

aktifatik.com

Hepimiz için  
**daha temiz**  
bir Dünya...



SPD enerji



# ATIK NEDİR?

**Atık, literatürde “ihtiyaçlarımızı karşılarken; o an için kullanılamayan, ya da kullanıldıktan sonra atılan kısmı” olarak tanımlanmaktadır.**

**AB tarafından verilen daha genel bir tanımla “sahibinin attığı, atmak istediği veya atılması gereken madde” olarak söylenebilir. OECD tanımı ise atığı “üreticisinin; tüketim, dönüşüm veya üretim amaçları için kullanmadığı, atmak istediği ve/veya atılması gereken ve ürün olmayan madde” şeklinde ifade etmektedir.**



# ATIKLARIN BERTARAFI VE **ENERJİ ÜRETİMİ**

Yüksek Sıcaklıklarda  
Termal Bertaraf Sistemleri  
ile Çevreye Duyarlı Enerji Üretim  
Uygulamaları





# ATIK BERTARAF EDEN SİSTEMİN TANITIMI

Bu sistem hayvansal, biyokütle, tıbbi, evsel, sanayi atıkları ve arıtma çamurlarını çevreye hiçbir zarar vermeden yakmak suretiyle kontrollü olarak bertaraf eden bir sistemdir.

Sistem, atıkları (1250-1650°C) arasında yakıt ve hava kontrollü olarak yakarak bertaraf ederken ısı üretir.

Sistemin ürettiği ısı enerjisinden elektrik, buhar ve sıcak su üretimi sağlanır.

Dünya standartlarında, tıbbi atıkların 1200 °C nin üzerinde yakılması zorunluluğu vardır. Ülkemizde henüz bu derecede atık bertaraf eden bir sistem yoktur.



# ATIK TÜRLERİ



**Kanalizasyon  
Çamuru**



**Ticari Atıklar**



**Alışveriş  
Merkezleri**



**Endüstriyel Atıklar**



**Tarımsal Atık**



**Tıbbi Atık**



**Hayvansal Atıklar**



**Belediye Atıkları**

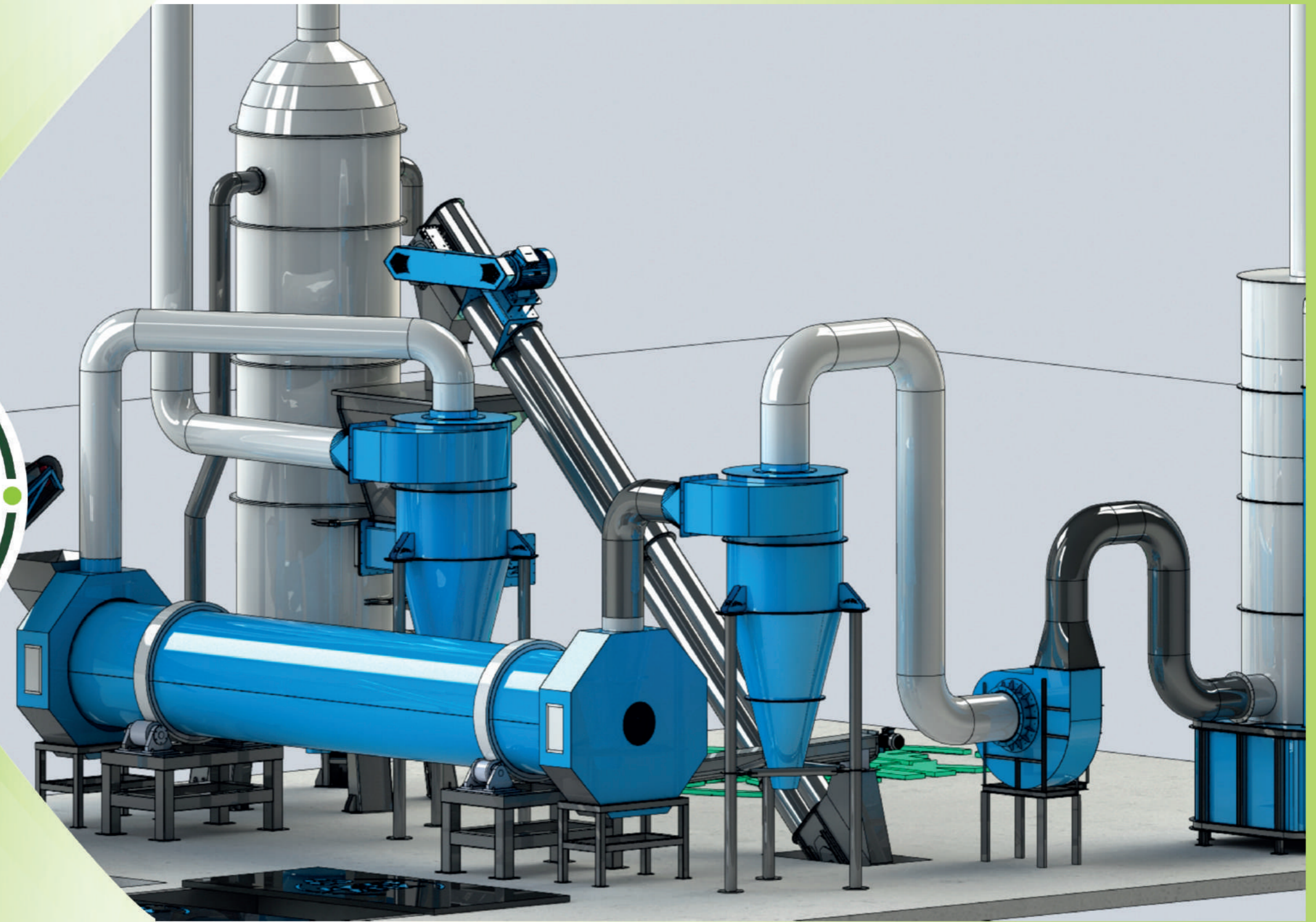


# \* Türkiye'de atık miktarları

ATIK TÜRÜ	ATIK MİKTARLARI (YILLIK)
Hasat atıkları	12,783,000 ton
Orman atıkları	5,000,000 ton
Bahçe atıkları	3,618,000 ton
Hayvansal atıklar (kuru olarak)	16,792,000 ton
Tıbbi atıklar	81,000 ton
Evsel atıklar	31,600,000 ton
Arıtma çamurları (kuru olarak)	299,000 ton

(\*) TÜİK istatistik veri tabanları; Türkiye'de Tarımsal ve Hayvansal Atıklardan Biyokömür Üretim Potansiyelinin Belirlenmesi, ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi.







# ATIK BERTARAF SİSTEMİ







**REAKTÖR**



**SCRUBBER**





# ATIK BERTARAF SİSTEMİNİ OLUŞTURAN ÜNİTELER;

- ▶ Reaktör ve besleme sistemi
- ▶ Siklon (Partikül ayrıştırma sistemi)
- ▶ Isı değiştirici (Eşanjör) veya atık ısı kazanı
- ▶ Kurutma ünitesi
- ▶ Scrubber (Gaz temizleme Sistemi)







## KURUTMA ÜNİTESİ





# Sistemin temel özellikleri

Tam yükte sistem verimi	%96
Kısmi yükte sistem verimi	%91,2
Minimum kesintisiz işletme yükü	%20
Beslenecek atık kuru madde oranı (*)	%60-65
Maksimum beslenecek atık tane iriliği	100-150mm

(\*) %22 ile %35 arası KM değerinde olan arıtma çamurları, yumurta tavuk atıkları, sığır atıkları vs. gibi atıklar, sistemde bol miktarda bulunan düşük sıcaklıktaki ısılar ile kurutulup sisteme beslenecektir.

# Sistemin çevre dostu emisyon değerleri

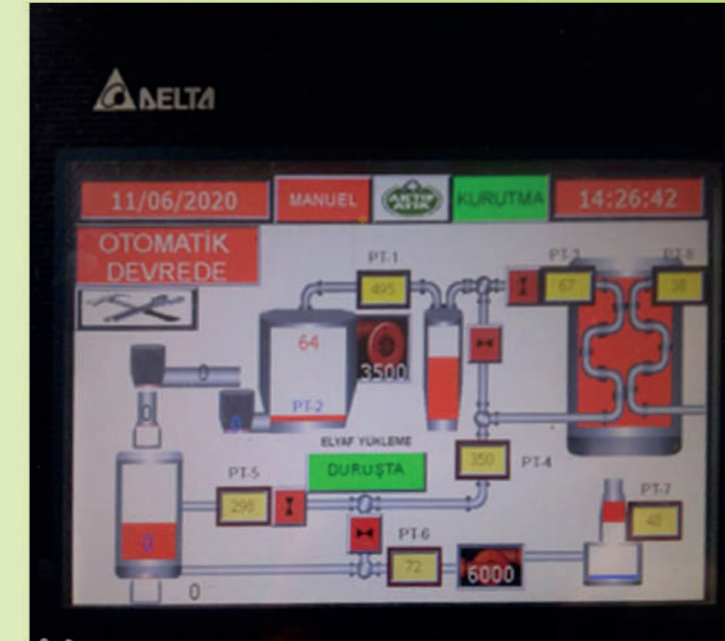
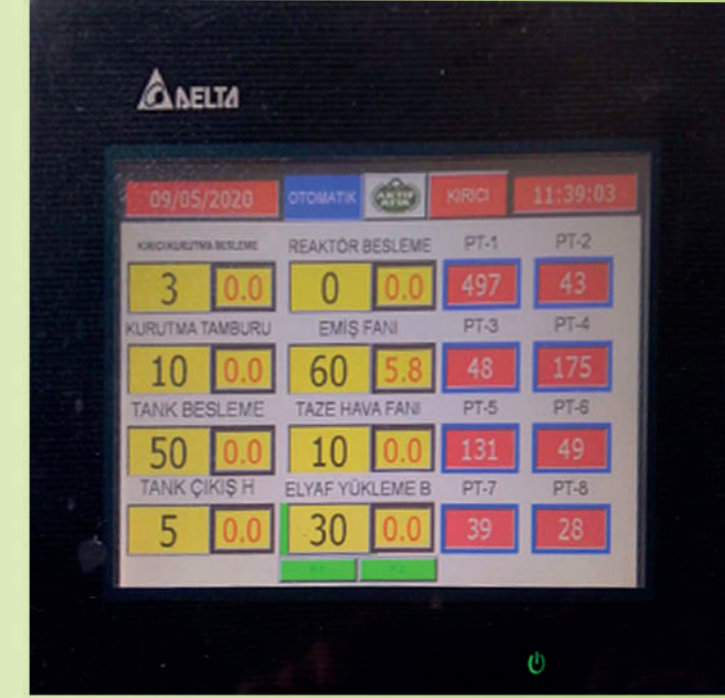
Karbon monoksit (CO)	< 10 mg/m <sup>3</sup>
Partikül oranı	< 7 mg/m <sup>3</sup>
Yanmamış hidrokarbonlar	< 1 mg/m <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	< 1 g/GJ





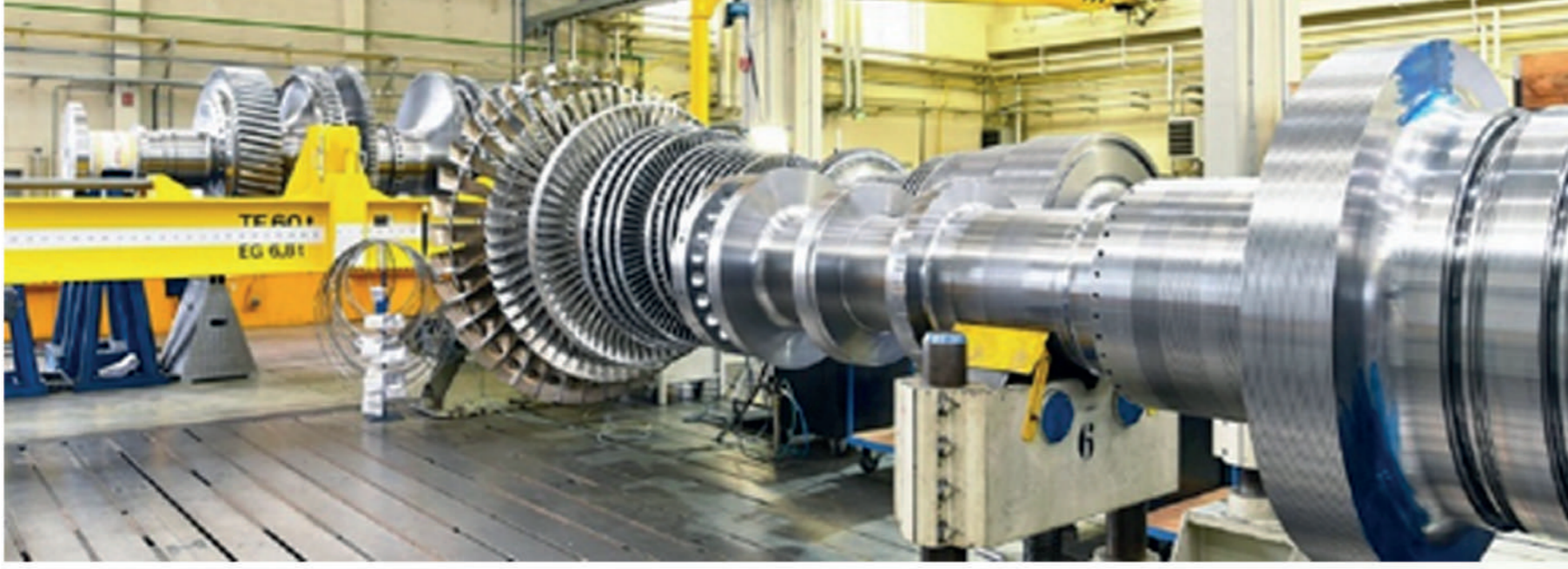


## OTOMASYON SİSTEMİ





# ATIK BERTARAF EKİPMANLARI ELEKTRİK ÜRETİMİ



Buhar türbinlerinden çok daha «çevre dostu» ve yüksek verimli olan ORC türbinleri, Stirling motorları ve Mikro Sıcak Hava Türbinleri sistemde kullanılarak elektrik üretimi gerçekleştirilecektir.



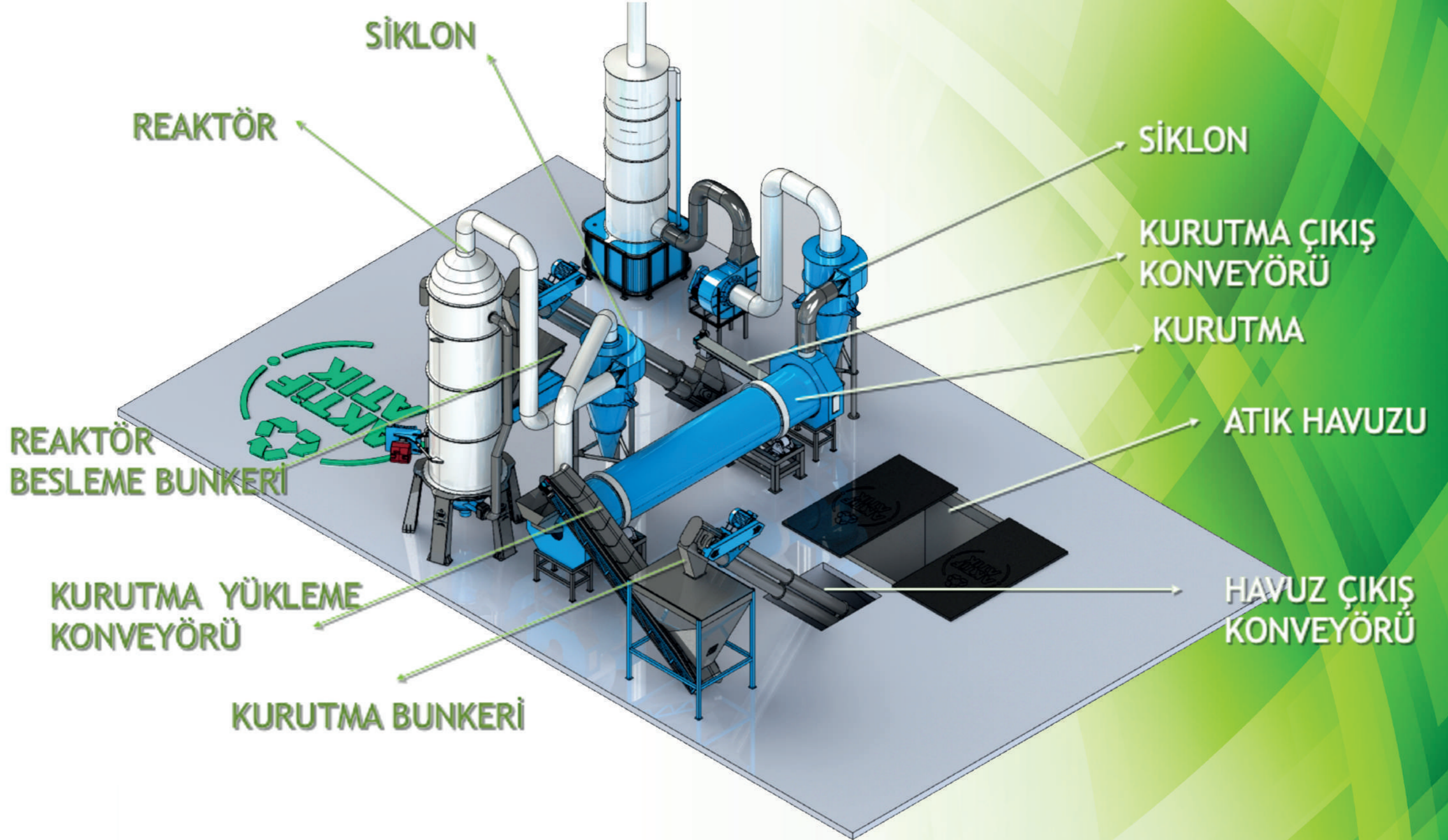
# EŞANJÖRSÜZ SİSTEM



**Kurutma çamuru, sanayi çamuru, petrol atıkları bu sistemde olduğu şekilde bertaraf edilirler. Çünkü, kurutmaya büyük miktarda ısı gerektiğinden enerji üretimi az miktarda olur. Dolayısıyla bu sistemde eşanjör kullanılmamaktadır.**

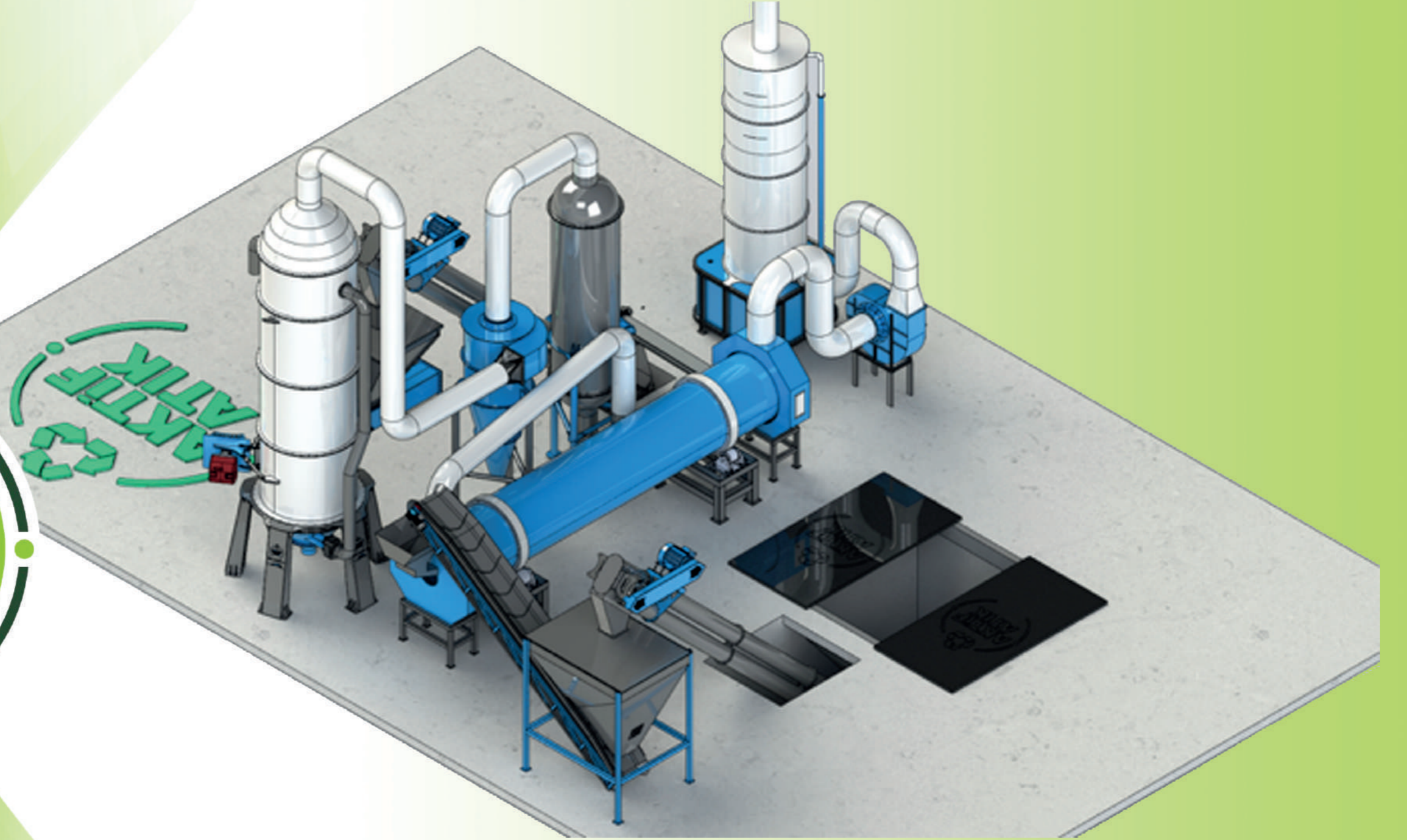


# EŞANJÖRSÜZ SİSTEM





# EŞANJÖRLÜ SİSTEM



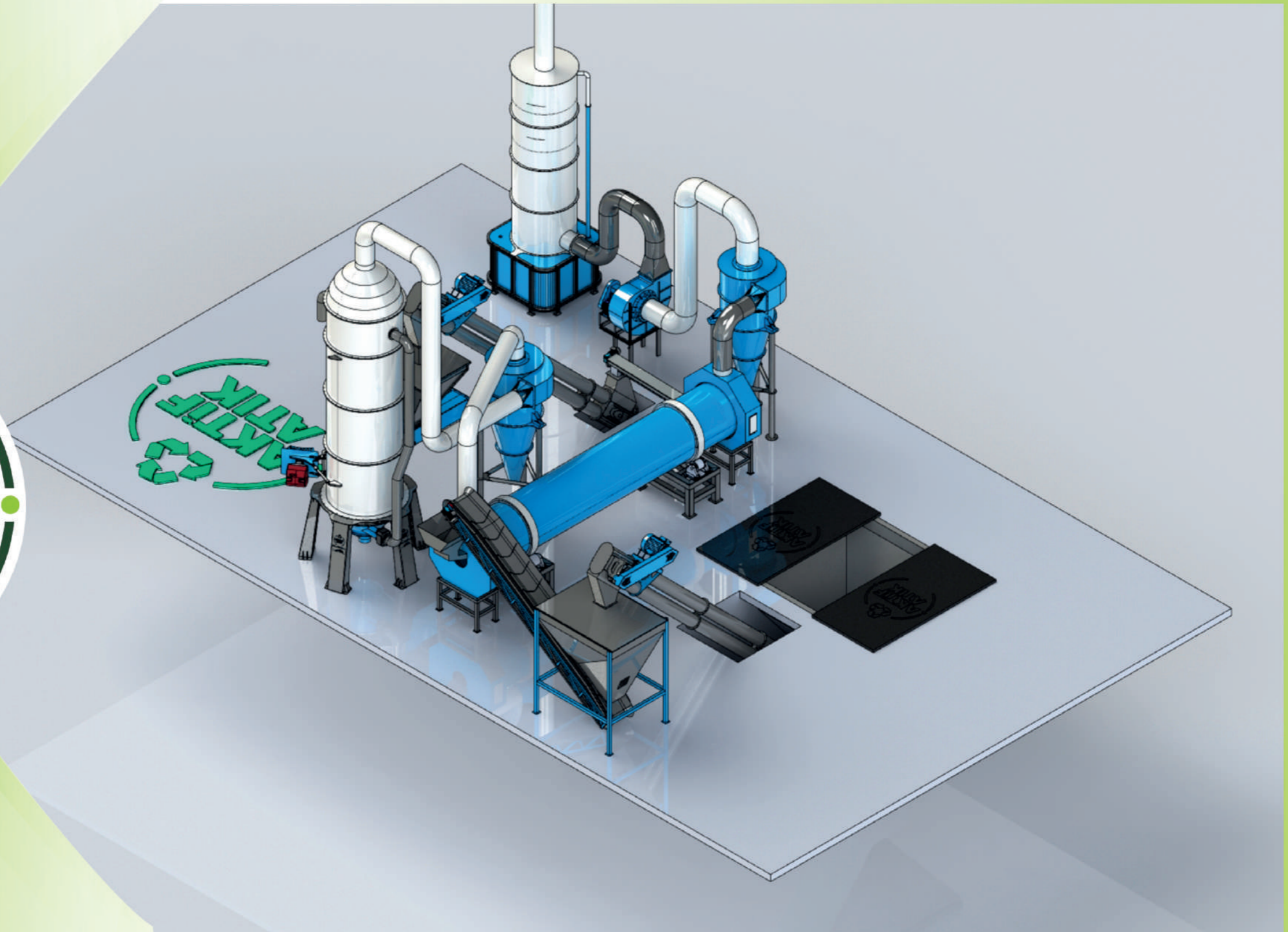
Tavuk atıkları, siğir atıkları, tarımsal atıklar, çay atıkları bu sistemde olduğu şekilde bertaraf edilirler. Çünkü, kurutmaya çok az ısı kullanılır. Dolayısıyla bu sistemde buhar ve elektrik enerjisi üretimi yapılabilir.



# EŞANJÖRLÜ SİSTEM





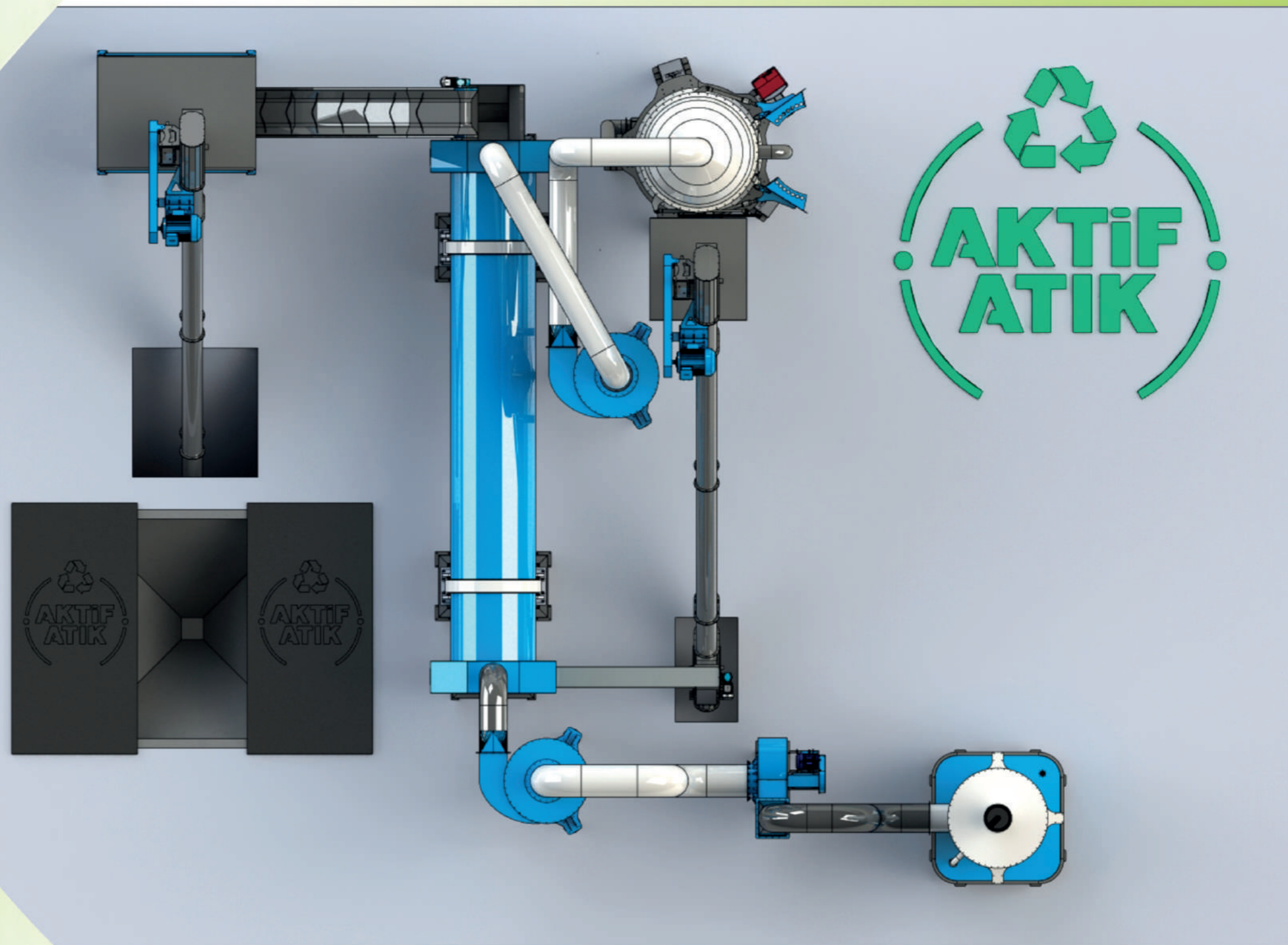




# Makinemizin değerleri

ATIK TÜRÜ	KURULUK ORANI	ISIL DEğERİ (1kg)	1 TON ATIK	ELEKTRİK ÜRETİMİ	BUHAR	SICAK SU	KÜL (CÜRUF)
EVSEL ATIK (ÇÖP)	%65 kuru	2200 kcal/kg	2.100.000 kcal	500 kWe	1 TON BUHAR	2500 kg	5%
HAYVANSAL ATIK	%65 kuru	3200 kcal/kg	3.200.000 kcal	750 kWe	1200 kg buhar	3100 kg	3%
TIBBİ ATIKLAR	%70 kuru	5200 kcal/kg	5.200.000 kcal	1250 kWe	2750 kg BUHAR	5250 kg	1%
KANALİZASYON ÇAMURU	%22,5 kuru	1600 kcal/kg	1.600.000 kcal	0	0	0	1%
BİOKÜTLE (TARIM ATIKLARI)	%75 kuru	3500 kcal/kg	3.500.000 kcal	820 kWe	1750 kg BUHAR	3300 kg	3%
KALİTESİZ KÖMÜR	%80 kuru	1200-1500 kcal/kg	1.100.000-1.300.000 kcal	200-300 kWe	500 kg BUHAR	1000 kg	25%



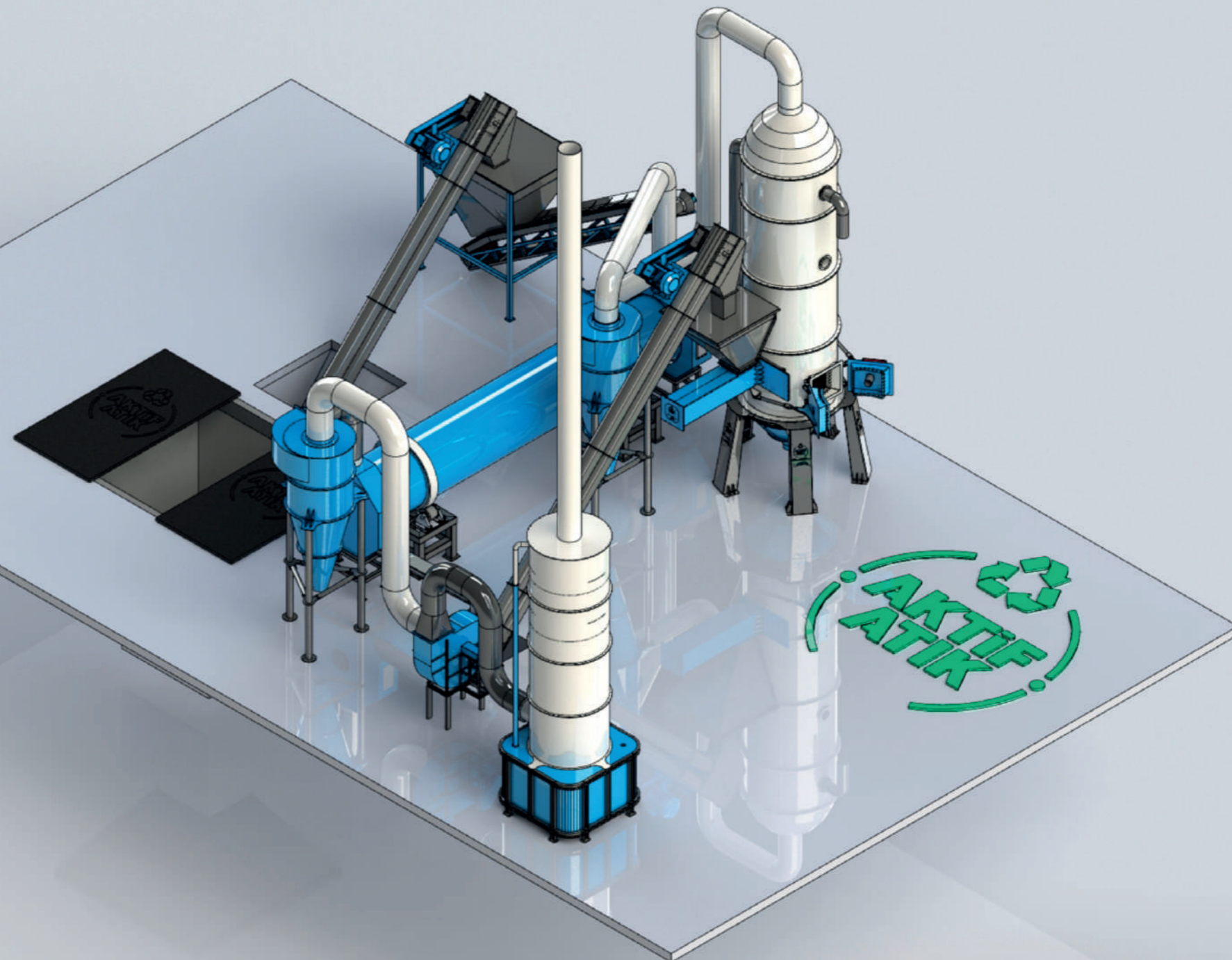




# Temel atık üretim merkezleri

TAVUK ÇİFTLİKLERİ	Türkiye’de ayda ortalama 85 ila 90 milyon tavuk ile ihracata bağlı olarak 1.6 ila 1.8 milyar adet yumurta üretilmektedir.
SIĞIR ÇİFTLİKLERİ	Tarım Bakanlığı istatistiklerine göre Türkiye’de kayıt dışı hayvanlarla birlikte minimum 16 milyon üzerinde büyükbaş hayvan bulunmaktadır.
TARIM ÇİFTLİKLERİ / KÖYLER	Bir tarım ülkesi olan Türkiye’nin her tarafında yetiştirilen tarım ürünlerinin atıkları çiftliklerin ve köylerin temel enerji ihtiyacının doğru çözümüdür.
4 ve 5 YILDIZLI OTELLER	Turizm Bakanlığı 2016 yılı istatistiklerine göre Türkiye’de 5-yıldızlı otel sayısı 563 adet olup, 758 adet de 4-yıldızlı otel vardır.
SİTELER	Türkiye’de özellikle büyük şehirlerdeki yaşam tarzlarına göre değişen şehircilik anlayışı ile her geçen gün daha çok «site» inşa edilmektedir.
BELEDİYELER	Türkiye’de 81 ilin belediyesine ilaveten 919 adet ilçe belediyesi mevcuttur. Bu belediyelerin atık sorunlarına ilaveten arıtma çamuru sorunları da vardır.
MİKRO BUHAR YÖNTEMİ	Birçok sanayi kuruluşunun çok düşük miktarlarda buhar ihtiyaçları vardır.
HASTANELER	2015 verilerine göre Türkiye’de toplam 1533 hastane vardır.







# SPD teknolojisi ve klasik sistemler

**SPD ATIK BERTARAF SİSTEMLERİ'nin muadili hiçbir sistem bugün için mevcut değildir.**

**Ancak SPD sistemlerinin daha iyi anlaşılabilmesi için klasik yakma kazanları ile bir mukayese durumu daha net bir şekilde ortaya koyacaktır:**

	<b>Aktif Atık</b>	<b>Klasik Yakma Sistemleri</b>
<b>KULLANILAN YAKIT</b>	Yanabilen her şey	Doğalgaz veya Fuel-oil veya Kömür
<b>YAKIT ÖZELLİKLERİ</b>	800 kcal/kg ısı değeri üzerinde yanabilen herşey yakıt olarak kullanılabilir.	Hangi yakıt için dizayn edilmiş ise sadece o yakıtı yakabilir. Yakıt olarak kömür kullanılacak ise kömürün ısı değerinin 3,600 kcal/kg veya üzerinde olması gerekir.
<b>CEHENNELİK SICAĞI</b>	1,250 ila 1,650 degC	Maksimum 600 degC
<b>TEMEL GAYE</b>	Atık bertarafı	Buhar veya sıcak su veya kızgın su üretimi
<b>BACA GAZLARI ÇIKIŞ SICAKLIĞI</b>	600 ile 900 degC Bu sayede ortaya çıkan ısının kullanımı mümkün olabilecektir	Maksimum 150 ila 200 degC Kazanın verimliliği için bu ısının minimum olması istenir
<b>BACA GAZLARI EMİSYON DEĞERLERİ</b>	Hangi yakıt kullanılırsa kullanılsın emisyon değerleri dünya standartlarının altındadır. Yüksek kükürtlü kömür yakıldığında «scrubber» veya özel filtreler ile kükürt emisyonu da olmaz. Dozaj pompası kullanılarak su da oluşacak sülfirik asit oluşumu nötralize edilmiş olur.	Doğalgaz durumunda sorun yoktur; fuel-oil veya kömür durumunda emisyon parametrelerine uygunluk sağlayabilmek için bir seri önlemler alınması gerekir.
<b>MİNİMUM KAPASİTE</b>	500 kWth	3,000 kWth
<b>ÜRETİLEN ISI İLE NE YAPILABİLİR?</b>	Atık bertarafı sonucu ortaya çıkan ısı ile sıcak hava, sıcak su, kızgın su, buhar, elektrik üretimi mümkündür.	Sadece buhar, sıcak su veya kızgın su üretimi
<b>KULLANIM KOLAYLIĞI</b>	Basıncılı bir sistem olmadığı için basit bir eğitim ile herkes tarafından kullanılabilir, özel eğitim veya kazan ehliyeti gerekmez.	Mutlaka ehliyetli kazancı tarafından işletilme zorunluğu vardır.









# Teknik Veriler

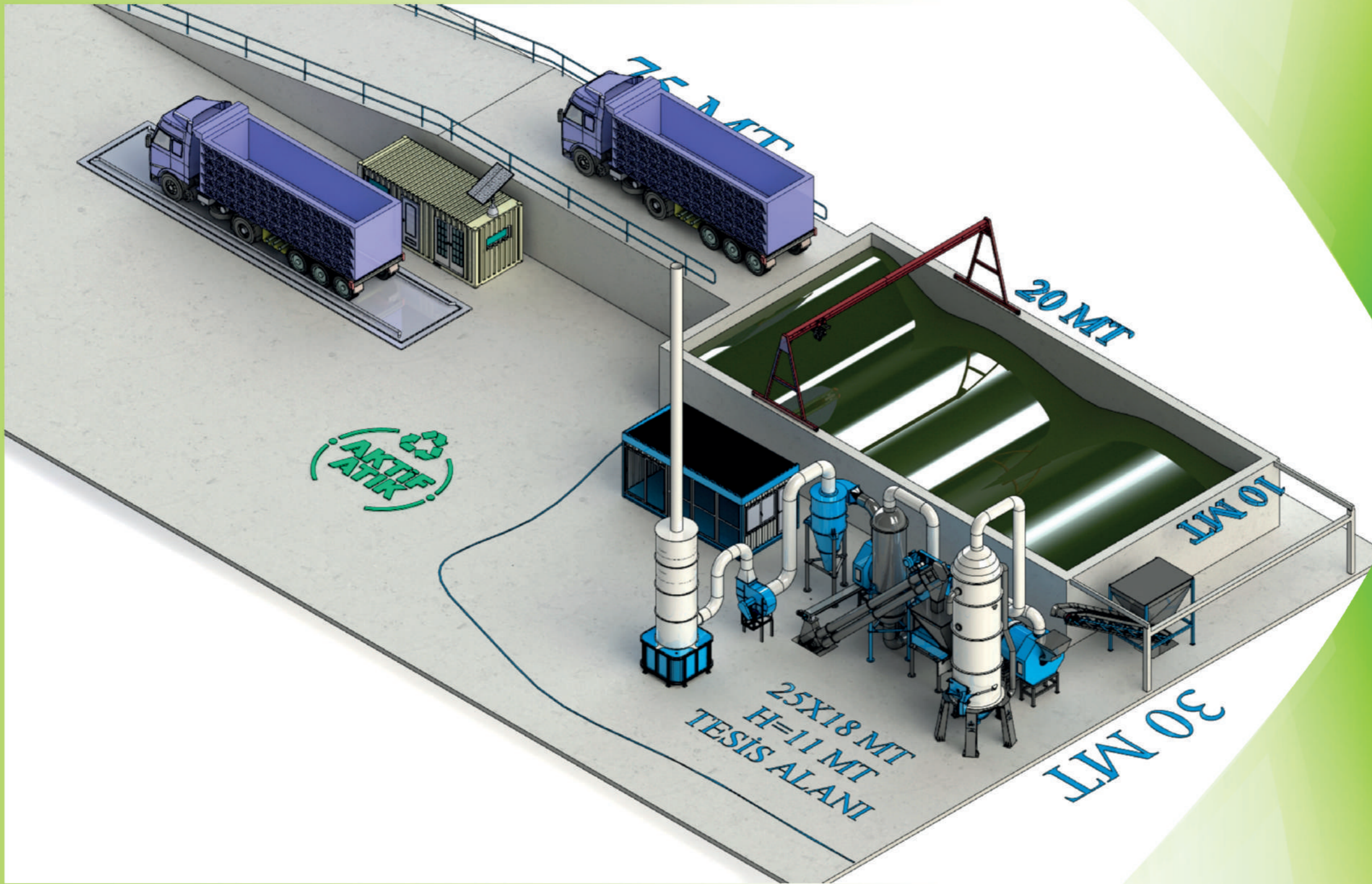
	ÜRÜN I (Reaktör çapı Ø :1m)	ÜRÜN II (Reaktör çapı Ø :2m)
Toplam ısı gücü	: 4,5 MWt	: 7 MWt
Elektrik üretim kapasitesi	:1100 kw	:1750 kw
Cehennemlik sıcaklığı	:1250 ile 1650°C	:1250 ile 1650°C
Baca gazları çıkış sıcaklığı	:600 ile 700°C	:600 ile 700°C
Emisyon değeri	:Karbon monoksit<10mg/m <sup>3</sup>	:Karbon monoksit<10mg/m <sup>3</sup>
Isıl değer kapasitesi	:3.000.000 kcal	:7.000.000 kcal
Buhar üretim kapasitesi	:2300 kg/h	:5000 kg/h
Sıcak su üretim kapasitesi	:3720 kg/h	:10000 kg/h
Sistem toplam güç tüketimi	:25 kw/h (Fanlar ve motorlar)	:60 kw/h (Fanlar ve motorlar)





**Hepimiz için  
daha temiz  
bir Dünya...**









**KM oranı %25 olan arıtma çamuru**





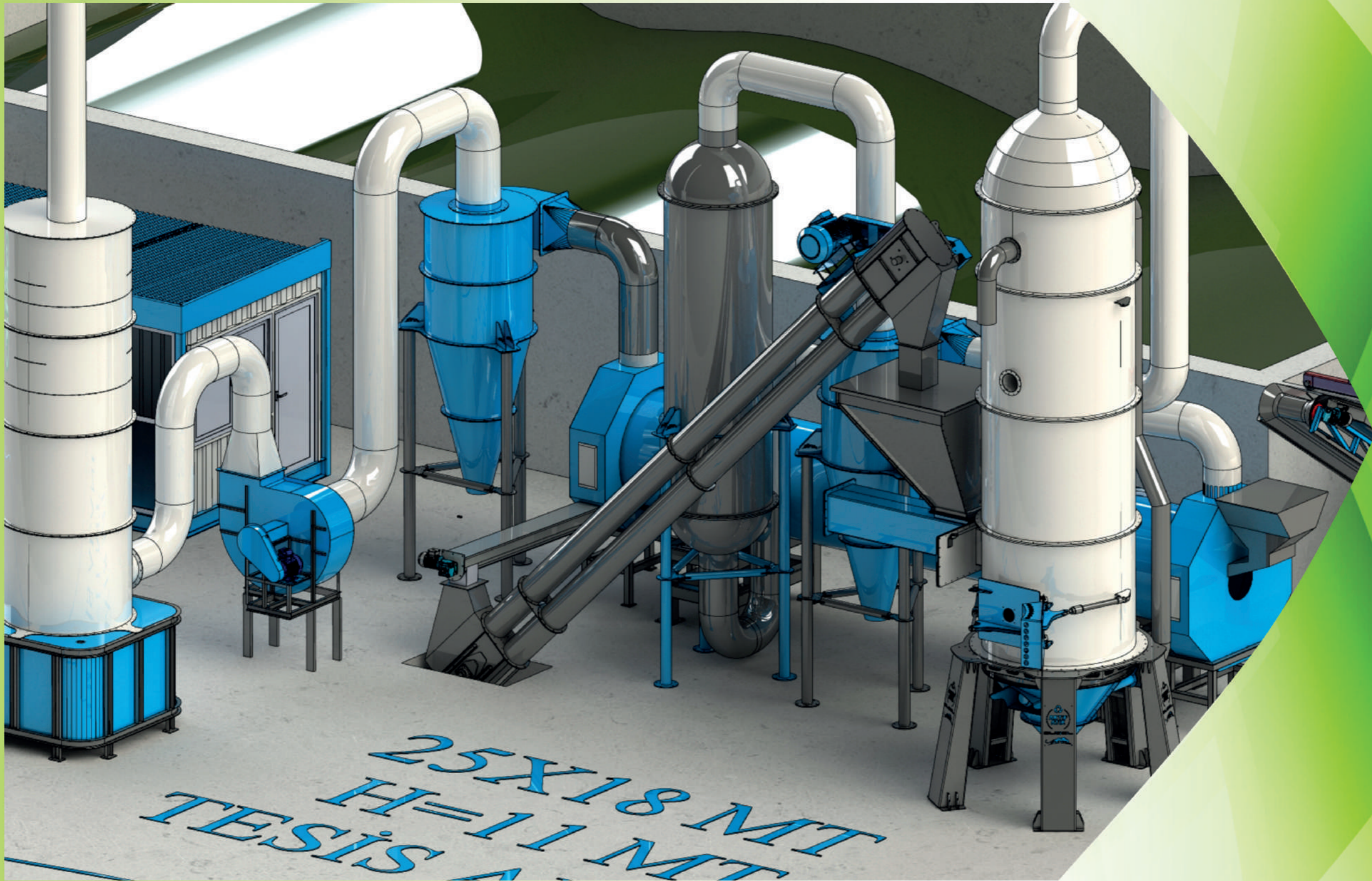
**kurutma ünitesinden geçerek KM oranı %75 olmuştur**





**Hepimiz için  
daha temiz  
bir Dünya...**







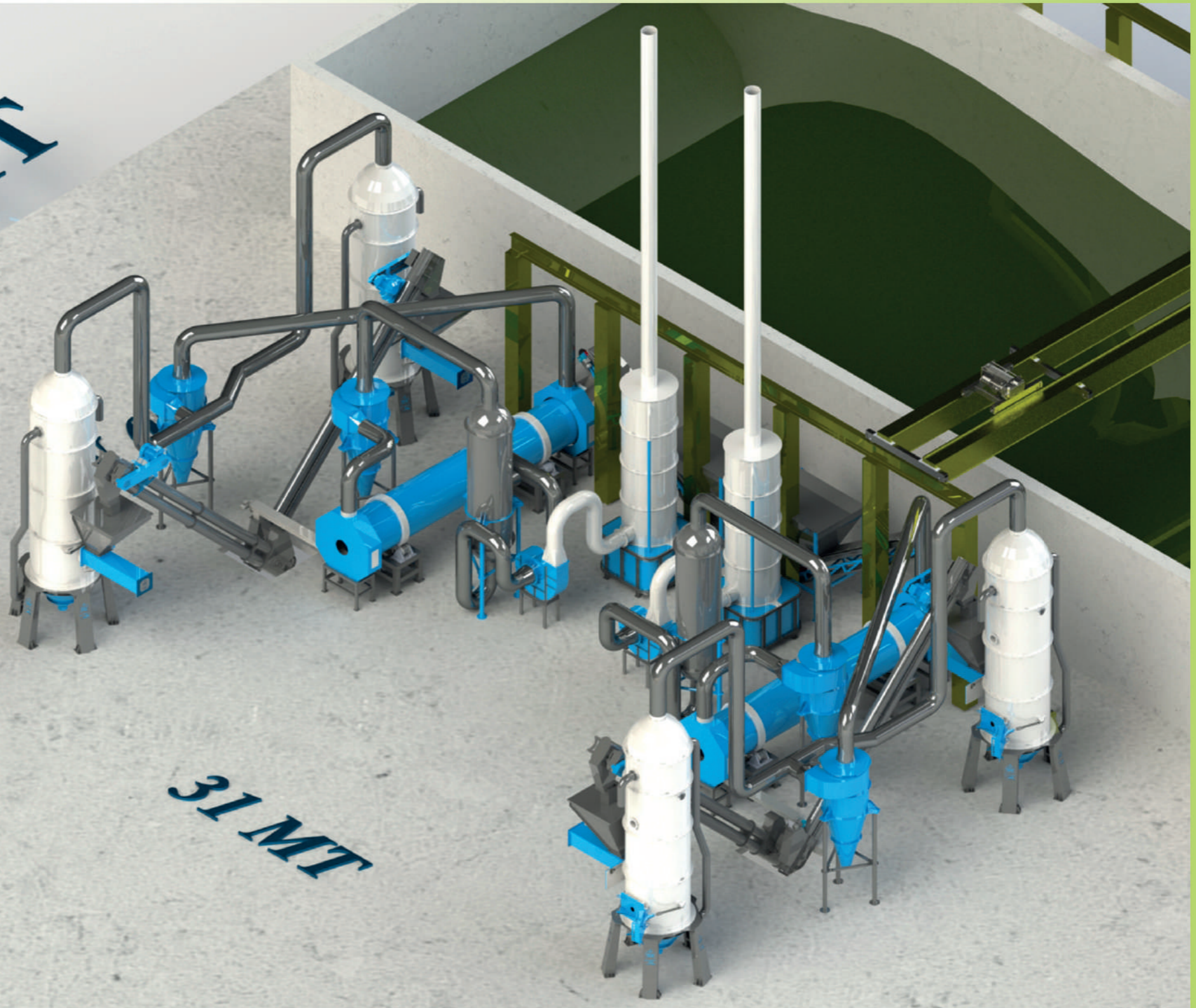


**Hepimiz için  
daha temiz  
bir Dünya...**



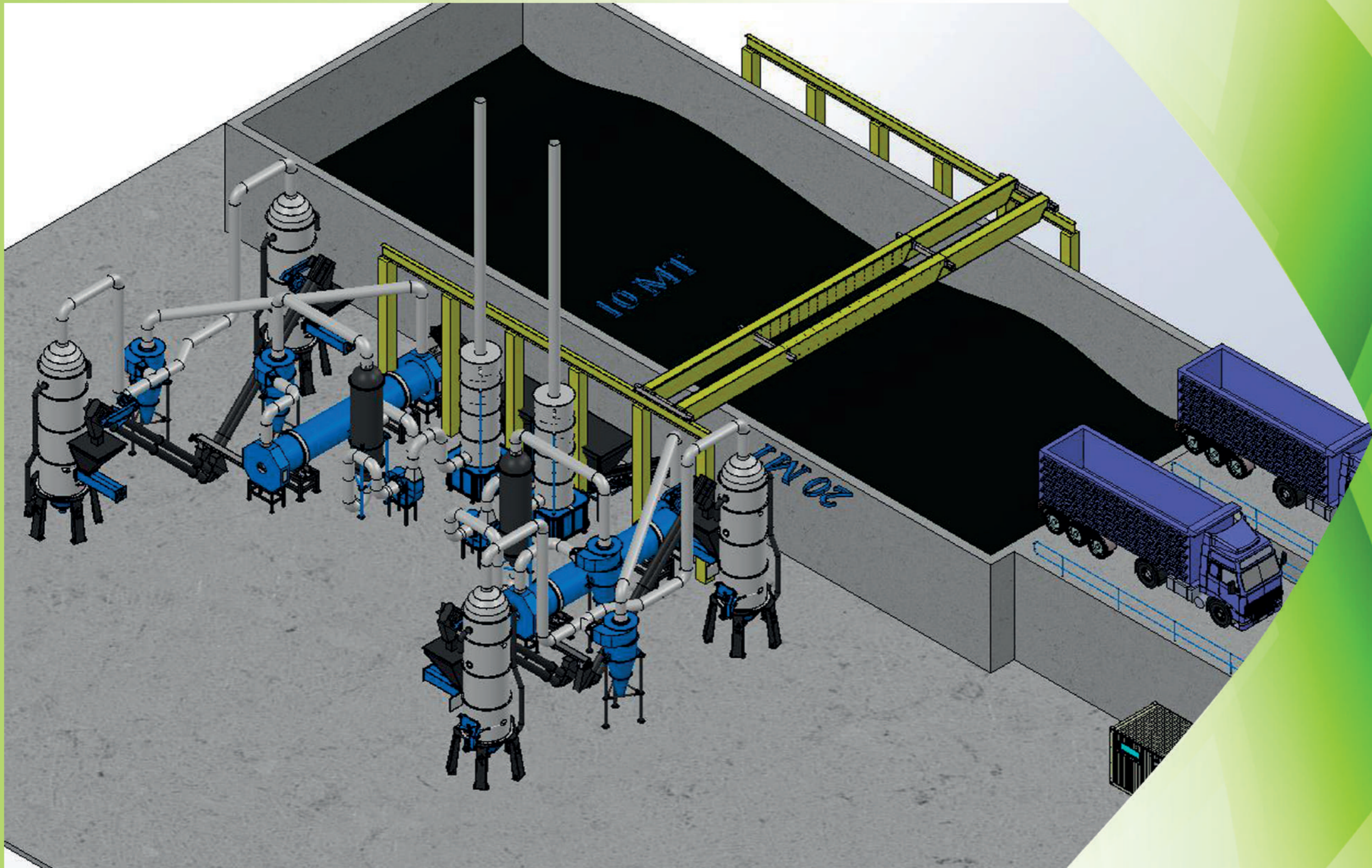


55 MT



31 MT







# Su arıtmasından çıkan atık çamur

Atıksu arıtımında, fiziksel ve kimyasal arıtma süreçlerinde atıksu içinden yüzdürülerek veya çökeltilerek uzaklaştırılan maddeler ile biyolojik arıtma sonunda çözünmüş haldeki maddelerin mikroorganizma bünyesine geçirilmesiyle mikroorganizmaların sistemden yüzdürülerek veya çökeltilerek alınması sonucu ortaya çıkan yüzde 95-99,5 oranında su içeren akışkan atıklara “arıtma çamuru” denilmektedir.



Arıtma çamurunun uygun arıtma işlemlerinden geçirilip, gerekli çevre sağlığı kriterleri yerine getirilerek bertaraf edilmesi esastır. Arıtım, taşıma, depolama, arazide kullanım amaçlarına yönelik olarak yüksek katı madde içeriğine sahip arıtma çamurunun doğrudan tesisten uzaklaştırılmaması veya tesis içi döngüye alınamaması gibi nedenlerden dolayı çamur yönetimi, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de gittikçe artan bir önem kazanmıştır.





**Hepimiz için  
daha temiz  
bir Dünya...**



# Yerli kömürlerin değerlendirilmesi

Yurdumuzun kanıtlanmış linyit rezervinin 15.3 milyar ton olduğu bilinmektedir; ancak bunun yaklaşık %6 gibi çok küçük bir miktarı 3,000 kcal/kg ısıl değerin üzerindedir. Ayrıca birçok kömür yatağı, rantabl büyüklükte bir termik santralin ihtiyacı olan kömür miktarını karşılayamayıp birkaç sene içinde tükeneceği için olduğu için kullanılamamaktadır.



Yurdumuzun bütün linyit kömürü potansiyelinin tamamı SPD SİSTEMLERİ ile sorunsuz bir şekilde kullanılabilir. Çok yüksek sıcaklıklarda yakma prosesi nedeniyle emisyon değerleri kükürt hariç standartların çok altında olacak, kükürt de doğru gaz yıkama ve temizleme sistemleri ile bertaraf edilebilir. En önemlisi, normal termik santraller ile hayal bile edilemeyecek düşük seviyelerde birim maliyetlerde kurulacak 5 MW, 10 MW gibi küçük kapasiteli tesisler ile doğalgaz yerine yerli enerji kullanımı mümkün olacaktır.





## Tarım Bakanlığı Teşvikleri

Tarım Bakanlığı'na bağlı Kırsal Kalkınma Dairesi Başkanlığı tarafından yönetilen teşvikler ile büyükbaş, kanatlı, koyun ve keçi yetiştiren çiftlikler için;

Gübrenin zarar görmeden kurutulması değerlendirilmesi ve

Fazla gübrenin de bertaraf edilerek bundan ısı ve elektrik üretimine yönelik projelere;

proje tutarının %50'sinin hibe olarak, bakiye %50'sinin de uygun şartlarda kredilendirilerek Ziraat Bankası kanalı ile çiftliklere destek sağlanarak bu tip yatırımlar teşvik edilmektedir.

Her çeşit hayvani gübrenin gerek en ekonomik ve doğru şekilde kurutulması, gerekse de fazla miktarların çevreye saygılı bir şekilde yakılarak ısı ve/veya elektrik enerjisi üretilmesi için en doğru yöntem SPD SİSTEMLERİ ile mümkün olabilmektedir.



## HAYVANSAL ATIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

HAYVAN TÜRÜ	TOPLAM RAKAM
BÜYÜKBAŞ HAYVAN	17,338,000
KÜÇÜKBAŞ HAYVAN	47,362,000
ET TAVUĞU	219,527,000
YUMURTA TAVUĞU	121,115,000
HİNDİ	4,232,000
ÖRDEK	524,000
KAZ	1,001,000

Bu meyanda ülkemizde yaklaşık 1,500 adet büyük ölçekli büyükbaş hayvan çiftlikleri ile ortalama 100 ila 120 baş hayvan yetiştiren binlerce küçük ölçekli çiftlikler bulunmaktadır.

Et tavuğu ve yumurta tavuğu çiftlikleri de bütün yurt sahında yayılmış olup sayıları binlerin çok üzerindedir.





**Hepimiz için  
daha temiz  
bir Dünya...**



# BAHÇE ATIKLARI VE SERALARA KATKI

Türkiye’de artık kendini kanıtlamış bir sektör olan seracılığın en önemli sorunu ısıtma maliyetleridir. Gereken ısının sağlanması için kömür kullanılması dahi maliyetleri istenen seviyeye düşürememektedir.



Seraların bütün enerji ihtiyacı (ısı ve elektrik olarak) her çeşit tarımsal atıkları ÇEVREYE UYUMLU bir şekilde yakarak ve son derece ekonomik bir şekilde SPD SİSTEMLERİ ile rahatlıkla karşılanabilecektir.





**Hepimiz için  
daha temiz  
bir Dünya...**





**DÜŞÜK BAKIM  
GİDERLERİ**



**ZARARSIZ EMİSYON  
DEĞERLERİ**



**DÜŞÜK İŞLETİM  
MALİYETİ**



**SIFIR YAKIT**



**Dünya için**  
**sürdürülebilir**  
**çözüm**

