

# YAKITLAR JEOLJİSİ

## DERS PROGRAMI

Türkiye Enerji İstatistikleri ve Yorumlanması

### 1. KÖMÜR JEOLJİSİ

1.1. Kömürü önemli kılan etmenler nelerdir? Tarihsel arkaplan, günümüz için taşıdığı önem

1.2. Kömürün özellikleri

1.3. Kömürün oluşumu ve kömürleşme

1.4. Kömürün Fiziksel özellikler

1.5. Kömürün Kimyasal özellikleri

Uygulanan kimyasal analizler

Örnekleme yöntemleri

1.6. Kömürlerin sınıflandırılması

## 1.7. Kömür oluşum ortamları

Akarsu ortamları

Deltayik ortamlar

Lagüner ortamlar

Gölsel ortamlar

## 1.8. Kömürün aranması ve değerlendirilmesi yöntemleri

Arama programı nedir?

Arazi çalışmalarına hazırlık

Jeolojik haritaların derlenmesi

Jeofizik yöntemler

Kömür sondajları

Kuyu loğu hazırlanması

Rezerv hesaplamaları

## 1.9. Türkiye’de Taşkömürü ve Linyit Yatakları’nın Jeolojisi ve Rezervleri

# PETROL JEOLJİSİ

2.1. Petrolün tanımı ve petrol endüstrisinin tarihçesi

2.2. Petrolün oluşumu

2.2.1. Tarihsel tartışmalar

2.2.2. Oluşuma katılan organik malzemenin türleri

2.2.3. Organik malzemenin petrole dönüşümü

2.3. Petrolün birincil ve ikincil göçü

2.4. Hazne kayaç türleri ve özellikleri

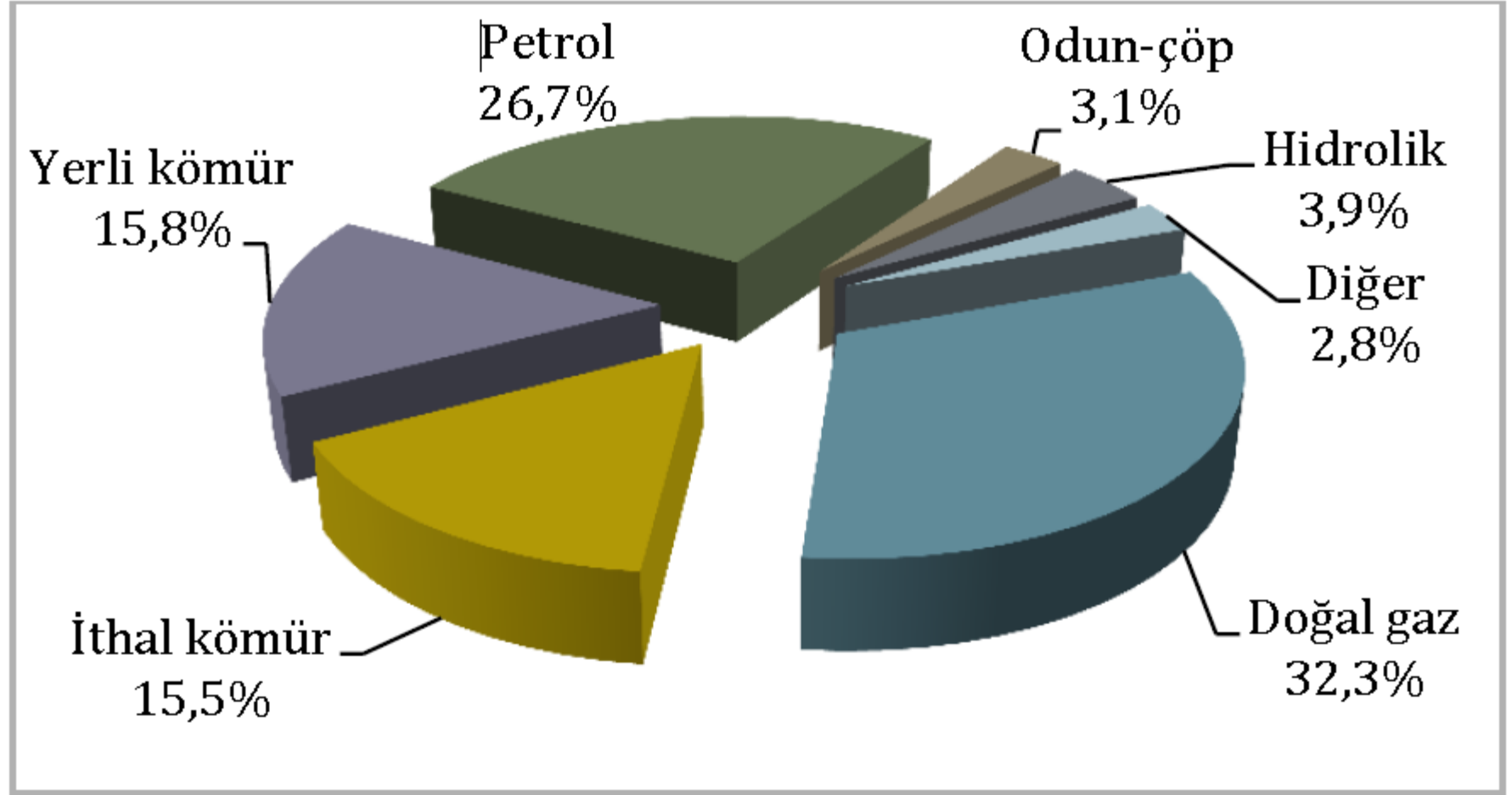
2.5. Petrol Kapanları

2.6. Hidrokarbon aramacılığı

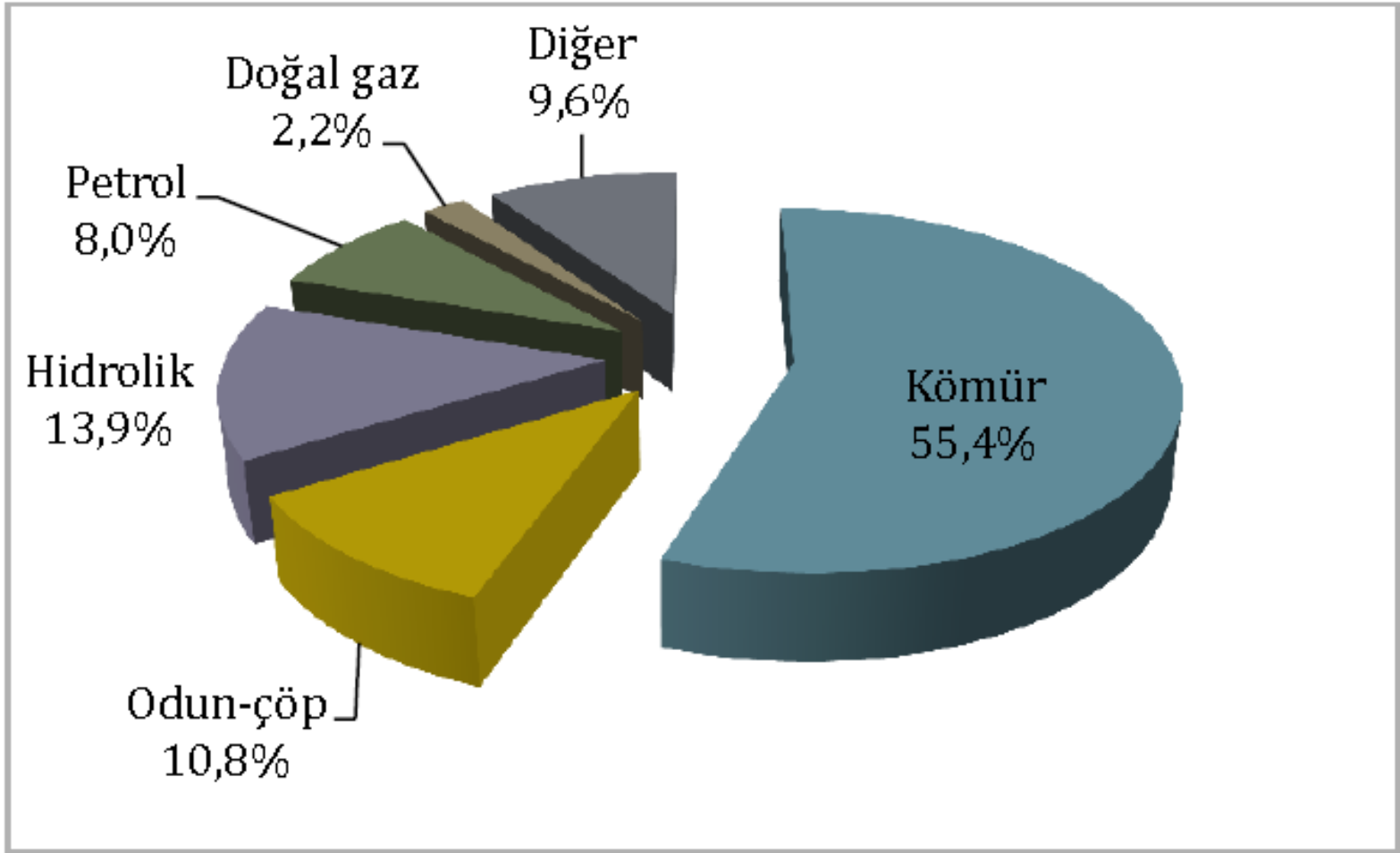
2.7. Türkiye’de ve Dünya’da Petrol ve Doğal Gaz Rezervleri ve Jeolojisi

# TÜRKİYE ENERJİ ÜRETİM İSTATİSTİKLERİ (1970-2005)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (BinTon)	LİNYİT (BinTon)	ASFALTİT (BinTon)	PETROL (BinTon)	DOĞAL GAZ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	HİDROLİK (GWh)	ELEKTRİK (GWh)	ISI (BinTon)	RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (BinTon)	ODUN (BinTon)	BİTKİ ART. (BinTon)	TOPLAM (BinTon)
1970	4573	5782	36	3542		3033		23			12816	9253	14516
1971	4639	6222	23	3452		2610		38			12189	9316	14393
1972	4641	7342	168	3388		3204		38			13503	9514	15216
1973	4642	7754	289	3511		2603		48			13847	9807	15650
1974	4965	8354	394	3309		3356		50			14500	10088	16188
1975	4813	9150	456	3095		5904		56			14562	10495	16473
1976	4632	11146	443	2595	15	8375		58			14734	11002	16488
1977	4405	12176	434	2713	18	8572		58			14989	11276	16893
1978	4295	15122	297	2736	22	9335		60			15248	11750	17838
1979	4051	13127	203	2831	34	10289		60			15506	12258	17321
1980	3598	14469	558	2330	23	11348		60			15765	12839	17358
1981	3970	16476	560	2363	16	12616		60			16023	12689	18299
1982	4008	17804	860	2333	45	14167		82			16780	12607	19186
1983	3539	20956	750	2203	8	11343		100			17086	12748	19313
1984	3632	26115	225	2087	40	13426	22	178			17256	11978	20322
1985	3605	35869	523	2110	68	12045	6	232			17368	11039	21939
1986	3526	42284	607	2394	457	11873	44	304		5	17570	11343	23538
1987	3461	42896	631	2630	297	18618	58	324		10	17693	11059	25077
1988	3256	35338	624	2564	99	28950	68	340		13	17711	10987	24607
1989	3038	48762	416	2876	174	17940	63	342		19	17815	10885	25754
1990	2745	44407	276	3717	212	23148	80	364		28	17870	8030	25478
1991	2762	43207	139	4451	203	22683	81	365		41	17970	7918	25501
1992	2830	48388	213	4281	198	26568	70	388		60	18070	7772	26794
1993	2789	45685	86	3892	200	33951	78	400		88	18171	7377	26441
1994	2839	51533		3687	200	30586	79	415		129	18272	7074	26511
1995	2248	52758	67	3516	182	35541	86	437		143	18374	6765	26719
1996	2441	53888	34	3500	206	40475	84	471		159	18374	6666	27386
1997	2513	57387	29	3457	253	39816	83	531		179	18374	6575	28209
1998	2156	65204	23	3224	565	42229	85	582	6	210	18374	6396	29324
1999	1990	65019	29	2940	731	34678	81	618	21	236	17642	6184	27659
2000	2392	60854	22	2749	639	30879	76	648	33	262	16938	5981	26047
2001	2494	59572	31	2551	312	24010	90	687	62	287	16263	5790	24576
2002	2319	51660	5	2420	378	33684	105	730	48	318	15614	5609	24259
2003	2059	46168	336	2375	561	35330	89	784	61	350	14991	5439	23783
2004	1946	43709	722	2276	708	46084	93	811	58	375	14393	5278	24332
2005*	2170	55282	888	2281	980	39561	94	926	59	385	13819	5127	25185



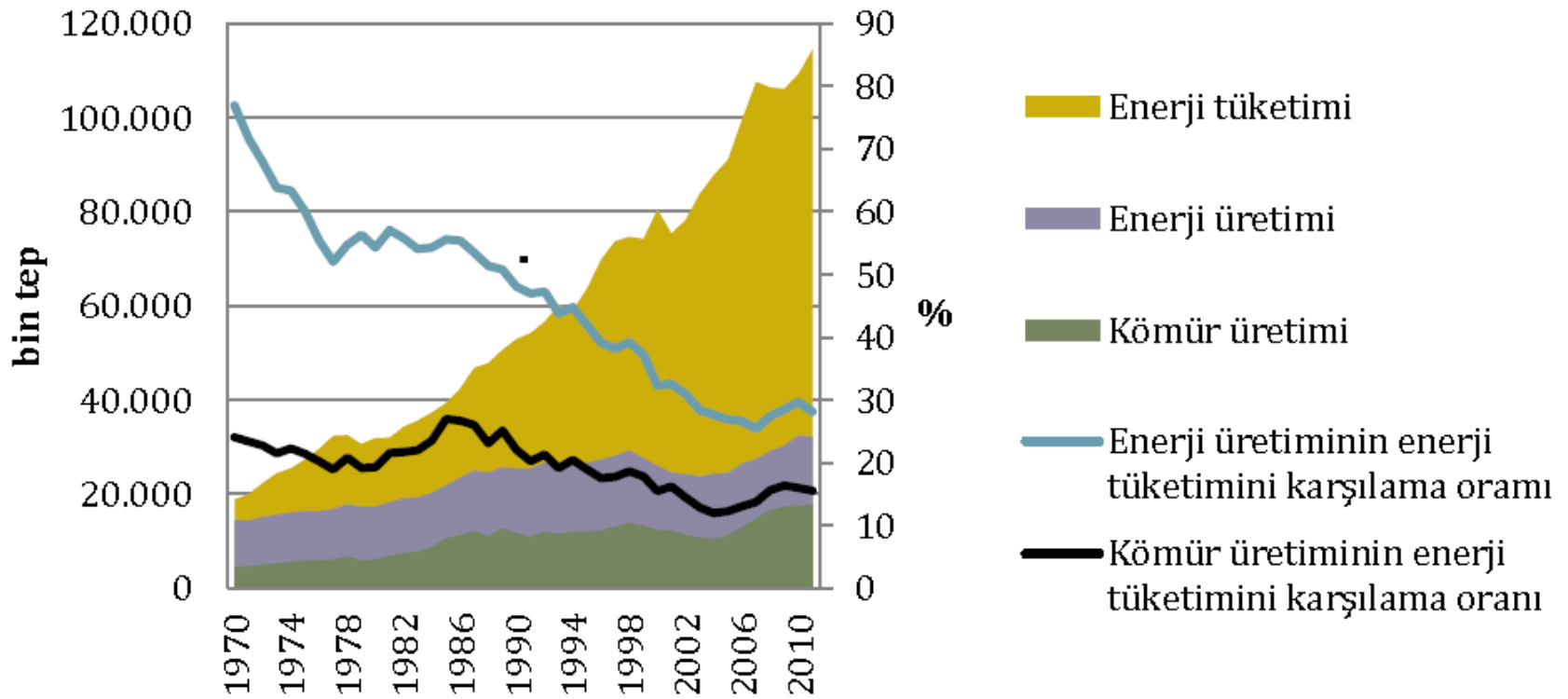
Şekil 20. Türkiye Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Dağılımı, 2011



Şekil 21. Türkiye Birincil Enerji Üretiminin Kaynaklara Dağılımı, 2011

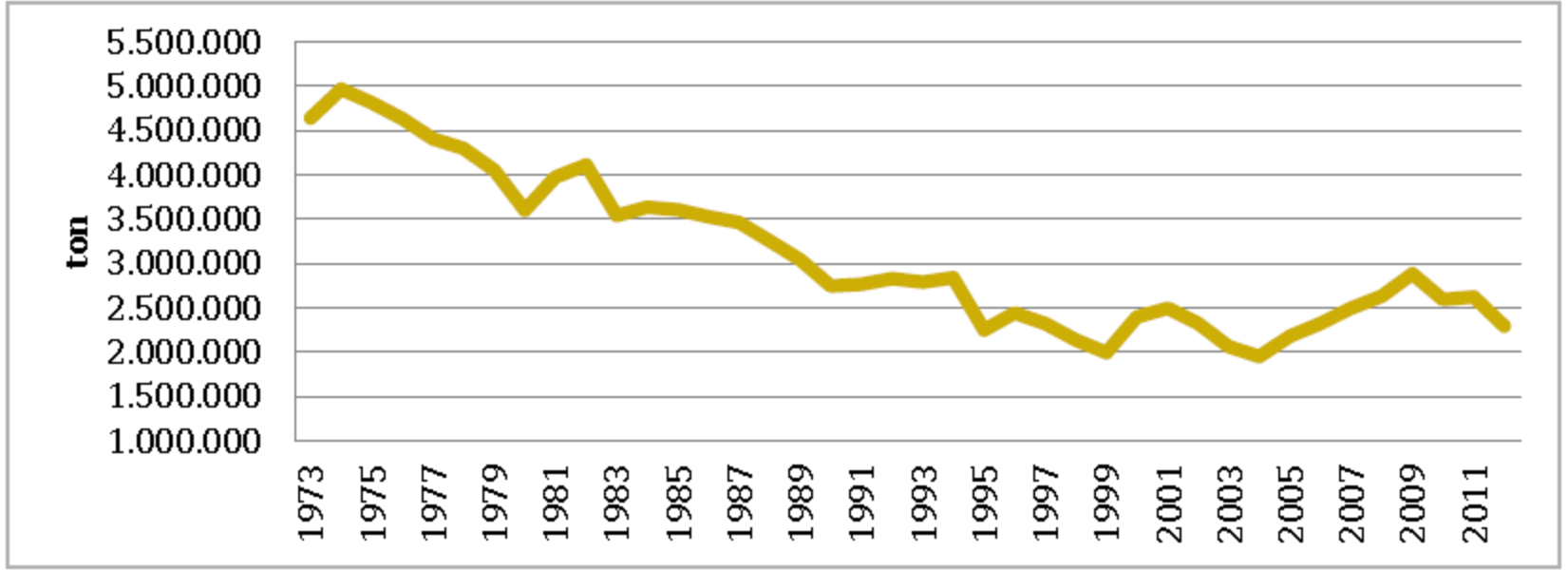
Ülkemiz enerji tüketimi son yirmi yılda %111 ve son on yılda ise %52 artış gösterirken, enerji üretimimiz son yirmi yılda %26 ve son on yılda %31 arttırılabilmektedir. Kömür üretimindeki artış ise son yirmi ve on yıllık dönemlerde sırasıyla %62 ve %45 oranındadır.

Dolayısıyla, enerji üretimimizdeki artış enerji tüketimindeki artış hızının önemli ölçüde gerisindedir. Bu nedenle, yerli üretimin tüketimi karşılama oranı yirmi yıl önce %47 ve on yıl önce %33 düzeyindeyken söz konusu oran 2011 yılı itibariyle %28'e kadar düşmüştür.



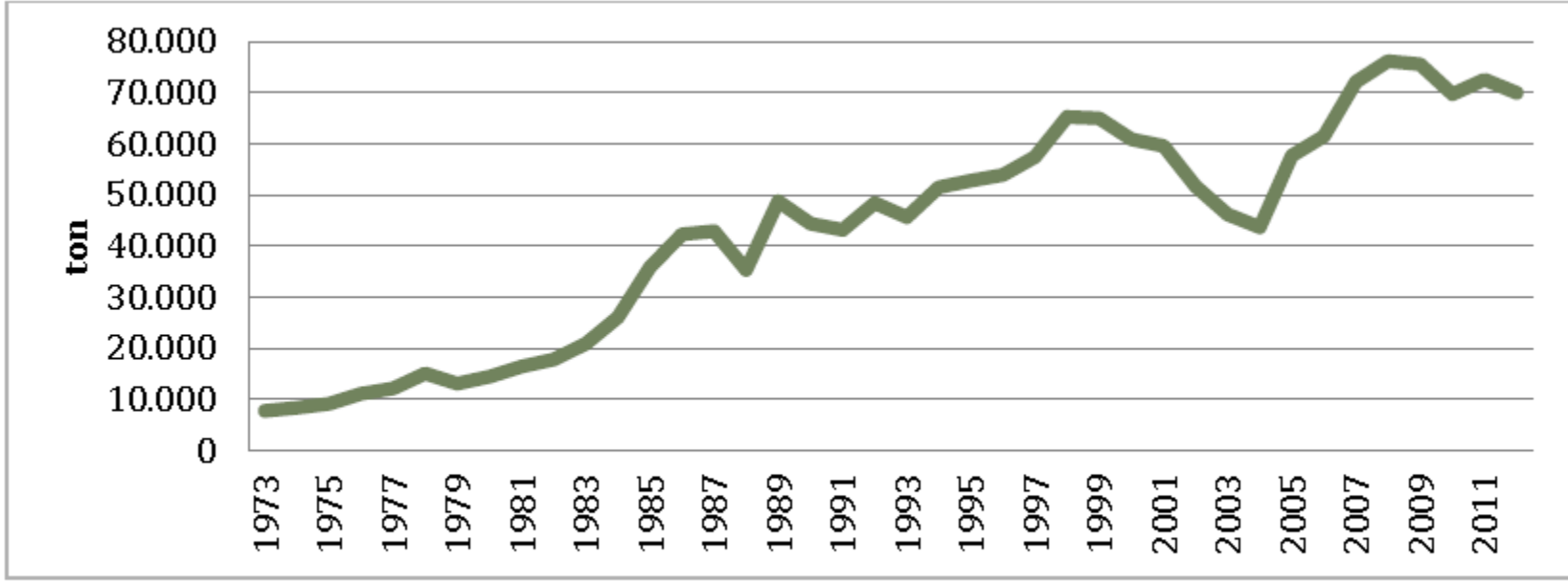
Şekil 22. Türkiye Enerji Tüketimi ve Toplam Enerji Üretimi ile Kömür Üretim Payları





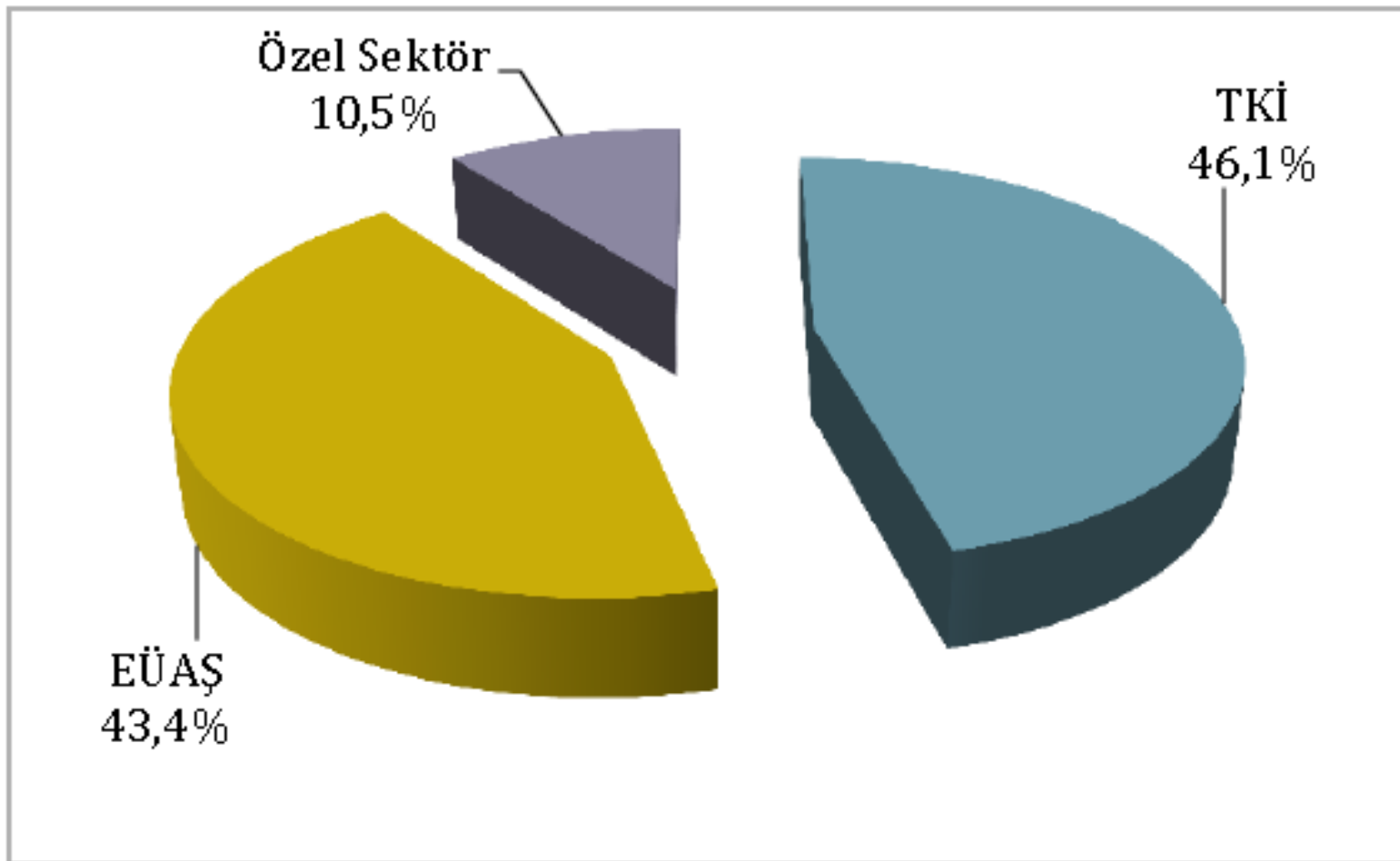
Şekil 24. Türkiye Taşkömürü Üretimleri

1980’li yıllardan itibaren sürekli bir düşme eğilimine giren taşkömürü üretimleri 2004 yılında 1,9 milyon tona kadar gerilemiştir. Bu tarihten sonra tekrar hareketlenen satılabilir taşkömürü üretimi 2011 yılında 2,6 milyon ton düzeyindedir. 2012 yılında ise bir önceki yıla göre %14,3 oranında gerileyerek 2,3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TTK 2013, s.27) (Şekil 24). Zonguldak Havzası’nda 2004 yılından itibaren TTK tarafından rodövens karşılığı özel firmalara kömür üretimi uygulaması başlatılmıştır. 2012 yılında özel sektör tarafından üretilen taşkömürü toplam üretimin yaklaşık %36,4’ü oranındadır (TTK 2013, s.27).

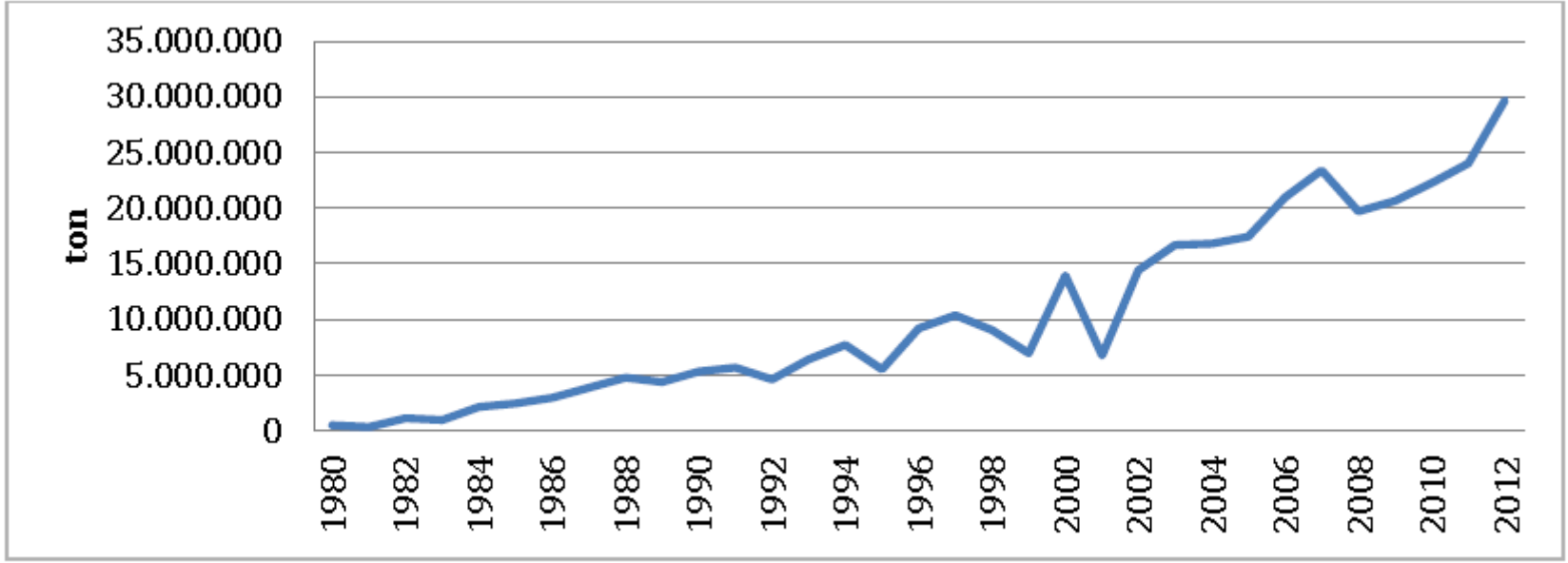


Şekil 25. Türkiye Linyit Üretimleri

Linyit üretimleri ise, özellikle 1970’li yılların başlarından itibaren, petrol krizlerine bağlı olarak elektrik üretimine yönelik linyit işletmeleri yatırımlarının başlaması ile hızlanmıştır. 1970 yılında 5,8 milyon ton olan linyit üretimi 1998 yılında yaklaşık 65 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Ancak, bu tarihten itibaren, özellikle doğal gaz alım anlaşmaları nedeniyle linyit üretimi sürekli azalmış, 2004 yılında 43,7 milyon ton ile en düşük seviyesini görmüştür. Bu tarihten sonra tekrar yükselen linyit üretimleri 2011 yılında 72,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (ETKB 2013b) (Şekil 25).

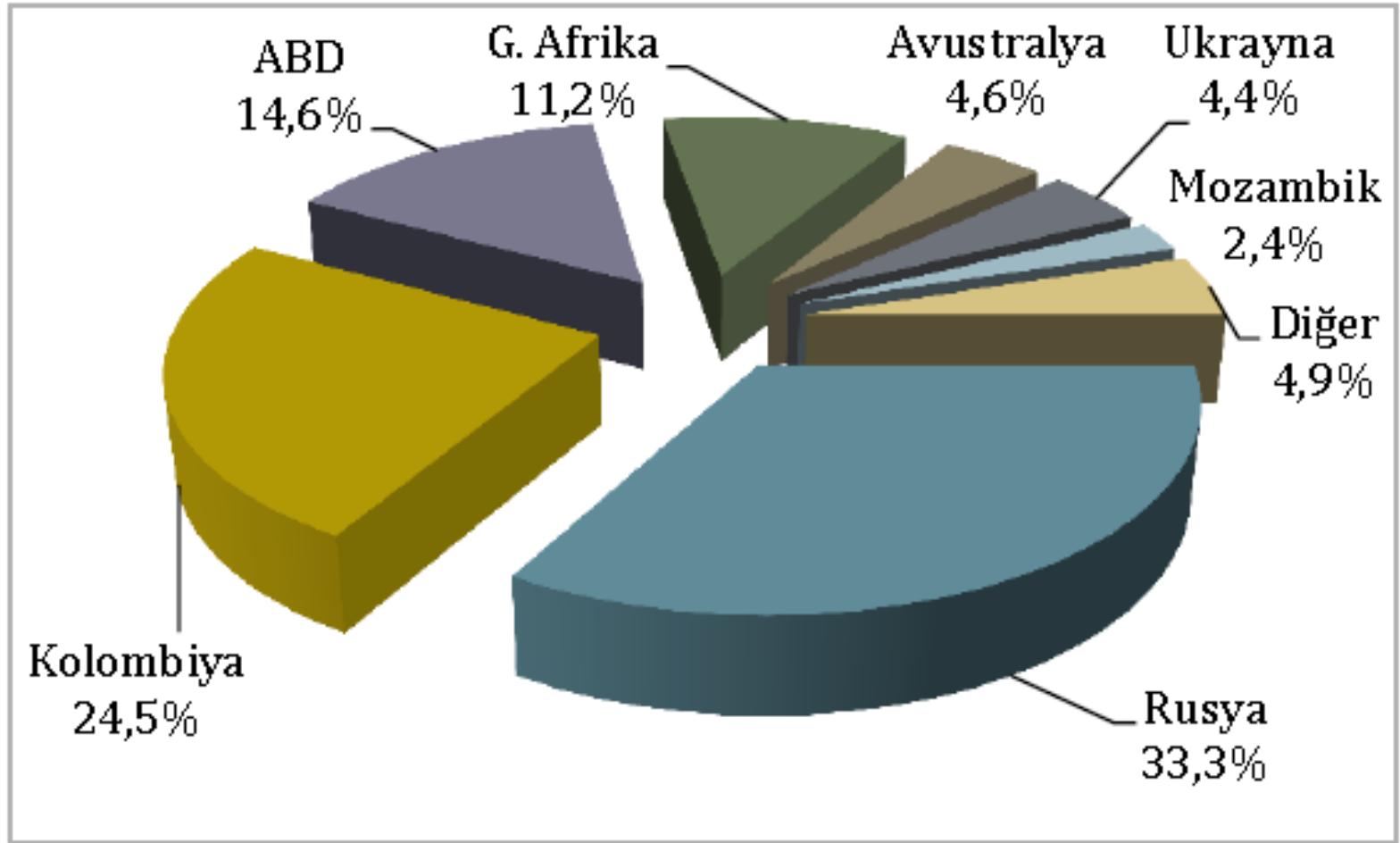


Şekil 26. Linyit Üretiminde Kuruluşların Payı, 2011

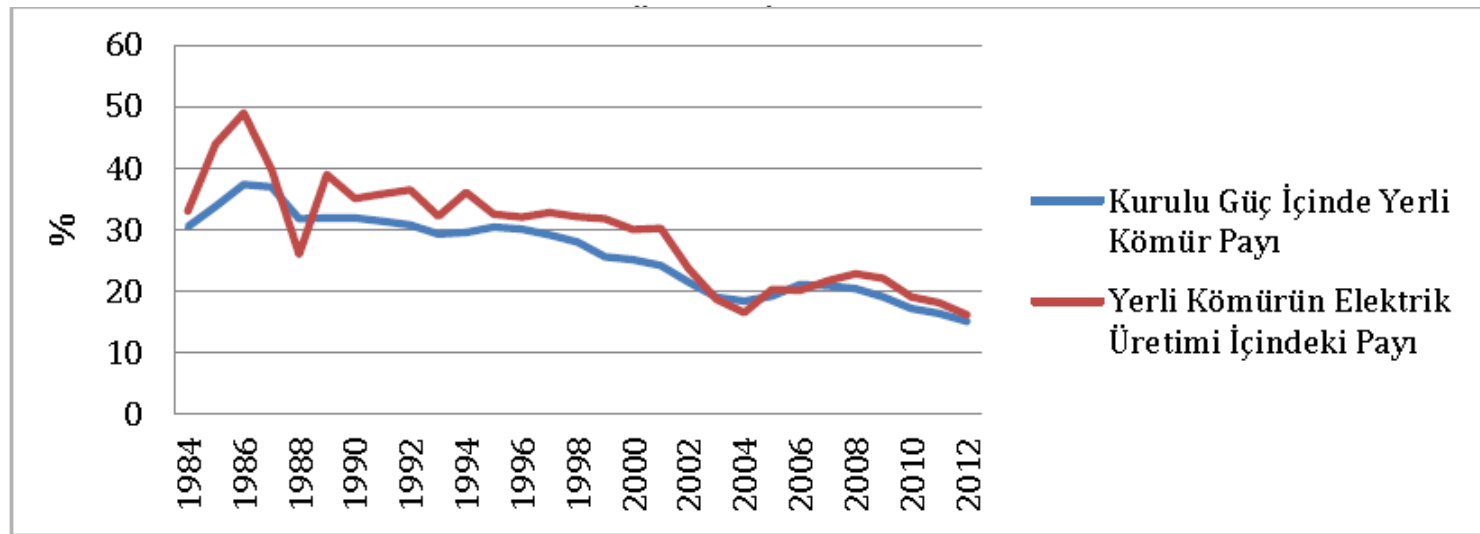
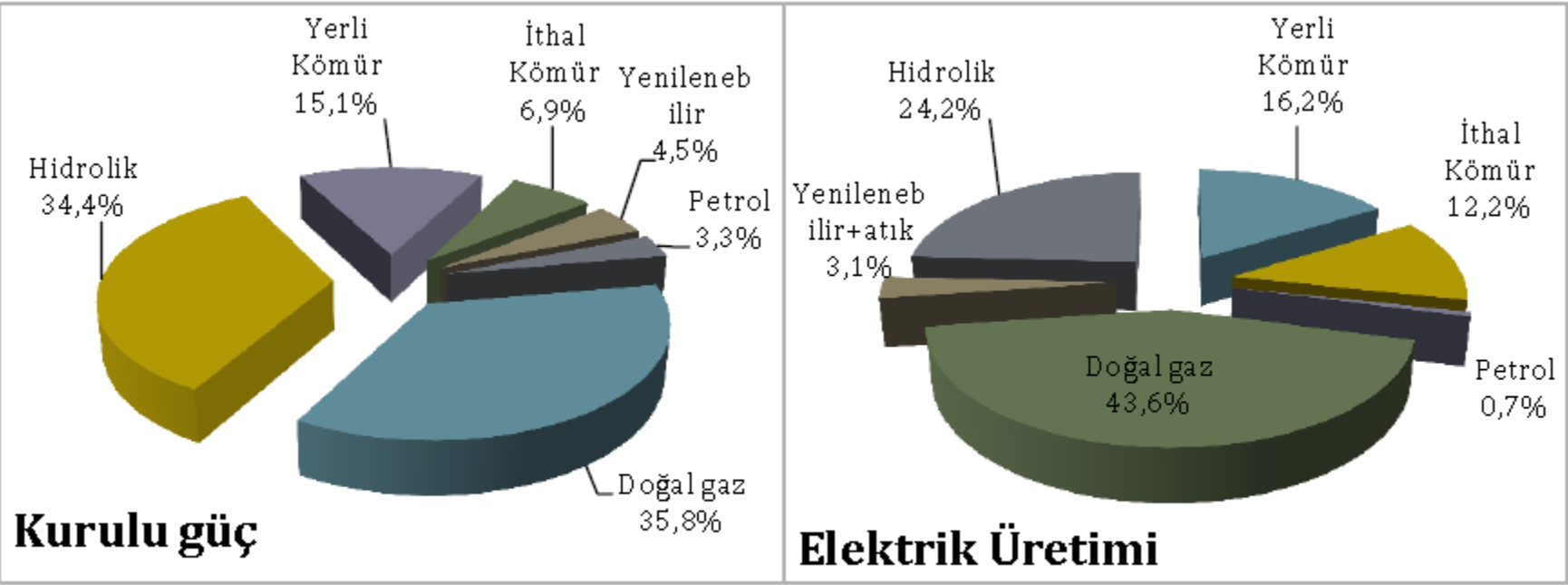


Şekil 30. Türkiye Kömür İthalatı

2012 yılı itibariyle ithalatın yaklaşık 9,9 milyon tonu Rusya Federasyonu'ndan, 7,3 milyon tonu Kolombiya'dan, 4,3 milyon tonu ABD'den ve 3,3 milyon tonu Güney Afrika Cumhuriyeti'nden yapılmıştır. Bu ülkeleri 1,4 milyon ton ile Avustralya ve 1,3 milyon ton ile Ukrayna izlemektedir (TÜİK 2013) (Şekil 31). Yüksek miktarda kömür ithalatı yapılan ülkelere son iki yıldır Mozambik de katılmıştır. 2011 yılında 341.000 ton olan Mozambik ithalatı 2012 yılında 714.000 ton düzeyine yükselmiştir. Küresel kömür ticaretinin son yıllardaki parlayan yıldızı Mozambik'ten ithalatın önümüzdeki yıllarda da artarak süreceği öngörülebilir

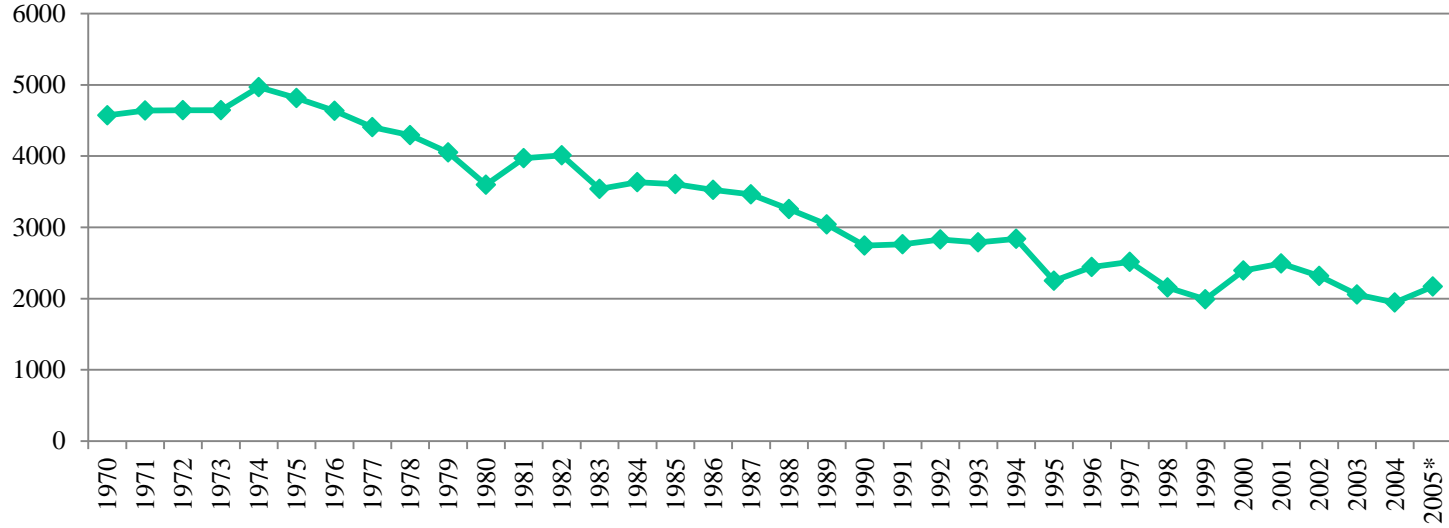


Şekil 31. Kömür İthalatında Ülke Payları, 2012

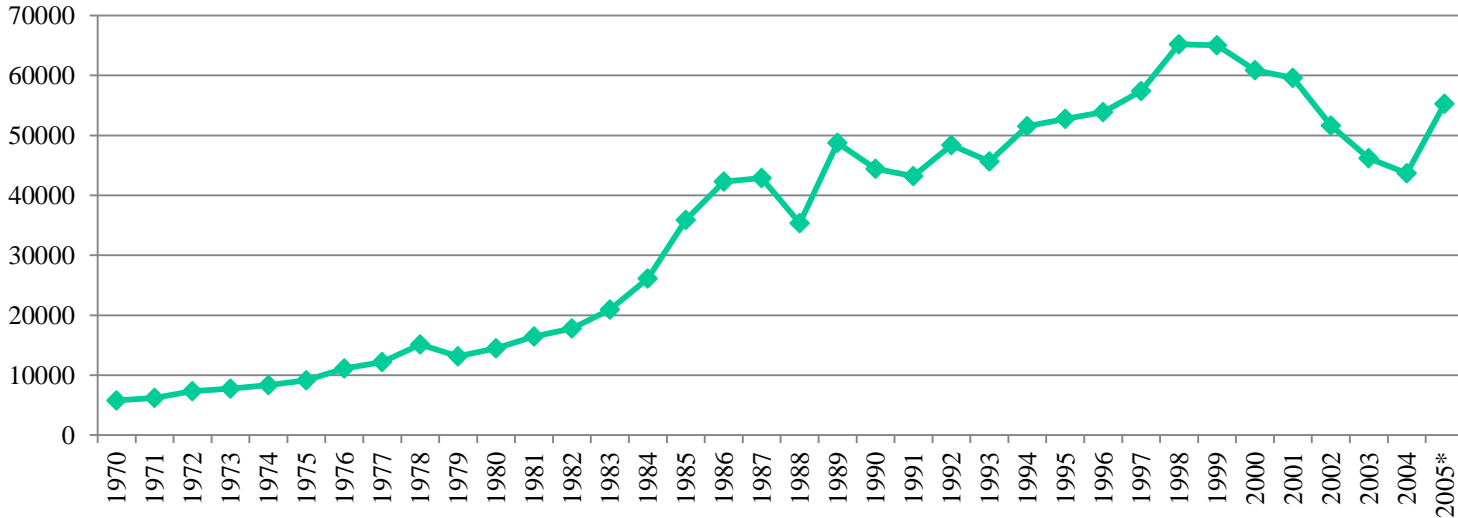


Şekil 36. Yerli Kömürün Kurulu Güç ve Brüt Elektrik Üretimi İçindeki Payı

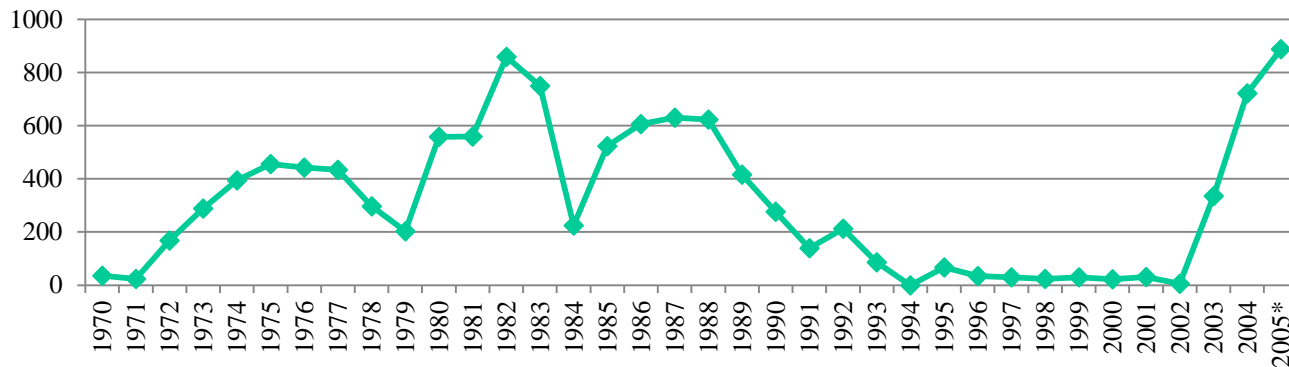
## TAŞKÖMÜRÜ (BinTon)



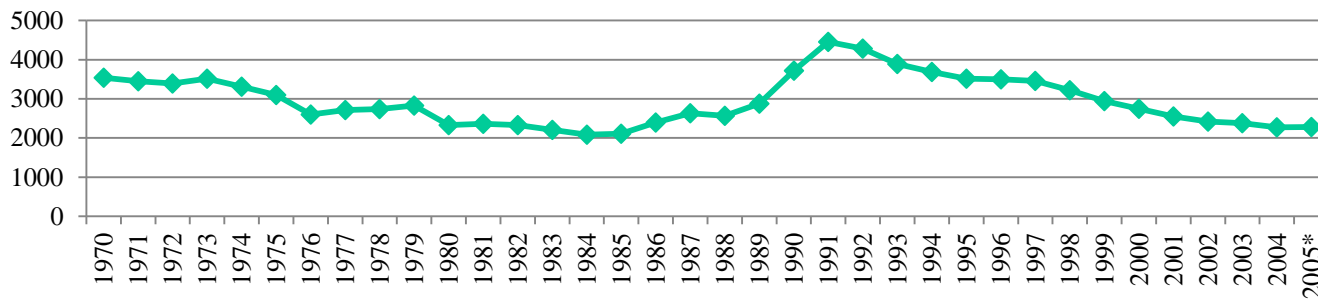
## LİNYİT (BinTon)



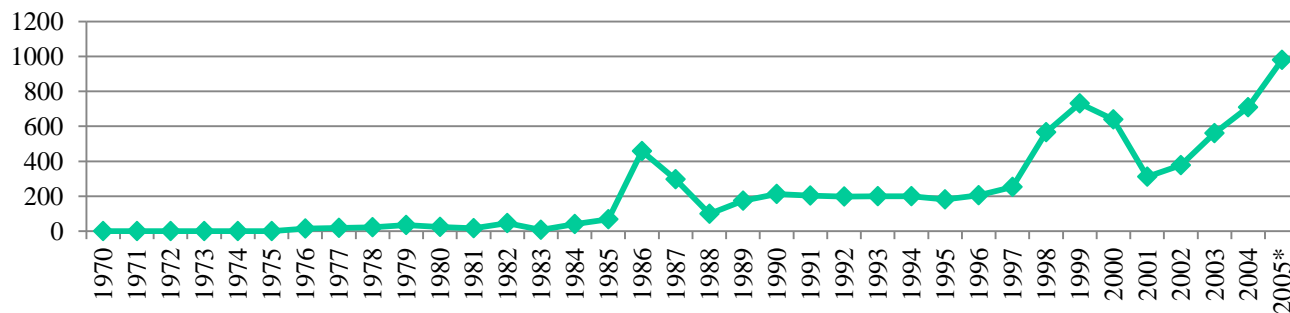
## ASFALTIT (BinTon)



## PETROL (BinTon)



## DOĞAL GAZ (106 m3)





Çizelge 6. Taşkömürü Tüketiminin Sektörel Dağılımı

YILLAR	SANTRAL- LAR	DEMİR ÇELİK	DİĞER SANAYİİ	TESHİN	ULAŞTIRMA	DİĞER	TOPLAM (Bin Ton)
1980	765	2619	586	191	243	326	4630
1985	635	3715	969	429	177	264	6189
1990	474	4723	1459	1275	13	247	8191
1991	782	4314	1865	1379	10	474	8824
1992	1339	4177	1630	1495	15	185	8841
1993	1298	4122	1507	1451	14	153	8545
1994	1486	4200	1606	774	8	118	8192

Çizelge 7. Linyit Tüketiminin Sektörel Dağılımı

YILLAR	SANTRAL- LAR	SANAYİİ	TESHİN	ULAŞTIRMA	DİĞER	TOPLAM (Bin Ton)
1980	6032	3485	5581	125	20	15243
1985	19835	5498	9169	62	203	34767
1990	29884	8470	7247	22	268	45891
1991	32293	8797	7503	20	238	48851
1992	35318	7382	7728	2	229	50659
1993	31917	6870	7091	--	208	46086
1994	39299	5096	6275	--	183	50853

## Dünya İşletilebilir Kömür Rezervi (milyon kısa ton)

Region/Country	İşletilebilir antrasit ve Bitümlü kömür	İşletilebilir Linyit ve alt bitümlü kömür	Toplam İşletilebilir Kömür
<b>North America</b>			
Canada	4,970	4,535	9,505
United States	125,889	148,267	274,156
<b>Total</b>	<b>131,807</b>	<b>153,390</b>	<b>285,197</b>
<b>Central &amp; South America</b>			
Colombia	7,020	420	7,439
Peru	1,058	110	1,168
<b>Total</b>	<b>8,641</b>	<b>15,140</b>	<b>23,781</b>
<b>Western Europe</b>			
Germany	26,455	47,399	73,855
Turkey	495	690	1,185
United Kingdom	1,102	551	1,653
<b>Total</b>	<b>29,022</b>	<b>70,636</b>	<b>99,658</b>
<b>Eastern Europe &amp; Former U.S.S.R.</b>			
Kazakhstan	34,172	3,307	37,479
Poland	13,352	2,421	15,773
Russia	54,110	118,964	173,074
Ukraine	18,065	19,806	37,871
<b>Total</b>	<b>124,354</b>	<b>164,032</b>	<b>288,386</b>
<b>Africa</b>			
Botswana	4,754	0	4,754
South Africa	60,994	0	60,994
<b>Total</b>	<b>67,420</b>	<b>276</b>	<b>67,695</b>
<b>Far East &amp; Oceania</b>			
Australia	52,139	47,510	99,649
China	68,564	57,651	126,215
India	80,174	2,205	82,379
Indonesia	849	4,905	5,754
Japan	865	0	865
Korea, North	331	331	661
<b>Total</b>	<b>203,321</b>	<b>118,934</b>	<b>322,255</b>
<b>World Total</b>	<b>564,777</b>	<b>522,408</b>	<b>1,087,185</b>

## Dünya Kömür Tüketimi, 1995-1998

Bölge/Ülke	1995	1996	1997	1998
<b>North America</b>				
Canada	58.53	59.13	62.03	65.69
United States	963.11	1,005.56	1,029.96	1,038.77
<b>Total</b>	<b>1,035.97</b>	<b>1,078.97</b>	<b>1,103.98</b>	<b>1,117.62</b>
<b>Central &amp; South America</b>				
Brazil	19.62	20.77	20.08	28.76
<b>Total</b>	<b>31.50</b>	<b>34.92</b>	<b>34.34</b>	<b>43.59</b>
<b>Western Europe</b>				
Belgium	14.66	13.85	13.54	14.08
Denmark	12.08	16.59	12.32	6.34
France	25.65	28.32	24.22	26.10
Germany	296.64	295.81	279.81	260.30
Germany, East	0.00	0.00	0.00	0.00
Germany, West	0.00	0.00	0.00	0.00
Greece	64.49	65.72	65.97	65.87
Italy	20.20	18.84	18.43	19.80
Netherlands	14.85	15.94	15.76	15.94
Spain	47.73	41.53	45.04	46.59
Turkey	67.14	70.10	74.00	78.39
United Kingdom	78.97	78.85	69.60	63.16
Former Yugoslavia	0.00	0.00	0.00	0.00
Bosnia and Herzegovina	1.81	1.81	1.81	1.76
Serbia and Montenegro	44.83	43.11	45.42	48.56
<b>Total</b>	<b>734.00</b>	<b>736.26</b>	<b>710.12</b>	<b>686.07</b>
<b>Eastern Europe &amp; Former U.S.S.R.</b>				
Bulgaria	36.05	36.33	37.46	36.02
Former Czechoslovakia	0.00	0.00	0.00	0.00
Czech Republic	74.71	71.06	73.34	77.19
Hungary	17.12	15.78	15.47	17.59

Bölge/Ülke	1995	1996	1997	1998
Poland	181.06	188.88	180.66	161.07
Romania	49.81	50.12	42.07	30.83
Former U.S.S.R.	0.00	0.00	0.00	0.00
Kazakhstan	79.68	62.50	62.84	63.78
Russia	294.74	313.48	284.86	262.60
Ukraine	107.19	90.34	93.04	90.07
<b>Total</b>	<b>865.99</b>	<b>851.78</b>	<b>810.03</b>	<b>759.30</b>
<b>Middle East</b>				
Israel	7.24	8.64	9.57	10.82
<b>Total</b>	<b>9.03</b>	<b>10.25</b>	<b>11.48</b>	<b>12.74</b>
<b>Africa</b>				
Egypt	1.18	1.74	1.64	1.73
South Africa	162.27	164.69	173.39	177.05
<b>Total</b>	<b>175.70</b>	<b>178.20</b>	<b>187.35</b>	<b>191.02</b>
<b>Far East &amp; Oceania</b>				
Australia	112.05	118.18	115.55	129.77
China	1,497.51	1,485.54	1,435.49	1,313.11
India	311.36	352.09	363.60	370.01
Japan	140.05	144.34	145.41	139.54
Korea, North	80.46	81.22	70.11	69.75
Korea, South	51.27	58.98	60.33	62.49
<b>Total</b>	<b>2,293.17</b>	<b>2,354.69</b>	<b>2,312.86</b>	<b>2,203.13</b>
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>5,145.36</b>	<b>5,245.07</b>	<b>5,170.16</b>	<b>5,013.47</b>