

KAYHAN KALELIOĞLU

0 532 312 54



Yaşanabilir **DUNYA** İçin;
Yenilenebilir Enerji Kaynakları

► **BIYOGAZ / BIYOKÜTLE / RÜZGAR / GÜNEŞ / HİDROLİK**



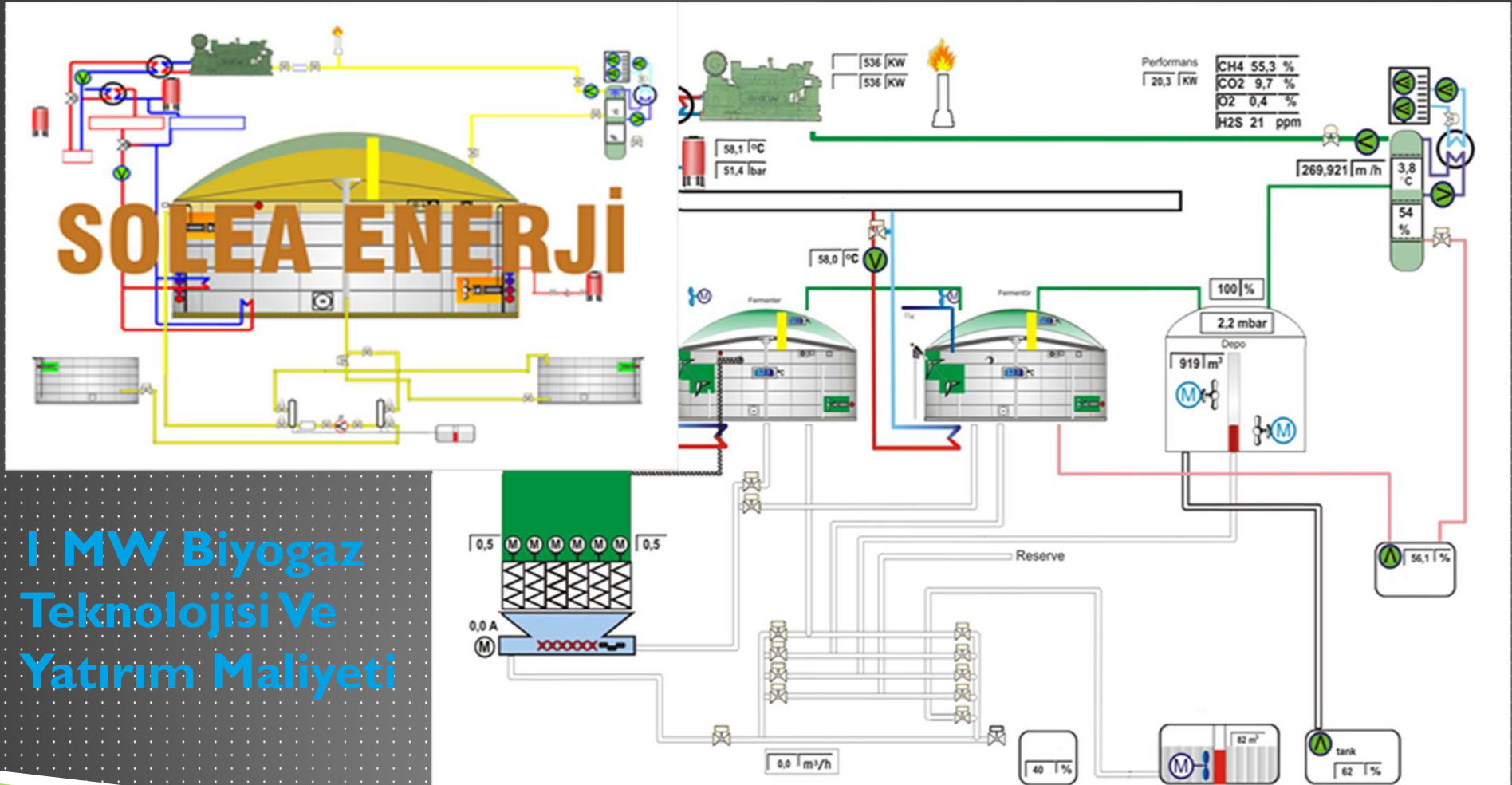
DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

Biyogaz Sistem Mühendisliği



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 suyla 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.

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 ısıl 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 sıvılaştırılmaz. Sıvılaştırılması için 280-350 bar basınç gerekir.



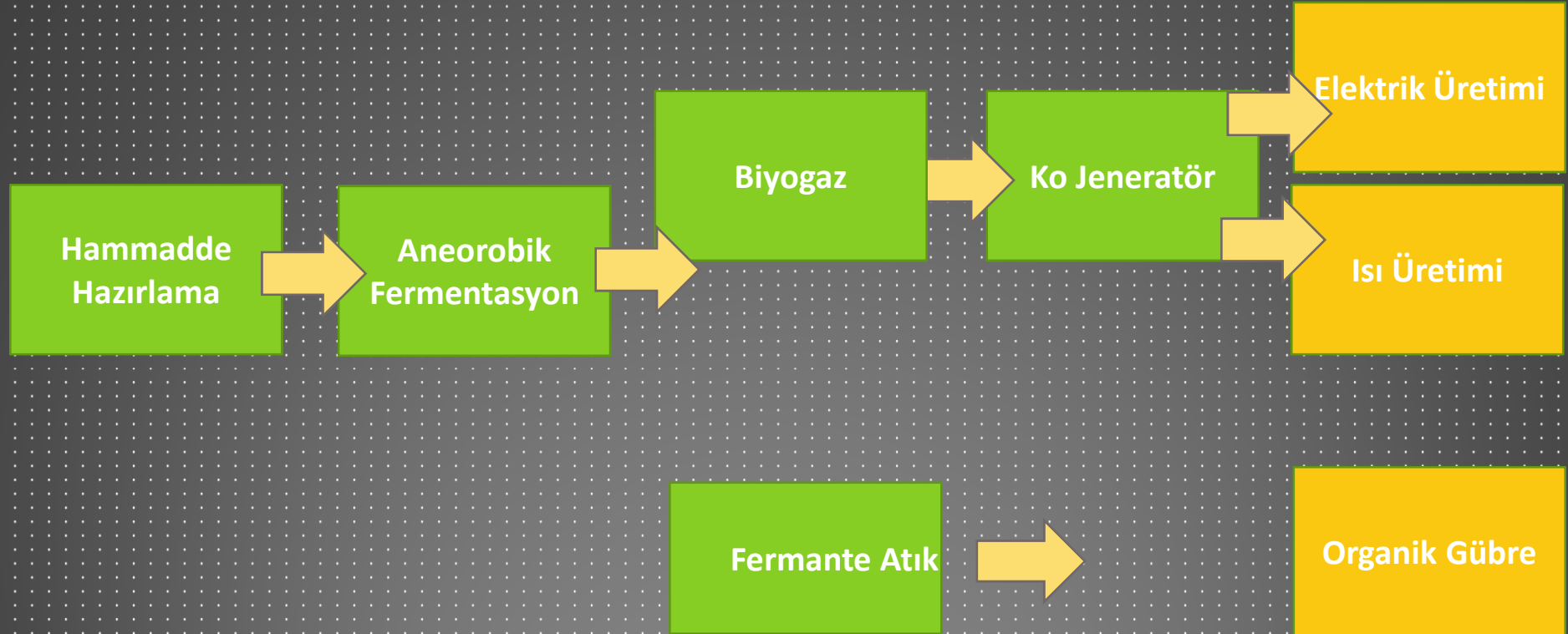
DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

BİYOĞAZ SİSTEM AŞAMALARI



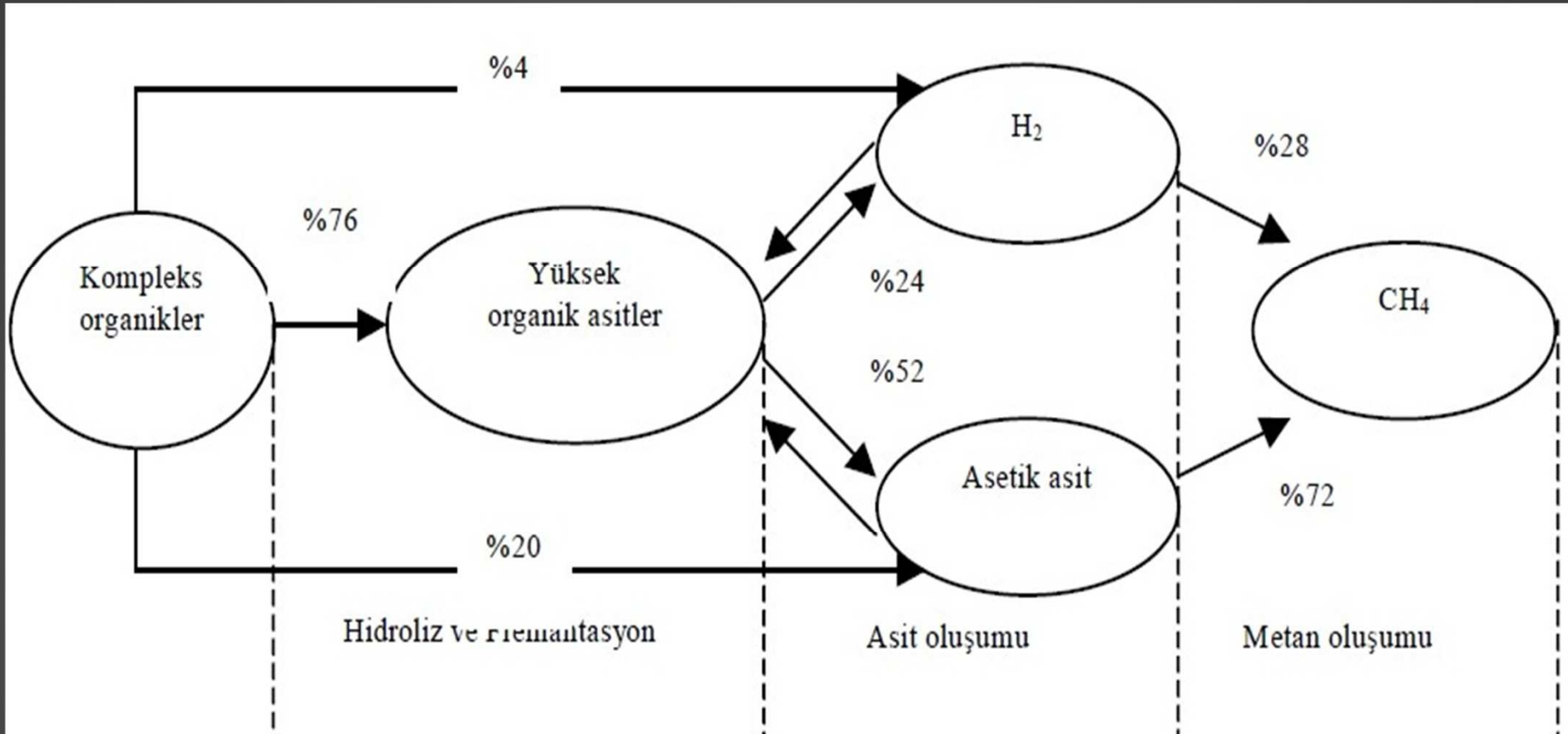
DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

KÜTLE DENKLİĞİ



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



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

BİYOGAZ OLUŞUMU

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

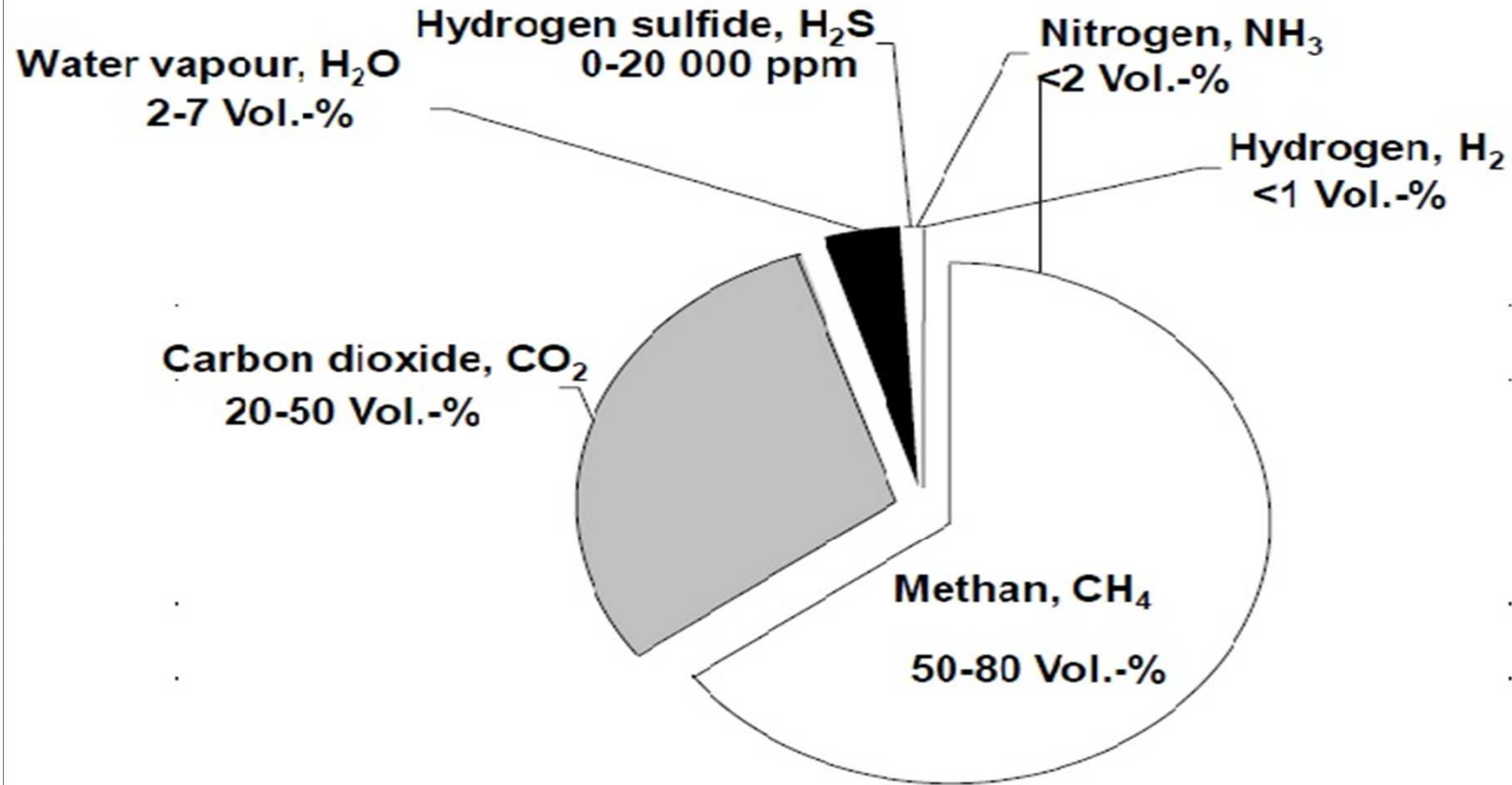
		Biyogaz	Metan	CO2	Doğ.gaz	Propan	Hidrojen
Isıtma değeri	kWh/m ³	6	10		10	26	3
yoğunluk	kg/m ³	1.2	0.72	1.977	0.7	2.01	0.09
Havaya yönelik yoğunluk oranı		0.9	0.55	1.53	0.54	1.51	0.07
Ateşleme sıcaklığı	°C	700	650		650	470	585
Havadaki alevlerin maks. hızı	m/s	0.25	0.47		0.39	0.42	0.43
Patlama hacmi	Vol.-%	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							



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

BİYOĞAZ İÇERİNDEKİ DİĞER GAZLARIN YÜZDELERİ



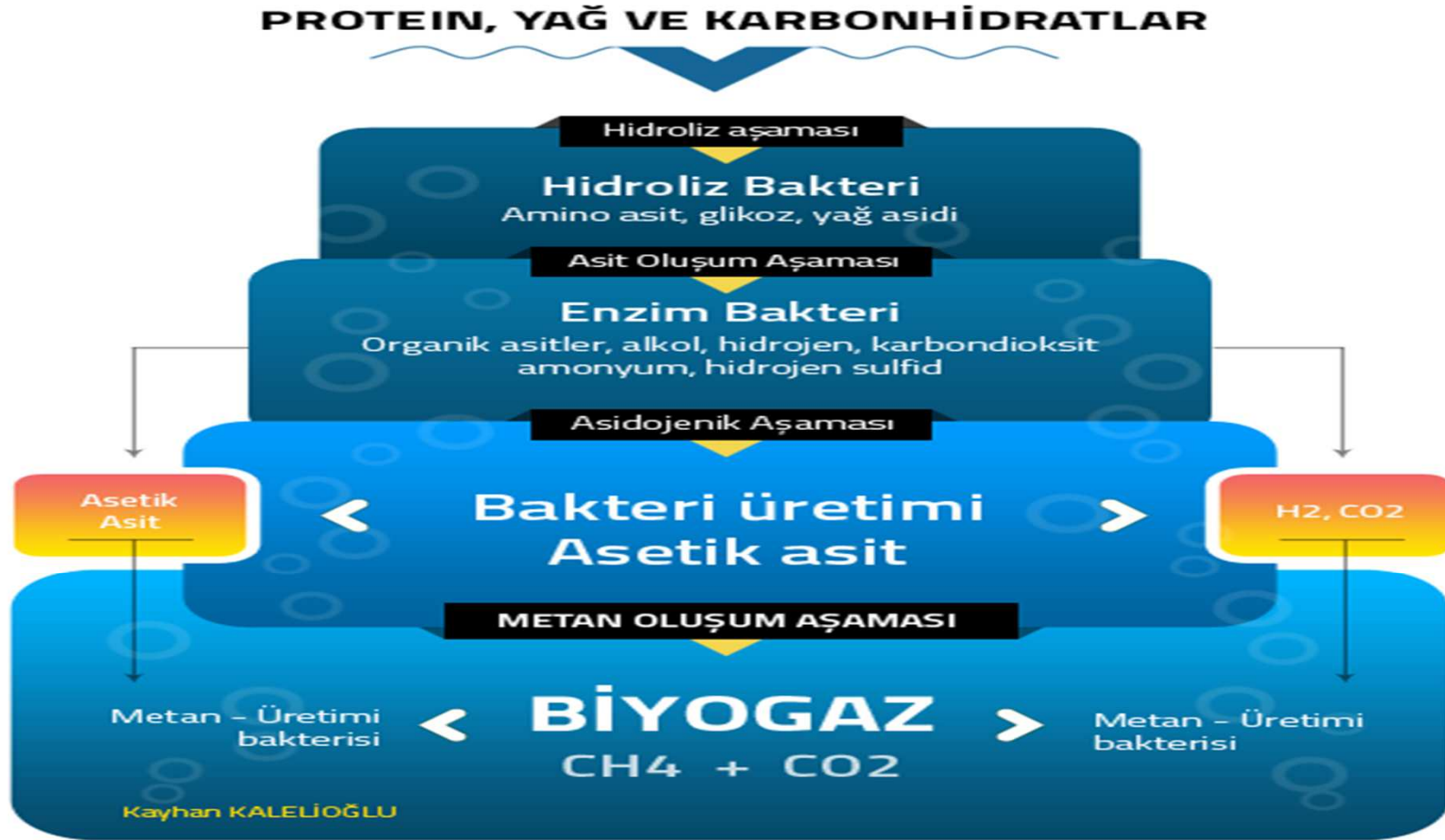
DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

ANEOROBİK ÇÜRÜME KADEMELERİ



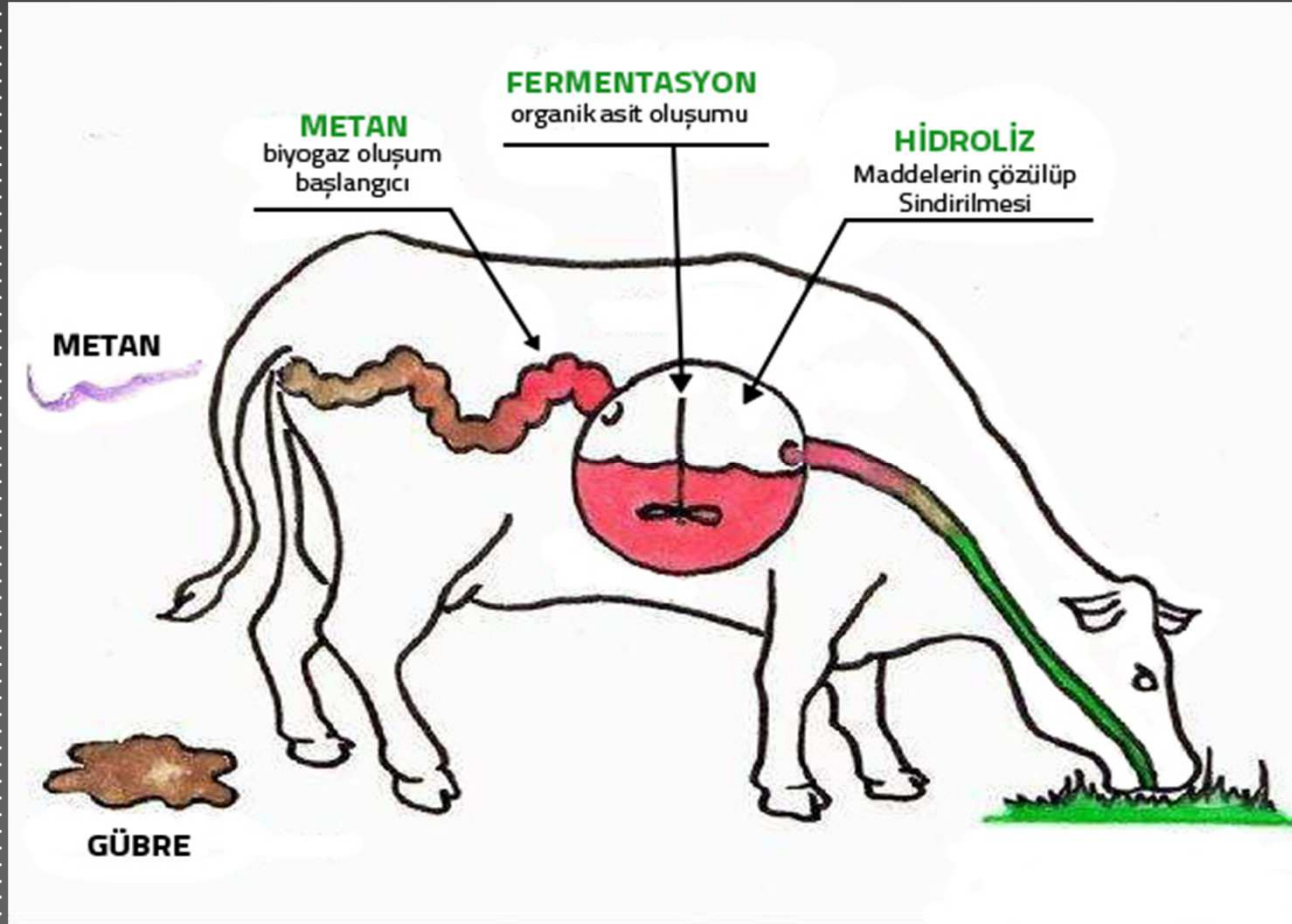
DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

ANEOROBİK ÇÜRÜME KADEMELERİ



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

ANEOROBİK ÇÜRÜME KADEMELERİ

► Birinci Kademe: Hidroliz

- Birinci kademe de 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.**



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

ANEOROBİK 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 yapıli 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 bağıli haldeki oksijeni kullanarak sağlarlar. Asit oluşturunca bakteriler metan oluşturunca bakteriler için anaerobik şartlar oluşturunca.
- Uçucu yağ asitlerden başka asit bakterileri organik bileşikleri daha düşük molekülü alkollere, organik asitlere, amino asitlere, karbon dioksite, 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.



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

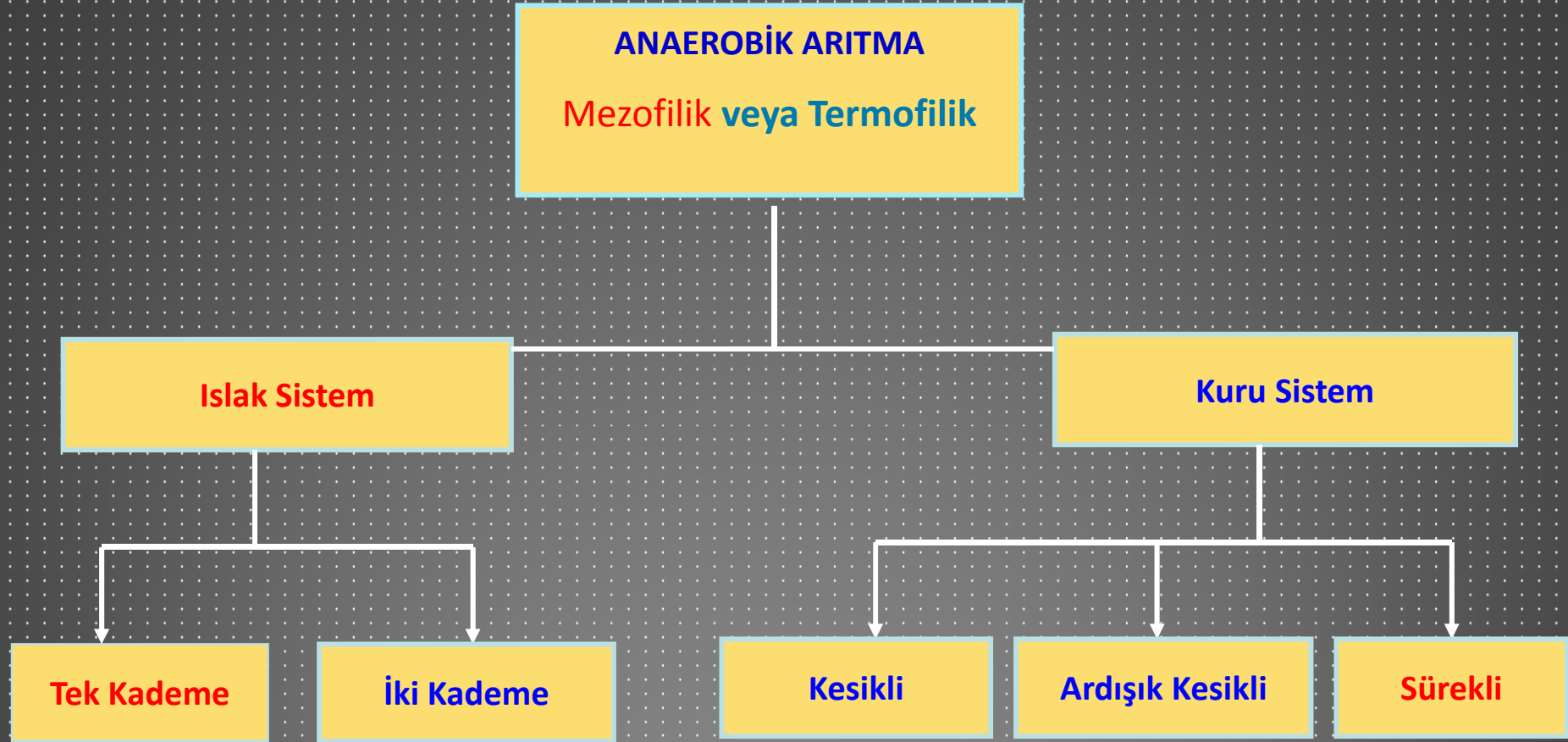
Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

ANEOROBİK 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 biogaza 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.

ÜRETİM TEKNİKLERİ



ÜRETİM TEKNİKLERİ

► BOYUNA GÖRE

- 6-12 m3 Kapasiteli Aile Tipi
- 50-100 m3 Kapasiteli Çiftlik Tipi
- 100-200 m3 Kapasiteli Köy Tipi
- 1.000-10.000 m3 Kapasiteli Büyük Tip Diğer Adıyla Endüstriyel Tip

► BESLEME ŞEKLİNE GÖRE

- Kesikli Fermantasyon
- Yarı Kesikli Fermantasyon
- Sürekli Fermantasyon



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

ÜRETİM TEKNİKLERİ

► ÇALIŞMA SICAKLIĞINA GÖRE

- **Sakrofilik** 20 C'den düşük sıcaklıkta
- **Mezofilik** 20-45 C sıcaklık aralığında
- **Termofilik** 45 C'den daha yüksek sıcaklıklarda

► KURU MADDE ORANINA GÖRE

- **Islak Fermantasyon** (kuruluk oranı 7,5-11 aralığında olmalıdır)
- **Kuru Fermantasyon** (reaktör içerisine %45 kuru madde)

Biyoloji–Teknoloji–Organik Materyaller ve Proses Kontrolü

Sensör
kontrolü

Materyal
durumu

TAC
(Toplam Alkalinite)

Kuru madde
7.5-25 % DM

Organik
kuru madde
% oDM

Bakteri Büyümesi /
Proses
kontrol

UYA
< 3 g/l

Amonyum
NH₄
1.5-3 kg/m³

İz
elementler

Organik yükleme hızı
3-12 kg oDM/d/m³

Sıcaklık
36-45 °C

pH
7.2 - 8

Bakteri
Büyümesi /
Proses
kontrol

Biyogaz
miktarı

Hidrolik
Bekleme
süresi

Biyogaz
kalitesi



DÜĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soieaenerji.com

ANALİZ

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	%				



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

ANALİZ

Değişkenler		
1 Kg	1000	gr
1 ton	1000	Kg
1000 Kg	1000000	gr

Substrate Analiz		
Kuru madde	15	%
organik madde Okm	89,8	%
Nem	85	%
Ham kül	1	%
ham lif	29,3	%
azotsuz öz maddeler NFE	43,6	%
ham protein	13,2	%
ham yağ	3,7	%

teorik gaz verimi	99	I/kg FM
	256	I/kg Tm
	540	I/kg org.TS
Metan	54,1	%

Yöntem: DIN 38414, S 3,		
Mineral madde	16,56	%
Yöntem: DIN 38414, S 3,		
Toplam azot (N)	0,86	%
Yöntem: DIN ISO 11 261,		
Amonyum azotu (NH4-N)	0,03	%
Yöntem: ISO 11 732, E23,		
Fosfor (P2O5)	0,61	%
Yöntem: ISO 11885,		
Potasyum (K2O)	0,98	%
Yöntem: ISO 11885,		
Magnezyum oksit (MgO)	0,66	%
Yöntem: ISO 11885,		
Sodyum (Na2O)	0,15	%
Yöntem: ISO 11885,		

Günlük 1 ton taze materyal girişi için

Tablo 1: Ham besin içerikleri ve sindirim %'si (VQ)

KM içeriği %	1 kg KM ağırlığına göre hesap edildi.	1000 Gr							
	Ham lif g	VQ RFA's ham lif sindirim %	NFE azotsuz öz maddeler gr	VQ NFE azotsuz öz maddelerin %	Ham protein g	VQ RP ham protein sindirim %	Ham Yağ gram	VQ Rfett ham yağ sindirim %	
15	293,00	74,30%	436,00	69,97%	132,00	65,09%	37,00	67,51%	

Bu özellikler organik kuru madde (OKM), sindirilebilir karbonhidrat kitle, sindirilebilir ham protein ve başına sindirilebilir ham yağ içeriği izin kg kuru ağırlık Okm (gr)

OKM içeriği:	(ham lif + ham protein + ham yağ + NFE) / 1000g	89,80%	%	1 kg okm içinde	898
Sindirilebilir karbonhidratlar:	(ham lif x VQ RFA) + (NFE x VQ NFE)	522,77	gr	582,15	gr
Sindirilebilir ham protein:	(Ham protein x VQ RP)	85,92	gr	95,68	gr
Sindirilebilir ham yağ:	(Yağ x VQ Rfett)	24,98	gr	27,82	gr

Tablo 2: Gaz verim I_n / kg OKM

Maddeler	Teknik literatür sonrası	CH ₄ içerik	Kütle	Gaz verim	CH ₄ içerik
	Gaz verim I kg / OS	hacmi göre%	OKm kg / kg	I / kg OKM	hacmi göre%
Karbonhidratlar	790	50	0,582	459,896	40,94
Ham protein	700	71	0,096	66,975	8,47
Ham yağ	1250	68	0,028	34,770	4,21
Toplam	-	-	0,706	561,641	53,619

1000 kg taze madde de 202 gun v/Nm3 gaz verimine denk gelir

Giriş FM ton/yıl	Giriş FM ton/gün	KM %	Okm %	KM ton/yıl	Okm ton/yıl
365	1	15	89,80%	54,75	0,49

N toplam g/kg K.M	N toplam g/kg Giren	N toplam kg/yıl			
48	7,2	2628			

Gaz Miktarı Nm³/yıl	Gaz Miktarı Nm³/gün	sp. Gas Q. Nm³/ton S	Gas Verim Nm³/ton KM	Gas Verim Nm³/ton OKM	Gas Verim Nm³/kg OKM
54,2025	0,1485	0,1485	0,99	110,24	0,11
				561,64	

1 ton taze madde de gun/Nm3 gaz verimine denk gelir

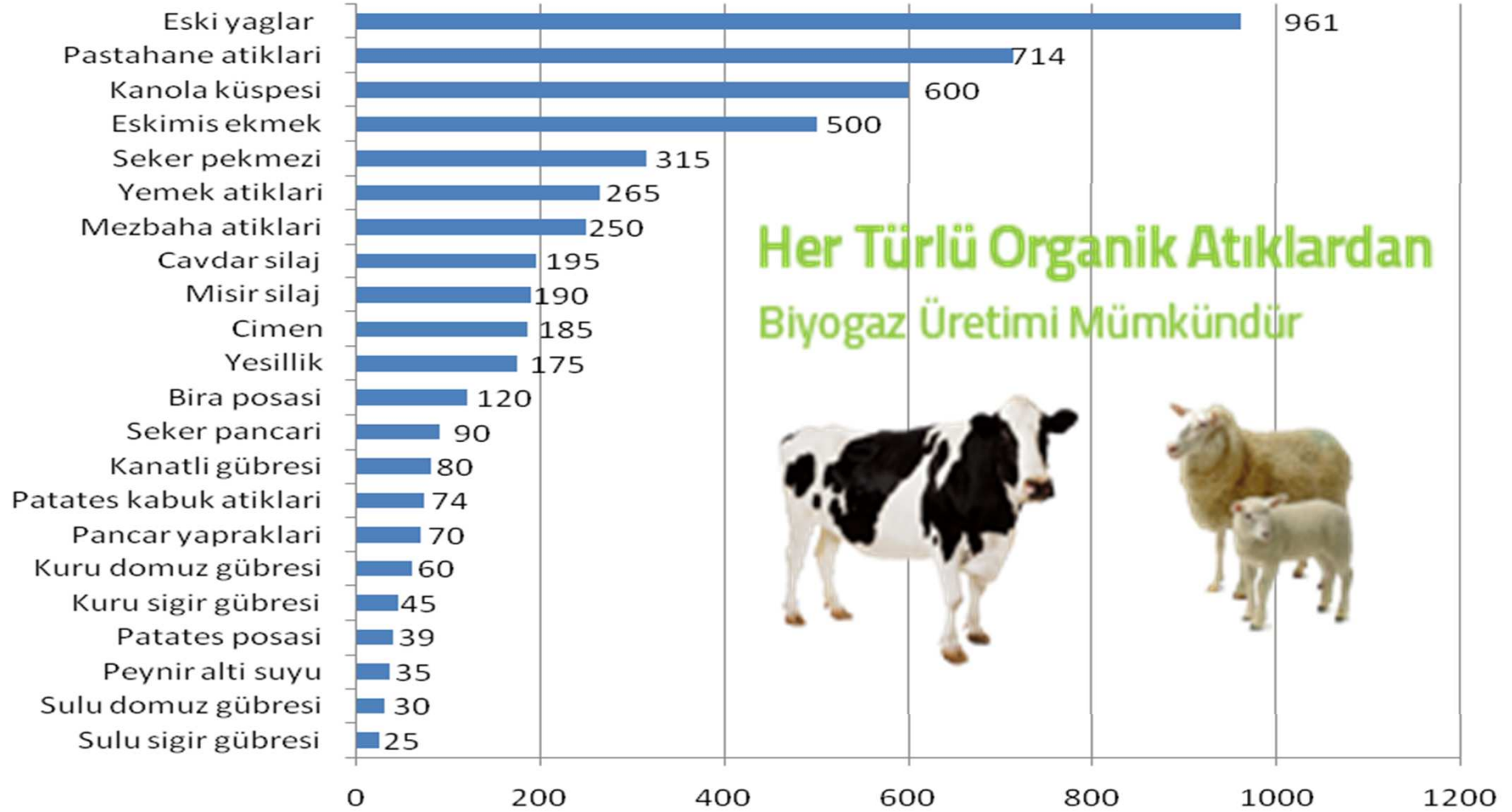
Denkleştirme



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

HAMMADDELERE GÖRE BİYOGAZ ÜRETİMİ



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

HAMMADDELERE GÖRE BİYOGAZ ÜRETİMİ GELİR FARKI

BİYOGAZ VERİLERİ	Süt İnek	Ş.Pancar	Mısır	Peynir A.Su	Çöp	Sebze Atık	Meyve Atık	Mezbaha Atık	Evsel Çamur	Koyun/Keçi	Tavuk
Hayvan adedi											
Hayvanbaşı gübre miktarı kg											
Gübre miktarı t/gün	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kuru madde oranı	10%	16%	19%	6%	20%	15%	22%	15%	20%	40%	20%
Organik KM oranı	80%	96%	92%	76%	95%	76%	97%	84%	65%	85%	95%
Organik madde tutarı t/gün	8,00	15,10	17,60	4,48	19,00	11,40	21,34	12,60	13,00	34,00	19,00
Biogaz oranı	38%	56%	56%	73%	65%	50%	52%	50%	53%	69%	75%
Biyogaz tutarı m3/gün	3.040,00	8.456,15	9.856,36	3.273,32	12.350,00	5.700,00	11.096,80	6.300,00	6.890,00	23.460,00	14.250,00
Biyogaz tutarı m3/saat	126,67	352,34	410,68	136,39	514,58	237,50	462,37	262,50	287,08	977,50	593,75
Enerji üretimi kw/s	810	2.458	2.626	952	3.590	1.657	3.226	1.831	1.836	6.820	3.797
Biyogaz Motor tesbiti kw/s	324	983	1.051	381	1.436	663	1.290	733	734	2.728	1.519
Elektrik üretimi kw/s	324	983	1.051	381	1.436	663	1.290	733	734	2.728	1.519
Isı üretimi kw/s	194,42	589,96	630,35	228,37	861,63	397,67	774,20	439,53	440,64	1.636,74	911,34
Elektrik geliri TL/yıl 0.25TL/kw	544.372,09	1.966.545,49	2.101.161,67	761.237,21	2.872.093,02	1.325.581,40	2.580.651,16	1.465.116,28	1.468.798,45	5.455.813,95	3.037.790,70
Isı geliri TL/yıl	82.951,94	251.717,82	268.948,69	97.438,36	367.627,91	169.674,42	330.323,35	187.534,88	188.006,20	698.344,19	388.837,21
Toplam gelir TL/yıl	627.324,03	2.218.263,31	2.370.110,37	858.675,57	3.239.720,93	1.495.255,81	2.910.974,51	1.652.651,16	1.656.804,65	6.154.158,14	3.426.627,91
Toplam gelir €/yıl	293.142,07	1.036.571,64	1.107.528,21	401.250,27	1.513.888,29	698.717,67	1.360.268,46	772.266,90	774.207,78	2.875.774,83	1.601.227,99



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

HAYVAN POPÜLASYONUNDA REGRASYON FORMÜL İLE YILLIK GÜBRE MIKTARI BELİRLEME

Çiftlik Hayvan Popülasyonu Kg	Populasyon	Kg	Adet	Total Gübre
32 (beside 20-25 arası)	Sağmal İnek	500	5125	64
5	Buzağı	100	0	50
6	Düve	120	0	50
12,5	Gebe düve	250	0	50
	Sağmal İnek Ağırlık	2562500		164000
	Buzağı Ağırlık	0		0
	Düve Ağırlık	0		0
	Gebe düve Ağırlık	0		0
	Toplam Hayvan Ağırlık	2562500	Kg	
	Total B.Baş Hayvan	5125	Adet	
	Total Günlük Gübre	164000	kg/gün	
	Total Günlük Gübre	164,000	Ton/gün	
	Total Yıllık Gübre	59860,00	Ton/yıl	



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

PROGRAM

BIYOGAZ ÜRETİM DATALARI	Solids/No to/(No.x a)	Giriş ton/yıl	Giriş ton/gün	Giriş Karışım %	Kuru madde %	Örg.Kuru %	Kuru Madde ton/yıl	N toplam g/kg K.M	N toplam g/kg Giren	N toplam kg/yıl	NH4-N kg/yıl
Doğal Gübre		59.860									
Sğır katı gübre		0	0,0000	0%	21,8	82,3	0	47	10	0	0
Sğır Sıvı Gübre		59.860	164,0000	70%	15,0	89,4	8.979	48	7	430.992	238.521
Tarımsal Atıklar		0									
Endüstriyel Tarım atıkları		0									
Food waste		0									
Mezbaha Atık		0									
Lağım pisliği		0									
Likid		26.000									
Water		26.000	71,2329	30%	0,0	0,0	0	0	0	0	0
Input mix		85.860	235,2329	100%	10,5		8.979	48	5,02	430.992	238.521
Output		81.418	223,0618		5,57	79,0	4.537		5		



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

PROGRAM

Organik Madde ton/yıl	doDS ton/yıl	oTSab %	Gaz Miktarı Nm³/yıl	Gaz Miktarı Nm³/gün	sp. Gas Q. Nm³/ton S	Gas Verim Nm³/ton KM	Gas Verim Nm³/ton OKM	Gas Verim Nm³/kg OKM	Isıl Değer kWh/m³	Gas Verim kg/m³	Total Enerji kWh/yıl
0	0	0	0	0,00	60	277	#SAYI/0!	#SAYI/0!	5,3	1,28	0
8.027	4.442	55	3.771.180	10.332,00	63	420	470	0,4698	6,1	1,18	23.004.198
0	0	0	0	0,00				0,0000	0,0		0
8.027	4.442	55,3	3.771.180	10.332,00							23.004.198
952	*****	*****	365 gün üzerinden						6,00		
İnorganik madde							Sistem	6,10	Kwh/m3		

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

Organik yükleme oranı	3,016	[VS / (m ³ d)] kg
Seçilen Organik yükleme oranı	3,016	kg oTS / m ³ x gün
Organik yükleme artışı	4	
Günlük mix besleme	10646,640	oKM ton/yıl
Organik yükleme oranı	2,90	2.kontrol

Günlük Giren Mix Materyal	235,23	M3/GÜN
Günlük Çıkan Mix Materyal	223,06	M3/GÜN
1.Digester Bek.Zaman HBS 1	31,00	GÜN
1.Digester bio hacmi HBS ile	7292,22	M3
1.Digester bio hacmi oTS ile	7291,91	M3

Gas density	1,20	kg/m ³
Spec. Energy	6,10	kWh/m ³
Gaz Verimi	46,98%	kg / m ³ ODM

Ton/gün		
164,00	su hariç giren atık	
10,46	Km günlük yuzdesi	
89,54	Su oranı min % 60	

Kuru Madde ve Uçucular oranına göre 35C		
Toplam Kuru Madde	24.600,00	kg/gün
Toplam Organik Kuru Madde	21.992,40	kg/gün
Conv'n Eff.Dönüşüm verimliliği	49	% VS destroy
CH ₄ /kgVS	0,56	m ³ /kg VS de
CH ₄	6136,86	m ³ /gün
% CH ₄	61,00	
CO ₂	3923,57	m ³ /gün
Bioqaz	10060,43	m ³ / gün
uçucu Katılar konstrasyonu	93,50	kg/m ³

Ammonium	2,93	g/kg FS
Ammonium im Kreislauf		g/kg FS
Ammonium max	3,8	g/kg FS
TS Fermenter max	6	%
S Gehalt Anmischung max	15	%

Organik maddenin biyogaz dönüşüm %	55,3	%
maddede Organiklerin Biyogaza Dön.%	49,48	%
oDm Kg başına Organiklerin Biy.Dön.	0,47	(m ³ / kg ODM)

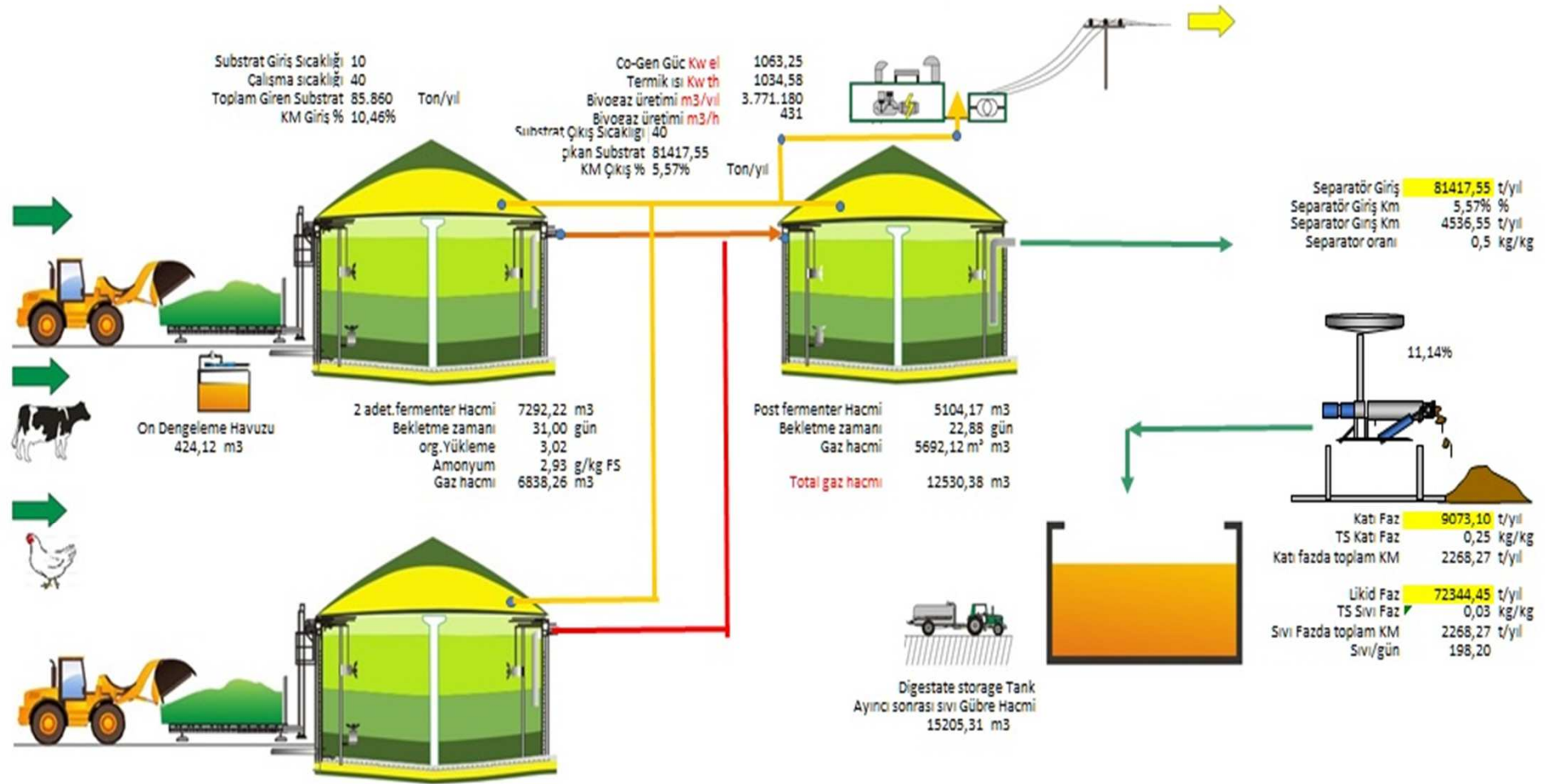
21992,4 kg/gün oDm



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

PROGRAM



PROGRAM

EKONOMİK GÖSTERGELER

Sistem Enerji Değerleri

Tesis Kapasitesi	59.860 ton/yıl	164 ton/gün	6,83 ton/sa
Biyogaz Üretimi (% Metan)	3.771.180 m3/yıl	10332 m3/gün	430,50 m3/sa
Metan Üretimi	2.300.420 m3/yıl	431 m3/gün	17,94 m3/sa
Toplam Enerji Üretimi	23.004.198 kWh/yıl	63025 kWh/gün	2626,05 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 €
Basıncılı Hava Sistemi	0	0,00	0,00 €
Gaz Toplama Sistemi	0	0,00	0,00 €
Gaz şartlandırma ünitesi Desülfürizasyon	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			882.352,94 €



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

PROGRAM

GELİRLER TOPLAMI						1.887.764,75
Elektrik Üretim Geliri	Proje Üretim Değeri	Br Fiyat	Br.Değer	Br.Değer	Toplam Fiyat	
Çiftlik Elektrik tüketimini üretme karı	0 kWh / yıl	0,28	kwh/tl	€ / kWh yıl	0,00	
Emre amede Elektrik enerjisi (Çift.Tük.Çıktı)	7.790.866 kWh / yıl	0,24824	kwh/tl	€ / kWh yıl	672.697,25	
Isı Üretim Geliri						
Emre amede ısı enerjisi Doğal gaz eşdeğeri	543.709 Sm3/yıl	0,6742	sm3/tl	€ / Sm3 yıl	127.497,25	
Organik Gübre Katı Form Satış Geliri	9.073 ton / Yıl	80,00	€ / ton		725.847,99	
Organik Gübre Sıvı Form Satış Geliri	72.344 ton / Yıl	5,00	€ / ton		361.722,25	
Carbon Satış Geliri		3	€ / Ver			
TAHMİNİ GİDERLER TOPLAMI						77.980,49 €
	Proje Üretim Değeri	Birim Değer	Br.Fiyat	Birim Değer	Tutar	
Personel gideri	12 ay/Personel		0 yıl		- €	
Genel giderler	12 ay/gider		0 yıl		- €	
Sigorta giderleri (0,25% xYatırım Tutarı)	882.353 %		0,000 € / yıl		- €	
Gübre Alımı BB	59.860 t/yıl		0,000 € / t		- €	
Yeşil madde Alımı (Mısır silajı)	0 t/yıl		40,000 € / t		- €	
Tesis İhtiyacı Su Temini	0 t/yıl		0,000 € / t		- €	
Nakliye Bedelleri	0 € / m³		0,000 m³		- €	
Tesis Biyolojik Destek	1.500 € / ay		12,000 ay		18.000,00 €	
Tesis Bakım ve onarım giderleri	882.353 %		0,015 yıl		13.235,29 €	
Kojenerasyon Bakım ve servis	7.790.866 Kwh/ Yıl		0,006 h/gün		46.745,20 €	
Arazi kirası tesis (1 dönüm 50 tl)	0 Dönüm		50,000 € / 1 Dö.Yıl		- €	
Yıllık Lisans Bedeli (Üretim Kwh*0,002)	0 Kwh/ Yıl		0,002 Yıl		- €	
Elektrik iletim ve dağıtım giderleri	0 Kwh/ Yıl		0,01005 Yıl		- €	
Faiz giderleri					- €	
Özkaynak maliyeti					- €	



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

PROGRAM

YILLIK NET KAR						1.809.784,26 €
AYLIK NET KAR						150.815,35 €
Yıllık Net Kar Üzerinden Geri dönüş					Ay	5,85
Birim Kw Başına Yatırım					Kw/1	829,87 €
Tahmini Hesaplama						
Makine Amortisman ve Maliyet	28%	Maliyet %	12	sene	20867,65	250.411,76 €
Bina Amortisman ve Maliyet	24%	Maliyet %	20	sene	10597,06	211.941,18 €
Co gen Amortisman ve Maliyet	48%	Maliyet %	8	sene	52500,00	420.000,00 €
					Tahmini Ana Maliyet	882.352,94 €
Makine Ekipman	250.412 €					
İnşaat	211.941 €					
Co gen	420.000 €					
Ana Maliyet Tahmini	882.353 €	2.536.764,71 TL				



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

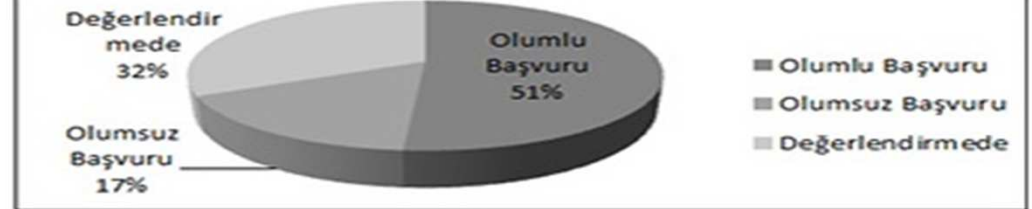
FARKLI ENERJİ KAYNAKLARINDAN ÜRETİM KARŞILAŞTIRMASI

EURO	2,875		DOLAR	2,099			
Mayıs 2014 ortalaması							
PUM SATIŞ 1 MWh TL	157,24	PUM	YEK HİDRO	Yek RÜZGAR	K JEOTERM	YEK BİYO	YEK GÜNEŞ
EURO/CENT		5,4692	5,3296	5,3296	7,6659	9,7102	9,7102
EURO	2,88	0,05	0,05	0,05	0,08	0,10	0,10
DOLAR/CENT		7,49	7,30	7,30	10,50	13,30	13,30
DOLAR	2,10	0,07	0,07	0,07	0,11	0,13	0,13
KRŞ		15,72	15,32	15,32	22,04	27,92	27,92
TL		0,16	0,15	0,15	0,22	0,28	0,28
Kurulu Güç Kw	Kw			1000		1000	1000
Kapasite	%			30%		95%	18%
Net Güç	Kw			300		950	180
Yıllık Üretim Kwh	Kwh			2.628.000,00		8.322.000,00	1.576.800,00
Gelir	€/kwh yıl			140.062,80		808.079,23	153.109,75
Birim yatırım değeri Epdk	€/Kw			695,65		660,87	1460,87
Birim yatırım değeri Piyasa	€/Kw			1307,00		1600,00	1240,00

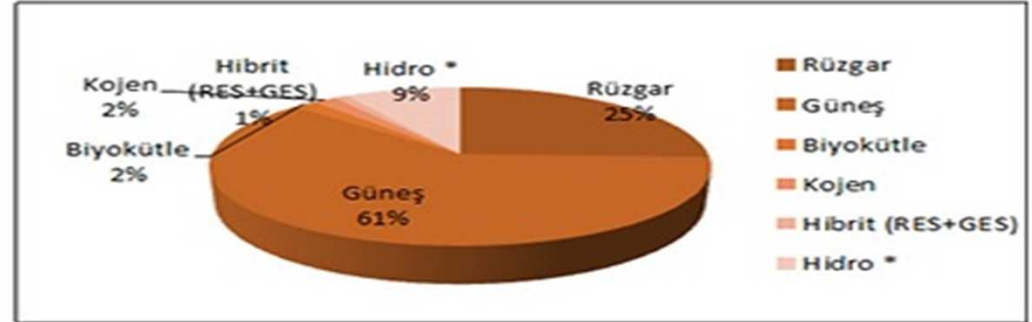
LİSANSIZ YAPILAN BAŞVURULAR, BİLİNÇLİMİ ACABA ?

Lisanssız Elektrik Üretimi Başvuruları

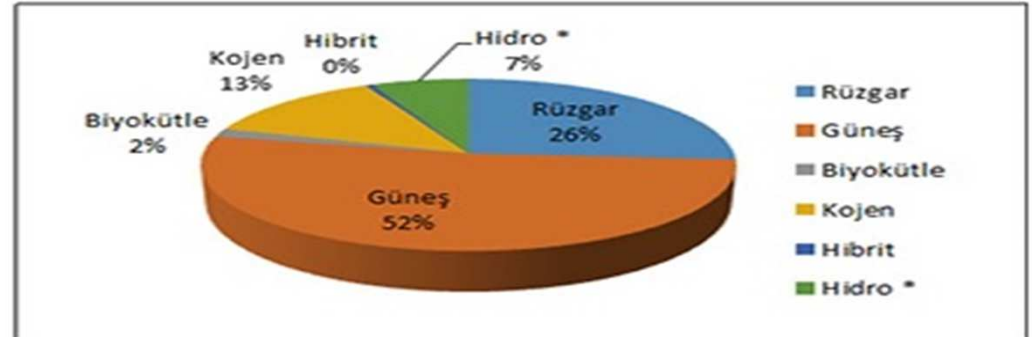
Toplam Başvuru Adeti	1710
Olumlu Başvuru	876
Olumsuz Başvuru	282
Değerlendirmede	552



Olumlu Başvuruların Adet Dağılımı	
Rüzgar	238
Güneş	567
Biyokütle	17
Kojen	16
Hibrit (RES+GES)	9
Hidro *	81
*DSİ Bekleniyor	



Olumlu Başvuruların Güç Dağılımı (kW)	
Rüzgar	102.264
Güneş	203.539
Biyokütle	6.055
Kojen	50.795
Hibrit	1.846
Hidro *	26.244
GENEL TOPLAM	390.743

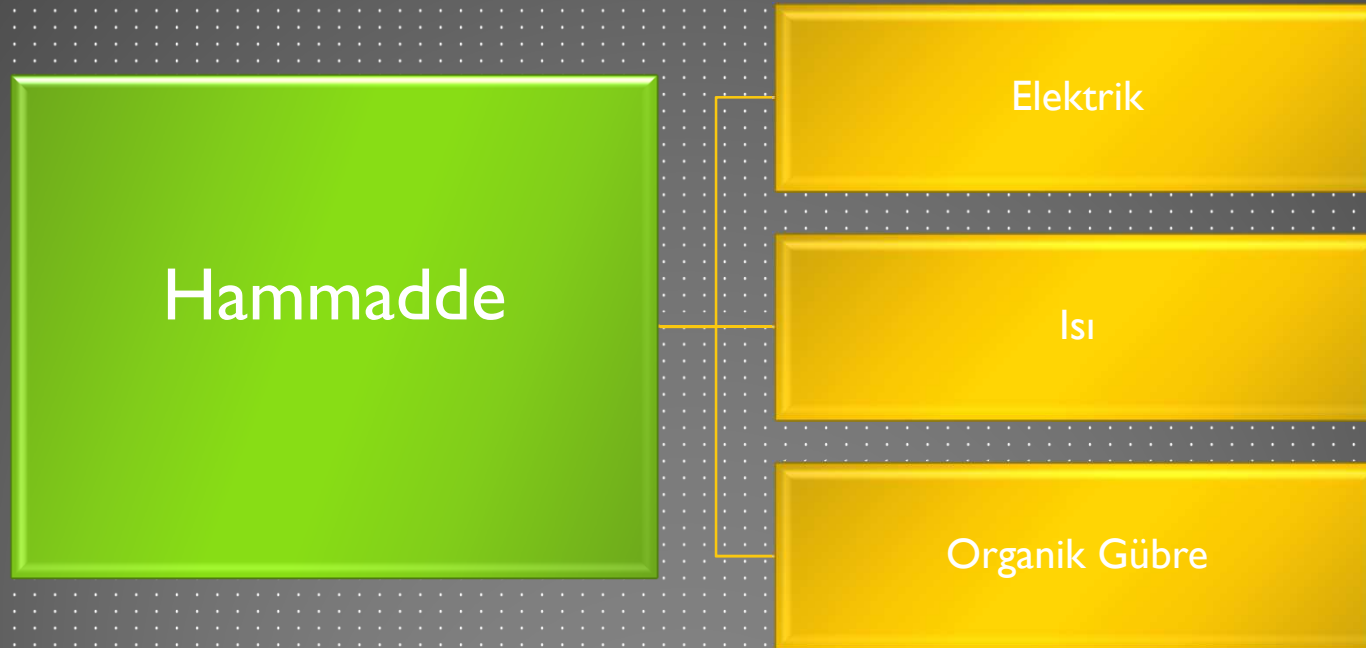


DOĞAKA
T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

HAMMADDE, VE ÇIKTILAR



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

	PİYASADA SATILAN ORGANİK GÜBRE ETİKET DEĞERLERİ											
Çalışan Biyogaz tesisi Gübre Analizi	Coplex	Higro	Fulamin	Andolu sian	Biofull	Merlof	Eco fert compost	Org-E-vit	BIOFARM HUMUS	ÇAMLI STARGRO	BioPHOS	Bioferto Sıvı
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



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

BİYOĞAZ TESİS KURULMASI ÖNCESİ LOKASYONDA ANKET ÇALIŞMASI

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

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



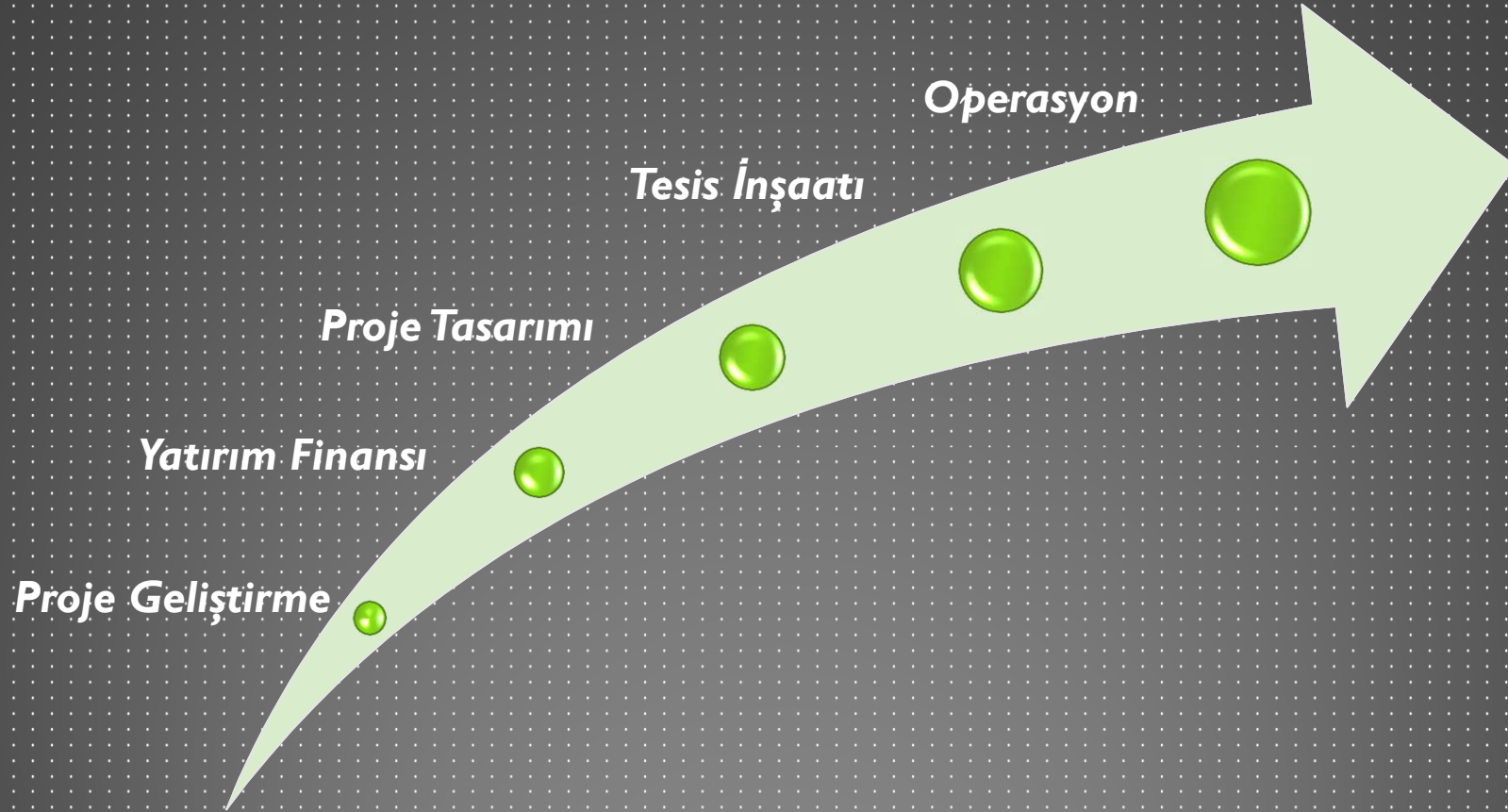
DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

PROJE SÜREÇLERİ



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

BIYOGAZ 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

Tesis İnşaatı

Hizmet

Hizmet

Biyolojik servis /kontrol/ ölçüm/ ilerleme
Teknik Servis
Güvence
Güç testi çalışması
laboratuar analiz
Bitki büyüklüğüne göre üretim teknolojileri
digester süreç 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



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

TÜM SİSTEM EKİPMANLARI

BİYOGAZ 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 sac

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 aktüelvanalara 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

Digestata elektrik panosu

Gaz Teknolojisi ve Co-Generator Ünitesi

Co-Generator Modülü CHP 24951

Gaz borulama

Gaz Soğutma

Proses Kontrol ve İzleme

Gaz Kurutma

Gaz Flare

Ham madde yükleme sistemi

Katı ve Bulamaç Besleyici pompa

Fermenter 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 kollektö

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

ısıtma sistemi işçilik

Pvc Borulama ve askı montaj



DOĞAKA
T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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 basınç 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 Desülfürizasyon

Desülfürizasyon Cihazı

Desülfürizasyon plc panosu

Basınç transmetre 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, aç 90

Küresel Gaz Vanası

Basınç regülatörü RG/2MCFRG/2MC

Boru Destekleri ve Tasiyıcı 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 transmetre 1 kpa

Membran gözetleme camları

yoğunlaşma suyu boşaltma vanası

5 kg lodselle ve dönüştürücü kabolsu ile

ultrosonik sensör ve montaj aparatları (kapak k

Basınçlı hava için Negatif basınç deposu

Basınçlı 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 işçilik

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

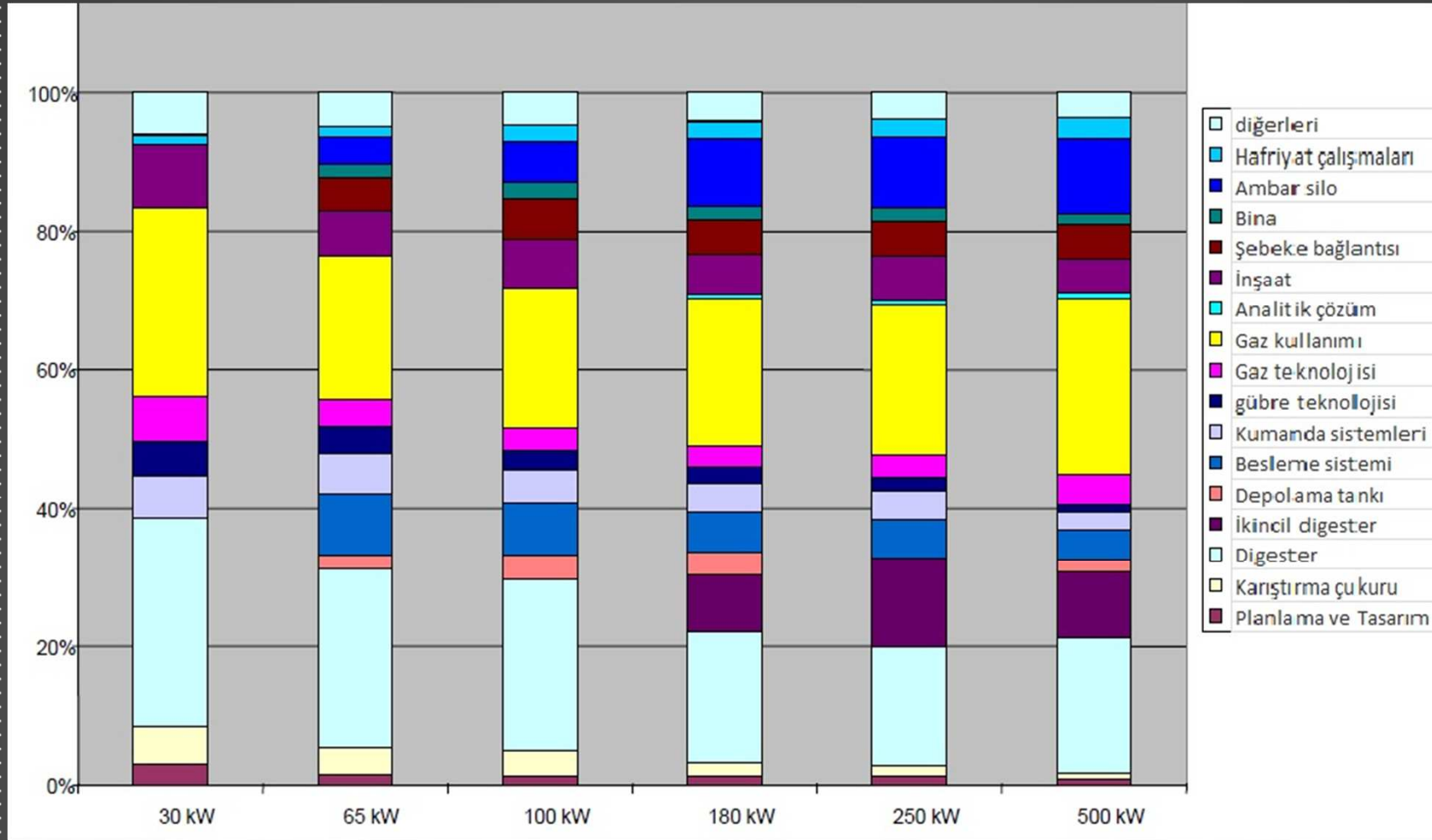
Aşırı ve minimum basınç valfi



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

MALİYET GRAFIĞİ



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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**



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

► 5346 Sayılı YEK Kanunu-Tesvikler (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 çayırarda 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 1 MW'a kadar (1000 kW) üretim tesisi kuran gerçek ve tüzel kişilere, lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muafiyet



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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



DOĞAKA
T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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.
- BUTEŞVİĞİN EN AZ 14 € cent /kWh olması beklenmektedir



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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.



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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.



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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(SübKr)

Bu kredi iki türlü alınabilir.

- 1) İlk alınan damızlık sığır yetiştiriciliği % 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 çiftliğin 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 dirmiştir.
- Yatırım kredisi başlığına dahil edilirse ilk iki sene geri ödemesiz 3. senenin başında seneden seneye eşit taksitlerle ödeme imkanı sağlamaktadır.



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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.



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

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.



Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

2008 TUBİTAK PROJESİ



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

2009 KONYA DEVSÜT 50 KW BİYOGAZ PROJESİ



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

2010 GAZİANTEP KILAVUZ HAYVANCILIK 100 KW BİYOGAZ PROJESİ



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

2012 İSPARTA İEL TARIM 50 KW BİYOGAZ PROJESİ



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

2014 2.2 MW PROJESİ GELİŞTİRİLMİŞ BİYOGAZ TESİSİ



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

2014 DEVAM EDEN AKTİF PROJELER

- ▶ 637 KW MALATYA (LİSANSIZ ÜRETİM)
- ▶ 250 KW KASTAMONU (LİSANSIZ ÜRETİM)
- ▶ 1 MW / 1,5 MW / 2 MW KURULMASI PLANLANAN PROJELER İÇİN LOKASYON TARAMALARI (LİSANLI ÜRETİM)



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

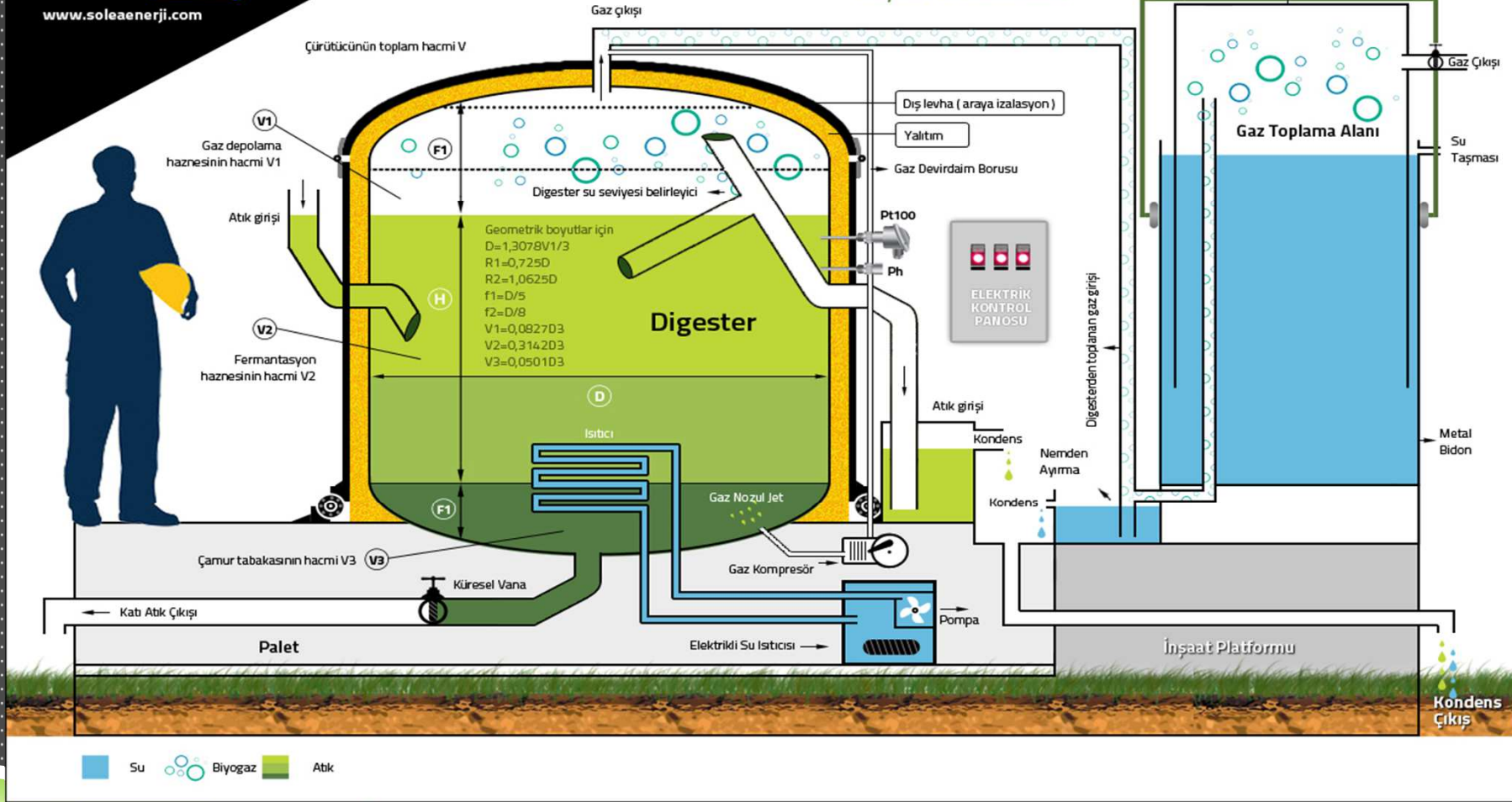
Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

2014 Ufak Projeler 15 m3 25 m3

PİLOT BİYOGAZ SİSTEMİ

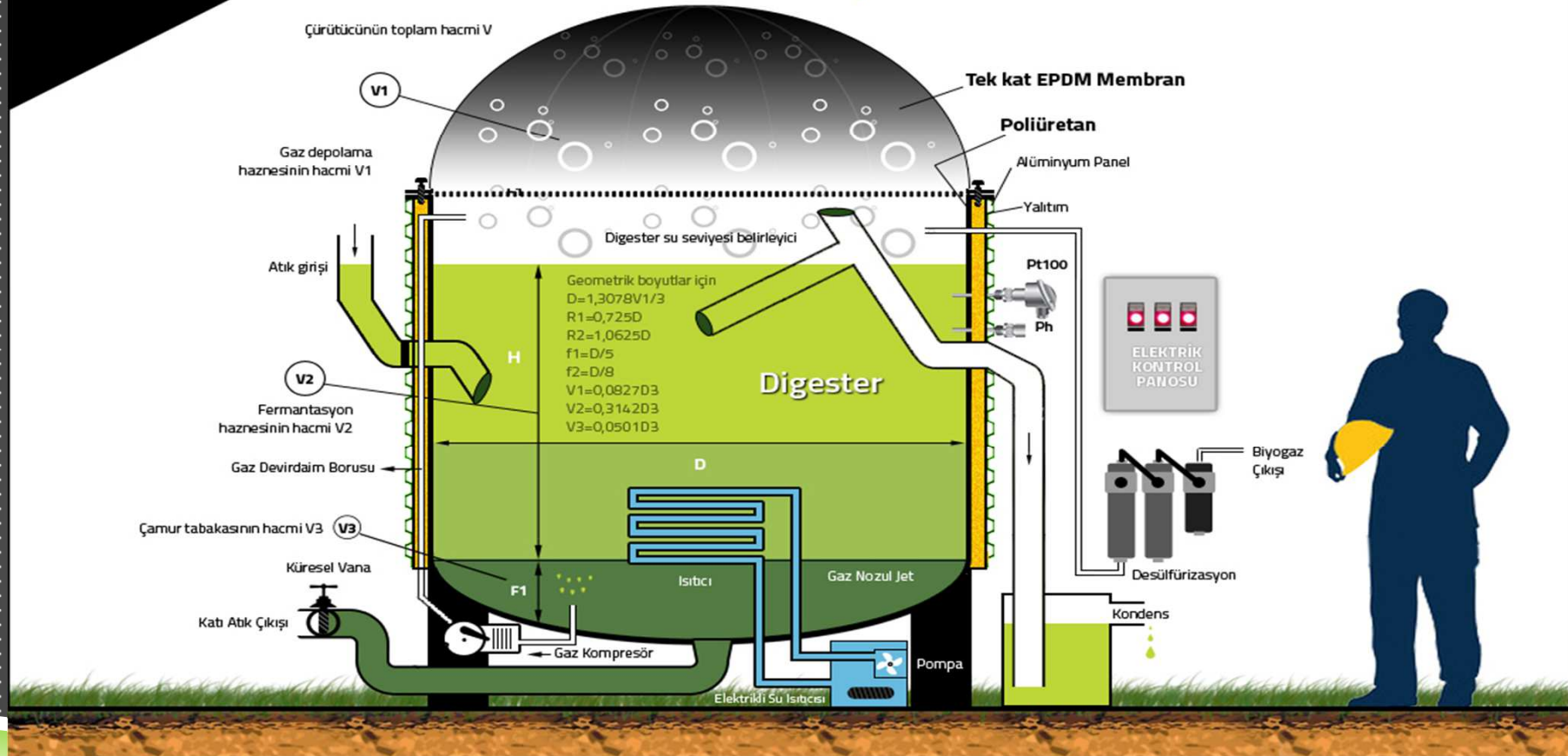
Kayhan KALELİOĞLU



2014 Ufak Projeler 15 m3 25 m3

PİLOT BİYOGAZ SİSTEMİ

Kayhan KALELİOĞLU



SONUÇ

- 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 düşünülmeli gereken yöntemdir. Bu yöntem sayesinde, organik atıkları depo sahalarında bertaraf etmek yerine yenilenebilir enerji üretimi ile ülke enerjisine katkıda bulunmaktadır.
- Organik atıkların kaynaktan ayrımı ile sistem daha fizibil hale gelecektir.



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

SONUÇ

- Atıklardan elektrik üretimi, sera gazı emisyonun azaltılması yönündeki girişimler ve üretim teknolojilerin de yaşanan gelişmeler ile birlikte dünyada olduğu gibi ülkemizde de giderek artmaktadır.
- Biokütleden 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 koordinasyonda lisans işlemlerini hızlandıracaktır.



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com

İLGİ VE DİKKATİNİZ İÇİN
TEŞEKKÜRLER
KAYHAN KALELIOĞLU

Biyogaz Derneği Bşk.Yrd.
Solea Enerji Gn.Md.
Bakıyapı Enerji Koordinatörü

0 532 312 54 30 kayhan@soleaenerji.com

- www.lisanssizelektrik.org
- www.biyogazder.org
- www.soleaenerji.com

Her Türlü Organik Atıklardan
Biyogaz Üretimi Mümkündür



DOĞAKA

T.C. DOĞU AKDENİZ KALKINMA AJANSI
T.R. EASTERN MEDITERRANEAN DEVELOPMENT AGENCY

Yenilenebilir Enerji Konferansı 2014

www.soleaenerji.com