

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE TASARRUFU KURSU

Türkiye’de Genel Enerji Durumu:  
Enerji Kaynakları, Üretim ve Tüketim



**Prof. Dr. Hüsamettin BULUT**

Harran Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi  
Makina Mühendisliği Bölümü  
Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa

E-mail: [hbulut@harran.edu.tr](mailto:hbulut@harran.edu.tr)

**KISA ÖZGEÇMİŞ**  
**Prof. Dr. Hüsamettin BULUT**

**EĞİTİM**

**İlk, Orta, Lise : Batman, 1989.**

**Lisans : Çukurova Üniversitesi, Makina Mühendisliği Bölümü, 1993.**

**Yüksek Lisans : Çukurova Üniversitesi, Makina Müh. Anabilim Dalı, 1996.**

**Doktora : Çukurova Üniversitesi, Makina Müh. Anabilim Dalı, 2001.**

**AKADEMİK ÜNVAN ve GÖREVLER**

**Araştırma Görevlisi:** Harran Üniversitesi Makina Müh. Böl. (1993-1998, 2001-2003)  
Çukurova Üniversitesi Makina Müh. Böl. (1998-2001)

**Yardımcı Doçent :** Harran Üniversitesi Makina Müh. Böl. (2003-2005)

**Doçent :** Harran Üniversitesi Makina Müh. Böl. (2005-2010 )

**Profesör :** Harran Üniversitesi Makina Müh. Böl. (2011- )

**Bölüm Başkanlığı :** Harran Üniversitesi Makina Müh. Böl. (2003-2004, 2011- )  
Harran Üniversitesi Endüstri Müh. Böl. (2004-2007)  
Enerji Anabilim Dalı Başkanlığı (2003- )

# GİRİŞ

## ENERJİ NEDİR?

- Enerji, iş yapma kapasitesi veya değişiklik meydana getirme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır.



### Enerji türleri:

- Isı
- Mekanik
- Kimyasal
- Nükleer
- Elektrik
- Magnetik

# Enerji her şeydir!

Enerji her şeydir.

Enerji maddenin özüdür.

Modern insan için enerji, güzel evler ve yaşamı konforlu hale getiren eşyadır.

Binlerce kilometre uzaklara gidebilmenin yoludur.

Dünyada olan biteni anlamamanın, bir bakıma var olmanın aracıdır...

Enerji; insanlığın temel ihtiyaçlarının karşılanmasında, insanın ortalama ömür süresinin uzatılması ve hayat standartlarının yükseltilmesinde birincil derecede bir gereksinim olarak kabul edilmektedir.



Ne yazık ki; enerji kaynakları sonsuz değildir.

# GİRİŞ

## Enerji Kaynakları

### ☒ Birincil enerji kaynakları

#### 1- Yenilenebilir enerji kaynakları:

Hidrolik, rüzgâr, biyokütle, jeotermal ve güneş enerjisi

#### 2- Yenilenemeyen (tükenebilir, fosil kökenli yakıtlar) enerji kaynakları:

Petrol, doğal gaz, kömür

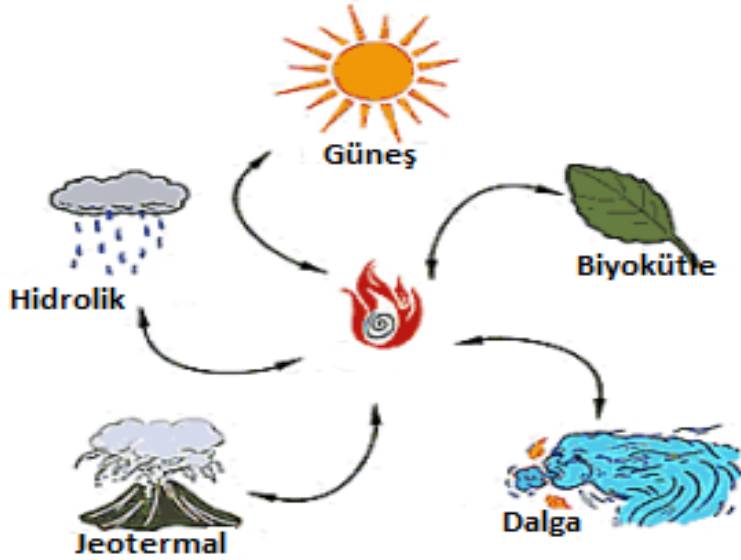
### ☒ İkincil enerji kaynağı:

Elektrik. Yenilenebilir ve tükenebilir kaynaklardan üretilir.

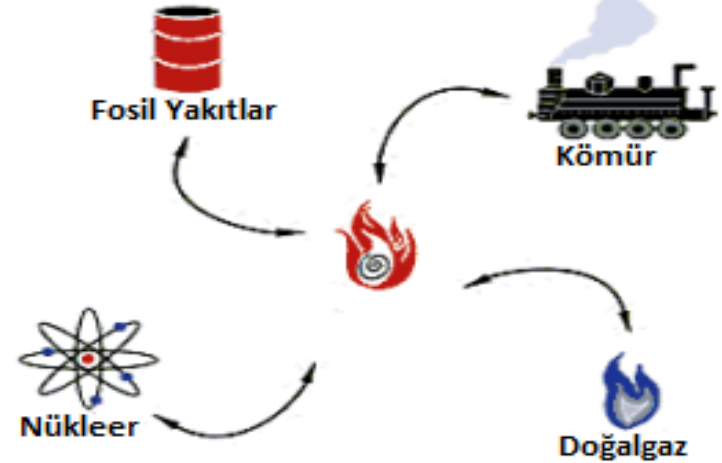
# GİRİŞ

- **Yenilenebilir enerji**, pratik olarak sınırsız varsayılan, sürekli ve tekrar tekrar kullanılabilen enerjidir. Yenilenebilir enerji, kısa sürede yerine konulan enerjidir.

## Yenilenebilir Enerji



## Yenilenemez Enerji



- **Tükenebilir enerji ise**, kullanılan ve fakat kısa zaman aralığında yeniden oluşmayan enerji olarak tanımlanır.

# GİRİŞ

## FOSİL YAKITLAR İÇİN TAHMİNİ ÖMÜRLER:



Petrol: 40 yıl

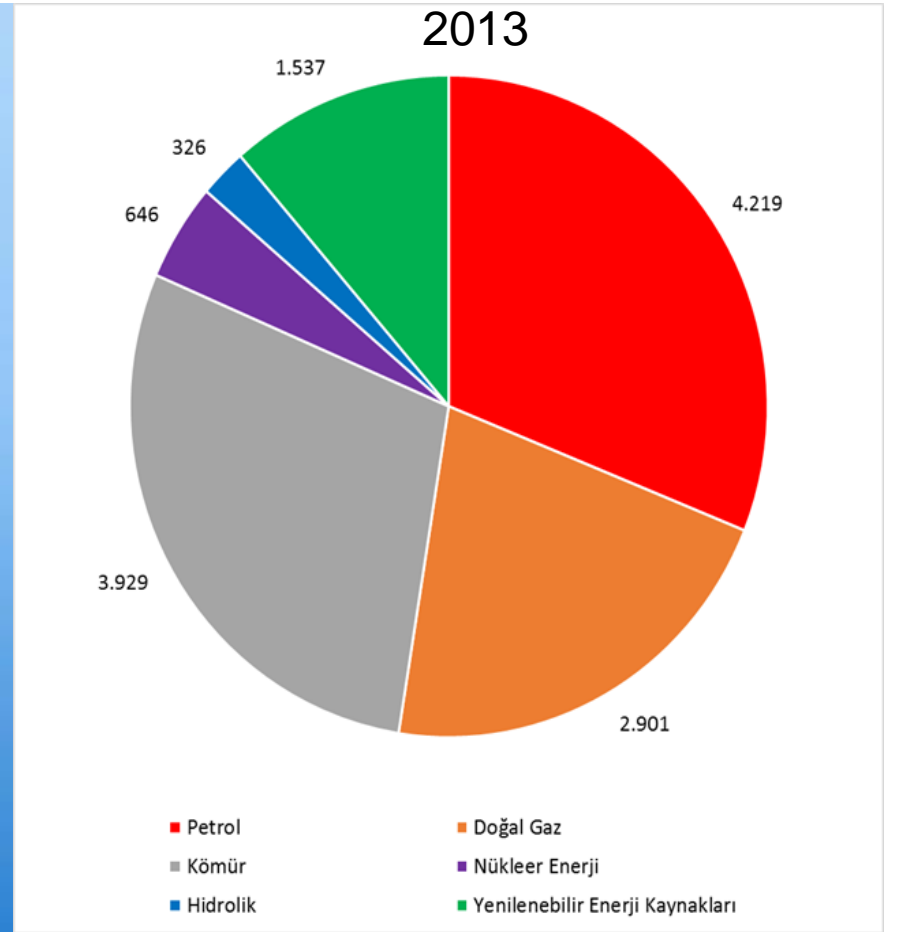
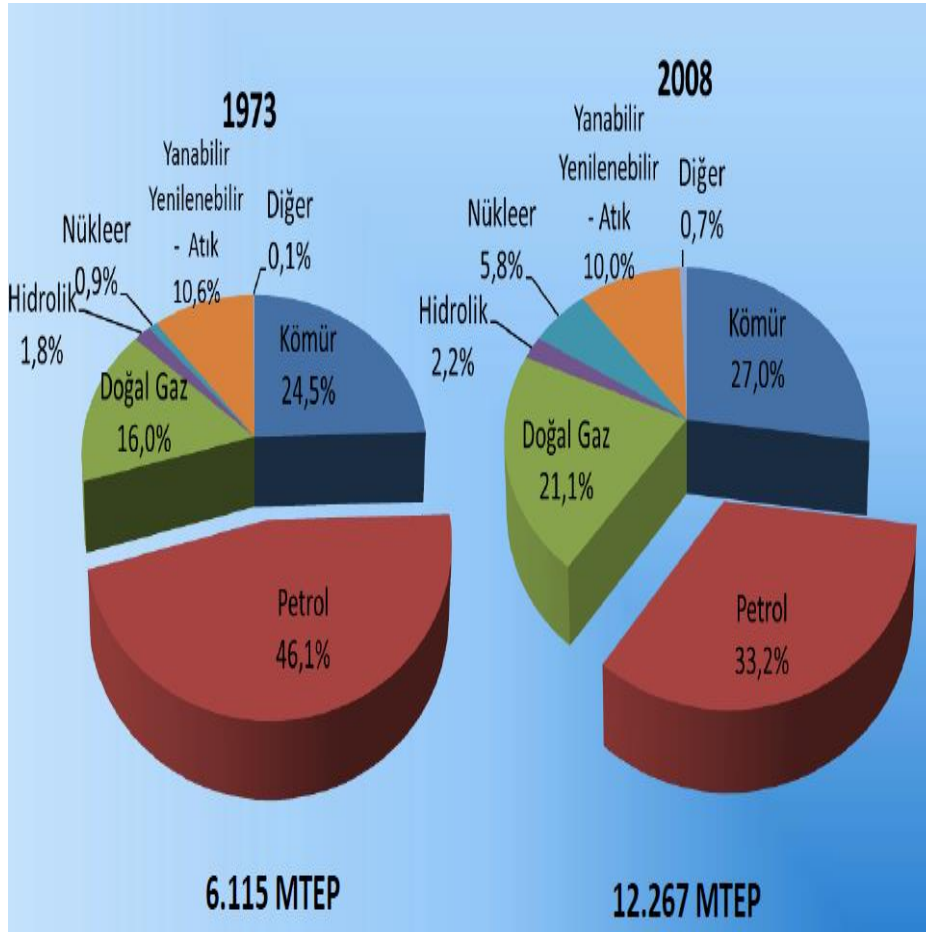


Doğalgaz: 60 yıl



Kömür : 240 yıl

# Dünya Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Göre Dağılımı



KAYNAK :ETKB



**Çizelge 1.1 Dünya Birincil Enerji Tüketimi (Milyon TEP)**

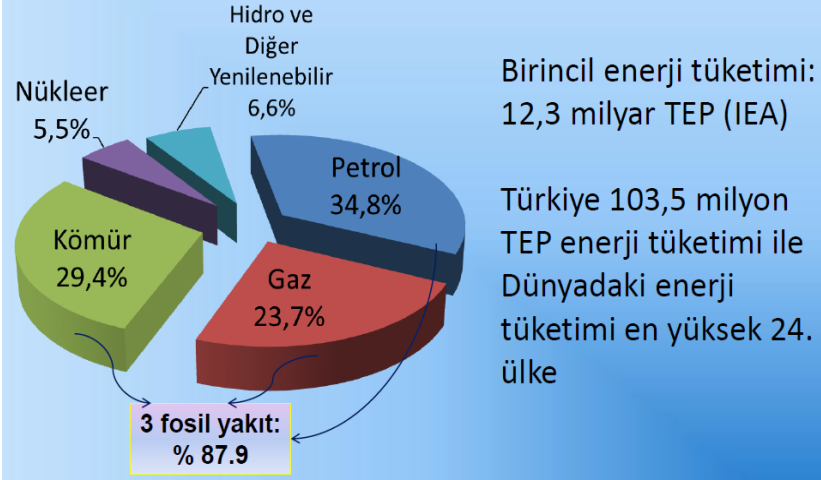
<b>ÜLKE</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>Dünya Toplamındaki Payı (%)</b>	<b>Sıra</b>
<i>Çin</i>	2.903,9	2.970,3	3.014,0	22,9%	1
<i>ABD</i>	2.271,7	2.300,5	2.280,6	17,3%	2
<i>Hindistan</i>	626,0	666,2	700,5	5,3%	3
<i>Rusya</i>	688,0	689,8	666,8	5,1%	4
<i>Japonya</i>	465,8	453,9	448,5	3,4%	5
<i>Kanada</i>	335,0	335,5	329,9	2,5%	6
<i>Almanya</i>	325,8	311,9	320,6	2,4%	7
<i>Brezilya</i>	290,0	297,6	292,8	2,2%	8
<i>Güney Kore</i>	270,9	273,1	276,9	2,1%	9
<i>İran</i>	247,6	260,8	267,2	2,0%	10
<i>Suudi Arabistan</i>	237,4	252,4	264,0	2,0%	11
<i>Fransa</i>	247,4	237,5	239,0	1,8%	12
<i>Endonezya</i>	175,0	188,3	195,6	1,5%	13
<i>Birleşik Krallık</i>	201,4	188,9	191,2	1,5%	14
<i>Meksika</i>	188,9	190,0	185,0	1,4%	15
<i>İtalya</i>	155,7	146,8	151,7	1,2%	16
<i>İspanya</i>	134,2	132,1	134,4	1,0%	17
<i>Avustralya</i>	130,7	129,9	131,4	1,0%	18
<b>Türkiye</b>	<b>120,3</b>	<b>123,9</b>	<b>126,9</b>	<b>1,0%</b>	<b>19</b>
<i>Tayland</i>	120,3	123,4	124,9	0,9%	20
<i>Güney Afrika</i>	124,6	128,0	124,2	0,9%	21
<i>Tayvan</i>	109,9	111,4	110,7	0,8%	22
<i>BAE</i>	97,2	99,0	103,9	0,8%	23
<i>Polonya</i>	96,0	92,4	95,0	0,7%	24
<i>Ukrayna</i>	114,7	101,0	85,1	0,6%	25
<b>TOPLAM</b>	<b>12.873,1</b>	<b>13.020,6</b>	<b>13.147,3</b>	<b>100,0%</b>	

\* (1 Ocak 2017 itibarıyla en güncel verilerdir.)

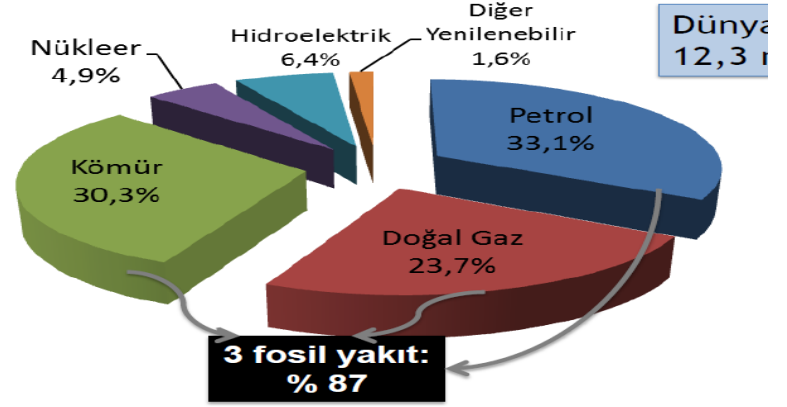
KAYNAK:ETKB

# Dünya Birincil Enerji Tüketimi Kaynaklar Bazında (%)

2009 YILI



2011 YILI



Kaynak: BP Statistical World Review of Energy, Haziran 2012

2015 YILI



Kaynak: BP Statistical World Review of Energy, Haziran 2016

2016 YILI



Kaynak: BP Statistical World Review of Energy, Haziran 2017.

KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ İMİ ENERJİ KOMİSYONU

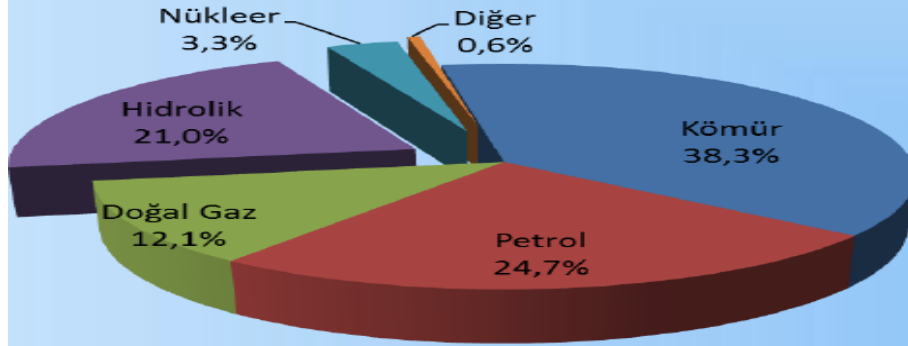
TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

25 MART 2017

ODTÜ İMİ VİŞNELİK TESİSLERİ

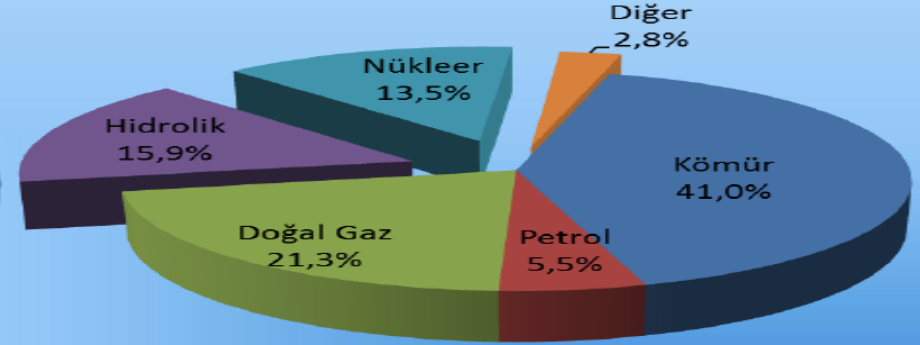
# Dünya Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı

1973



6.116 TWh

2008



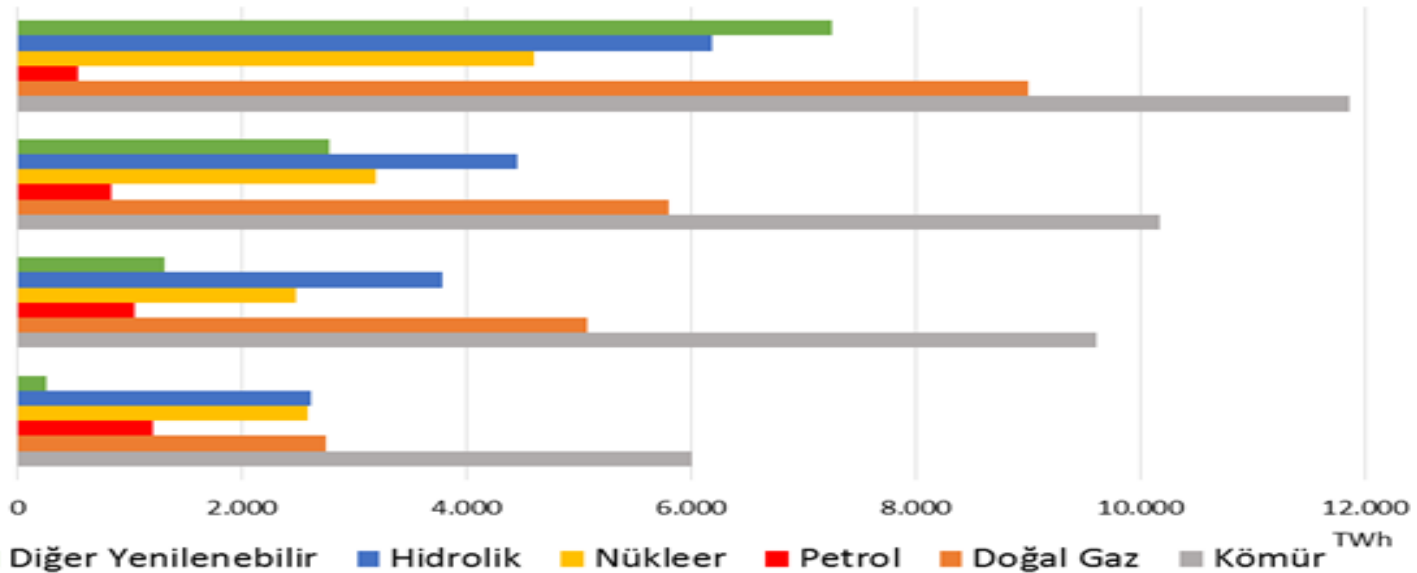
20.181 TWh

2040

2020

2013

2000



Kaynak:  
ETKB

# GİRİŞ

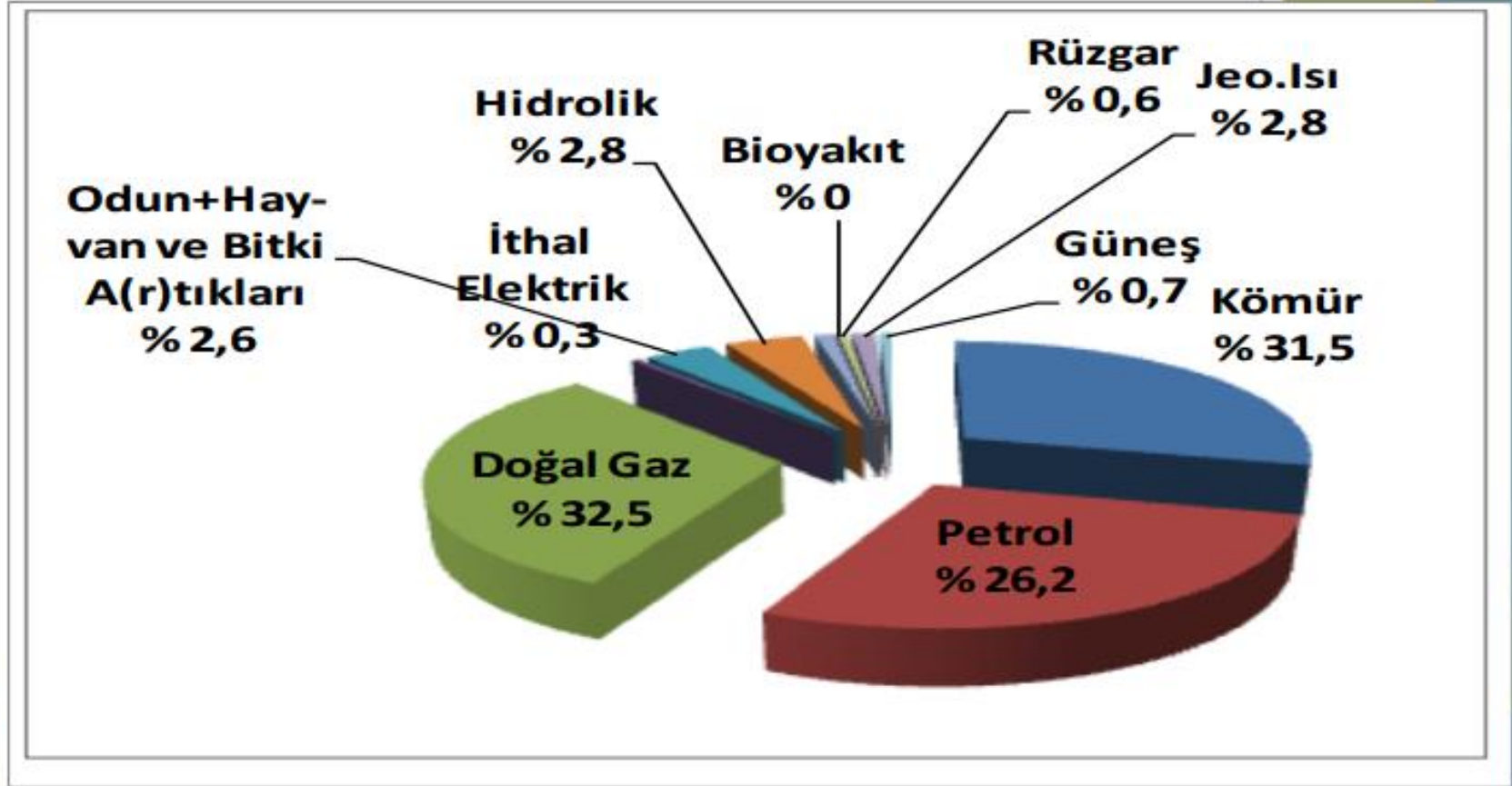
## ENERJİ NERELERDE KULLANILIR?

- Enerjiye gelişmiş ülkelerle birlikte gelişmek isteyen tüm ülkelerin gereksinimi vardır.
- Enerji, bina sektöründe, endüstride, ulaşımda ve güç sektöründe kullanılmaktadır.
- Kısacası enerjiye modern hayatın her aşamasında ihtiyaç duyulmakta ve kullanılmaktadır.

### Enerji ve tercih edilen enerji kaynağı değerlendirilirken;

- ✓ kaynağın fiyatı,
  - ✓ kaynağın elde edilme kolaylığı,
  - ✓ başka ülkelere bağımlılık
  - ✓ çevre ve sağlık etkileri
  - ✓ Enerji güvenliği
- göz önüne alınır.

# Türkiye Birincil Enerji Tüketimi (2014)



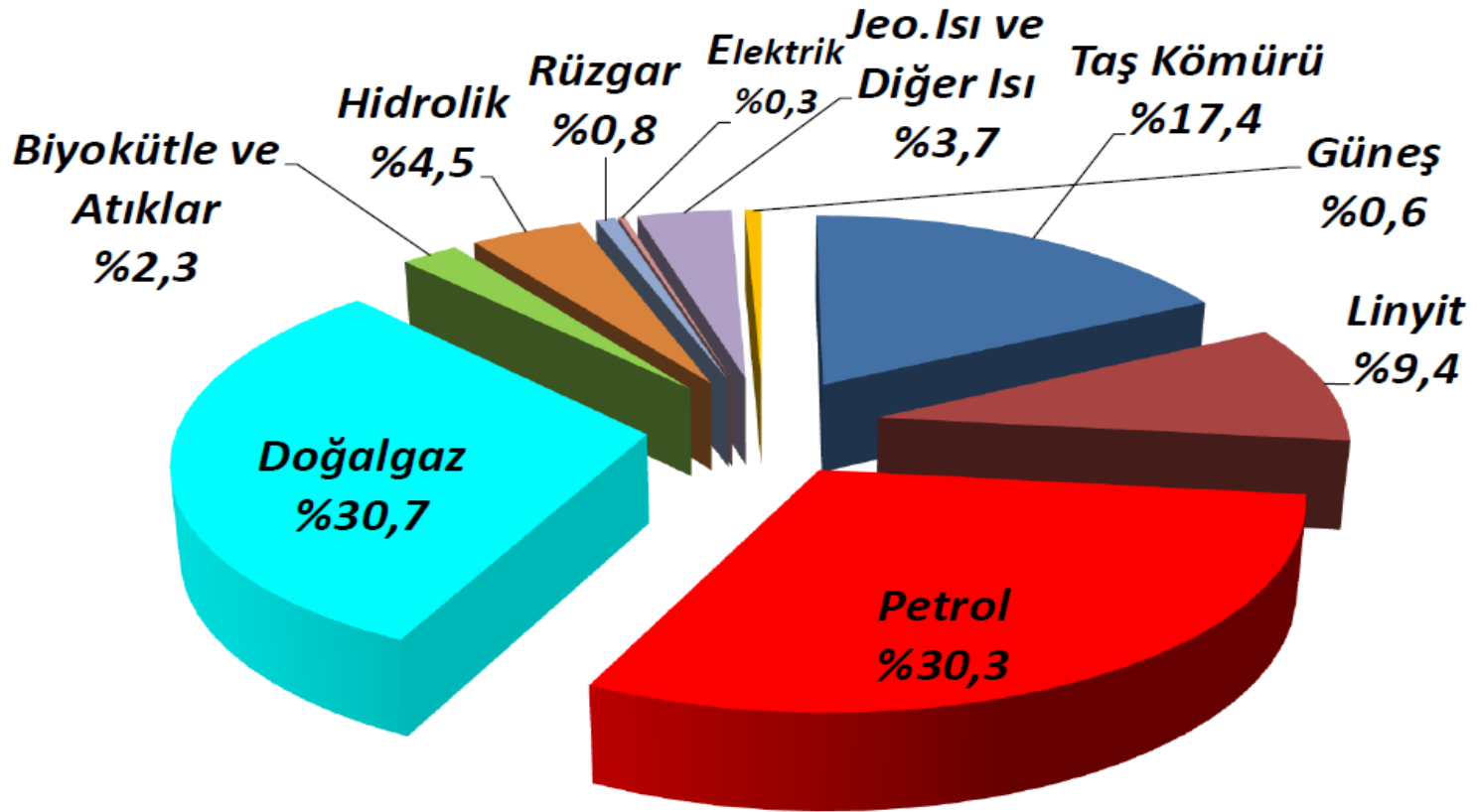
Kaynak:ETKB

KAYNAK

# 2015 Yılı Türkiye Birincil Enerji Arzı

## Toplam 129,2 Milyon TEP

### Kişi Başına 1,7 TEP, UEA Üyeleri Ortalaması 4,5 TEP



Kaynak:ETKB

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ  
ODASI ENERJİ ÇALIŞMA GRUBU



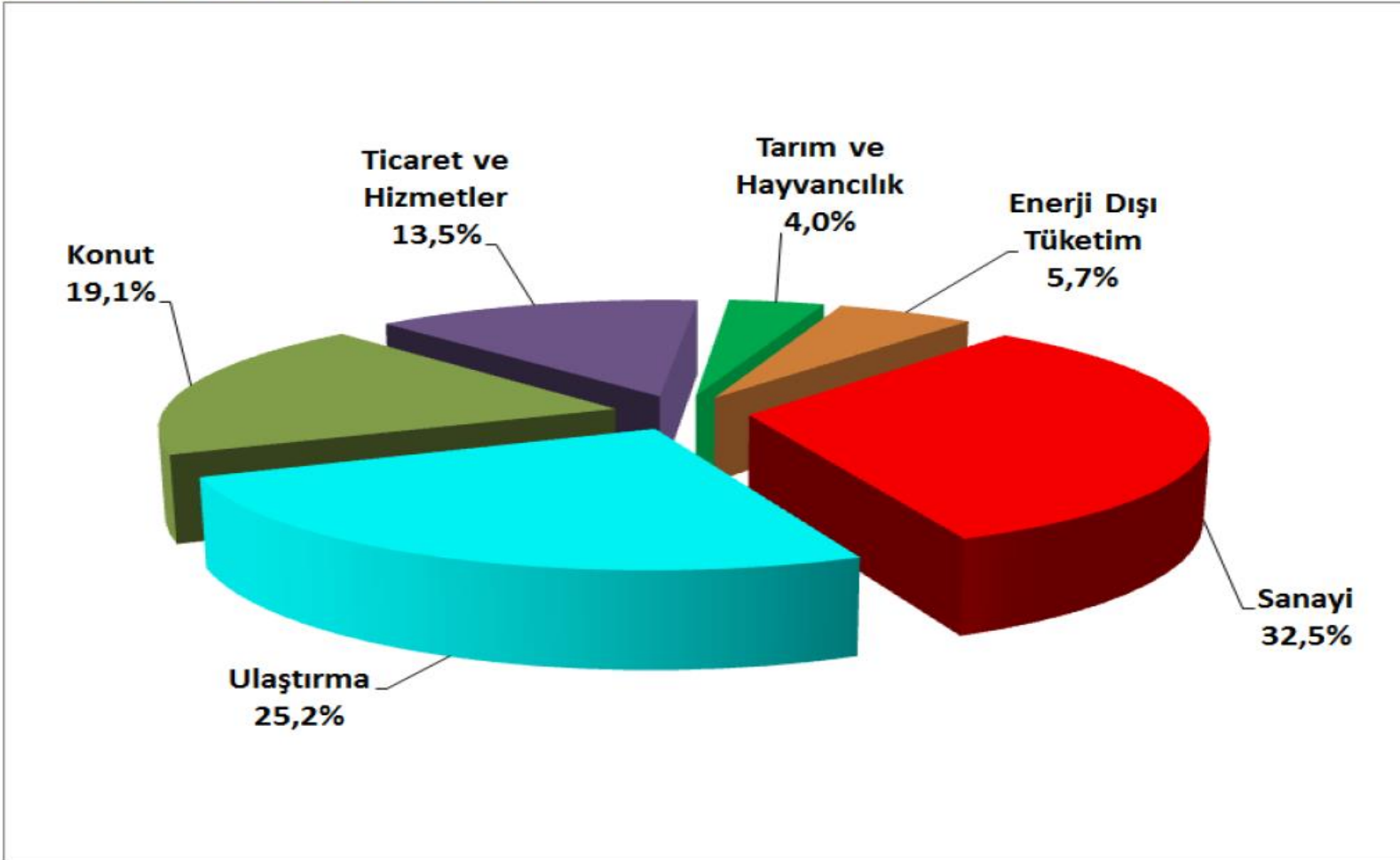
KAYNAK

TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ  
EYLÜL 2017

# Türkiye Nihai Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı (Çevrim Sektörü Hariç), 2015



(Toplam 99,532 Milyon TEP)



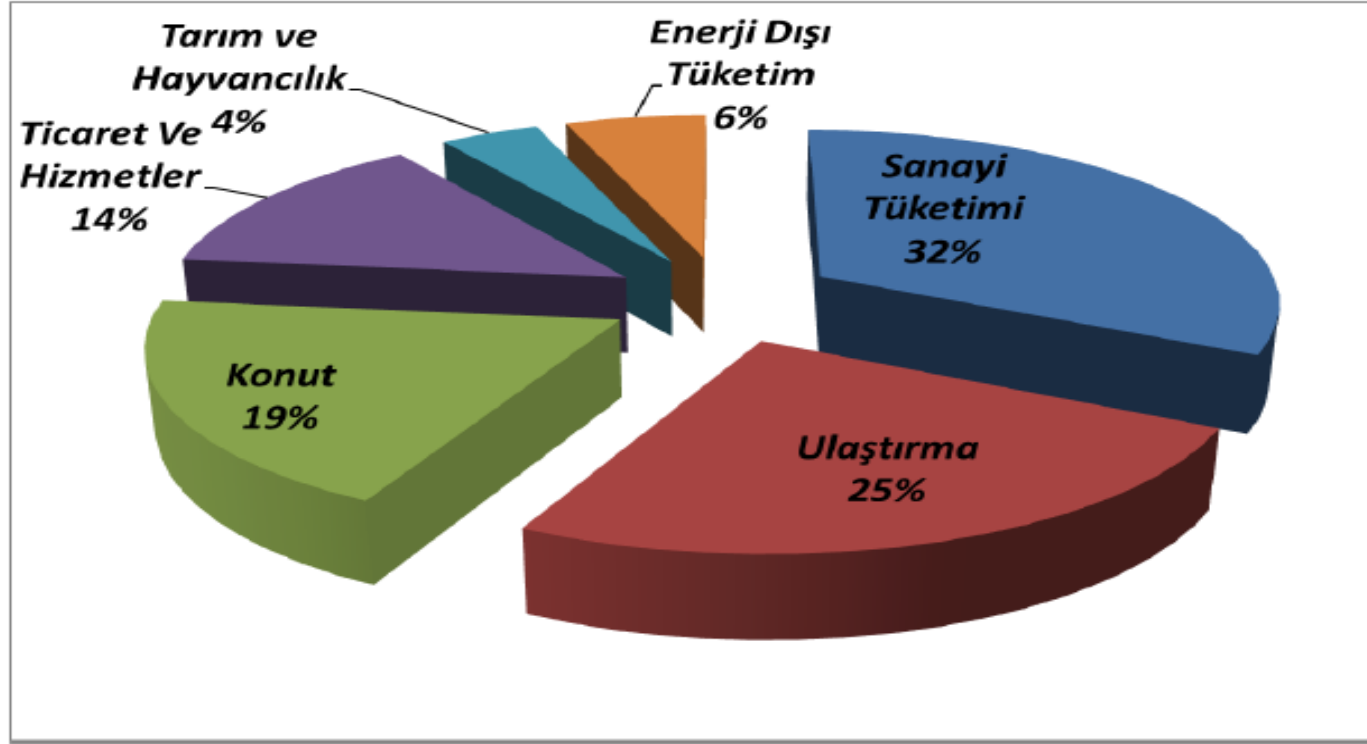
KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ  
ODASI ENERJİ ÇALIŞMA GRUBU



TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ  
EYLÜL 2017

# 2015 Türkiye Toplam Nihai Enerji Tüketimi Sektörel Dağıtımı Toplam 98,97 Milyon TEP



25.03.2017

11

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU

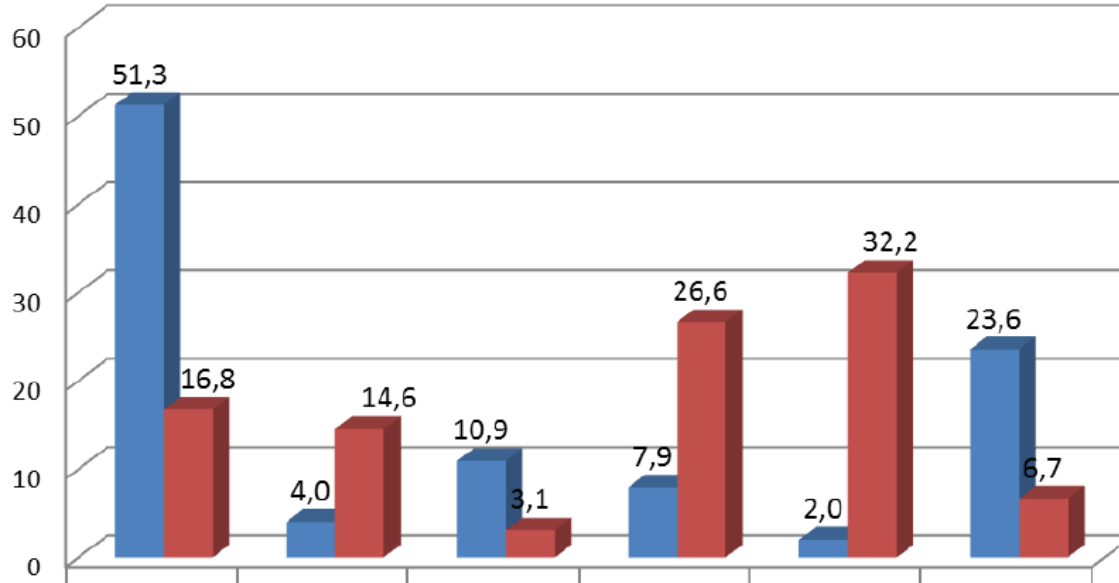


KAYNAK

**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**  
25 MART 2017  
ODTÜ MD VIŞNELİK TESİSLERİ



# Kaynaklara göre Türkiye'nin Birincil Enerji Üretimi ve Talebi (2011)



	Linyit + Asfaltit	Taş Kömürü	Odun + Bitki	Petrol	Doğal Gaz	Yenilenebilir
■ Üretim İçindeki payı (%)	51,3	4,0	10,9	7,9	2,0	23,6
■ Talep İçindeki payı (%)	16,8	14,6	3,1	26,6	32,2	6,7

10

KAYNAK

**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ  
2013**

ODTÜ MEZUNLAR DERNEĞİ  
VİŞNELİK TESİSLERİ  
30 Mart 2013

Hazırlayanlar: **OĞUZ TÜRKYILMAZ**  
TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ ÇALIŞMA GRUBU BAŞKANI

**CAN ÖZGİRESUN**

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ ÇALIŞMA GRUBU ÜYESİ

## Türkiye Birincil Enerji Kaynakları Rezerv ve Potansiyelleri

KAYNAKLAR	GÖRÜNÜR	MUHTEMEL	MÜMKÜN	TOPLAM
Taşkömürü (Milyon Ton)	519	420	366	1316
Linyit (Milyon Ton)				
Toplam	7339	626	2410	10372
Asfaltit (Milyon Ton)	41	29	7	77
Bitümler (Milyon Ton)	555	1086		1641
Hidrolik				
GWh/Yıl	130000			130000
MW/Yıl	36697			36697
Ham Petrol (Milyon Ton)	39			39
Doğalgaz (Milyar m3)	7			7
Nükleer Kaynaklar (Ton)				
Tabii Uranyum	9129			9129
Toryum	380000			380000
Jeotermal (MW/Yıl)				
Elektrik				590
Termal	3348		28152	31500
Güneş (Milyon Tep)				
Elektrik				33
Isı				87

Kaynak :Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Taş kömürü 71 yıl,  
Linyit 187 yıl,  
Asfaltit 110 yıl  
Petrol 17 ay  
Doğal gaz 4 ay  
ömür var.

Toplam enerji tüketimimizin %60'ını oluşturan petrol ve doğalgazda "görünür" rezervlerimiz yok denecek düzeydedir.

**Asfaltit:** Petrolün ayrışması ile oluşan ve kaya çatlaklarını dolduran ya da damarlar şeklinde bulunan bu hidrokarbonlar "asfaltit" ve "asfaltik pirotümen" olmak üzere iki türdür. Katı yakıttır ve yumuşama sıcaklığı düşüktür. Türkiye'de hemen hemen tüm bölgelerde olmakla birlikte yalnızca Şırnak İl Merkezinin güneyi ve Silopi ilçesinde asfaltit ve asfaltik pirotümenlerin ekonomik büyüklükteki oluşumlarına rastlanır.

## Türkiye Birincil Enerji Kaynakları Üretim ve Tüketimi

### ÜRETİM ☒

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Bin Ton)	LİNYİT (Bin Ton)	ASFALTİT (Bin Ton)	PETROL (Bin Ton)	DOĞAL GAZ (10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> )	HİDROLİK ve JEOTERMAL ELEKTRİK (GWh)	JEOTERMAL ISI (Bin Tep)	RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (Bin Tep)	ODUN (Bin Ton)	HAYVAN VE BİTKİ ART. (Bin Ton)	BİYOYAKIT (Bin Ton)	TOPLAM (Bin Tep)
1998	2156	65204	23	3224	565	42314	582		210	18374	6396		29324
1999	1990	65019	29	2940	731	34759	618	6	236	17642	6184		27659
2000	2392	60854	22	2749	639	30955	648	21	262	16938	5981		26047
2001	2494	59572	31	2551	312	24100	687	33	287	16263	5790		24576
2002	2319	51660	5	2442	378	33789	730	62	318	15614	5609		24282
2003	2059	46168	336	2375	561	35419	784	48	350	14991	5439		23783
2004	1946	43709	722	2276	708	46177	811	61	375	14393	5278		24332
2005	2170	57708	888	2281	897	39655	926	58	385	13819	5127		24549
2006	2319	61484	452	2176	907	44338	898	127	403	13411	4984	2	26580
2007*	2492	69304	782	2134	878	35711	914	355	420	12882	4850	12	26810

### TÜKETİM ☒

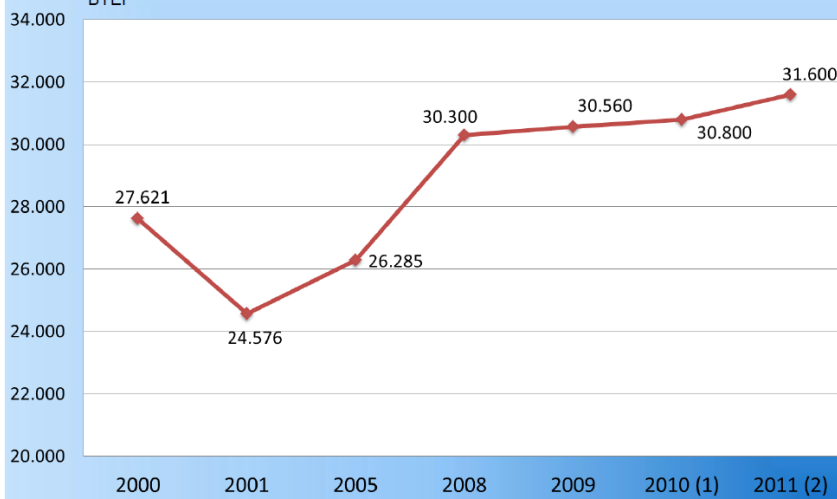
YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Bin Ton)	LİNYİT (Bin Ton)	ASFALTİT (Bin Ton)	PETROL (Bin Ton)	DOĞAL GAZ (106 m3)	HİDROLİK ve JEOTERMAL ELEKTRİK (GWh)	JEOTERMAL ISI (Bin Tep)	RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (Bin Tep)	ODUN (Bin Ton)	HAYVAN VE BİTKİ ART. (Bin Ton)	ELEKTRİK İTHALATI (GWh)	ELEKTRİK İHRACATI (GWh)	BİYOYAKIT (Bin Ton)	TOPLAM (Bin Tep)
1998	13146	64504	23	29022	10648	42314	582	6	210	18374	6396	3299	-298		74709
1999	11362	64049	29	28862	12902	34759	618	21	236	17642	6184	2330	-285		74275
2000	15525	64384	22	31072	15086	30955	648	33	262	16938	5981	3791	-437		80500
2001	11176	61010	31	29661	16339	24100	687	62	287	16263	5790	4579	-433		75402
2002	13830	52039	5	29776	17694	33789	730	48	318	15614	5609	3588	-435		78331
2003	17535	46051	336	30669	21374	35419	784	61	350	14991	5439	1158	-588		83826
2004	18904	44823	722	31729	22446	46177	811	58	375	14393	5278	464	-1144		87818
2005	19421	56571	738	31062	27171	39655	926	59	385	13819	5127	636	-1798		91074
2006	22798	60184	602	31395	31187	44338	898	127	403	13411	4984	573	-2236	2	99642
2007*	25065	61051	632	32090	36769	35711	914	355	420	12882	4850	840	-2638	12	105876

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
TUKO* (%)	48,1	42	33,1	32,6	31	28,4	27,7	26,9	26,9

TUKO: Talebin üretimle karşılama oranı

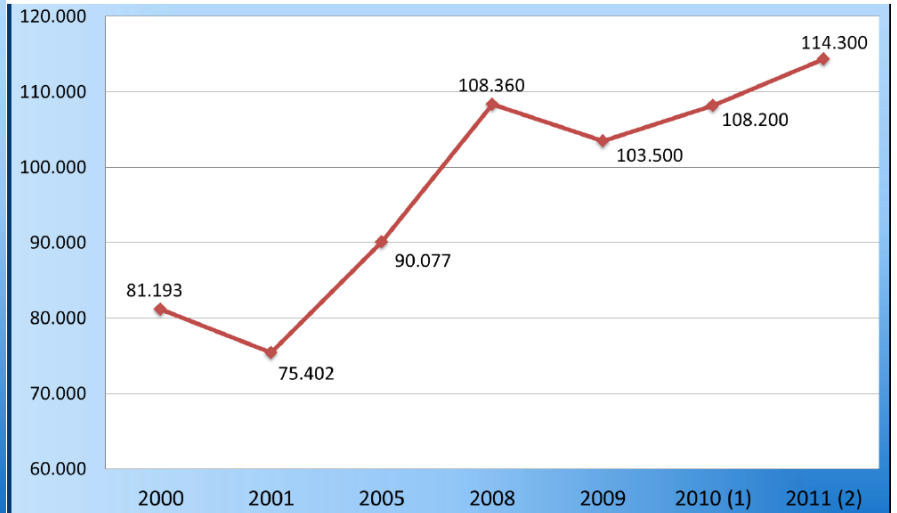
		2000	2005	2008	2009	2010 (1)	2011 (2)
<b>BİRİNCİL ENERJİ</b>							
Üretim	BTEP	27.621	26.285	30.300	30.560	30.800	31.600
Tüketim	BTEP	81.193	90.077	108.360	103.500	108.200	114.300
Kişi Başına Tüketim	KEP	1.264	1.313	1.525	1.440	1.488	1.555

## Üretim



(1) Gerçekleşme Tahmini, (2) Tahmin

## Tüketim

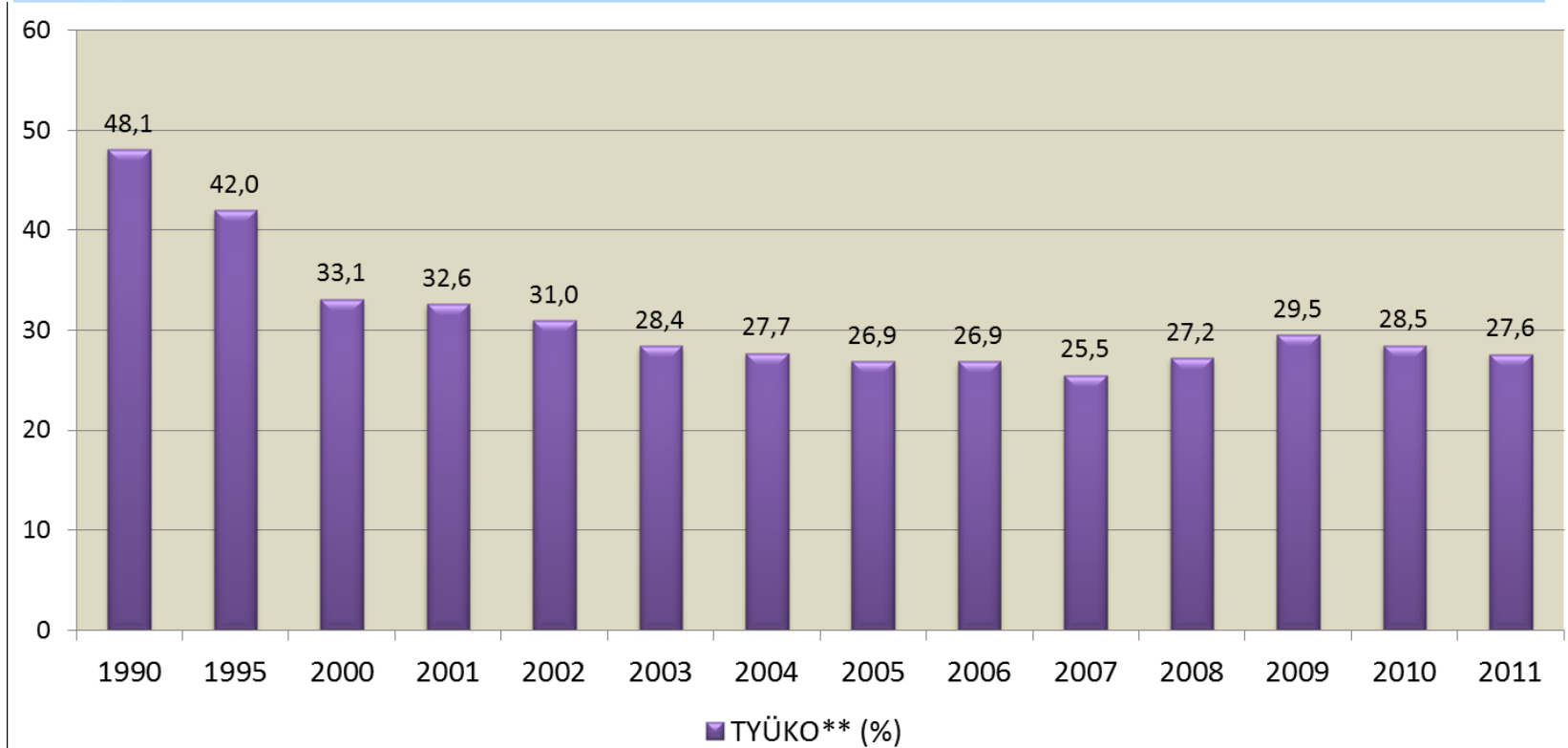


Talebin Üretimle karşılanma oranı: yaklaşık % 27

!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

Yaklaşık %73 dışa bağımlıyız. Kaynaklarımız talebimizi karşılamıyor.

# Birincil Enerji Tüketiminin Yerli Üretimle Karşılana Oranı (%) 1990-2011

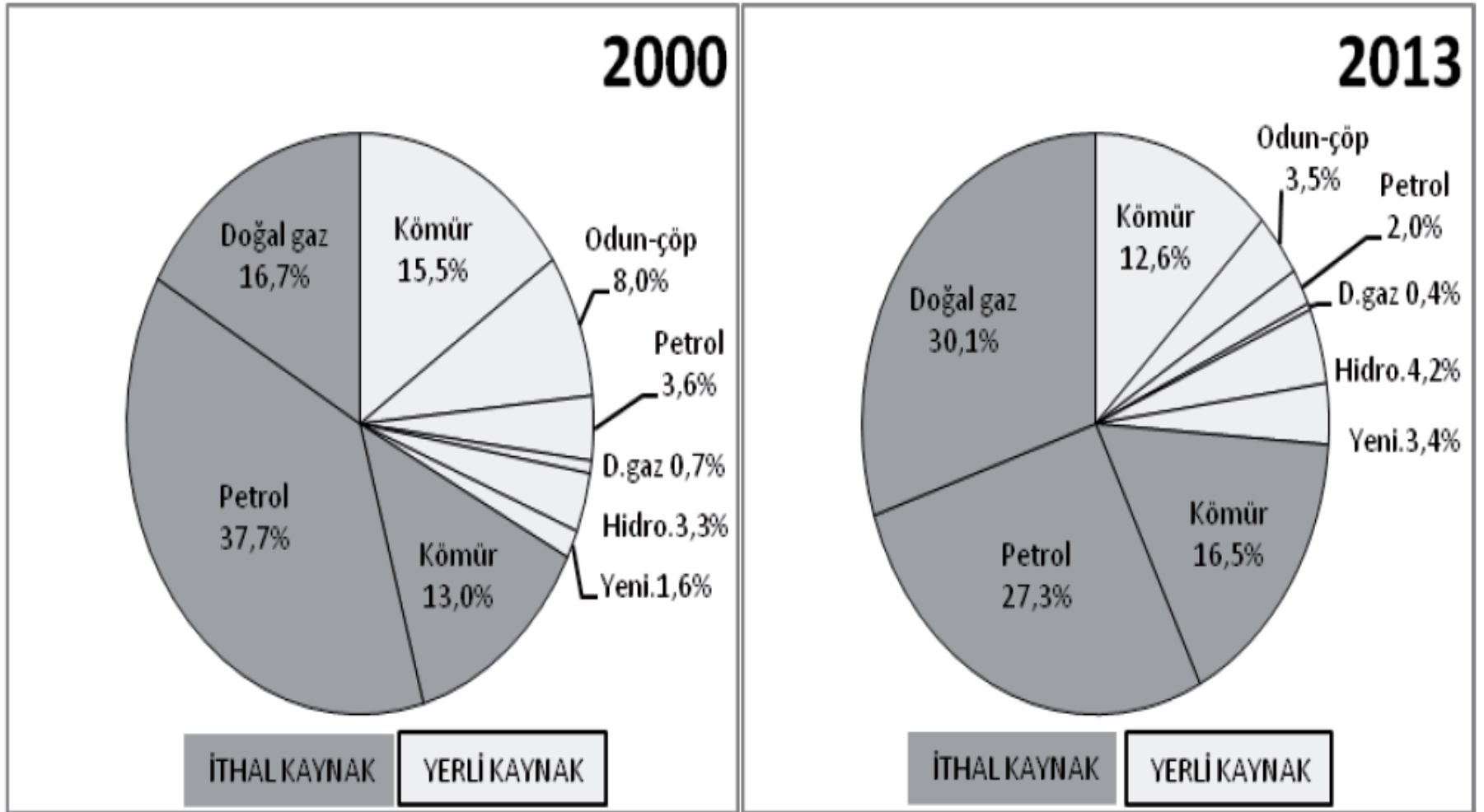


(2010-2030) 20 Yıllık Talep Artış Tahmini:

Dünya: % 1,65

Türkiye: % 4

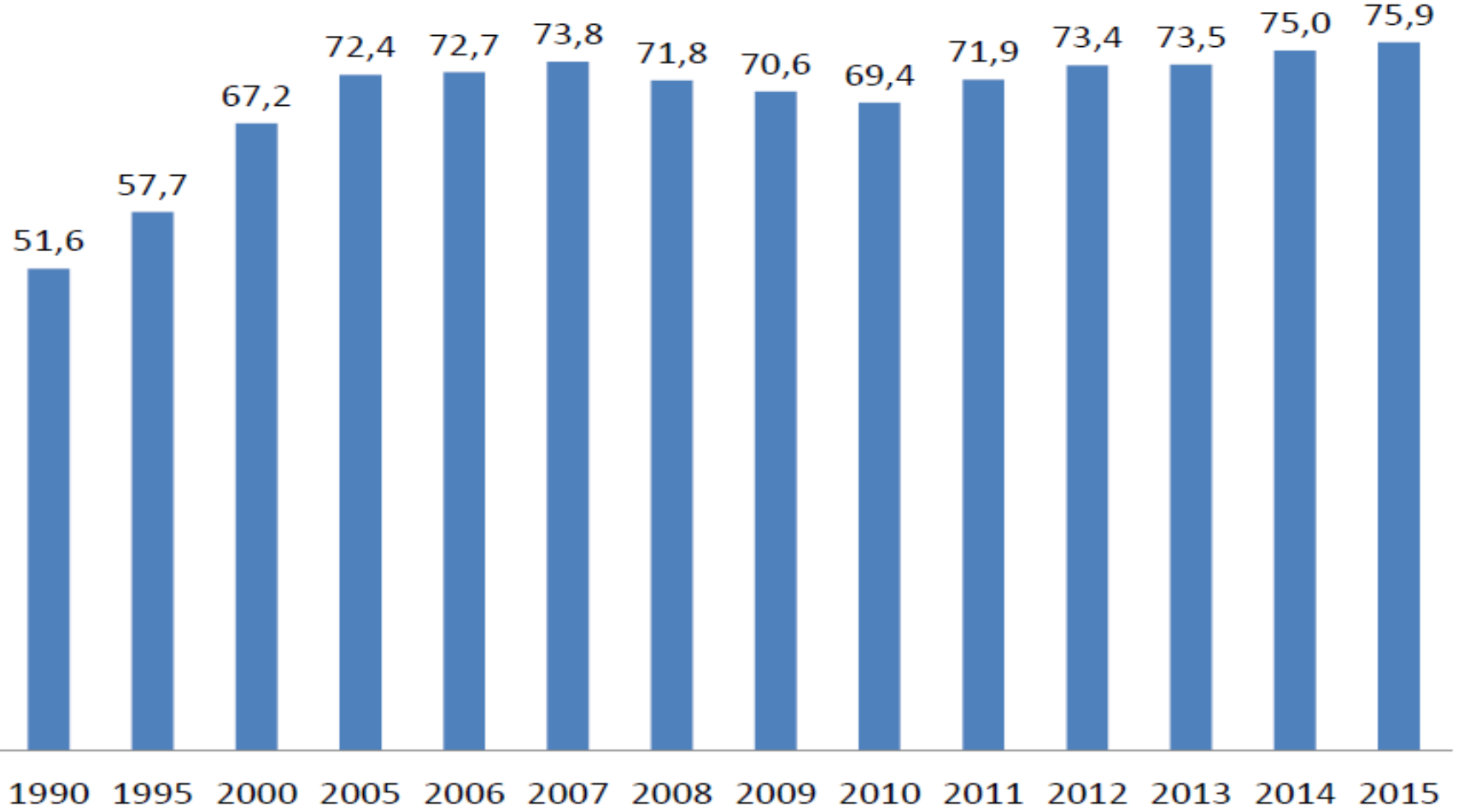
# TÜRKİYE ENERJİ TÜKETİMİNDE KAYNAK PAYLARI



Kaynak: Dr. Nejat Tamzok ([http://enerjigunlugu.net/enerjide-yerli-kaynak-sorunu-1\\_11123.html](http://enerjigunlugu.net/enerjide-yerli-kaynak-sorunu-1_11123.html))



# Türkiye Birincil Enerji Tüketimi Talebinde Dışa Bağımlılığın Artışı, % (1990-2015)



25.03.2017

13

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU



KAYNAK

**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**  
25 MART 2017  
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ

# Türkiye'nin Genel Enerji Dengesi (1990 – 2015)

	1990	2015	Değişim
Toplam Enerji Talebi ( <i>Milyon TEP</i> )	52,7	129,27	↑ %145,29 ↑
Toplam Yerli Üretim ( <i>Milyon TEP</i> )	25,5	31,13	↑ %22,08
Toplam Enerji İthalatı ( <i>Milyon TEP</i> )	30,6	122,85	↑ %301,47 ↑
Yerli Üretimin Talebi Karşılama Oranı	% 48,39	% 24,08	↓ - %50,24 ↓

Kaynak:ETKB

KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU



**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**

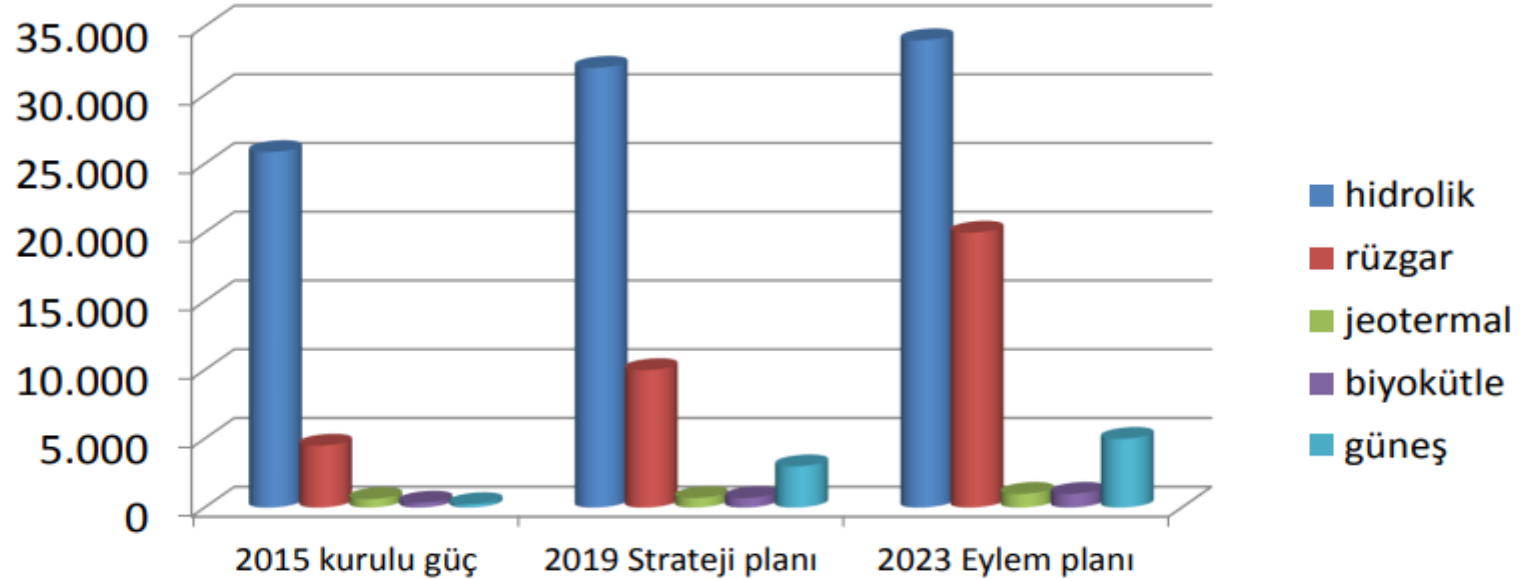
25 MART 2017  
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ



# ETKB 2019 Strateji Belgesi ve 2023 Ulusal Yenilenebilir Eylem Planı'nda Öngörülen Kapasiteler (MW)



	HİDROLİK	RÜZGAR	JEOTERMAL	BİYOKÜTLE	GÜNEŞ	TOPLAM
2015	25.868	4.503	624	362	24	31.606
2017 HAZİRAN	27.044	6.161	861	603	1.363	36.062
2019 S.B	32.000	10.000	700	700	3.000	46.400
2023 E.P	34.000	20.000	1.000	1.000	5.000	61.000



## KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ  
ODASI ENERJİ ÇALIŞMA GRUBU

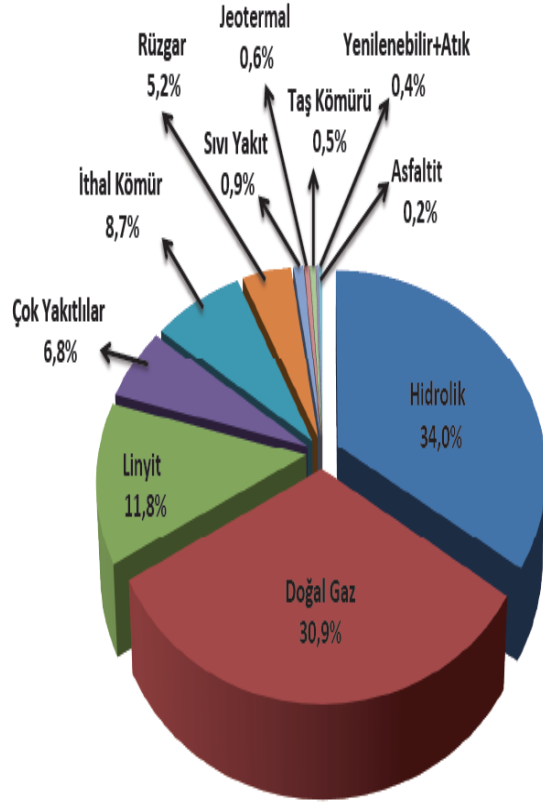


TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ  
EYLÜL 2017

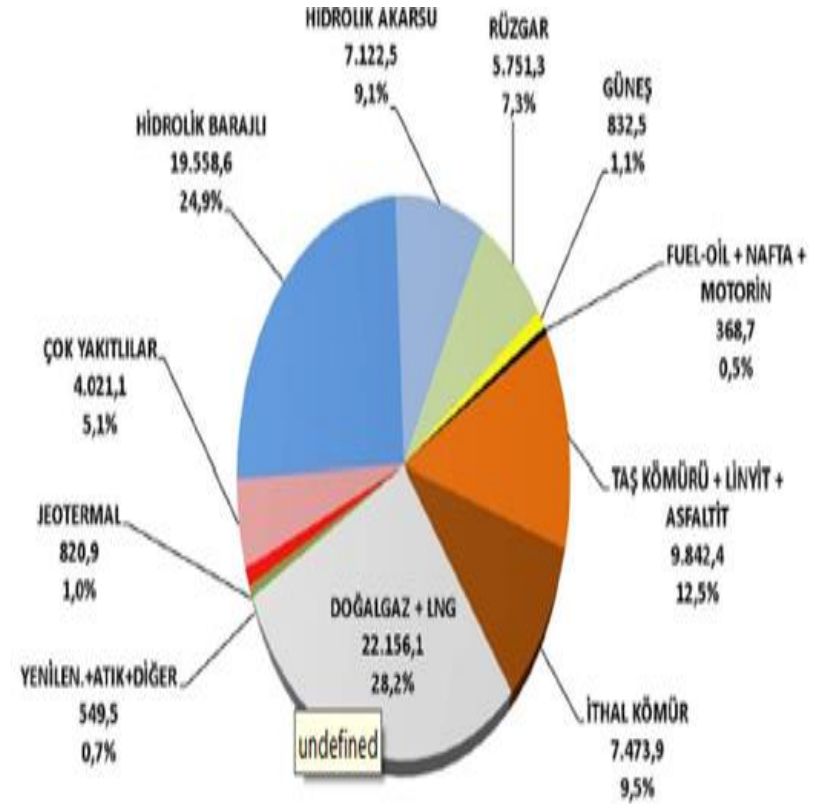
# KAYNAKLARA GÖRE KURULU GÜÇ

2014

Kaynak Türü	Kurulu Güç (MW)	Kurulu Güç Payı (%)
Hidrolik	23.690,9	34,0
Doğal Gaz	21.476,1	30,9
Linyit	8.238,4	11,8
İthal Kömür	6.062,6	8,7
Çok Yakıtlılar (Kati+sıvı)	4.741,8	6,8
Rüzgar	3.629,7	5,2
Sıvı Yakıtlılar	523,8	0,8
Taş Kömürü	335,0	0,5
Jeotermal	404,9	0,6
Asfaltit	135,0	0,2
Yenilenebilir +Atık	288,1	0,4
Toplam	69.516,4	100,0



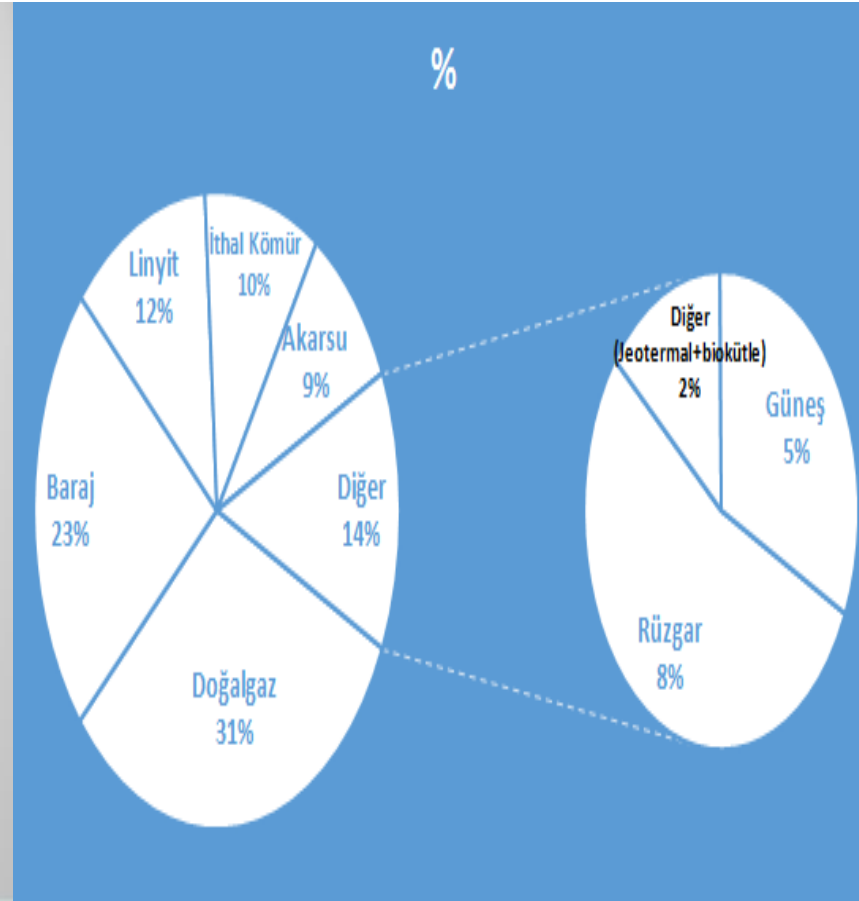
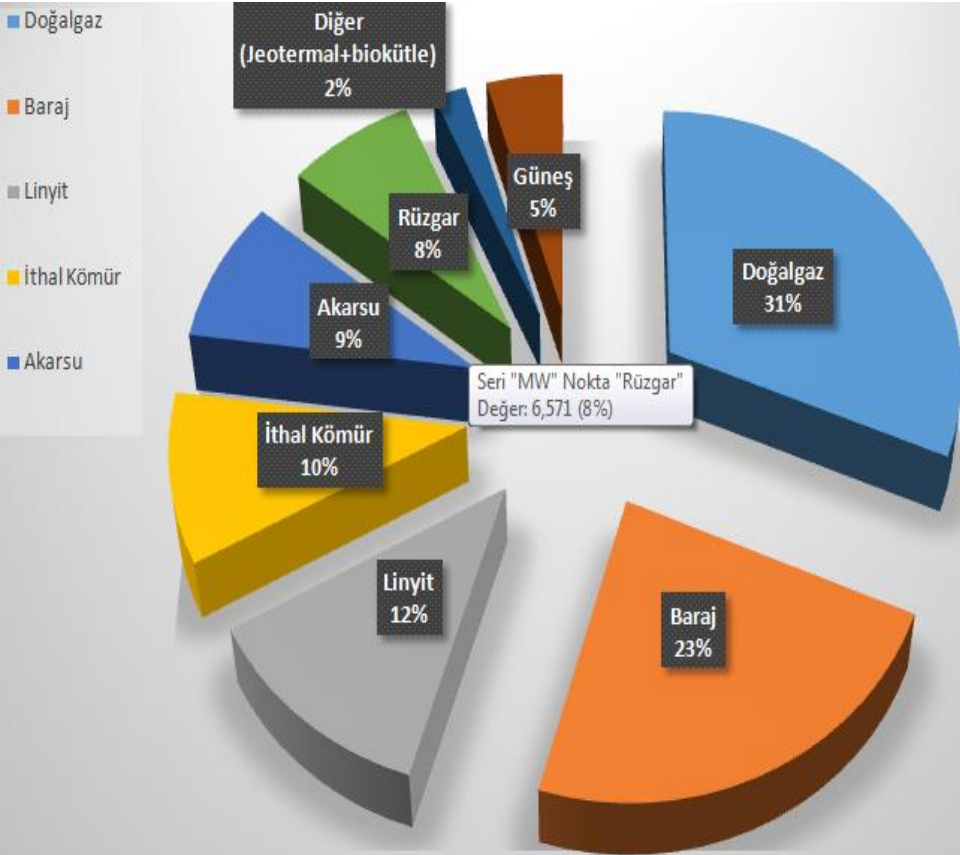
2016



KURULU GÜÇ (12/2016) : 78.497,4 MW

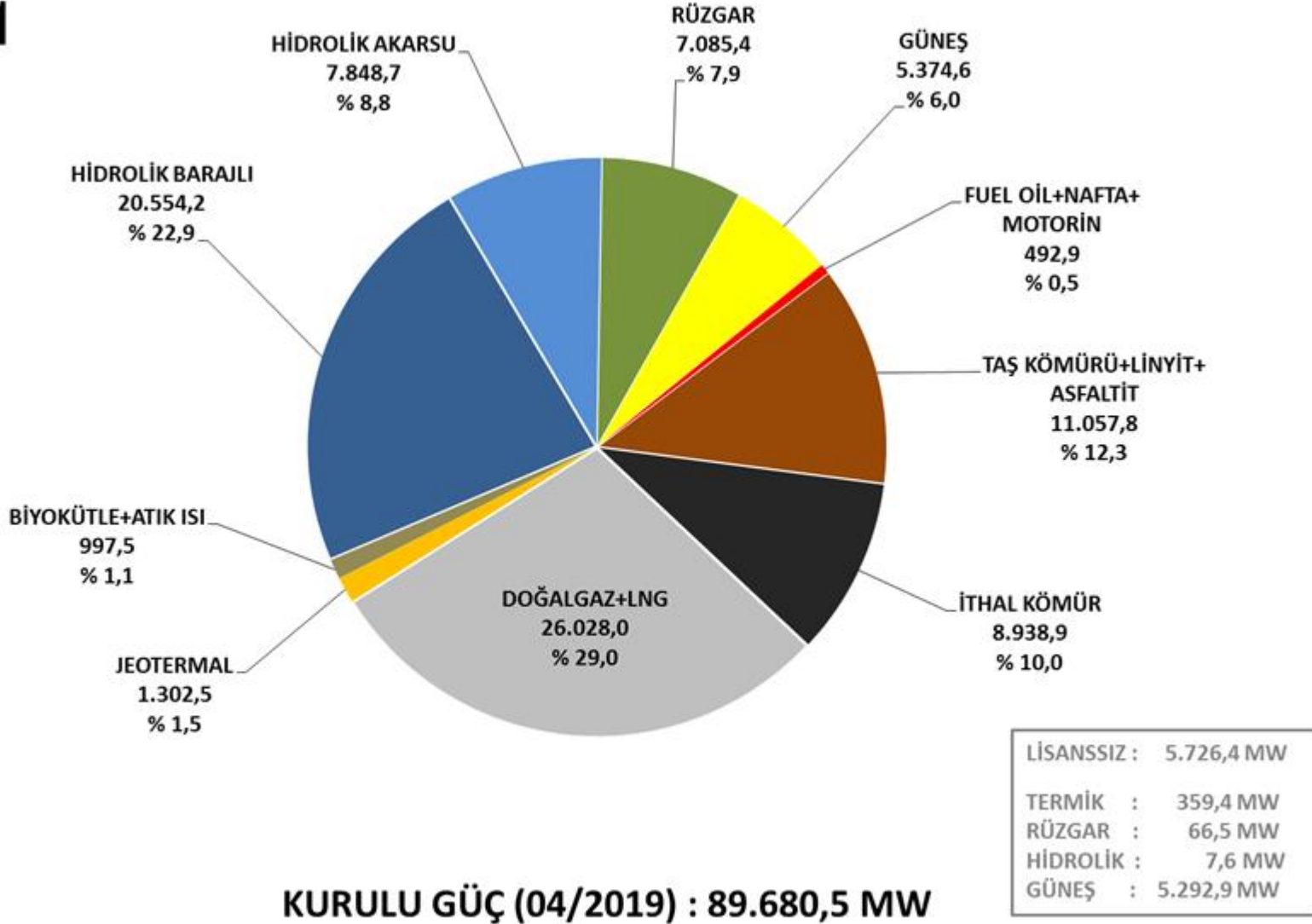
Kaynak: TEİAŞ

# KAYNAKLARA GÖRE KURULU GÜÇ (2018)



	MW	%
Doğalgaz	27,062	31,43
Baraj	19,914	23,12
Linyit	10,579	12,28
İthal Kömür	8,794	10,21
Akarsu	7,542	8,76
Rüzgar	6,571	7,63
Diğer (Jeotermal+biokütle)	1,711	1,99
Güneş	3,942	4,58
	86,115	100,00

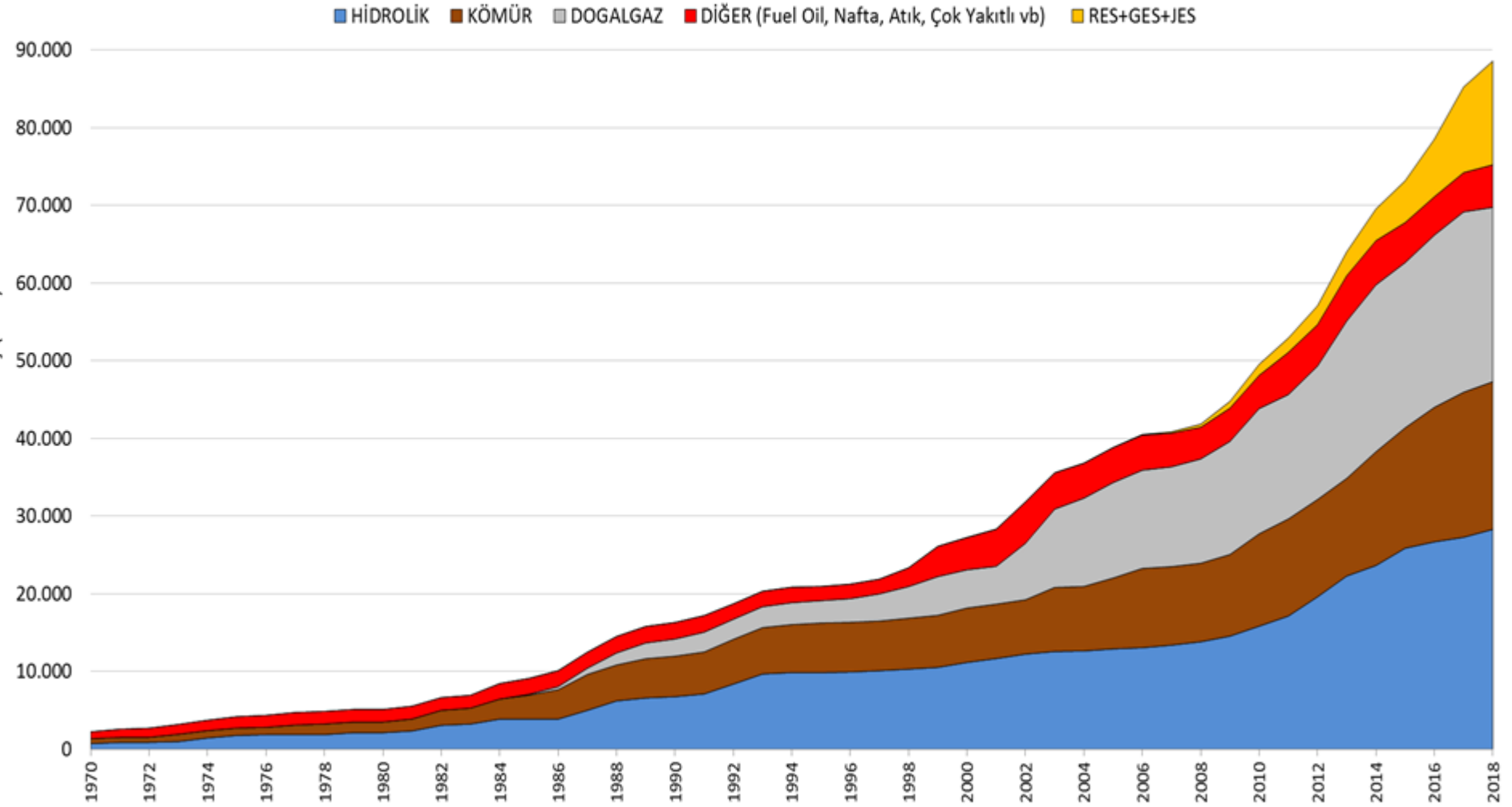
## TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ KURULU GÜCÜ (30 NİSAN 2019)





# TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ KURULU GÜCÜNÜN DEĞİŞİMİ (1970 - 2018)

http://direnc.blog



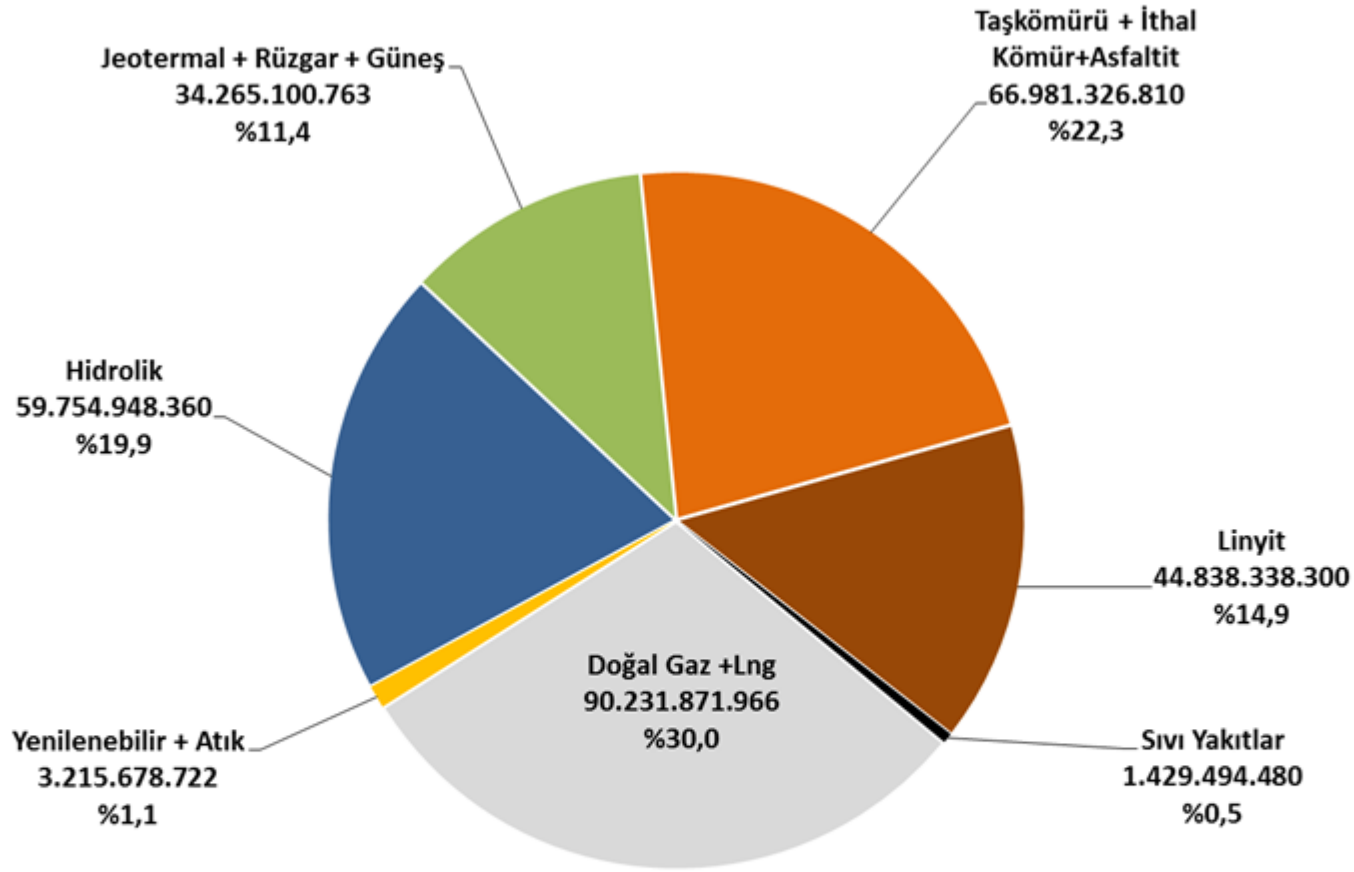
2017 YILINDA TÜKETİME SUNULAN ELEKTRİK ENERJİSİNİN  
ABONE GRUPLARINA GÖRE DAĞILIMI

ABONE GRUBU	TÜKETİM (2017)		ABONE (2017)	
	MWh	Payı (%)	Sayı	Payı (%)
EV KİŞİSEL	54.251.308	21,8	34.781.657	81,9
İŞLETME VE KAMU HİZ.	67.093.546	26,9	6.333.684	14,9
İŞLETME	116.482.599	46,8	351.834	0,8
İRİMSAL SULAMA	6.049.407	2,4	634.589	1,5
İRİMSAL SULAMA	4.397.009	1,8	360.339	0,8
İŞLETME	748.778	0,3	28.557	0,1
<b>TOPLAM</b>	<b>249.022.646</b>	<b>100,0</b>	<b>42.490.660</b>	<b>100,0</b>

Yayın tarihi: 31.12.2016 tarihli 2.Mükerrer Resmi Gazetede yayınlanmış olan 2016/9621 sayılı Bakanlar Kurulu Kararının eki "Resmi İstatistik Programı 2017-2021" gereği, Elektrik Dağıtım ve Tüketim İstatistiklerinin yıllık olarak düzenlenerek yayınlanması Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.'nin (TEDAŞ) sorumluluğundadır. Yukarıdaki tablo, TEDAŞ tarafından yayınlanmış en son verileri içermektedir.



# TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ÜRETİMİ (OCAK - ARALIK /2018 - Kesinleşmemiş)



ÜRETİM (12/2018) : 300.716.759.411 kWh

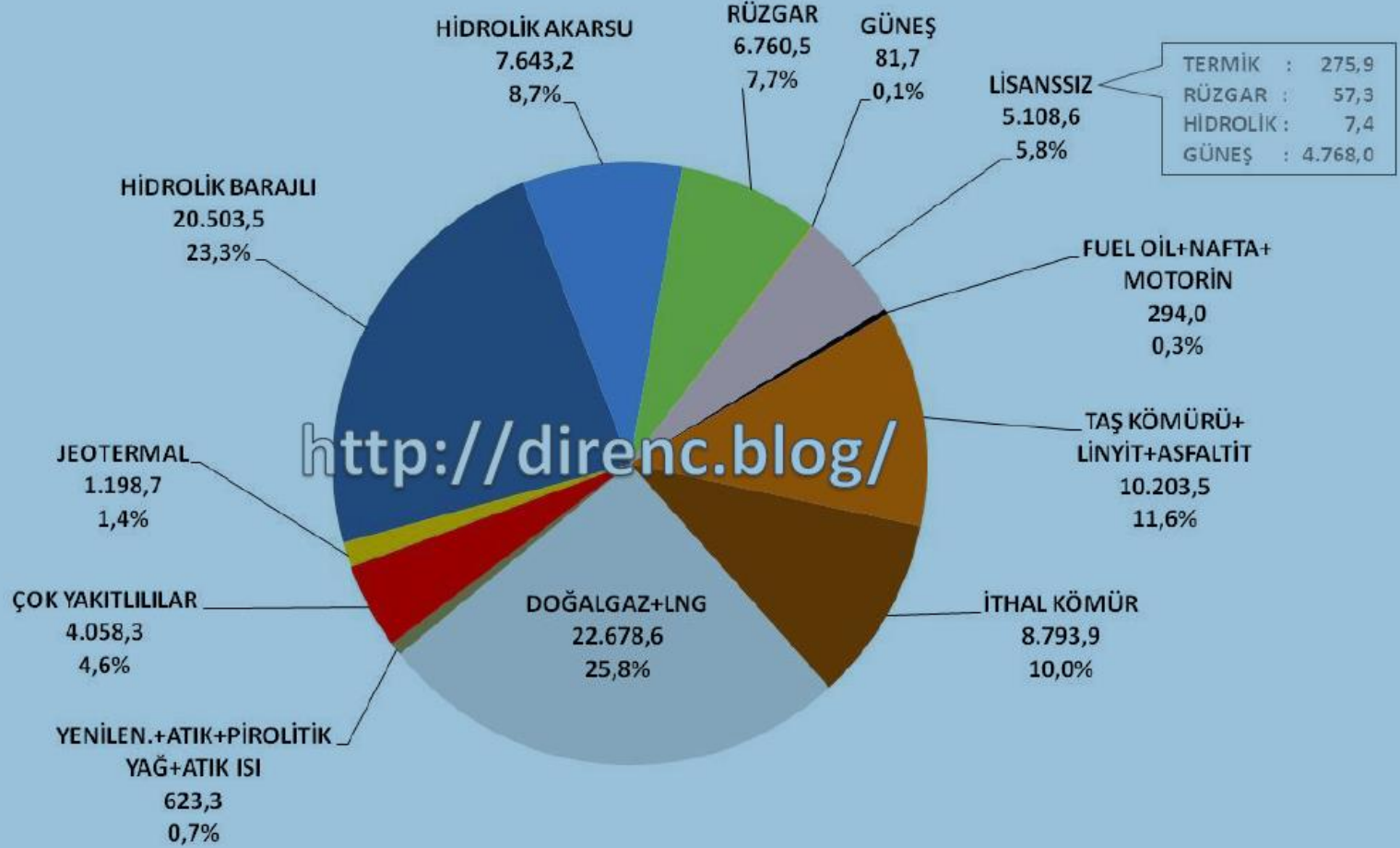
TÜKETİM (12/2018) : 300.109.167.891 kWh

Kurulu Güç (MW)	2017	218
<b>Kuruluş Türleri</b>		
EÜAŞ	19.899,80	18.488,90
İşletme Hakkı Devredilen	1.820,90	3.386,70
Yap-İşlet	6.101,80	6.101,80
Yap-İşlet-Devret	1.378,90	1.358,80
Serbest Üretim Şirketleri	52.353,30	53.862,20
Lisanssız	3.645,30	5.352,40
<b>Toplam</b>	<b>85.200,00</b>	<b>88.550,80</b>

Kurulu Güç (MW)	2017	218
<b>Yakıt Cinsleri</b>		
Fuel Oil + Nafta + Motorin	303,60	294,00
Yerli Kömür (Taş Kömürü+Linyit+Asfaltit)	9.872,60	10.203,50
İthal Kömür	8.793,90	8.793,90
Doğalgaz + LNG	23.063,70	22.437,80
Yenilen. +Atık +Atık ısı+Pirolitik Yağ	575,10	738,80
Çok Yakıtlılar Katı + Sım	682,90	697,10
Çok Yakıtlılar Sım + D.Gaz	3.433,60	3.443,20
Jeotermal	1.063,70	1.282,50
Hidrolik Barajlı	19.776,00	20.536,10
Hidrolik Akarsu	7.489,70	7.747,70
Rüzgar	6.482,20	6.942,30
Güneş	17,90	81,70
Termik (Lisanssız)	201,10	300,50
Rüzgar (Lisanssız)	34,00	63,10
Hidrolik (Lisanssız)	7,40	7,60
Güneş (Lisanssız)	3.402,80	4.981,20
<b>Toplam</b>	<b>85.200,20</b>	<b>88.551,00</b>



## TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ KURULU GÜCÜ (30 EYLÜL 2018)

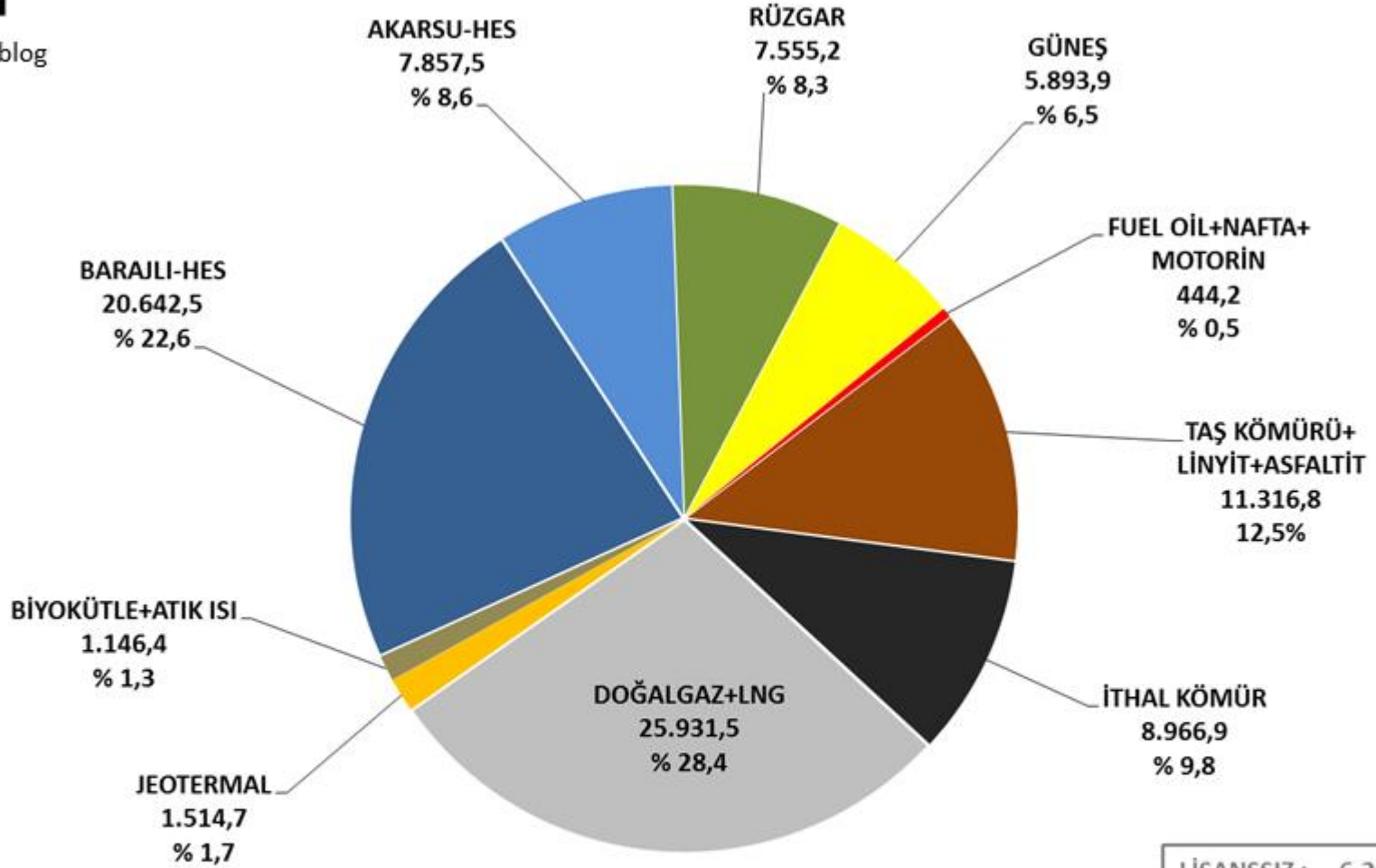


KURULU GÜÇ (09/2018) : 87.947,7 MW



<http://direnc.blog>

## TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ KURULU GÜCÜ (30 KASIM 2019)



LİSANSSIZ :	6.206,1 MW
TERMİK :	395,4 MW
RÜZGAR :	70,8 MW
AKARSU :	8,7 MW
GÜNEŞ :	5.731,2 MW

**KURULU GÜÇ (11/2019) : 91.269,6 MW**

## 2018 YILI İTİBARIYLA TÜRKİYE'DE

- 30 Adet Yerli Kömür Santrali
  - 40 Adet Jeotermal Santrali
  - 118 Adet Barajlı Hidrolik Santrali
  - 507 Adet Kanal Tipi Hidrolik Santrali
  - 229 Adet Rüzgar Santrali
  - 5323 Adet Güneş Santrali
  - 11 Adet ithal Kömür Santrali
  - 252 Adet Doğalgaz Santrali
- Bulunmaktadır.



Kaynaklar	Kurulu Güç (MW)
Doğal Gaz	26.974
Barajlı	19.922
Yerli Kömür	10.579
İthal Kömür	8.794
Akarsu	7.587
Rüzgar	6.664
Güneş(Lisanssız Dahil)	4.628
Jeotermal	1.129
Biyokütle	652
<b>TOPLAM</b>	<b>86.930</b>

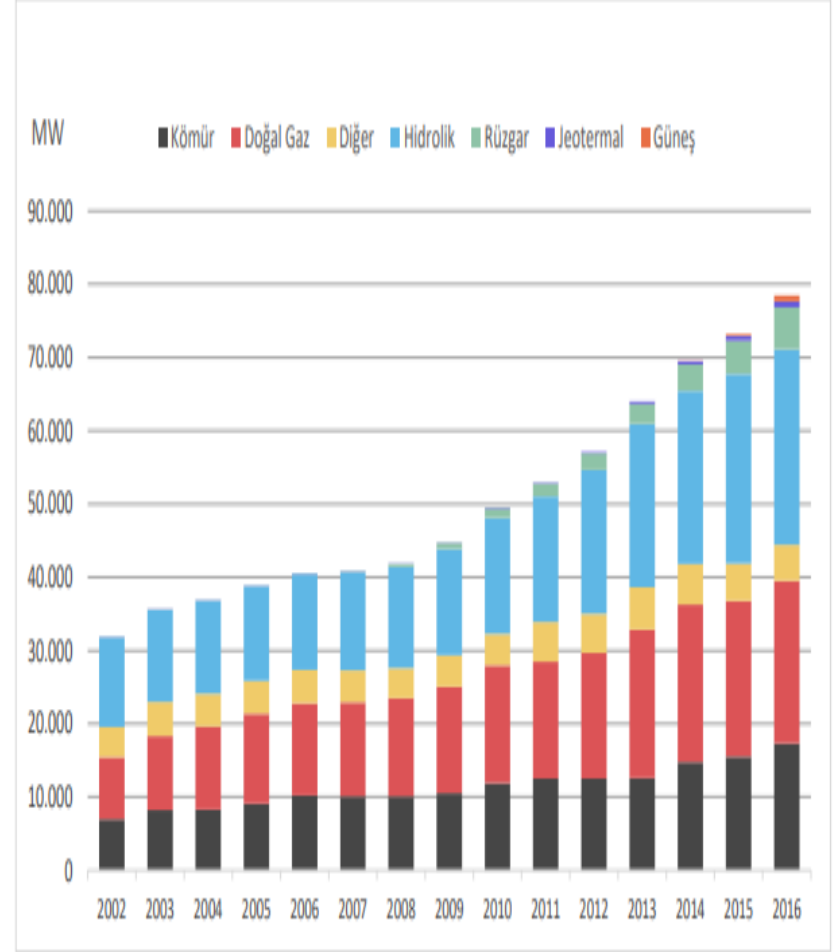
Türkiye'nin elektrik üretim kapasitesi 2018 yılında **3.350,80 MW net artış** göstererek yıl sonu itibari ile **88.550,80 MW'a** ulaştı. 31 Aralık 2018 itibari ile Türkiye'nin elektrik üretim kapasitesi kaynaklarına göre aşağıdaki şekilde gerçekleşti;

Doğalgaz + LNG: 22.437,80 MW  
Yerli Kömür: 10.203,50 MW  
İthal Kömür: 8.793,90 MW  
Hidrolik Barajlı: 20.356,10 MW  
Hidrolik Akarsu: 7.755,3 MW  
Rüzgar: 7.005,1 MW  
Güneş: 5.062,9 MW  
Jeotermal: 1.282,50 MW

**Çizelge 2.7 Ülkemiz Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü (MW)**

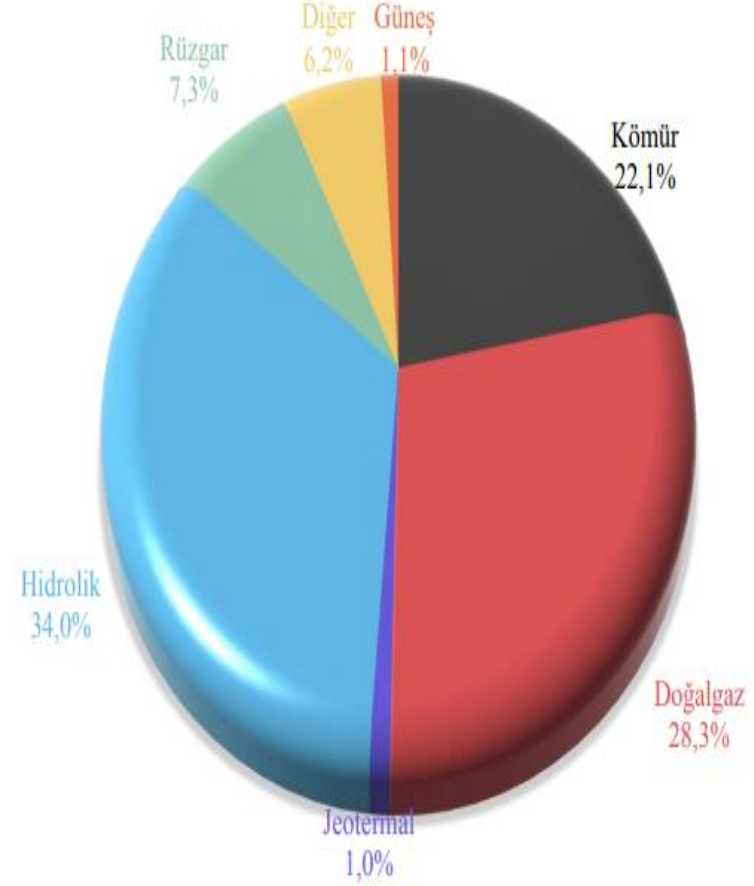
YIL	TERMİK			HİDROLİK	RÜZGÂR	JEOTERMAL	GÜNEŞ	TOPLAM	ARTIŞ (%)
	Kömür	Doğal Gaz	Diğer						
2002	6.983	8.438	4.147	12.241	18,9	17,5	-	31.846	12,4
2003	8.239	10.053	4.683	12.579	18,9	15	-	35.587	11,7
2004	8.296	11.349	4.500	12.645	18,9	15	-	36.824	3,5
2005	9.117	12.275	4.487	12.906	20,1	15	-	38.820	5,4
2006	10.197	12.641	4.520	13.063	59	23	-	40.502	4,3
2007	10.097	12.853	4.322	13.395	146,3	23	-	40.836	0,8
2008	10.095	13.428	4.072	13.829	363,65	29,8	-	41.817	2,4
2009	10.501	14.555	4.284	14.553	791,6	77,2	-	44.761	7,0
2010	11.891	16.112	4.276	15.831	1.320	94,2	-	49.524	10,6
2011	12.491	16.005	5.436	17.137	1.729	114,2	-	52.911	6,8
2012	12.530	17.164	5.335	19.620	2.261	162,2	-	57.072	7,9
2013	12.563	20.255	5.830	22.289	2.760	310,8	-	64.007	12,2
2014	14.771	21.476	5.555	23.643	3.630	404,9	40,2	69.520	8,6
2015	15.483	21.261	5.159	25.868	4.503	623,9	248,8	73.147	5,2
2016	17.316	22.217	4.878	26.681	5.751	820,9	832,5	78.497	7,3

**Şekil 2.4 Ülkemiz Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü**



**Çizelge 2.8 Ülkemiz Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü Oranları**

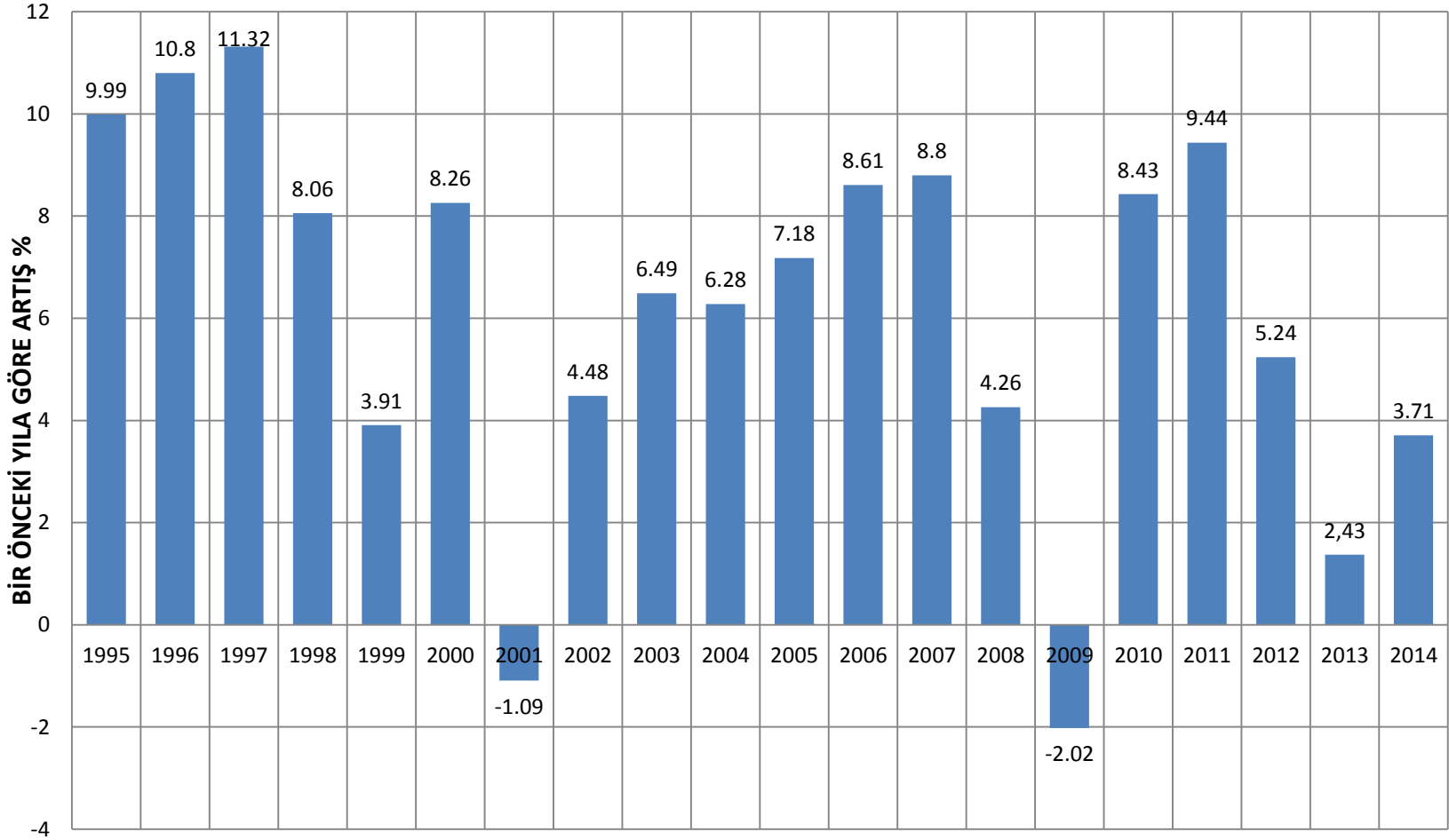
YIL	TERMİK			HİDROLİK	RÜZGÂR + GÜNEŞ + JEOTERMAL
	Kömür	Doğal Gaz	Diğer		
2002	21,9%	26,5%	13,0%	38,4%	0,1%
2003	23,2%	28,2%	13,2%	35,3%	0,1%
2004	22,5%	30,8%	12,2%	34,3%	0,1%
2005	23,5%	31,6%	11,6%	33,2%	0,1%
2006	25,2%	31,2%	11,2%	32,3%	0,2%
2007	24,7%	31,5%	10,6%	32,8%	0,4%
2008	24,1%	32,1%	9,7%	33,1%	0,9%
2009	23,5%	32,5%	9,6%	32,5%	1,9%
2010	24,0%	32,5%	8,6%	32,0%	2,9%
2011	23,6%	30,2%	10,3%	32,4%	3,5%
2012	22,0%	30,1%	9,3%	34,4%	4,2%
2013	19,6%	31,6%	9,2%	34,8%	4,8%
2014	21,2%	30,9%	8,0%	34,0%	5,9%
2015	21,2%	29,1%	7,1%	35,4%	7,3%
2016	22,1%	28,3%	6,2%	34,0%	9,4%



**Şekil 2.5 2016 Yılı Sonu İtibarıyla Kaynak Bazında Kurulu Güç Oranları**

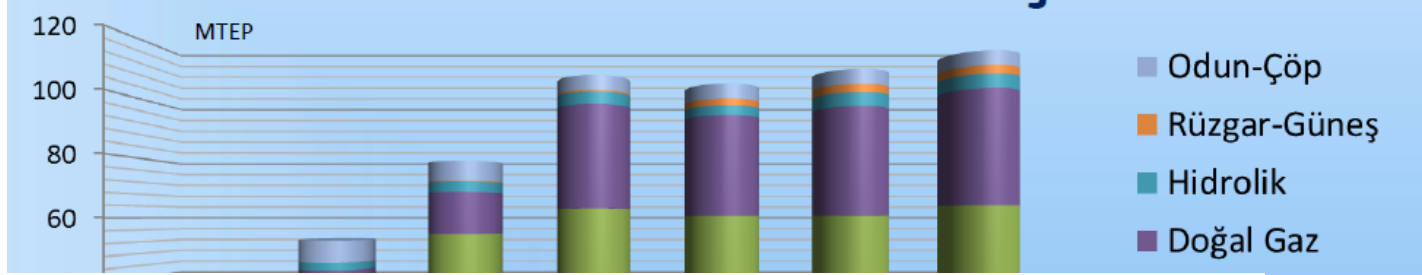
KAYNAK:ETKB

# Enerji Kaynaklarının Türkiye'nin Toplam Enerji Tüketimi İçindeki Paylarının Yıllara Göre Değişimi



KAYNAK

## Enerji Kaynaklarının Türkiye'nin Toplam Enerji Tüketimi İçindeki Paylarının Yıllara Göre Değişimi



Kaynaklar	Kurulu Güç (MW)	Oran (%)
Doğal Gaz	26.974	100,0
Barajlı	19.922	100,0
Yerli Kömür	10.579	100,0
İthal Kömür	8.794	100,0
Akarsu	7.587	100,0
Rüzgar	6.664	100,0
Güneş(Lisanssız Dahil)	4.628	100,0
<b>Toplam</b>		<b>100,0</b>

# Kişi Başına Elektrik Tüketimi 1

- 2014 yılı sonu itibarıyla ülkemizde kişi başına yıllık elektrik enerjisi tüketimi 3223 kWh

ÜLKE / ÜLKE GRUPLARI	KİŞİ BAŞINA YILLIK ENERJİ TÜKETİMİ
Norveç	27451 kWh
Kanada	16020 kWh
İsveç	14798 kWh
Amerika Birleşik Devletleri	12364 kWh
G7 Ülkeleri Ortalaması	8900 kWh
OECD Ülkeleri Ortalaması	8100 kWh
Fransa	7023 kWh
Almanya	6717 kWh
Avrupa Birliği Ortalaması	6750 kWh



# Türkiye Kişi Başına Elektrik Tüketimi Hedefleri

- 2015 Brüt Tüketim: 3.351 kWh/kişi-yıl
- Ülkemizin hedefleri

YIL	HEDEFLenen KİŞİ BAŞINA YILLIK ENERJİ TÜKETİMİ
2016	3.429 kWh
2020	4.800 – 5.000 kWh
2023	5.500 – 6.000 kWh
2030	>7.000 kWh
2040	>8.000 kWh

- UEA ÜYELERİ ORTALAMASI **9.900 kWh** AB'NİN ORTALAMA TÜKETİMİNE TÜRKİYE'NİN 2030'LARDA ULAŞMASI ÖNGÖRÜLÜYOR.
- AB 2020'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ DAHA DA ARTTIRMAYI ÖNGÖRMEKTEDİR. TÜRKİYE DE, ELEKTRİK TÜKETİMİNİ ARTTIRMaktan DAHA ÇOK; ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ ARTTIRMAYI, ENERJİ YOĞUNLUĞUNU DÜŞÜRMEYİ HEDEFLEMELİDİR.

KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU

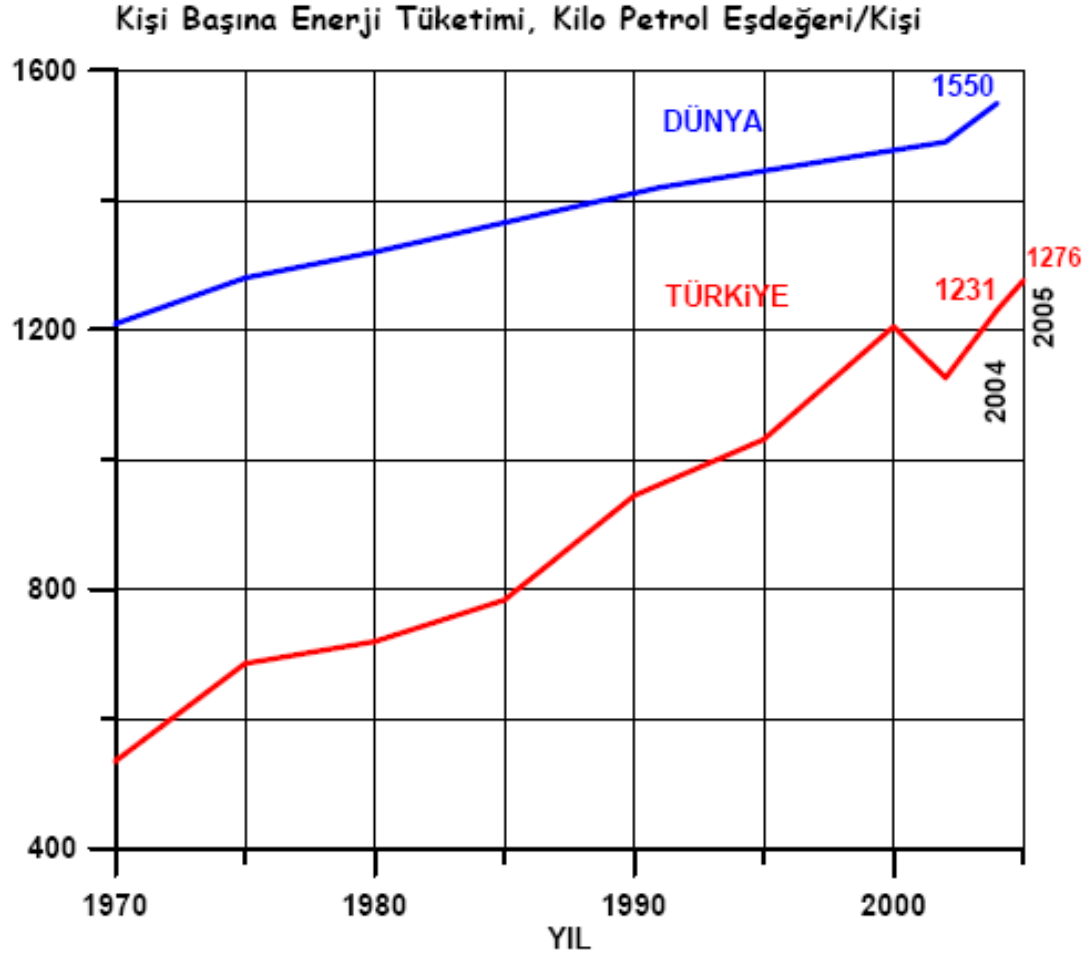


**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**

25 MART 2017

ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ

# Dünya ve Türkiye'de Kişi Başına Düşen Enerji Tüketiminin Tarihsel Gelişimi



## Sektörel Enerji Tüketimi (Bin TEP (ton petrol eşdeğeri ))

YILLAR	KONUT	SANAYİ	ULAŞTIRMA	TARIM	ENERJİ DIŞI	NİHAİ ENERJİ TÜKETİMİ	ÇEVİRİM SEKTÖRÜ	TOPLAM ENERJİ TÜKETİMİ
1998	19278	21555	10760	2827	2272	56692	18017	74709
1999	18978	19873	11351	2923	1881	55006	19269	74275
2000	20058	24501	12008	3073	1915	61555	18945	80500
2001	18122	21324	12000	2964	1638	56048	19354	75402
2002	18463	24782	11405	3030	1806	59486	18845	78331
2003	19634	27777	12395	3086	2098	64990	18836	83826
2004	20252	29358	13907	3314	2174	69005	18814	87818
2005	22923	28084	13849	3359	3296	71510	19564	91074
2006	23677	30996	14994	3610	4163	77441	22201	99642
2007*	26504	34365	16746	3817	4386	85818	20058	105876

\*Geçici

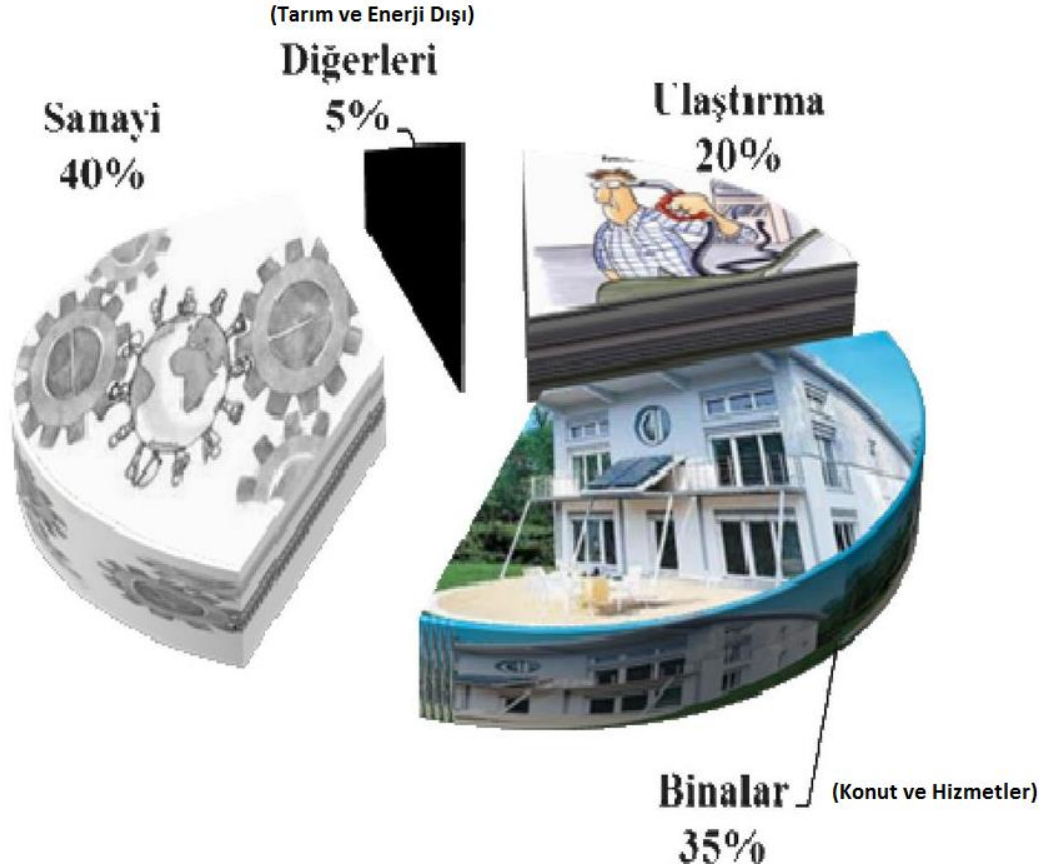
### Genel ve nihai enerji tüketiminin sektörlere dağılımı (%) – 2003

Sanayii	Konut ve hizmetler	Ulaştırma	Tarım	Enerji dışı	E. Santralları
32.7	23.9	15.7	3.8	2.5	21.4

✓ Toplam enerjinin %23.9'unu tüketen konutlarda tüketilen enerjinin %80'inin ısıtma amaçlı olduğu dikkate alınırsa binaların ısı yalıtımına yönelik uygulanması zorunlu kriterlerin konulması halinde önemli miktarda tasarruf sağlanabilir.

# Türkiye'de Nihai Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı

## Enerji Tüketim Dağılımı



⊗ Binalarda tüketilen enerjinin %80'i birincil enerji kaynakları, %20'si elektrik enerjisidir.

*2016 yılında elektrik üretimimizin, %32,1'i doğal gazdan, %33,9'u kömürden, %24,7'si hidrolikten, %5,7'si rüzgârdan, %1,8'i jeotermalden ve %1,8'i diğer kaynaklardan elde edilmiştir.*

2016 yılı sonu itibariyle Türkiye'nin kurulu gücü içerisinde EÜAŞ %27,8, serbest üretim şirketleri %59, yap-işlet santralleri %8,3, yap-işlet-devret santralleri %3,2, işletme hakkı devredilen santraller %1,3 ve lisanssız santraller %0,4'lük paya sahiptir.

İşletmeye alınan yeni santraller ve kapasite artışları ile elektrik enerjisi kurulu gücümüz 2016 sonu itibarıyla 78,497 MW'a yükselmiştir. 2016 sonu itibarı ile kurulu gücümüzün kaynaklara göre dağılımı; yüzde 35,4'ü hidrolik, yüzde 29,0'u doğal gaz, yüzde 22,1'i kömür, yüzde 6,1'i rüzgâr, yüzde 0,9'u jeotermal ve yüzde 7,4'ü ise diğer kaynaklar şeklindedir.

Ayrıca Ülkemizde elektrik enerjisi üretim santrali sayısı, 2016 yılı sonu itibarıyla 2.321'e yükselmiştir. Mevcut santrallerin 597 adedi hidrolik, 39 adedi kömür, 171 adedi rüzgâr, 31 adedi jeotermal, 260 adedi doğal gaz, 1.045 adedi güneş, 178 adedi ise diğer santrallerdir.

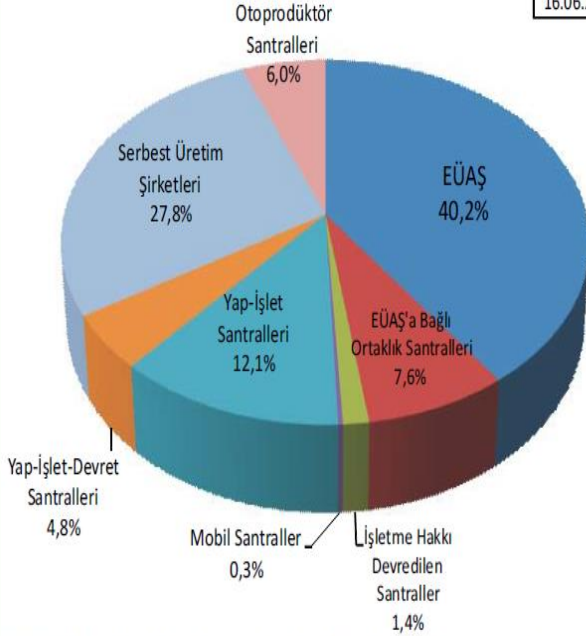


# ELEKTRİK ENERJİSİ



Kurulu Gücün Kuruluşlara Göre Dağılımı

16.06.2011



Grafik 1. Kurulu Gücün Kuruluşlara Göre Dağılımı (16 Haziran 2011)

2016 yılı sonu itibariyle Türkiye'nin kurulu gücü içerisinde EÜAŞ %27,8, serbest üretim şirketleri %59, yap-işlet santralleri %8,3, yap-işlet-devret santralleri %3,2, işletme hakkı devredilen santraller %1,3 ve lisanssız santraller %0,4'lük paya sahiptir.

EÜAŞ: Elektrik Üretim A. Ş.

YİD: Yap-İşlet-Devret,

Yİ: Yap-İşlet,

SÜ: Serbest Üretici,

OP: OtoProdüktör,

İHD: İşletme Hakkı Devri

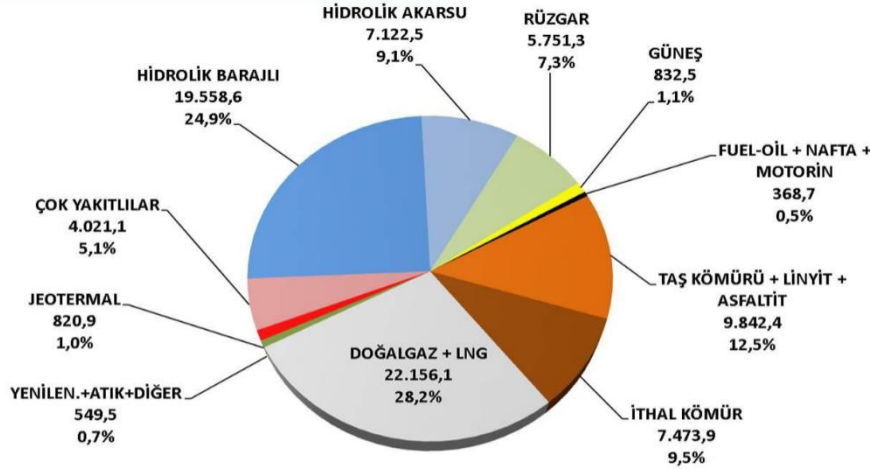
**Enerji kaynaklarının elektrik üretimine ve kurulu güce katkısı**



# ELEKTRİK ENERJİSİ



## TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ KURULU GÜCÜ - 2016 YILI SONU



KURULU GÜÇ (12/2016) : 78.497,4 MW

2016 yılında elektrik üretimimizin, %32,1'i doğal gazdan, %33,9'u kömürden, %24,7'si hidrolikten, %5,7'si rüzgârdan, %1,8'i jeotermalden ve %1,8'i diğer kaynaklardan elde edilmiştir.

KAYNAK:TEİAŞ



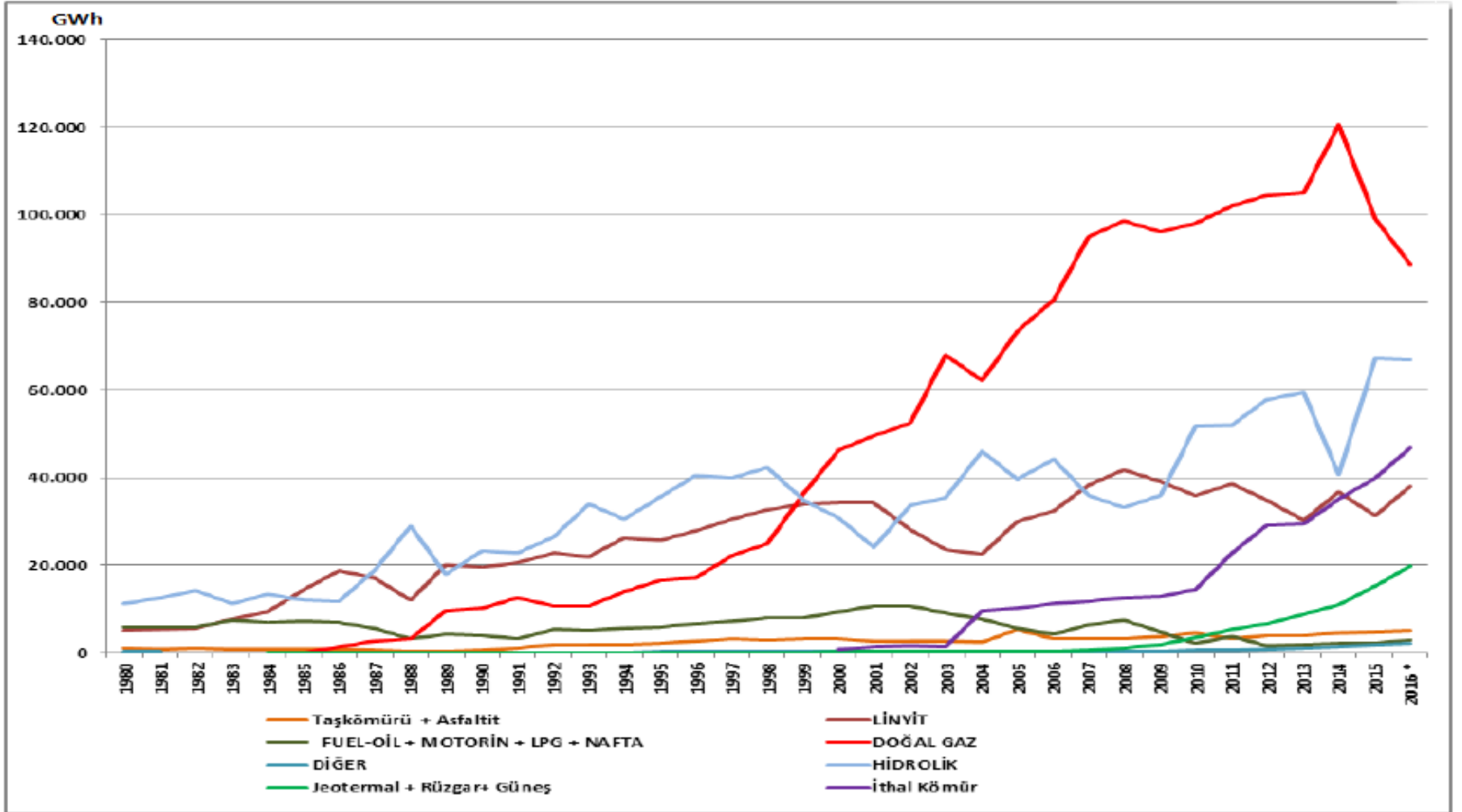
# ELEKTRİK ENERJİSİ



YAKIT CİNSLERİ	31 MAYIS 2017 SONU İTİBARIYLA		
	KURULU GÜÇ MW	KATKI %	SANTRAL SAYISI ADET
FUEL-OİL + NAFTA + MOTORİN	303,6	0,4	12
YERLİ KÖMÜR(TAŞ KÖMÜRÜ + LİNYİT)	9.872,6	12,3	30
İTHAL KÖMÜR	7.473,9	9,3	10
DOĞALGAZ + LNG	22.638,4	28,3	242
YENİLEN.+ATIK+ATIKISI+PIROLİTİK YAĞ	495,6	0,6	84
ÇOK YAKITLILAR KATI+SIVI	667,1	0,8	23
ÇOK YAKITLILAR SIVI+D.GAZ	3.354,0	4,2	46
JEOTERMAL	850,8	1,1	32
HİDROLİK BARAJLI	19.724,1	24,6	117
HİDROLİK AKARSU	7.242,8	9,0	490
RÜZGAR	6.129,0	7,7	154
GÜNEŞ	12,9	0,0	2
TERMİK (LİSANSSIZ)	101,0	0,1	39
RÜZGAR (LİSANSSIZ)	16,5	0,0	27
GÜNEŞ (LİSANSSIZ)	1.152,8	1,4	1.428
<b>TOPLAM</b>	<b>80.035,0</b>	<b>100,0</b>	<b>2.736</b>



# 1980 – 2016 Dönemi Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (GWh)



KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU



**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**

25 MART 2017

ODTÜ MD VIŞNELİK TESİSLERİ

# Türkiye Elektrik Üretimi ve Tüketimi

	Brüt Üretim (Milyon kWh)	Önceki Yıla Göre Artış Yüzdesi (%)	Tüketime Sunulan (Milyon kWh)	Önceki Yıla Göre Artış Yüzdesi (%)
1995	86.247	-	85.552	-
1996	94.862	9,99	94.789	10,80
1997	103.296	8,89	105.517	11,32
1998	111.022	7,48	114.023	8,06
1999	116.440	4,88	118.485	3,91
2000	124.922	7,28	128.276	8,26
2001	122.725	-1,76	126.871	-1,10
2002	129.400	5,44	132.553	4,48
2003	140.581	8,64	141.151	6,49
2004	150.698	7,20	150.018	6,28
2005	161.956	7,47	160.794	7,18
2006	176.300	8,86	174.637	8,61
2007	191.558	8,65	190.000	8,80
2008	198.418	3,58	198.058	4,24
2009	194.112	-2,17	193.472	-2,32
2010	210.000	8,18	208.700	7,87
2011	228.431	8,78	229.344	9,89
2012	239.080	4,67	241.947	5,50

Türkiye Toplam Tüketim Miktarı (MWh)			
Ay	2017	2018	Artış/Azalış Oranları
1	25.101.647	25.929.477	3,3%
2	22.450.450	22.844.496	1,8%
3	23.585.382	24.145.065	2,4%
4	21.936.981	22.785.833	3,9%
5	22.852.166	23.192.820	1,5%
6	22.301.303	23.005.314	3,2%
7	27.775.991	28.265.839	1,8%
8	27.550.793	26.637.203	-3,3%
9	23.807.838	24.211.946	1,7%
10	23.161.713	22.666.263	-2,1%
11	23.860.824	23.339.970	-2,2%
12	25.594.468	25.144.161	-1,8%
<b>TOPLAM</b>	<b>289.979.557</b>	<b>292.168.386</b>	<b>0,8%</b>

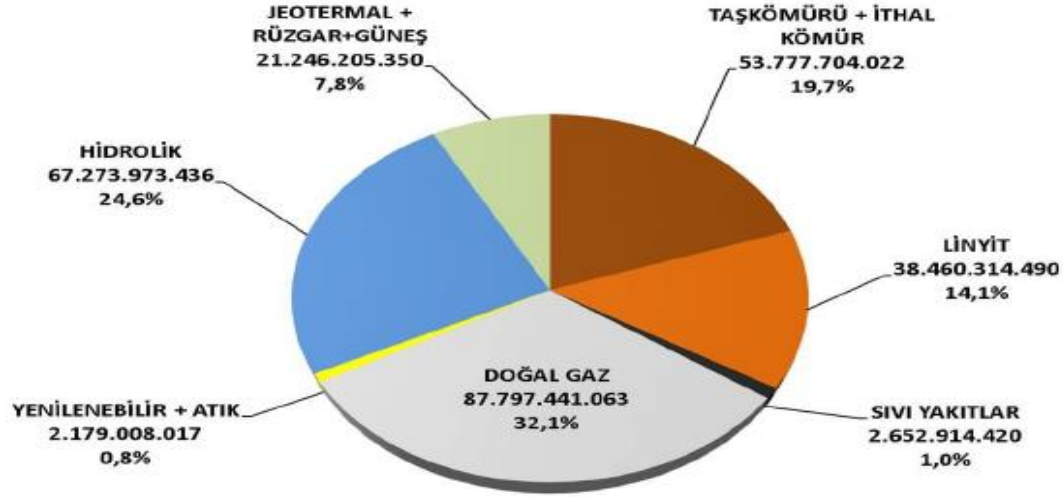


# ELEKTRİK ENERJİSİ



## ARALIK SONU İTİBARIYLA 2016 Yılı Elektrik Üretiminin Kaynaklara Dağılımı (kWh,%)

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ÜRETİMİ ve TÜKETİMİ - 2016 YILI SONU (Geçici)



ÜRETİM (12/2016) : 273.387.560.799 kWh  
[TÜKETİM (12/2016) : 278.345.608.308 kWh]

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU



KAYNAK

TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

25 MART 2017

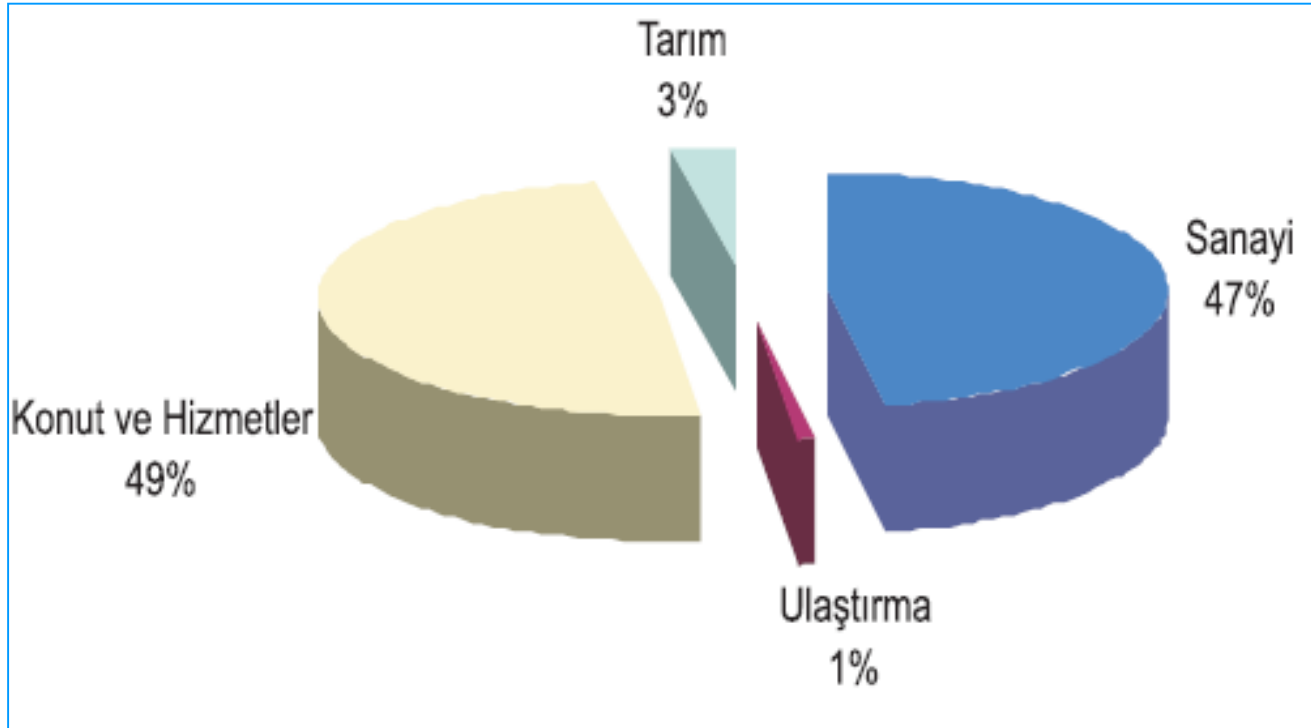
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ



# ELEKTRİK ENERJİSİ



## ELEKTRİK ENERJİSİNİN SEKTÖREL KULLANIMI



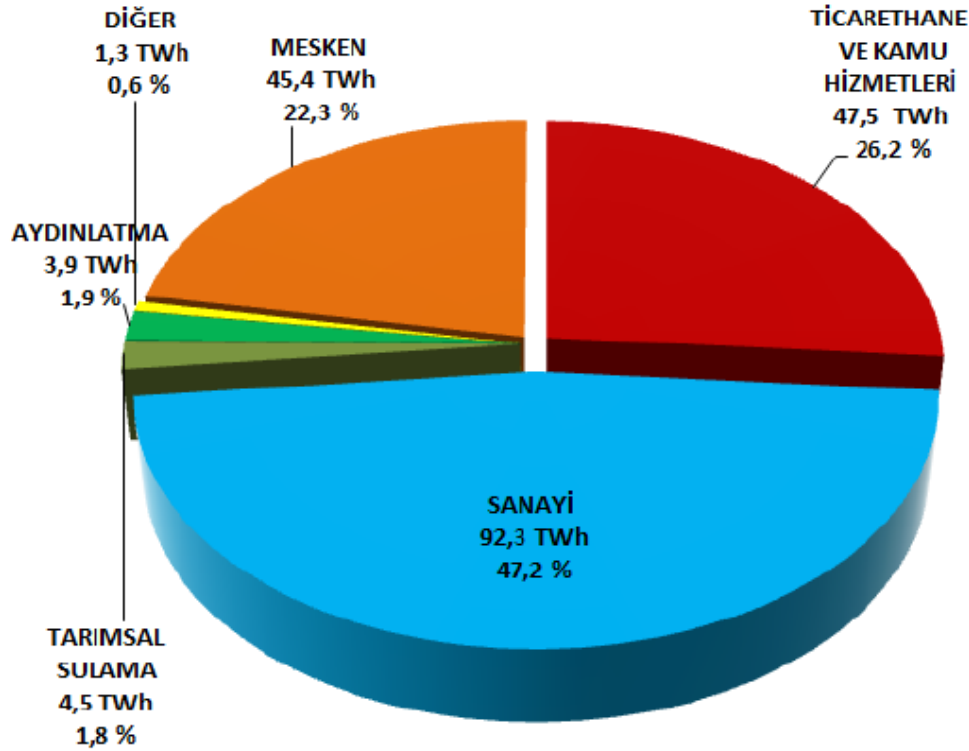
Ülkemizde, elektrik talebi yıllık ortalama %7' artış göstermektedir.



# ELEKTRİK ENERJİSİ



2014 Yılı sonu itibariyle Ülkemizde toplam nihai tüketime sunulan elektrik enerjisi olan 207,4 milyar kWh elektrik enerjisinin sektörlere göre dağılımı aşağıdaki grafikte verilmiştir. Tüketimdeki en büyük pay % 47,2 ile sanayiye aittir.



## KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU



## TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

25 MART 2017  
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ

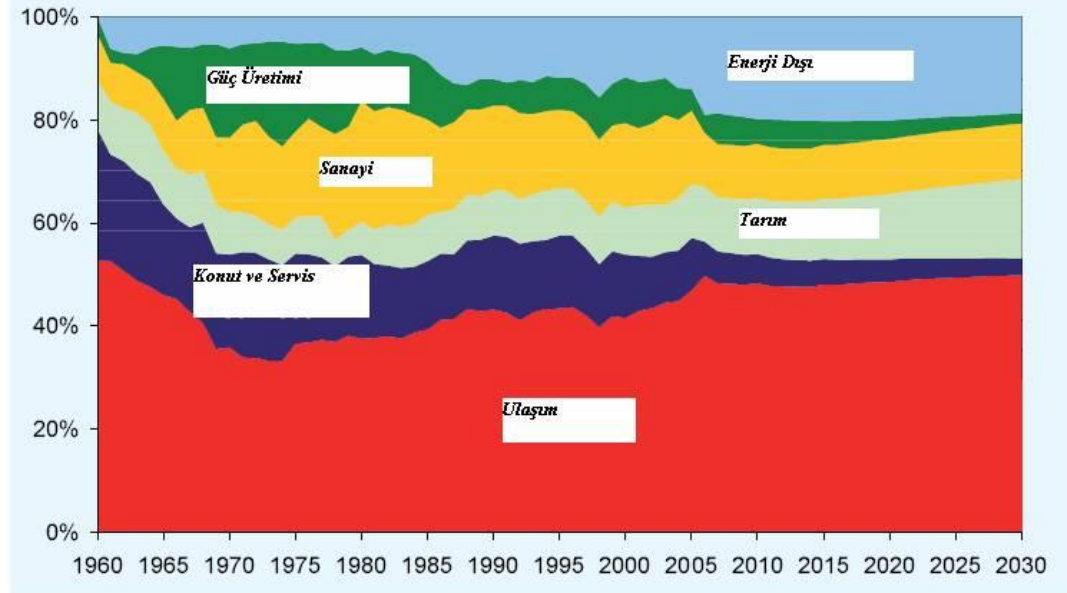
Ülkemizde, elektrik talebi yıllık ortalama %7' artış göstermektedir.



# PETROL



- Ülkemiz petrolde %92 dışa bağımlıdır.
- Petrolün %52'si ulaşım sektöründe kullanılmaktadır.
- Ayrıca petrol, elektrik üretimi, tarım ve ısıtmada kullanılmaktadır.



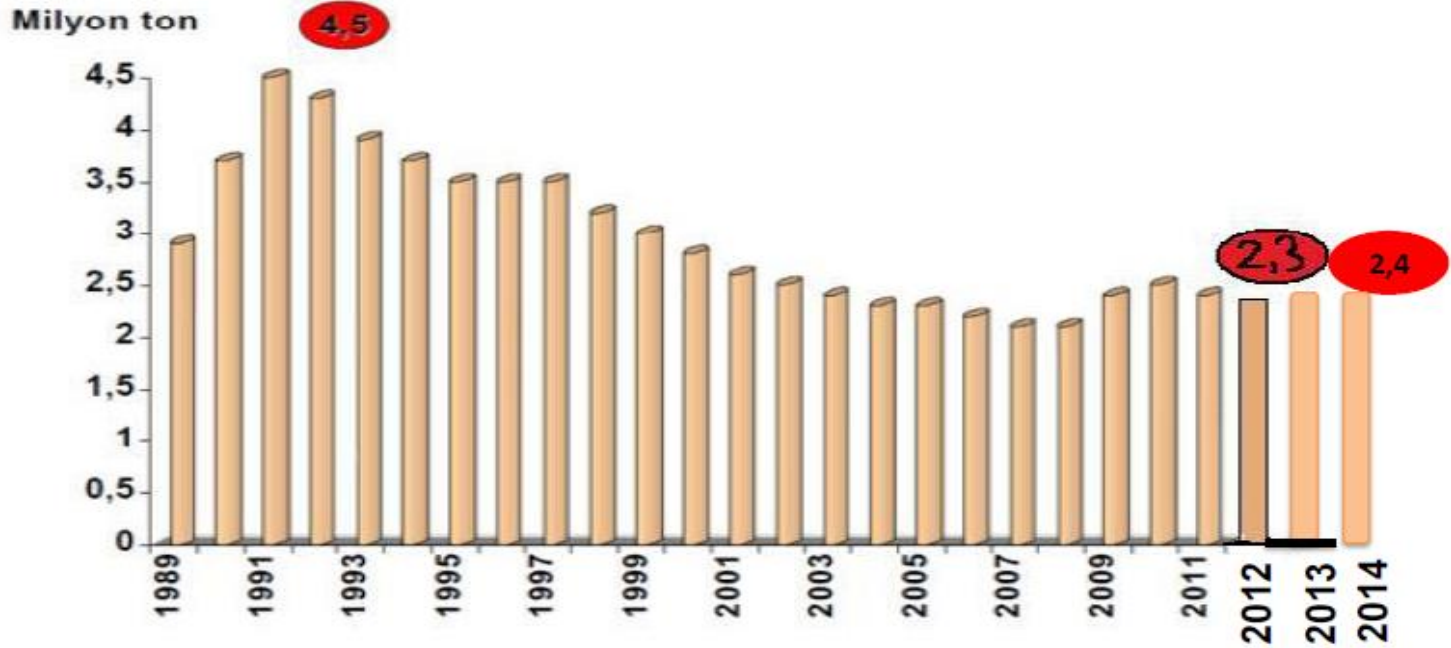
**Petrol ihtiyacın sektörel dağılımı**



# PETROL



## 1998 - 2014 Dönemi Ham Petrol Üretimi



2015 yılı sonu itibarıyla ham petrol üretimimiz **2.5 Milyon ton**, üretimin tüketimi karşılama oranı **% 6,4** dür.

Kaynak: TPAO

KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU



**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**  
25 MART 2017  
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ



# PETROL



## Petrol ve Doğalgazın Arandığı Alanlar



- Bugüne kadar karaların %20'si, denizlerin ise %1'i sondajlı olarak aranabilmiştir.
- Bu aramaların %75'i Güneydoğu Anadolu'da, %17'si Trakya'da, %8'i ise diğer bölgelerde gerçekleştirilmiştir.





# KÖMÜR



- Türkiye'nin en güvenilir yerli enerji kaynağı kömürdür.
- Elektrik üretim ve ısıtmada kullanılmaktadır.
- Kömürün kullanımı her geçen gün artmakta ve araştırmalar sürmektedir.
- Yüksek verimli elektrik santralleri, hibrid sistemler gelişmekte ve kömürden gaz, akaryakıt, hidrojen üretim teknolojileri araştırılmakta ve uygulamalar artmaktadır.

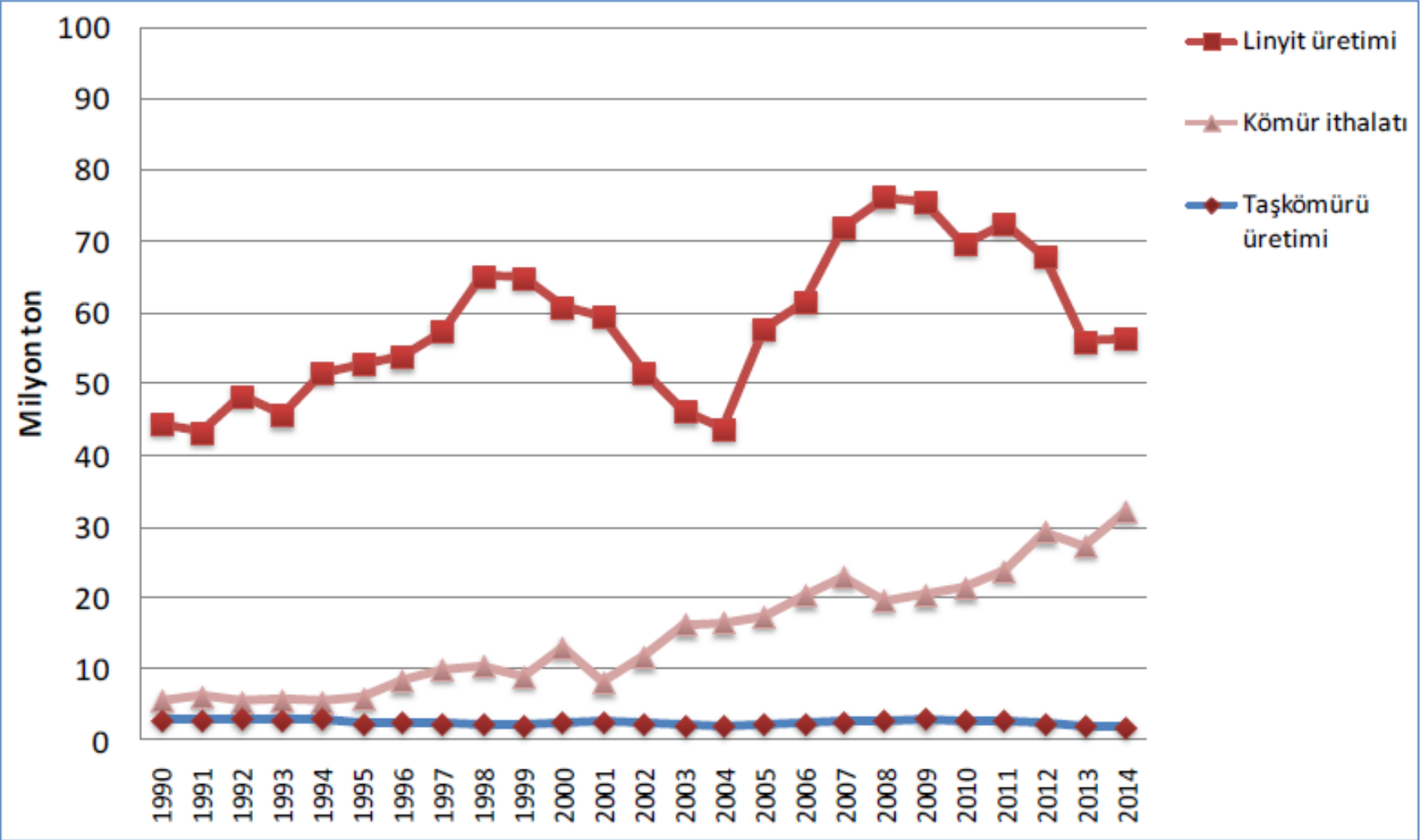
## Yıllara Göre Elektrik Enerjisi Üretiminde Kaynak Payları, %

Yıllar		1990	2000	2011	2012	2013
<b>Kömür</b>	bintep	16.110	22.928	33.879	37.977	34.668
	%	30	29	30	31	29
<b>Petrol</b>	bintep	23.901	32.297	30.499	30.614	33.896
	%	45	40	27	25	28
<b>Doğalgaz</b>	bintep	3.110	13.729	36.909	37.373	37.628
	%	6	17	32	31	31
<b>Hidrolik</b>	bintep	1.991	2.656	4.501	4.976	5.110
	%	4	3	4	4	4
<b>Odun,çöp,v.b.</b>	mtep	7.208	6.457	3.537	3.465	4.374
	%	14	8	3	3	4
<b>Jeotermal, Güneş,Rüzgar</b>	bintep	461	978	3.096	3.508	4.081
	%	1	1	3	3	3
<b>Diğer</b>	bintep	206	1.456	2.071	3.071	533
	%	1	2	2	3	0,0
<b>T. BİRİNCİL ENERJİ</b>	bintep	52.987	80.500	114.490	120.984	120.290
	%	100	100	100	100	100

Kaynak:ETKB

MİLYON TON

## Türkiye Kömür Arzı Yerli Üretim ve İthalat



Kaynak: Dr. Nejat TAMZOK

KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU

**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**  
25 MART 2017  
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ



# DOĞALGAZ



SEKTÖR	MİKTAR(milyon m <sup>3</sup> )	PAY (%)
Dönüşüm/ Çevrim	19.010,67	% 39,61
Sanayi	13.965,53	% 29,10
Konut	11.000,36	% 22,92
Hizmet Sektörü(Ticarethane, Resmi Daire,Diğer)	3.160,64	% 6,58
Ulaşım	432,11	% 0,88
Enerji	302,34	% 0,63
Tarım,Ormanlık,Diğer	133,23	% 0,27
Kayıplar	3,39	% 0,01
<b>TOPLAM</b>	<b>47.999,18</b>	<b>100</b>

Kaynak: EPDK

## Doğalgazın Tüketildiği Alanlar

➤ Son dört yılda yerli kaynaklarımızdan yıllık ortalama **636 milyon m<sup>3</sup>** doğal gaz üretimi ve buna karşılık yıllık ortalama **22 milyar m<sup>3</sup> tüketimi** gerçekleşmiştir.

➤ Bu rakamlardan, doğal gaz tüketimimizin ancak yüzde 3'ünün ulusal kaynaklarımızdan karşılandığı ve dolayısıyla Türkiye'nin doğal gazda **dışa bağımlı (%97)** olduğu açıkça anlaşılmaktadır.

➤ Doğalgazı Rusya, İran, Cezayir, Nijerya ve Azerbaycan'dan almaktayız.



# DOĞALGAZ



## Doğal Gaz İthalatının Kaynakları (2015) Kaynak:EPDK



KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU



**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**  
25 MART 2017  
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ



# DOĞALGAZ



## Türkiye'nin Doğal Gaz Boru Hatları





# HİDROELEKTRİK ENERJİ



- Elektrik üretiminin yaklaşık %25'i hidroelektrik santrallerden karşılanmaktadır.
- Türkiye mevcut hidrolik potansiyelinin %25-35'ini kullanmaktadır, %20'lik bölümü yatırım aşamasındadır. Kalan %50'lük bölüm ise değerlendirilmeyi beklemektedir
- Hidrolik santraller ve nihai tüketime yönelik yatırımlar uzun zaman alır ve maliyetlidirler.



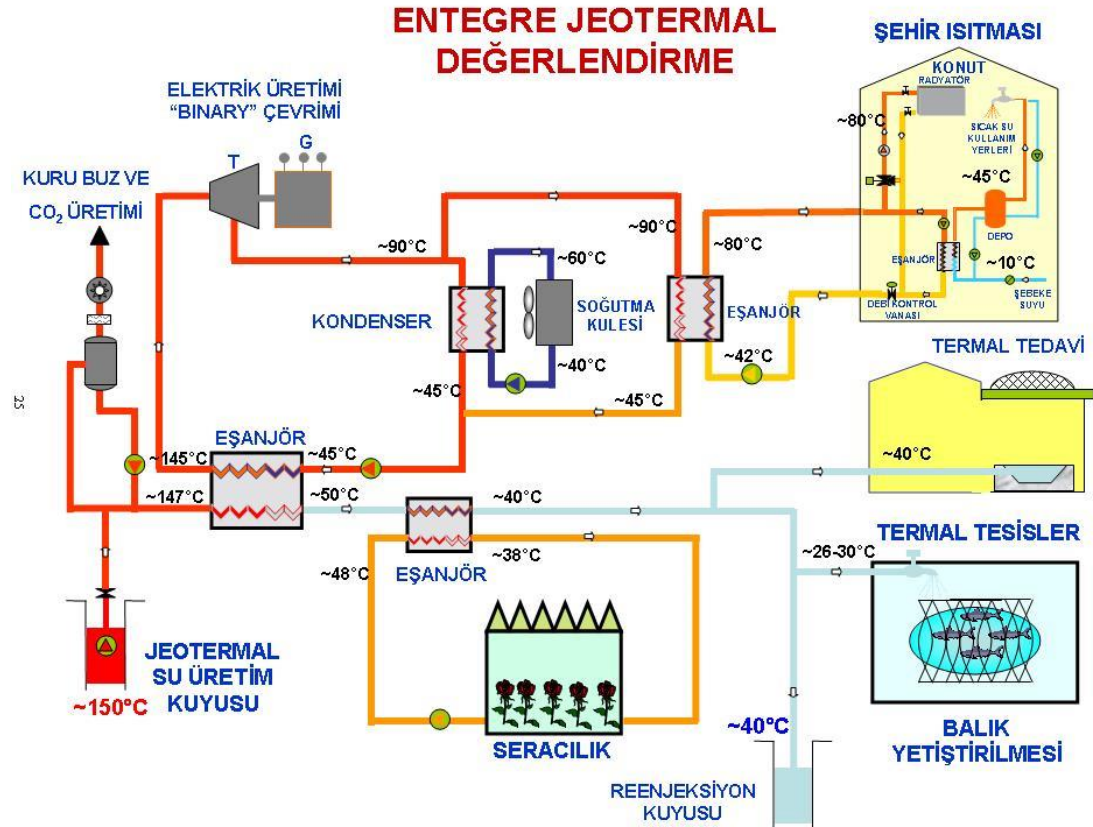
# JEOTERMAL ENERJİ



➤ Türkiye, jeotermal enerji yönünde şanslı ülkeler arasındadır. Dünyada 7.sıradadır. Ege bölgesinde daha yoğun bulunmaktadır.

➤ Jeotermal enerji, merkezi ısıtma uygulamalarında özellikle şehir ısıtılmasında (simav, kırşehir, afyon gibi), termal turizmde (sağlık ve dinlenme tesisleri), seracılık ve elektrik üretimde (Denizli-Kızılder-20 MW) kullanılmaktadır.

➤ Günümüzde elektrik üretimdeki payı çok küçüktür (%1-2).





# JEOTERMAL ENERJİ



## Elektrik Üretimi Projelerin Olduğu Jeotermal Saha Sıcaklıkları (Mart 2012)

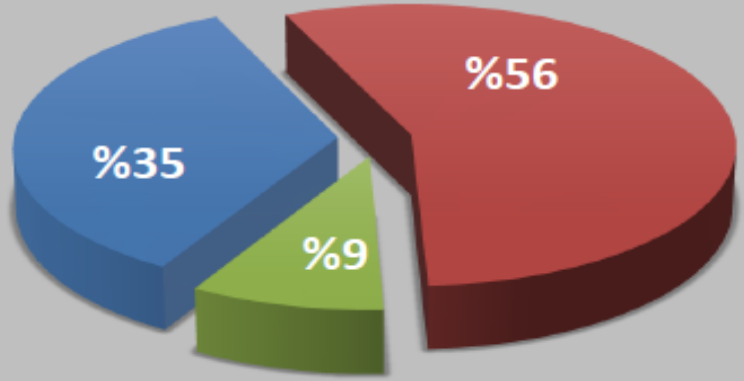


- 1960'lardan beri 186 tane jeotermal sahası keşfedilmiştir. Bunların % 95'i doğrudan kullanıma uygundur.
- Rezervuar sıcaklığı 120°C üzerinde olup elektrik üretimi projeleri çalışılan ve planlanan jeotermal sahalar:

Saha adı	Sıcaklık (°C)	Saha adı	Sıcaklık (°C)
Manisa-Alaşehir-Köseali	287	Kütahya-Simav	162
Manisa Alaşehir X	265	Aydın-Umurlu	155
Manisa-Salihli-Caferbey	249	İzmir-Seferihisar	153
Denizli-Kızıldere	242	Denizli-Bölmekaya	147
Aydın-Germencik-Ömerbeyli	239	Aydın-Hıdırbeyli	146
Manisa-Alaşehir-Kurudere	214	İzmir-Dikili-Hanımınçiftliği	145
Manisa-Alaşehir-X	194	Aydın-Sultanhisar	145
Aydın-Yılmazköy	192	Aydın-Bozyurt	140
Aydın-Pamukören	188	Denizli-Karataş	137
Manisa-Alaşehir-Kavaklıdere	188	İzmir-Balçova	136
Manisa-Salihli-Göbekli	182	İzmir-Dikili-Kaynarca	130
Kütahya-Şaphane	181	Aydın-Nazilli-Güzelköy	127
Çanakkale-Tuzla	174	Aydın-Atça	124
Aydın-Salavatlı	171	Manisa-Salihli-Kurşunlu	117
Denizli-Tekkehamam	168	Denizli-Sarayköy-Gerali	114



# Türkiye'de Jeotermal Sahaların Kullanımı



- Doğrudan Kullanım (Isıtma vd.)
- Termal Kullanım (spa)
- Elektrik Üretimi

## Türkiye de Jeotermal Uygulamalar

	2002	2013	2017
<b>Elektrik Üretimi</b>	15 MWe	292MWe	858 MWe
<b>Konut Isıtması</b>	30.000 KE	89.000 KE	115.000 KE~
	~ 275 MWt	~ 813 MWt	1.033 MWt
<b>Sera Isıtması</b>	500.000 m2 ( 100 MWt)	2.985.000 m2 ( ~600MWt)	3.830.000 m2 ~760MWt
<b>Termal Kullanım</b>	175 adet	350 adet	400 adet
	(~300 MWt)	(~600 MWt)	(~1050 MWt)

Kaynak: Tefvik KAYA (Schlumberger)

KE: Konut Eşdeğeri (1 konut 100 m2)

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ ÇALIŞMA GRUBU VE ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU

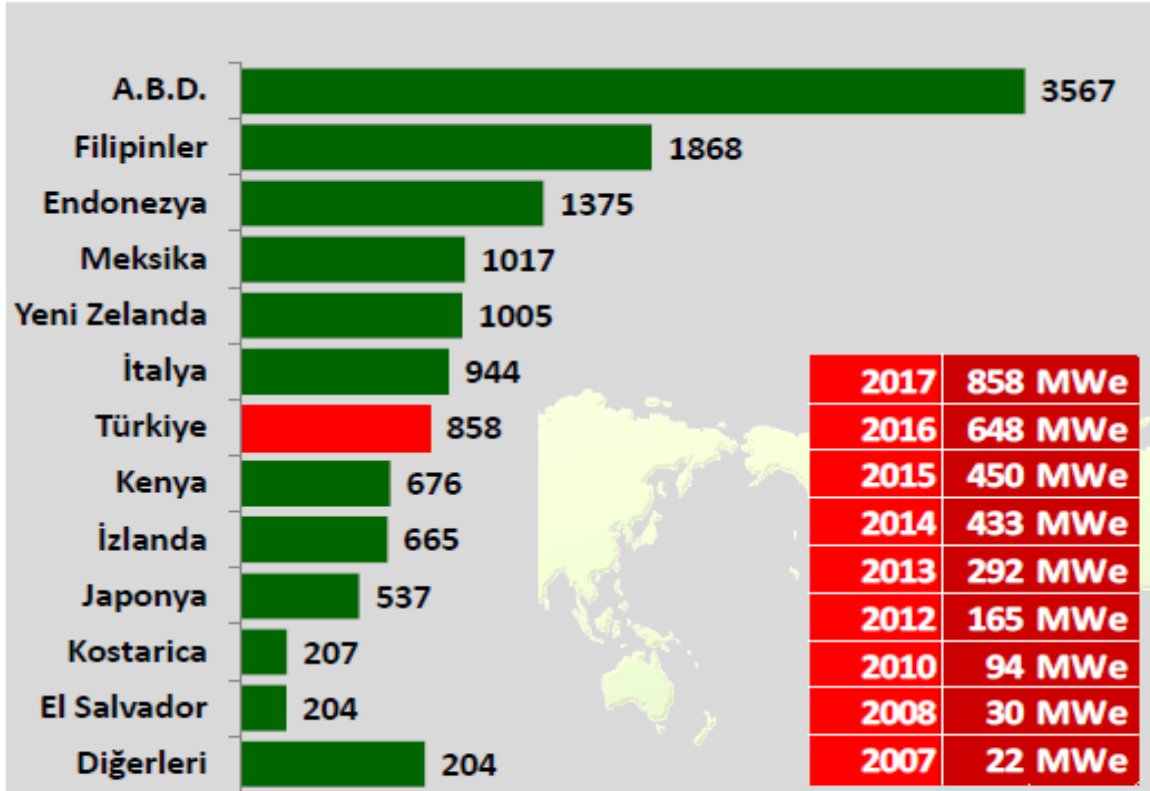


KAYNAK

**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**  
25 MART 2017  
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ

# Jeotermalde Türkiye'nin Dünyada Yeri (2017)

## 12 Ülke İçin Jeotermal Üretim Kapasitesi (Brüt MWe, Mart 2017)



## Ülkelerin Jeotermalden Elektrik Üretimine Ortalama Başlangıç Süreleri

Ülke	Yıl
İtalya	1916
Yeni Zelanda	1958
Amerika	1960
Japonya	1966
Rusya	1966
Meksika	1973
El Salvador	1975
İzlanda	1978
Filipinler	1979
Çin	1981
Kenya	1981
Endonezya	1983
Nikaragua	1983
Fransa	1984
Türkiye	1984
Kosta Rika	1994
Portekiz	1994
Guatemala	1998
Etiyopya	1999
Papua Yeni Gine	2001
Almanya	2008

Kaynak: Tefvik KAYA (Schlumberger)

KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU



**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**  
25 MART 2017  
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ



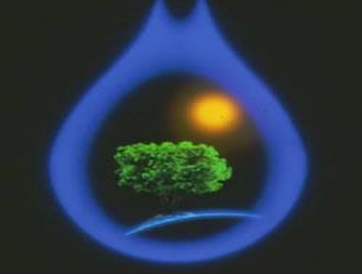
# JEOTERMAL ENERJİ



## Jeotermal Enerji ile Bölgesel Isıtma Yapılan Yerler



Isıtma Yapılan Bölge	Isıtılan Eşdeğer Konut Sayısı	İşletmeye Alınış Yılı	Jeotermal Akışkan Sıcaklığı (°C)
Balıkesir-Gönen	3400	1987	80
Kütahya- Simav	5000	1991	137
Kırşehir	1900	1994	57
Ankara-Kızılcahamam	2500	1995	70
İzmir-Balçova	15000	1996	137
Afyon	4600	1996	95
Nevşehir-Kozaklı	1300/3500	1996	90
İzmir - Narlıdere	1500	1998	125
Afyon-Sandıklı	6000/12000	1998	75
Ağrı-Diyadin	570 / 2000	1999	70
Manisa-Salihli	5000/ 24000	2002	94
Denizli-Sarayköy	1900 / 5000	2002	95
Balıkesir -Edremit	4600 / 7500	2003	60
Balıkesir-Bigadiç	1950 /3000	2005	96
Yozgat-Sarıkaya	600/2000	2007	60
Yozgat-Sorgun	1500	2008	80
Yozgat-Yerköy	500/3000	2009	65
İzmir-Bergama	7850/10000	2009	60



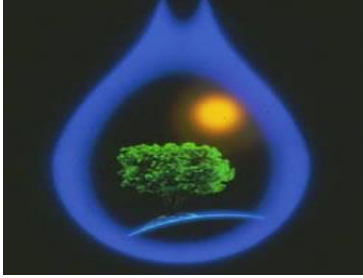
# BİYOKÜTLE ENERJİSİ



➤ %12 yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının %57.2'sini biyokütle, %30.2'sini hidrolik ve %12'sini diğer yenilenebilir (rüzgar, güneş, jeotermal) kaynaklar oluşturmaktadır.

➤ Türkiye'de küçük ve orta kapasiteli fabrikalarda biyodizel üretimi yapılmakta ve büyük kapasiteli tesis kurma çalışmaları da sürdürülmektedir.

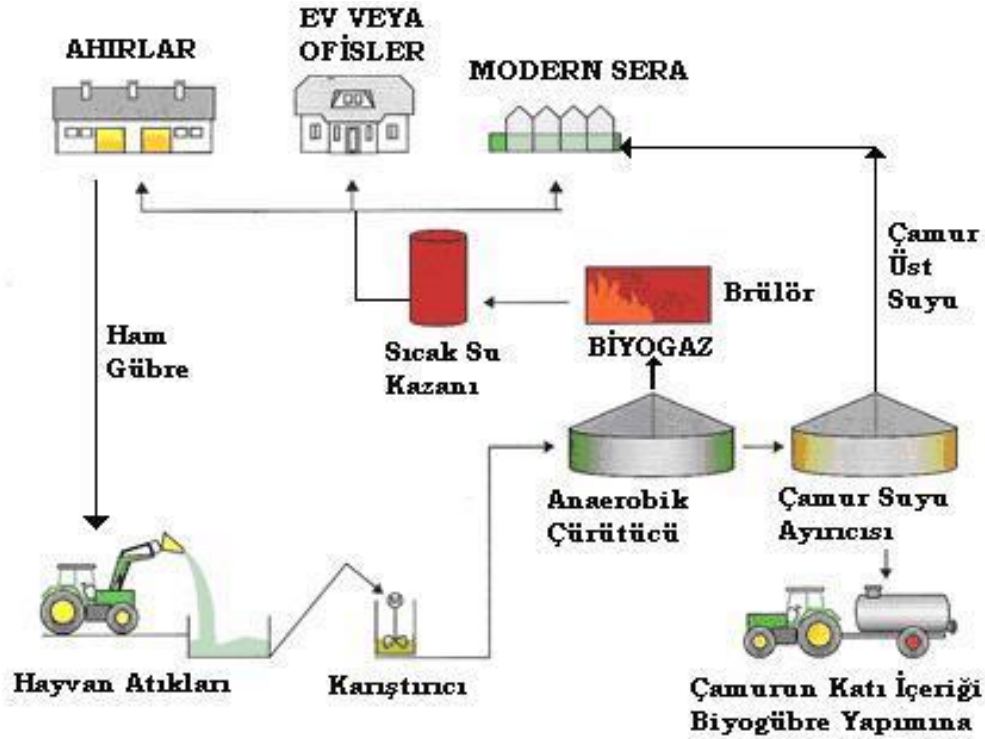
**Biyokütle:** Organik atıkların yanı sıra bitkisel yağ atıkları, tarımsal hasat artıkları dahil olmak üzere, tarım ve orman ürünlerinden ve bu ürünlerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen katı, sıvı ve gaz halindeki yakıtlardır.



# BIYOKÜTLE ENERJİSİ



•Hayvansal Atıklardan Biyogaz Üreterek temiz enerji elde edilebilir.  
Türkiye’de bu potansiyel mevcuttur.





# RÜZGAR ENERJİSİ



- Halen 131.5 MW'lık kurulu güç vardır. Üretilen enerji bu tesislerde depolanamadığından tümü elektrik şebekesine verilerek tüketilmektedir.
- İzmir Çeşme'de (1.5MW), Alaçatı'da (7.2MW); Çanakkale Bozcaada'da 10.2MW); İstanbul Hadımköy'de (1.2MW) rüzgar santralleri bulunmaktadır.
- 2005'te Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu'yla Bandırma, Çeşme yarımadası, Hatay, Manisa, Çanakkale'de gerçekleştirilen 150 MW gücündeki santraller ortaya çıkmıştır.

Özellikle Marmara, Ege ve Doğu Akdeniz kıyı bölgesi

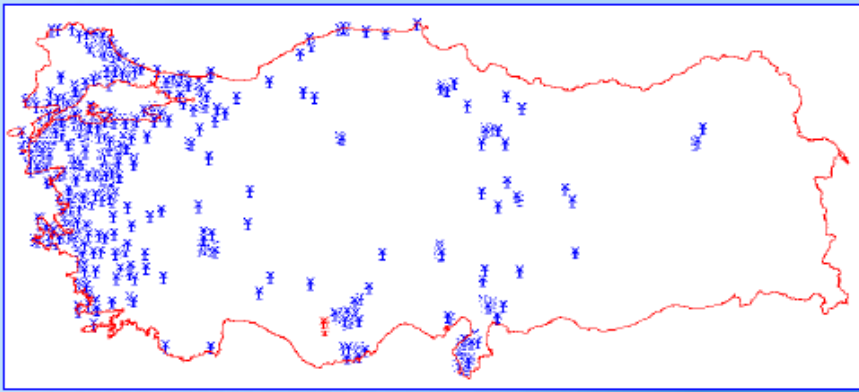
rüzgar potansiyeli açısından zengin.



# RÜZGAR ENERJİSİ



## İşletmedeki Lisanslı Rüzgar Santralleri (01.08.2011)

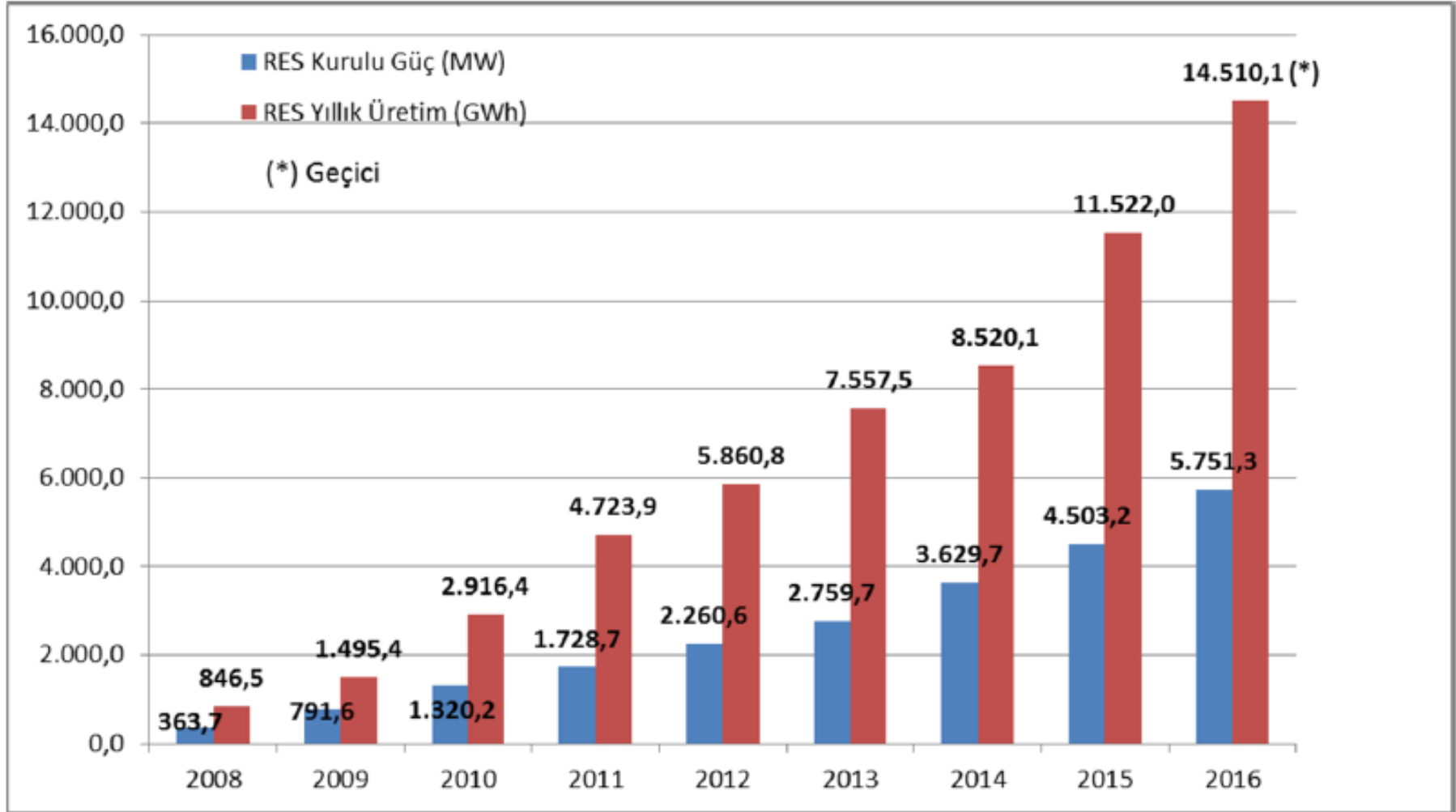


Rüzgar Enerjisi Lisans Başvuru Alanları, Mart 2011



Özellikle Marmara, Ege ve Doğu Akdeniz kıyı bölgesi  
rüzgar potansiyeli açısından zengin.

# Türkiye'de Rüzgar Enerjisinin Gelişimi (2008 – 2016, Kurulu Güç-Üretim)



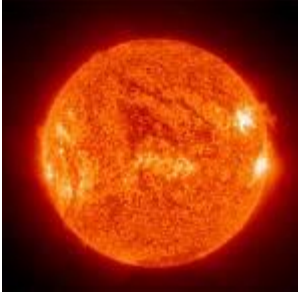
KAYNAK

TMMOB MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI ENERJİ  
ÇALIŞMA GRUBU VE  
ODTÜ MD ENERJİ KOMİSYONU



**TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ**  
25 MART 2017  
ODTÜ MD VİŞNELİK TESİSLERİ





# GÜNEŞ ENERJİSİ



Türkiye güneş enerji açısından iyi bir potansiyele sahip olmasına rağmen,



-Çoğunlukla güneş enerjili sıcak su ısıtma sistemlerinde,



-Son zamanlarda elektrik üretiminde fotovoltaik sistemler kullanılmaktadır.



## ÖZET

- Türkiye'nin tükettiği temel birincil enerji kaynakları, doğalgaz, kömür, petrol ve hidrolik enerjidir.
- Toplam enerji tüketimimizin %60'ını oluşturan **petrolde ve doğal gazda "görünür" rezervlerimiz** yoktur.
- Halen enerjide dışa bağımlılık oranımız %72'ler seviyesinde olup, üretim planlamasının gerektirdiği yatırımlar için tedbir alınmaz ise bunun %80'lere yükselme eğiliminde olduğu görölmektedir. Birincil enerji kaynaklarında talep yıllık %5'lik artış hızı göstermektedir.
- Enerji tüketimimizin %87'si fosil yakıtlardan, %13'ü yenilenebilir kaynaklardan sağlanmaktadır.
- Elektrik üretiminde doğal gaz, hidrolik ve kömür temel enerji kaynaklarıdır.
- Elektrik enerjisi, büyük çoğunlukla bina ve sanayi sektörlerinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde, elektrik enerjisine olan talep yıllık ortalama %7 artış hızı göstermektedir.

## ÖZET

- Hidrolik enerji potansiyelinin %48'i kullanılmaktadır. Yani hidrolik enerjimizin en az **yarısı** kullanılmamaktadır.
- Türkiye'de yerli kömür kaynakları olarak **linyitte** yeterli düzeydedir. Yerli kömür kaynaklarını Temiz kömür teknolojileri ile kullanılmalıdır.
- Toplam enerji tüketiminde ulaşım sektörü sayesinde petrol üçte birlik bir orandadır.
- Elektrik enerjisi üretiminde rüzgarın ve özellikle güneş enerjisinin payı artmaktadır.
- Türkiye henüz nükleer enerji kullanılmamaktadır. Fakat Akkuyu NGS Elektrik Üretim A.Ş. tarafından Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde Mersin İli, Gülnar İlçesi sınırları içerisinde bir Nükleer Güç Santrali (NGS) inşası başlamıştır.

# TEŞEKKÜRLER

**Prof. Dr. Hüsamettin BULUT**

Harran Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi  
Makina Mühendisliği Bölümü  
Osmanbey Kampüsü, Şanlıurfa

[hbulut@harran.edu.tr](mailto:hbulut@harran.edu.tr)

<http://eng.harran.edu.tr/~hbulut/>