	Fermenter	B.Baş Süt	Mısır Silaj	Su	Su Res.	Mist	CH 4 %	H2S %	Gas		Elektrik		Sayaç	
Ocak	Sıcaklık	Ph	Gübre m3	ton	ton	ton	t	İçerik	İçerik	Okunan	Üretim	Okunan	Üretim	Okunan	Saati
1	38		15	1				46,0	167	315130	315130	971505	971505	200	200
2	39		15	1,5				48,0	154	315516	386	973425	1920	32364	32164
3	39		15	1,4				51,0	126	315902	386	975345	1920	32414	50
4	39,4		15	1				49,0	101	316288	386	977265	1920	32464	50
5	40		15	1			1	48,5	77	316674	386	979185	1920	32514	50
6	42		15	1				48,6	52	317060	386	981105	1920	32564	50
7	42		15	1				47,0	28	317450	390	983025	1920	32614	50
8	41,8		15	1			1	49,0	50	317832	382	984945	1920	32664	50
9	42		15	1				48,8	66	318218	386	986865	1920	32714	50
10	41		15	1				48,9	87	318604	386	988785	1920	32764	50
11	42		15	1,5				49,0	122	318990	386	990705	1920	32814	50
12	42,2		15	1			0,5	49,1	167	319376	386	992625	1920	32864	50
13	42		15	2				49,2	203	319762	386	994545	1920	32914	50
14	42,5		15	2				49,3	167	320148	386	996465	1920	32964	50
15	42,3		15	2				49,4	154	320534	386	998385	1920	33014	50
16	42		15	1,5				49,5	126	320920	386	1000305	1920	33064	50
17	41,9		15	1,4				49,6	101	321306	386	1002225	1920	33114	50
18	42,0		15	1,3				49,7	123	321692	386	1004145	1920	33164	50
19	42,0		15	1,5				49,8	145	322078	386	1006065	1920	33214	50
20	42,2		15	1,2				49,9	155	322464	386	1007985	1920	33264	50
21	42,0		15	1				50,0	166	322850	386	1009905	1920	33314	50
22	41,9		15	1			1	50,1	167	323236	386	1011825	1920	33364	50
23	41,0		15	1				50,2	156	323622	386	1013745	1920	33414	50
24	41,4		15	1,4				50,3	158	324008	386	1015665	1920	33464	50
25	41,8		15	1,5				50,4	167	324394	386	1017585	1920	33514	50
26	41,9		15	1			1	50,5	178	324780	386	1019505	1920	33564	50
27	42,0		15	1				44,5	178	325166	386	1021425	1920	33614	50
28	41,9		15	1,3				44,6	169	325552	386	1023345	1920	33664	50
29	39,4		15	1,5			0,5	42,9	167	325938	386	1025265	1920	33714	50
30	38,0		15	1,3				41,1	188	326324	386	1027185	1920	33764	50
31	38,0		15	1,3				41,1	188	326324	0	1027186	1	33790	26
Ay Toplam:	41,12	#SAYI/0!	465	39,6	0	0	5	48,2	137	11194	10527		33135	32027	33590

BİYOĞAZ TESİSİ KURULUMU İÇİN KANUNLAR

- 1) Çevre Kanunu
- 2) Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği
- 3) Kokuya sebep olan yan ürünler yönetmeliği
- 4) Nitrat yönetmeliği
- 5) Organik gübreler yönetmeliği
- 6) Yenilenebilir enerji Kanunu
- 7) Yerli katkı Yönetmeliği

BİYOĞAZ TESİSİ KURULUMU İÇİN FON VE KREDİLER

MEVZUAT

**ELEKTRİK PİYASASI
KANUNU**

4628 Sayılı Kanun – 5784
Sayılı Kanun dahil.

**5346 SAYILI YEK
KANUNU**

5627 EV KANUNU

**ÇEVRE, ORMAN
,SAĞLIK,
KAMULAŞTIRMA,
İMAR, TESİS vb ile ilgili
mevzuat**

Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği-Teşvikler

- ▶ (18.4.2007 tarihli RG 5627 sayılı Kanun ve 9.7.2008 tarihli RG 5784 sayılı Kanun'la yapılan değişiklikler dahil)

12. Madde

- ▶ YEK üretim tesisi lisans başvurularında lisans alma bedelinin %1'i alınır.
- ▶ YEK tesisleri ilk 8 yıl süresince yıllık lisans bedellerinden muaftır.

30. Madde

- ▶ TETAŞ'ın satış fiyatından düşük veya eşit olduğu ve daha ucuz bir başka tedarik kaynağı bulunmadığı takdirde, Perakende satış lisansı olan şirketlere YEK'den öncelikli alım yükümlülüğü vardır.

17. Madde

- ▶ YEK-E üreticilerine lisanslarında öngörülen ortalama yıllık üretim miktarını geçmemek kaydıyla özel sektör toptan satış şirketlerinden enerji alabilme olanağı vardır.

19. Madde

- ▶ Yük alma ve yük atma ve dengeleme birimi olma yükümlülüğü muafiyeti mevcuttur.

38.Madde

- ▶ Sisteme bağlantı yapılmasında öncelik zorunludur.

► **5346 Sayılı YEK Kanunu-Teşvikler**

- (18.4.2007 tarihli RG 5627 sayılı Kanun ve 9.7.2008 tarihli RG 5784 sayılı Kanun’la yapılan değişiklikler dahil)

6. Madde

- Kanun kapsamındaki uygulamalardan yararlanabilecek YEK Belgeli elektrik enerjisi miktarına ilişkin bilgiler her yıl EPDK tarafından yayınlanır
- 2011 yılı sonuna kadar bir takvim yılı içerisinde bu Kanun kapsamında satın alınacak elektrik enerjisi için uygulanacak fiyat; EPDK'nın belirlediği bir önceki yıla ait Türkiye ortalama elektrik toptan satış fiyatıdır (31.12.2011 yılına kadar devreye giren YEK’lerin ilk 10 yılı)
- Perakende satış lisansına sahip tüzel kişilere YEK-E alım zorunluluğu (işletmede 10 yılını tamamlamamış YEK belgelilerden)
- Serbest piyasada satış imkanı bulan YEK’a dayalı lisans sahibi tüzel kişiler bu imkandan yararlanırlar

► **5346 Sayılı YEK Kanunu-Teşvikler (Arazi)**

- (18.4 2007 tarihli RG 5627 sayılı Kanun ve 9.7.2008 tarihli RG 5784 sayılı Kanunla yapılan değişiklikler dahil)

8. Madde

- Orman vasıflı olan veya Hazinesinin özel mülkiyetinde ya da Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan taşınmazlardan bu Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi yapılmak amacıyla tesis, ulaşım yolları ve şebekeye bağlantı noktasına kadarki enerji nakil hattı için kullanılacak olanlar hakkında Çevre ve Orman Bakanlığı veya Maliye Bakanlığı tarafından bedeli karşılığında izin verilir, kiralama yapılır, irtifak hakkı tesis edilir veya kullanma izni verilir.
- Orman ve Hazine arazileri kullanımı ile ilgili destek (31.12.2012 tarihine kadar devreye alınacak tesislerden tesis, ulaşım yolları ve şebekeye bağlantı noktasına kadarki enerji nakil hatlarından yatırım ve işletme dönemlerinin ilk 10 yılında izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izin bedellerinde % 85 indirim
- Orman arazilerinde ORKÖY Kalkınma Geliri ve Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Geliri alınmaz
- 4342 sayılı Mera Kanunu kapsamında bulunan mera, yaylak, kışlak ile kamuya ait otlak ve çayırlarda YEK tesis edilmesi halinde tahsis hazine adına yapılır ve bedeli karşılığı kiralama veya irtifak hakkı tahsisi

- ▶ **9.7.2008 tarih ve RG 5784 sayılı RG de 4628 sayılı Kanun'da yapılan değişiklikler**

3. Madde 3. Ek Fıkra ;

- ▶ Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı, kurulu gücü azami beş yüz kilovatlık (500 kW) üretim tesisi kuran gerçek ve tüzel kişilere, lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muafiyet

Yenilenebilir Enerji Kanunda **Teşvik Mekanizması**

	2005	2007	2008
Fiyat Desteği	Satış Fiyatı (TL) Bakanlar Kurulu bu fiyatı her yılın Başında en fazla % 20 oranında artırmaya yetkilidir.	Türkiye Ortalama Elektrik Satış Fiyatı (TL) Uygulanacak bu fiyat 5,0-5,5 € cent/kWh karşılığı TL'dir.	
Alım Garantisi	Alım zorunluluğu perakende satış Lisansı sahiplerinin bir önceki takvim yılına ait pazar payından daha düşük olamaz. Yeterli arz olması halinde bu oran % 8'den daha az olamayacaktır.	Alım zorunluluğu perakende satış lisansı sahiplerinin bir önceki takvim yılına ait pazar payından daha düşük olamaz.	
Arazi Kullanımı İçin Destek	Orman veya Hazine arazileri için; 2011'e kadar; izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izin bedellerine % 50 indirim uygulanır.	Orman veya Hazine arazileri için; 2011'e kadar; izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma için bedellerine % 85 indirim uygulanır.	Orman vasıflı olan veya Hazine arazileri için; 2012'ye kadar; izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma için bedellerine % 85 indirim uygulanır.
Destek Süresi	Maksimum 7 yıl	Maksimum 10 yıl	

Kaynak : T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü

4628, 5346, 5784 SAYILI KANUNLARLA YEK'E SAĞLANAN TEŞVİKLER

Lisans Aşaması

- Lisans başvurusunda
- lisans bedelinin % 1'ini ödenmesi
- Yıllık lisans bedeli ödenmesinde ilk 8 yıl muafiyet

Sisteme Bağlantı

- Sisteme bağlantı yapılmasında öncelik
- 31.12.2015'e kadar sisteme bağlantı için gerekli iletim hatlarının ilgili tüzel kişilerce yapılabilmesi (bedelin bağlantı ve sistem kullanım anlaşması yolu ile maksimum 10 yıl'da alımı)
- 31.12.2012'ye kadar işletmeye girecek lisanslı tüzel kişilere işletmeye giriş tarihinden itibaren 5 yıl iletim sistem kullanım bedelinde % 50 indirim
- Yük alma ve yük atma ve dengeleme birimi olma yükümlülüğü muafiyeti

Vergi

- 31.12.2012 tarihine kadar üretim tesislerinin yatırım dönemindeki işlemleri ve düzenlenen kağıtlar için damga vergisi ve harç muafiyeti
- 5346 sayılı YEK Kanunu'nda uygulanan fiyatların biyoyakıt üretimi için yeterli olmaması nedeniyle biyoyakıt santrallerinden üretilecek elektriğin teşvikli fiyatlarla satın alınması ile ilgili yeni bir düzenleme yapılması beklenmektedir.
- BU TEŞVİĞİN EN AZ 14 € cent /kWh olması beklenmektedir

Destekler

- ▶ 1) Yatırım Teşvik Belgesi(TYB)
- ▶ 2)Teknoloji Geliştirme Vakfı(TTGV)
- ▶ 3) Yenilenebilir Enerji Desteği(YED)
- ▶ 4) Ziraat Bankası Sübvansiyonlu Kredi(SübKr)
- ▶ 5) FKA Yenilenebilir Enerji Kredisi(Halkbank)
- ▶ 6) Kırsal Kalkınma Fonu(KKF)
- ▶ 7) Kalkınma Ajansları Destekleri

I-Yatırım Teşvik Belgesi(TYB)

- ▶ Çevre Uygulamasına dahil edilirse toplam bedelin(KDV hariç) %70 ine 5 puan indirimli faizli kredi olanağı
- ▶ Çevre Uygulamasına dahil edilirse toplam bedelin(KDV hariç) %70 ine 5 yılda ödenmek kaydıyla müddet tanınması
- ▶ Çevre Uygulamasına dahil edilirse toplam bedelin(KDV hariç) %70 si maksimum 500.000 TL olacak şekilde kredi üst limiti olanağı
- ▶ Faydalanma şartı KDV hariç 500.000 TL yatırım bedeli şartıdır.
- ▶ KDV muafiyeti(Tam muafiyet= makine ekipman alımı için)
- ▶ Gümrük vergisi muafiyeti(Tam muafiyet= makine ekipman alımı için)
- ▶ Gelir vergisi(%35 yatırıma katkı oranı üzerinden %80 12 Aralık 2011 e kadar işe başlanması ile)
- ▶ işveren sigorta desteği(III. bölgede %10'unu 3yıl boyunca)
- ▶ Sürekli başvuru yapılabilir ve açıklanma süresi ortalama 1 ayı bulur.

2-Teknoloji Geliştirme Vakfı(TTGV)

- ▶ Toplamda maksimum 1000000 \$ faizsiz kredi desteğinin yenilenebilir enerji kaynaklı yatırımlara verilmesi
- ▶ Verilen kredi desteği toplam öngörülen giderin %50 sini geçemez
- ▶ Kredi geri ödeme şekli 1 yılı geri ödemesiz toplamda 4 yılda 6 aylık taksitlere olur
- ▶ TTGV hizmet bedeli olarak verdiği faizsiz kredi desteğinin %6 sını talep eder.
- ▶ Her 4 ayda bir başvuru dönemi açılır.
- ▶ Projeler ortalama 3-4 ay gibi bir sürede değerlendirilir.

3-Yenilenebilir Enerji Desteği(YED)

- ▶ Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji teknolojileri, araçlar ve materyalleri üreten, üretici, tedarikçi ve yüklenicilerin yatırımları
- ▶ Küçük Projeler kapsamında, 300000 USD ve/veya muadili TL. kredi imkanı. Daha yüksek boyutlu projeler için ayrı bir fonlama yapılabilmektedir.
- ▶ 37-60 ay vadeli yıllık 13,80 %, 01-36 ay vadeli yıllık %12,60 faiz oranları ile Vakıfbank kredisi imkanı. Bu rakamlar işletmenin bankalardaki durumuna göre azalabilir veya artabilir.
- ▶ Kısa sürede belli olur.
- ▶ Bu kredi Turseff adı ile geçmektedir. Turseff kapsamında olan başka bankalar ile de anlaşma sağlanabilmektedir.

4-Ziraat Bankası Sübvansiyonlu Kredi(SbKr)

Bu kredi iki türlü alınabilir.

- ▶ 1) İlk alınan damızlık sığır yetiştiriciliğı % 0 faizli destek kredisi kapsamına dahil edilebilir
- ▶ 2) Yenilenebilir enerji adı altında iyi tarım uygulama kredisi kapsamında %50 faizli alınabilir.
- ▶ Yeşil enerji sistemi olması ile %60 indirimli kredi kullanımı mümkün olur.
- ▶ Yatırım kredisi olması nedeniyle 7 senede geri ödenir.
- ▶ Not: Geçen dönemki ziraat cari faiz oranı % 10 dur. Hibelerden faydalanılırsa bu destekten faydalanılamaz. Yeşil enerji kapsamında destek alınacaksa iftliğın ihtiyacı olan enerji ihtiyacının karşılanacağı bir tesis kurulması şartı aranır. Yeni yönetmelik bu destekten faydalanmayı engellemektedir ancak yeni bir düzenleme olacağı söylentisi nedeniyle ekonomik analize dahil dilmıştır.
- ▶ Yatırım kredisi başlığına dahil edilirse ilk iki sene geri ödemesiz 3. senenin başında seneden seneye eşit taksitlerle ödeme imkanı sağlamaktadır.

5-FKA Yenilenebilir Enerji Kredisi

- Fransız Kalkınma Ajansı'ndan Halkbank aracılığı ile destek!
- FKA Yenilenebilir Enerji Kredisi kapsamında Hidroelektrik Santrali(HES) , Rüzgar Enerjisi Santrali(RES), Güneş Enerjisi Santrali, Jeotermal Santrali, Biyokütle gibi çalıştırdığı işçi sayısı 500'den fazla olmayan firmaların ,tüm yenilenebilir enerji projeleri finanse edilebilecektir. Proje kurulu gücü üst sınırı sadece HES projeleri için geçerli olup, en fazla 10 MW kurulu gücü bulunan, HES'ler, bu krediden yararlanabilecektir. Kredi, yatırım kredisi şeklinde kullanılabilir.
- Kredinin üst limiti 5.000.000.- EUR'dur.
- Kredinin 3 yıl ödemesiz dönemli toplam 10 yıl vade imkanı bulunmaktadır.

6-Kırsal Kalkınma Fonu (KKF)

- ▶ Hibeye esas tutar 600 000 TL'yi tüzel kişi başvurularında geçemez.
- ▶ Hibeye esas tutarın %50 sine destek verilir.
- ▶ Katma değer vergisi hibeye esas tutara dahil edilmez.
- ▶ Son başvuru tarihinden itibaren 30-40 gün içerisinde belirli olur.
- ▶ Hayvansal orijinli gübrelerin işlenmesi ve paketlenmesine de hibe desteği verilir

7- Kalkınma Ajansları ve Destekleri

- Hibeye esas tutar Ajanslarca belirlenir.
- Hibeye esas tutar oranı Ajanslarca belirlenir.
- Son başvuru tarihinden itibaren 60-80 gün içerisinde belirli olur.
- Her bölge için kendi program takvimine göre program için çağrıya çıkar.

Örnek ; Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı Mali Destek Programı / Proje Teklif Çağrısı

İlan Tarihi 11.06.2012 Son Başvuru Tarihi 07.09.2012

Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanımının Özendirilmesi Mali Destek Programı

Destek Miktarı Asgari tutar : 100.000 TL

Azami tutar : 700.000 TL

Destek Oranı Hiçbir destek, kar amacı güden kuruluşlar için projenin toplam uygun maliyetinin %10'undan az ve %50'sinden fazla ve kar amacı gütmeyen kuruluşlar için projenin toplam uygun maliyetinin %10'undan az ve %75'inden fazla olamaz

Atıklardan elektrik üretimi, sera gazı emisyonun azaltılması yönündeki girişimler ve üretim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ile birlikte dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek artmaktadır.

Biyokütleden elektrik enerjisi ile ilgili yasal düzenlemeler net, anlaşılır, uygulanabilir ve değişen ihtiyaçlara göre revize edilebilir olmalıdır.

Lisanslama sürecinin hızlanması ve böylece yatırımların hızlanması için lisans ile ilgili mevzuat iyi bilinmelidir. Kurumlar arasındaki koordinasyon da lisans işlemlerini hızlandıracaktır.

Yatırımların sürdürülebilir olması açısından teşvik mekanizmaları, biyokütle üretim ve tesis yatırım maliyetlerini karşılayacak düzeyde belirlenmelidir.

Bu kapsamda, hem yatırımcıların hem tüketicilerin faydalarının optimum düzeyde olması için teşvik mekanizmaları günün ihtiyaçlarına ve gelişen teknolojiye göre sürekli revize edilmelidir.

Biyometanizasyon, kentsel atıkların organik kısmı için öncelikle düşünülmesi gereken yöntemdir. Bu yöntem sayesinde, organik atıkları depo sahalarında bertaraf etmek yerine yenilenebilir enerji üretimi ile ülke enerjisine katkıda bulunmaktadır.

Organik atıkların kaynakta ayrımı ile sistem daha fizibil hale gelecektir.

İLGİ VE DİKKATİNİZ İÇİN
TEŞEKKÜRLER

KAYHAN KALELİOĞLU

Solea Enerji Gn.Md

Biyogaz Derneği Bşk.Yrd.

0 532 312 54 30 kayhan@soleaenerji.com