

**Atık Yönetimi Daire Başkanlığı**

**Termik Santrallerden Kaynaklanan Küllerin  
Yönetimi**

**Erdem ÖZMEN**

**Çevre ve Orman Uzmanı**

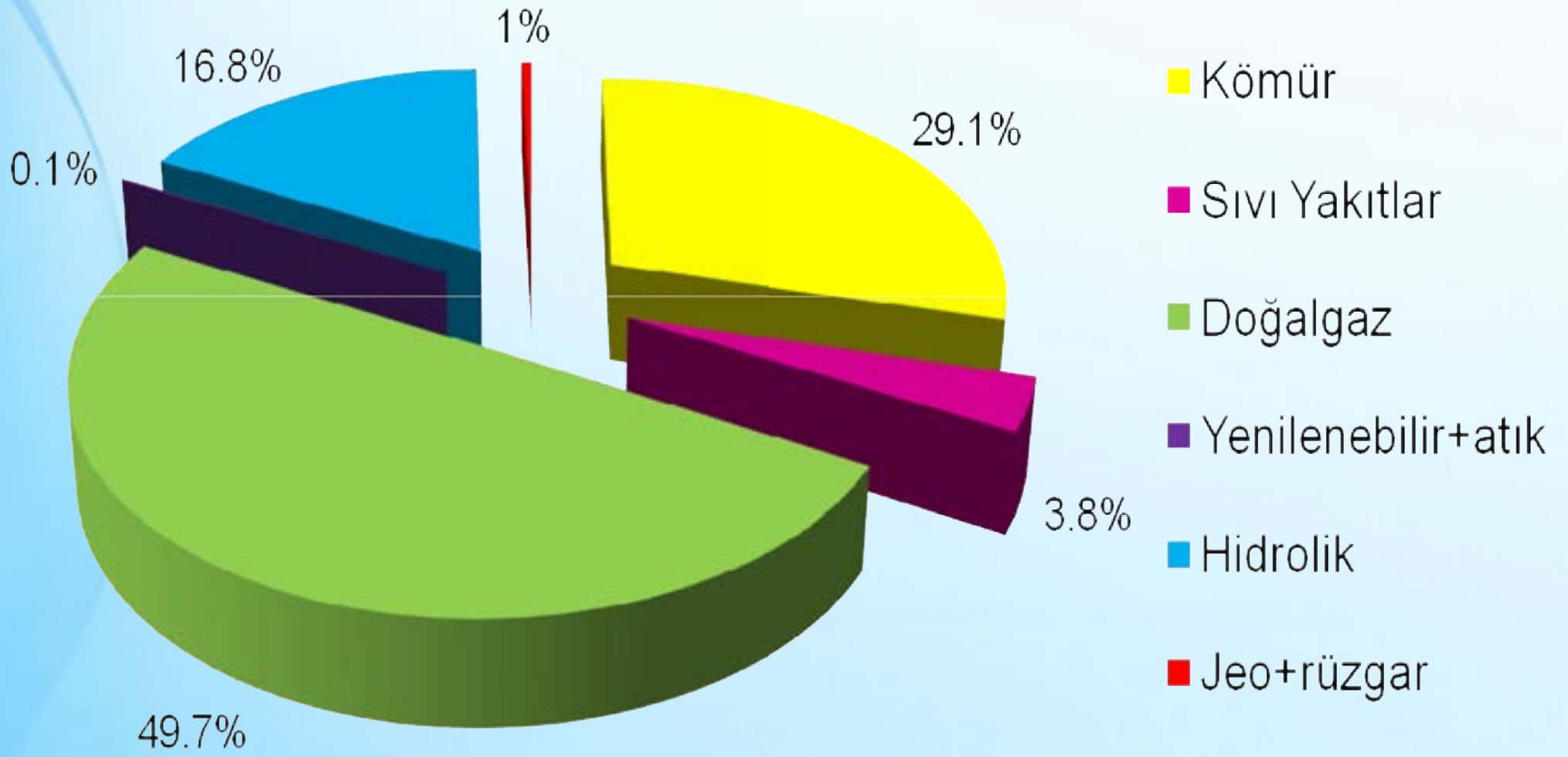
**Antalya, Nisan 2011**

# Yönetimi

- Kömür, dünyada en yaygın şekilde bulunan fosil yakıttır.
- Ülkemiz kömür rezervi bakımından Dünyada 11. sıradadır.
- 2009 yılı itibarı ile Türkiye'de elektrik enerjisinin % 29'ü kömürden karşılanmaktadır.
- Bu oran Almanya'da % 50, ABD'de % 60, Güney Afrika'da % 95'dir.
- 2020 yılına kadar dünyada ortalama elektrik enerjisini % 50'sinin kömürden sağlanacağı tahmin edilmektedir.

# Yönetimi

## TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ÜRETİMİNİN KAYNAKLARA GÖRE DAĞILIMI



## TERMİK SANTRALLAR (yakıt türlerine göre)

**Katı Yakıtlı Termik santrallar**

**(Kömür, odun, katı atık)**

**Sıvı Yakıtlı Termik santrallar**

**(Fuel-oil, motorin, nafta)**

**Gas Yakıtlı Termik santrallar**

**(doğalgaz, LPG, biyogaz vb.)**

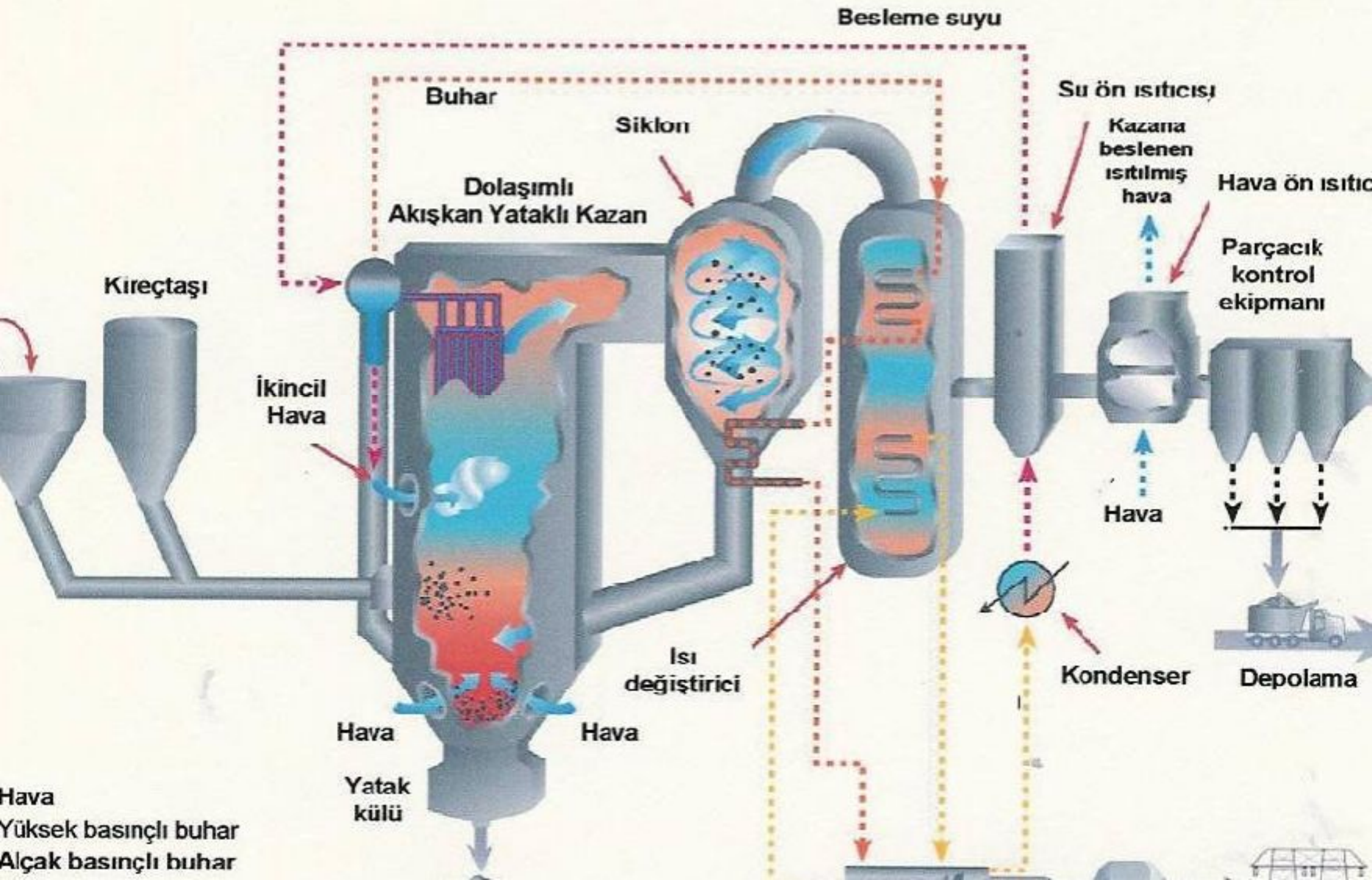
# Yönetimi

## Kömüre Dayalı Termik Santraller

**Pulverize tipi kazanlar**

**Akışkan Yataklı Kazanlar**

# Fümlük Santral Çançığına Tesisatı



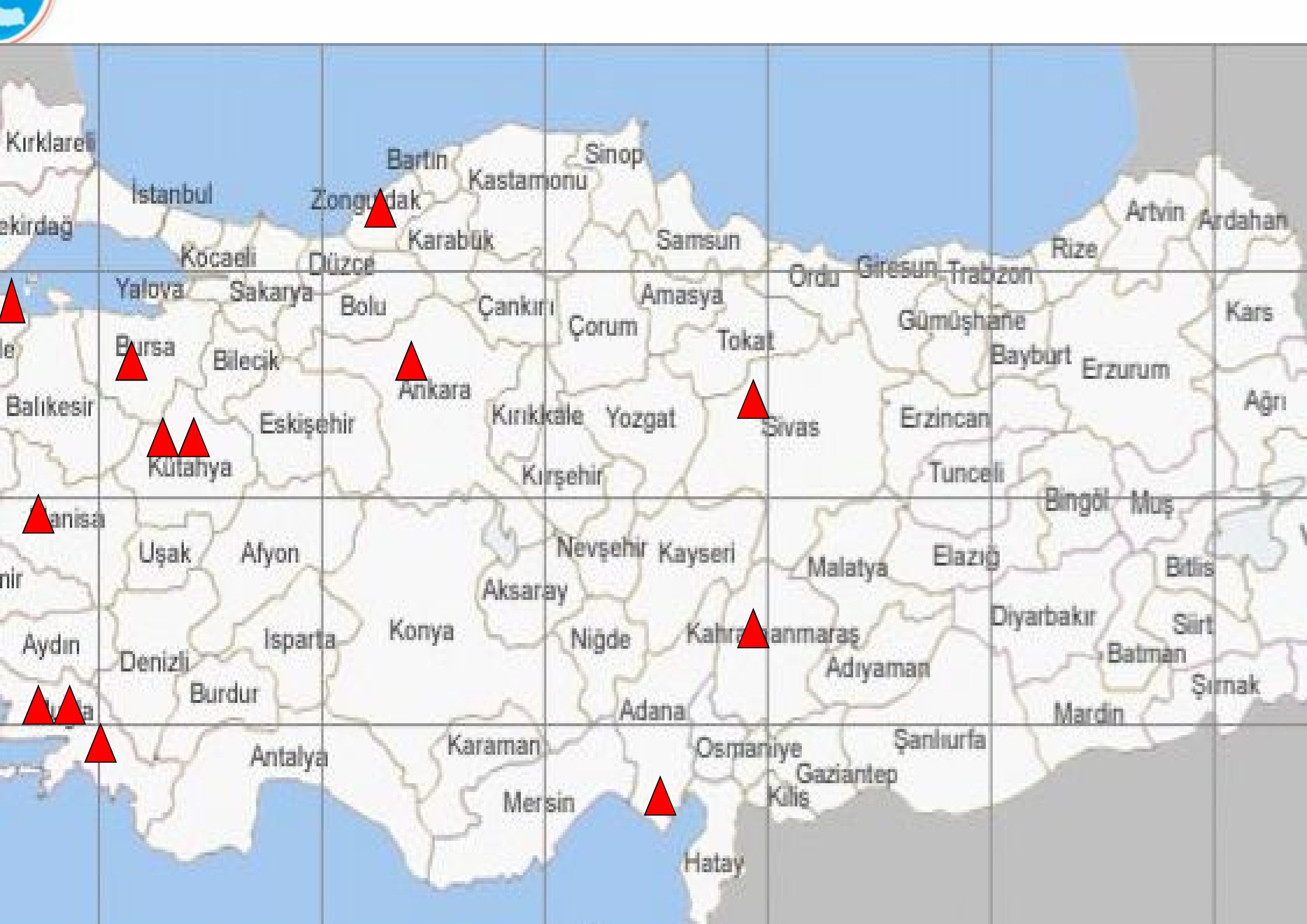


# Yönetimi

Termik santrallerde kömürün yakılması sonucu iki çeşit kül ortaya çıkmaktadır. Bunlar; baca gazlarıyla sürüklenen **uçucu kül** ve baca gazlarıyla birlikte yükselemeyerek tabana düşen **taban külleridir**.

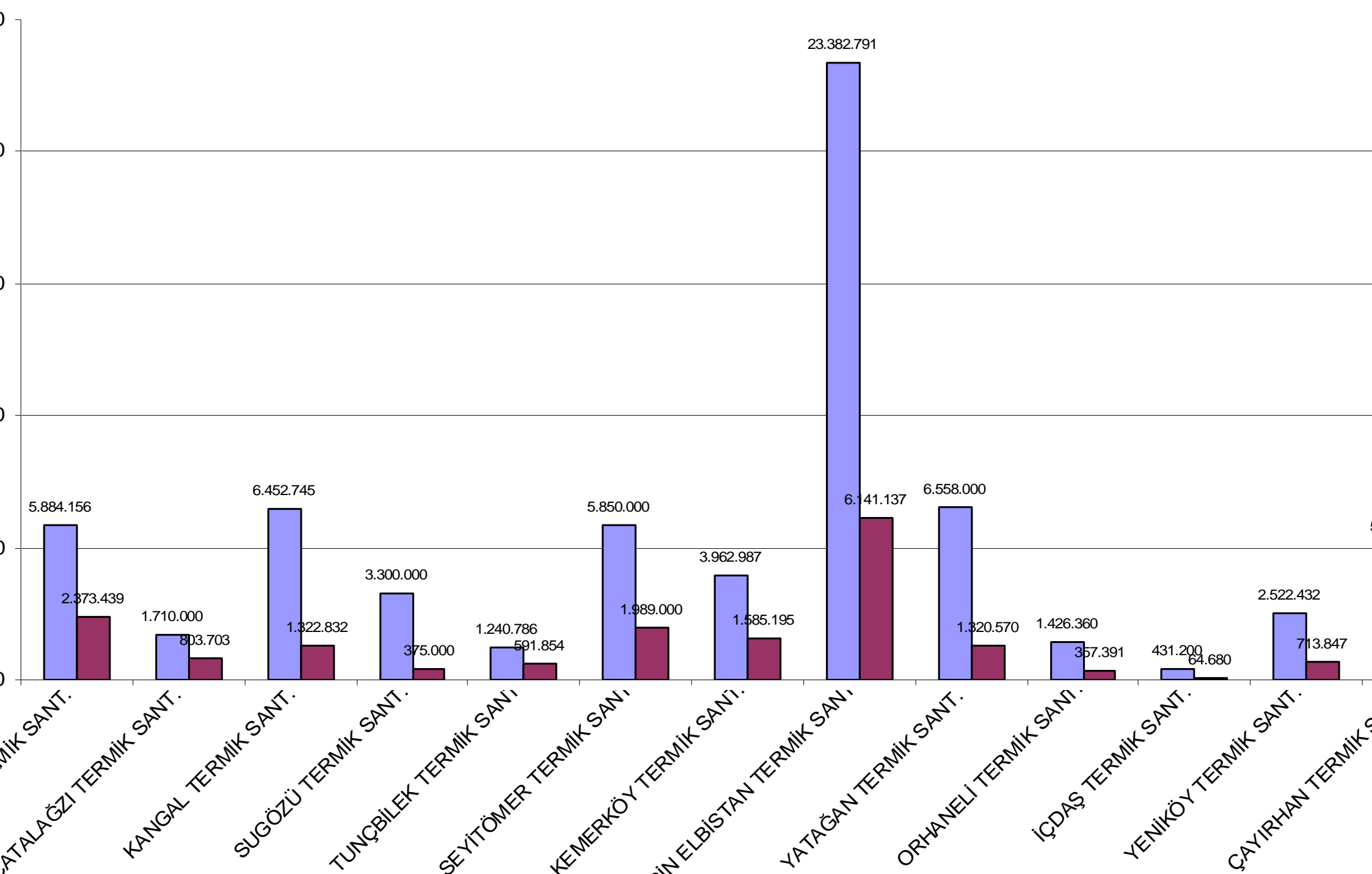
Ülkemizde kömürle çalışan 14 adet termik santralden her biri yaklaşık 20 milyon ton kül ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizde çalışan kömürle çalışan kömürle çalışan köller yaklaşık olarak % 75-80 uçucu kül, % 20-25 taban külü içermektedir.





<b>TERMİK SANTRAL ADI</b>	<b>KULLANILAN KÖMÜR MİKTARI(ton/yıl)</b>	<b>OLUŞAN KÜL MİKTARI (ton/yıl)</b>
<b>DMA</b>	<b>5.884.156</b>	<b>2.373.439</b>
<b>ATALAĞZI</b>	<b>1.710.000</b>	<b>803.703</b>
<b>ANGAL</b>	<b>6.452.745</b>	<b>1.322.832</b>
<b>UGÖZÜ</b>	<b>3.300.000</b>	<b>375.000</b>
<b>UNÇBİLEK</b>	<b>1.240.786</b>	<b>591.854</b>
<b>EYİTÖMER</b>	<b>5.850.000</b>	<b>1.989.000</b>
<b>EMERKÖY</b>	<b>3.962.987</b>	<b>1.585.195</b>
<b>FŞİN ELB.</b>	<b>23.382.791</b>	<b>6.141.137</b>
<b>ATAĞAN</b>	<b>6.558.000</b>	<b>1.320.570</b>
<b>RHANELİ</b>	<b>1.426.360</b>	<b>357.391</b>
<b>EDAŞ</b>	<b>431.200</b>	<b>64.680</b>
<b>AN</b>	<b>1.815.350</b>	<b>453.440</b>
<b>ENİKÖY</b>	<b>2.522.432</b>	<b>713.847</b>



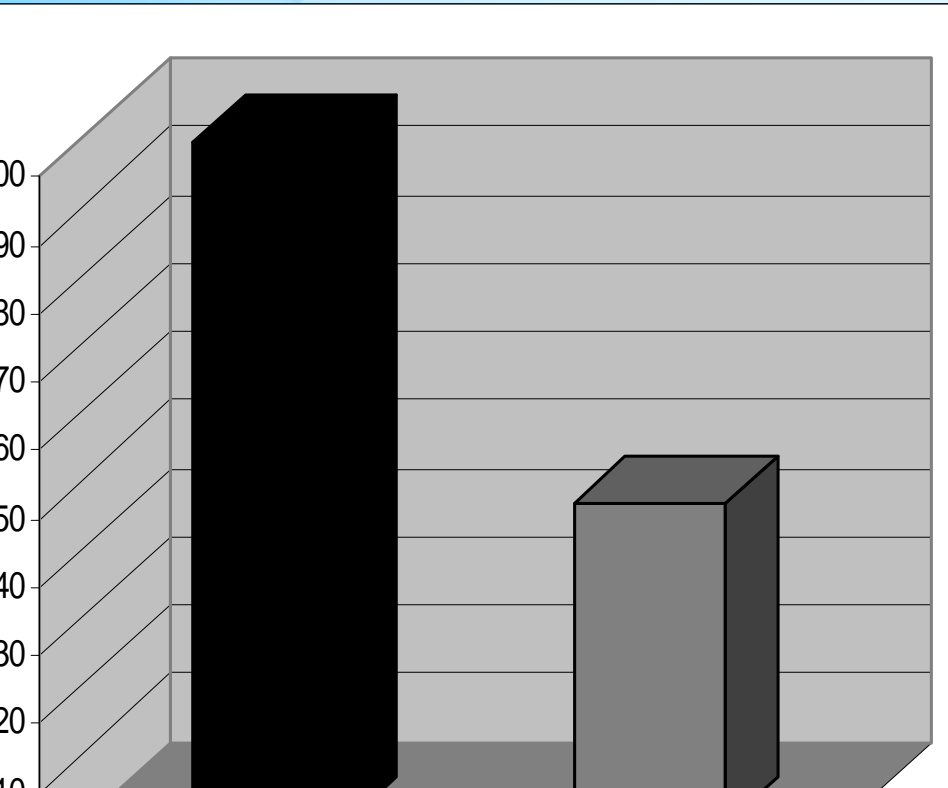


# Kül Miktarlarının Karşılaştırılması

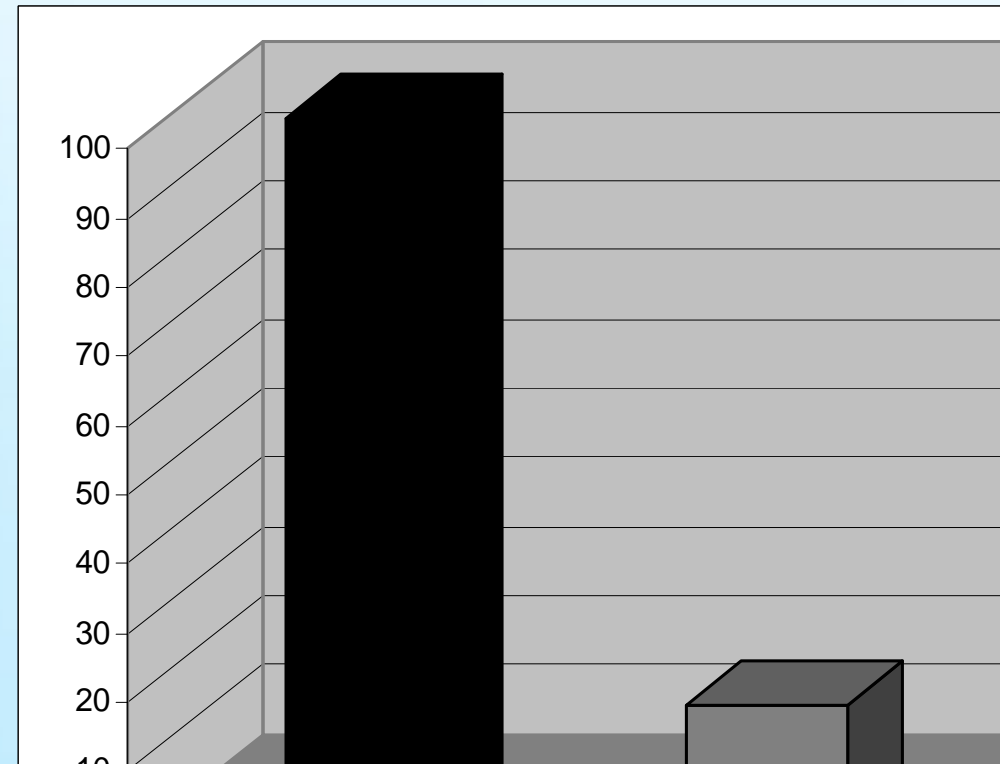
Kömürün ısı değerine bağlı olarak oluşan atık miktarı, kömürün ısıl değışkenlik göstermektedir.

Yerli kömürün yakılmasından kaynaklanan kül miktarı % 4-10 arasında değişirken, ithal (Rusya, Güney Afrika) kömürü kullanılarak kaynaklanan kül miktarı %10-15 arasında değismektedir.

Yerli Kömür Kullanımı



İthal Kömür Kullanımı



## Afşin-Elbistan A Termik Santrali

**Uçucu kül ve taban külleri, santralin hammaddesi kömürün ihtiyacının karşılandığı kömür ocaklarında yer altı iletim hattından gönderilerek depolanmaktadır.**

**2010 yılına kadar 40 milyon tona yakın uçucu kül ve taban külü depolanmıştır.**



# AIŞIN-ELİBİSTAN A Termik Santrali





**KÜL YAYMA BANDI**





## Yatađan Termik Santrali

Silolarda taban külü, uçucu kl ve baca gazı arıtım sisteminden kaynaklanan jipsiyum karıştırılmaktadır.

Oluşan karışım sulandırılmakta ve atık barajında depolanmaktadır.

2003–2007 yılları arasında 655.000 ton uçucu kl ęimento hammaddesi olarak satılmıştır.

Kl depolama işlemi sona eren depolama alanları bitkisel toprakla kapatılarak rehabilite edilmektedir.



**BİRİKEN SU**



**SULANDIRILMIŞ KÜL**





# Көпсалмақ және қалың орман бағдары



## **2872 sayılı Çevre Kanunu**

**05.07.2008 tarih ve 26927 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik"**

**26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan ve 01.04.2010 tarihinde yürürlüğe giren "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik"**

**12.05.2010 tarihli ve 27579 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikesiz ve İneer Atıkların Geri Kazanımı Tebliği"**

**Termik Santrallerde kömürün yakılması sonucu oluştu-  
lan atıklar;  
“Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmeliğin” Ek 1  
Listesinde tanımlanmıştır.**

<b>10</b>	<b>ISIL İŞLEMLERDEN KAYNAKLANAN ATIKLAR</b>	
<b>10 01</b>	<b>Enerji Santrallerinden ve Diğer Yakma Tesislerinden Kaynaklanan Atıklar (19 Hariç)</b>	
10 01 01	(10 01 04'ün altındaki kazan tozu hariç) dip külü, cüruf ve kazan tozu	
10 01 02	Uçucu kömür külü	

**Uçucu kül ve taban külleri A ve M kodlarıyla işaretlenmemiş olup  
değerlendirilmemektedir.**

**Termik santrallerden kaynaklanan küllerin depolama yöntemi ile bertarafının planlanması durumunda Atıkları Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik kapsamında depolanması gerekmektedir. Bu Yönetmelik ile düzenli olarak depolanacak atıkların geçirimsizlik tabakası, drenaj tabakası, kapama ve izleme, lisanslandırma vb. hususları düzenleme getirilmiştir.**



**Atıkların Düzenli Depolanması Dair Yönetmelik**  
**kapsamında, 01.04.2010 tarihinden önce kurulan mevcut**  
**kül depolama alanları için atık üreticilerinden, iyileştirme**  
**planı hazırlamaları ve Bakanlığımıza sunulması talebi**  
**edilmiştir.**

**Bakanlığımıza sunulan iyileştirme planları**  
**değerlendirme aşamasındadır.**

**Yapılacak değerlendirme sonucunda mevcut kül**  
**depolama alanları kapatılacak veya kül depolama işleri**

**Küllerin geri kazanımının planlanması durumunda tehlikesiz ve İnert Atıkların Geri Kazanımı Tebliği kapsamında değerlendirilmelidir.**

**Bu tebliğ ile küllerin çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi, kül miktarının azaltılması, geçici depolanması, geri kazanım tesislerinin kurulması ve bu tesislerin çevreyle uyumlu yönetiminin sağlanmasına yönelik prensip, politika ve programların belirlenmesi için gerekli idari ve teknik esaslar düzenlenmiştir.**

# Dünyada Kullanılan Alanları

Malzeme	Kullanım Amacı / Yeri
Çimento	Hammadde, katkı ve ikame malzemesi olarak
Agrega	İnce agrega, iri agrega ve hafif agrega olarak
Malzeme	Katkı ve ikame malzemesi olarak
Malzeme, Ateş Tuğlası	Katkı malzemesi olarak
Malzeme	Bağlayıcı malzeme olarak
Malzemeleri	Blok, panel, duvar, gaz beton, beton boru, cam, boya, seramik, plastik, harç
Malzeme Yapılar / Alanları	Baraj, otoyol, nükleer santral, geoteknik uygulamaları

# Baraj Yapımında Kül Kullanımı



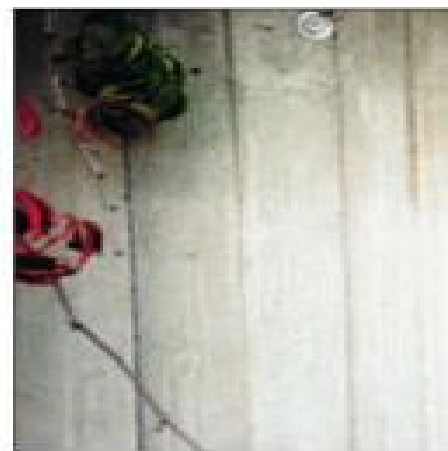
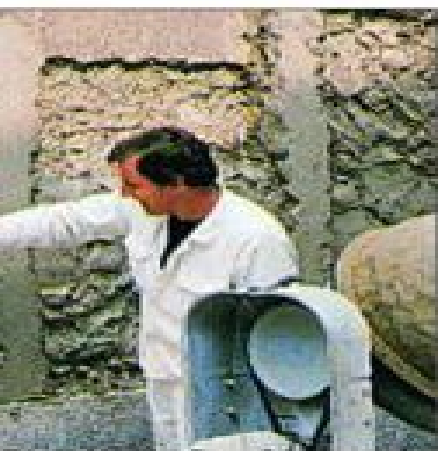
# Tuğla Yapımında Kül Kullanımı



# Çimento Katkı Malzemesi Olarak Kullanımı







**Avrupa Kömür Ürünleri Derneği (ECOBA) 2008 yılının verilerine göre Avrupa Birliği üye ülkelerinde yaklaşık olarak 43 milyon ton uçucu kül ve taban külü oluşmaktadır. Oluşan bu atıkların yaklaşık olarak % 90'ı farklı alanlarda tekrar kullanılarak geri kazanılmaktadır.**

**Amerika Kömür Külü Derneği (ACAA) verilerine göre 2009 yılında Amerika'da 76,6 milyon ton uçucu kül ve taban külü açığa çıkmış olup, söz konusu küllerin arazi iyileştirme çalışmaları ve maden sahalarında dolgu malzemesi olarak kullanımları dışında % 40'i tekrar kullanılmaktadır.**

Alanı	Uçucu Kül (mton)	Taban Külü (mton)
	37476	4850
<b>Ham Maddesi</b>	3863	311
<b>Katkı Malzemesi</b>	2460	64
<b>Kı Malzemesi</b>	5760	65
<b> Blok</b>	663	9
<b>k</b>	311	886
<b>eramik İmalatı</b>	93	19
	346	15
<b>ışmaları</b>	95	-
<b>stabilizasyonu</b>	128	161
<b>Döşeme Dolgusu</b>	3	122
<b>lik Dolgusu</b>	1556	516
<b>blgu</b>	1841	182
<b>ileştirme</b>	40	
<b>ldurma</b>	446	
	87	68
<b>hı</b>	17079	1901

<b>Alanı</b>	<b>Uçucu Kül (ton)</b>	<b>Taban Külü (ton)</b>
	63000000	13600000
<b>Katkı Malzemesi</b>	9796483	555996
<b>Katkı Malzemesi</b>	2435904	720828
<b>İzolasyonda</b>	264611	113395
<b>Malzemesi</b>	4646626	2944354
<b>İzolasyon Malzemesi</b>	198507	765181
<b>Yalıtım</b>	670035	188504
<b>İzolasyon dolgu malzemesi</b>	0	0
<b>Yalıtım Kontrolü</b>	0	207250
	47710	78156
<b>Yalıtım Uygulamaları</b>	2148171	498180
<b>Yalıtım Uygulamaları</b>	3515289	5867
	102908	3696
	87317	452066

**Ülkemizde termik santrallerden kaynaklanan külleri çevreyle uyumlu bir şekilde yönetimi için dört önem husus ortaya çıkmaktadır. Bunlar;**

- oluşan kül miktarının kaynağında azaltılması,**
- küllerinin geri kazanım ve rehabilite amaçlı kullanılması,**
- tekrar kullanılamayan küllerin mevzuatla uyumlu bir şekilde düzenli depolanması,**
- mevcut kül depolama sahalarının iyileştirilmesidir.**

**TEŞEKKÜR EDERİM.**