

İSTANBUL (ANADOLU YAKASI) – KOCAELİ – BURSA İLLERİ ELEKTRİK ÜRETİM-TÜKETİM DURUMU

Türkiye elektrik sistemi enterkonnekte bir sistemdir. Bölgelerin veya illerin coğrafi sınırları ile elektrik sistemi işletme bölgelerinin sınırları bire bir örtüşmemekle birlikte yüksek gerilim seviyesinde illerin coğrafi sınırlarına göre elektrik üretim-tüketim durumuna bakmak mümkündür.

Elektrik üretim tesisleri buldukları konum itibariyle illerin coğrafi sınırlarına dahil edilebilir. Elektrik iletim ve dağıtım sisteminde bölgeler illerin coğrafi sınırlarına göre oluşturulmamıştır. Bilindiği üzere Türkiye’de elektrik iletim sistemi gerilim seviyeleri 66 kV, 154 kV ve 400 kV olarak tesis edilmiştir. İletim sistemi, yük yönetimi açısından bölgelere ayrılmıştır.

Elektrik kullanımında arz kavramı kaynaklar, üretim kurulu gücü, iletim sistemi ve dağıtım şebekesi yeterliliği açısından ele alınabilir. Kaynaklar ve üretim kurulu gücü Türkiye geneli için ele alındığından bölgesel veya il bazında incelenmesi doğru olmayacaktır. Dağıtım şebekesi yeterliliği ise bu çalışma dışında tutulmuştur. Bu çalışmada elektrik iletim sisteminin arz açısından durumu dikkate alınmıştır.

Yukarıda da belirtildiği üzere Türkiye elektrik iletim sistemi yüksek gerilim seviyesi olarak bilinen 66 kV, 154 kV ve 400 kV şebekeden oluşmakta ve tümleşik bir sistemdir. Bu nedenle iletim sisteminin bölgesel veya il bazında sınırlarını belirlemek mümkün değildir. Ancak il sınırları içindeki trafo kapasiteleri bu il için elektrik arz etme potansiyeli hakkında bir fikir verebilir. Yine de tümleşik elektrik sistemi gereği il içinde bulunan bir trafo il sınırları dışındaki başka bir trafo merkezine irtibatlı olabilmekte ayrıca il içerisinde bir üretim tesisi aynı il içinde veya başka bir il sınırları içinde bir trafoya bağlanmış olabilmektedir.

İstanbul (Anadolu Yakası) ilinde halen mevcut bulunan 400 kV gerilim seviyesindeki trafoların toplam kapasitesi 2250 MVA, 154 kV gerilim seviyesindeki trafoların toplam kapasitesi 3469,25 MVA,

Kocaeli’de 154 kV gerilim seviyesindeki trafoların toplam kapasitesi 2573 MVA,

Bursa’da da 400 kV gerilim seviyesindeki trafoların toplam kapasitesi 900 MVA, 154 kV gerilim seviyesindeki trafoların toplam kapasitesi 2860 MVA düzeyindedir.

Bu çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde Kuzey Batı Anadolu Yük Tevzi İşletme Bölgesi sınırları içinde yer alan İstanbul (Anadolu Yakası), Kocaeli ve Bursa illeri elektrik üretim ve tüketim durumu incelenmiştir.

1. Üretim

İstanbul (Anadolu Yakası) il sınırları içinde toplam 2 santral bulunmaktadır. İstanbul (Anadolu Yakası) il sınırları içinde yer alan santrallerin toplam üretim kapasitesi 25,1 MW olup bu kapasitenin tamamı doğal gaz kaynağına bağlıdır. İstanbul (Anadolu Yakası)'nda bulunan üretim tesislerinin listesi ile bu tesislerin kurulu güçleri ve kaynakların kurulu güç içindeki payları **Tablo 1**'de gösterilmektedir.

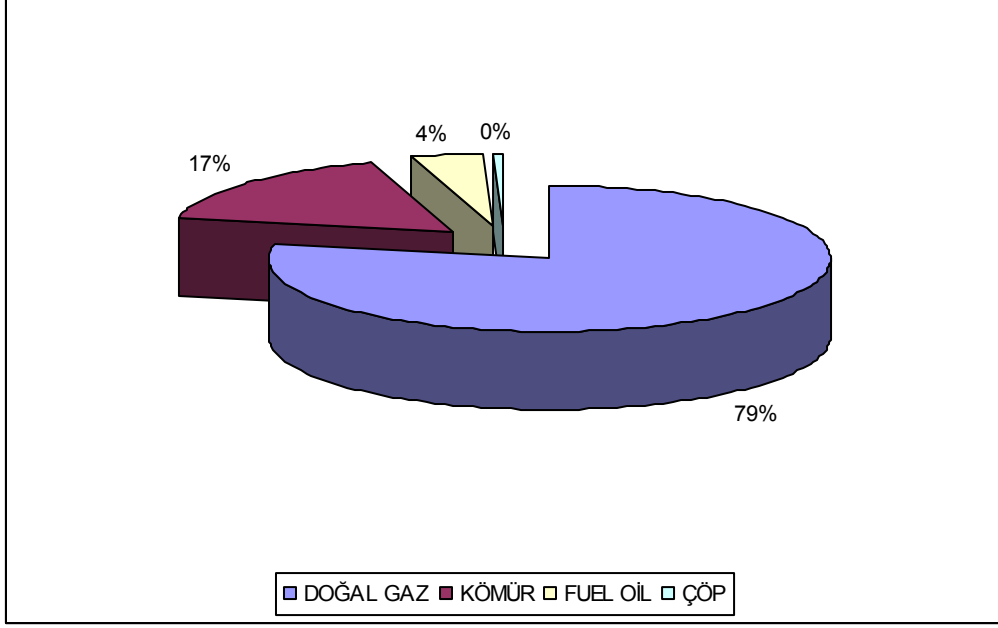
KAYNAK	SANTRAL	KURULU GÜÇ (MW)	KAYNAK TOPLAMI (MW)	KAYNAK DAĞILIMI (%)
DOĞAL GAZ	BERK ENERJİ	23,1	25,1	100
	SİMKO SİEMENS	2,0		

Tablo 1 İstanbul (Anadolu Yakası) ilinde bulunan elektrik üretim tesisleri ve kaynakların payları

Yukarıdaki **Tablo 1** incelendiğinde, toplam 25,1 MW olan İstanbul (Anadolu Yakası) kurulu gücünün tamamen doğal gaz kaynaklı otoproduktörlerden olduğu ve dolayısıyla İstanbul'un elektrik ihtiyacının neredeyse tamamının 400 kV sistemden ototrafolar üzerinden sağlandığı ortaya çıkmaktadır.

Kocaeli ilinde toplam 25 santral bulunmaktadır ve bu santrallerin toplam üretim kapasitesi 1083 MW olup bu kapasitenin büyük çoğunluğu doğal gaz kaynağına bağlıdır. Kocaeli ilinde bulunan üretim tesislerinin listesi ile bu tesislerin kurulu güçleri ve kaynakların kurulu güç içindeki payları Şekil 2’de gösterilmektedir.

KAYNAK	SANTRALLAR	KURULU GÜÇ (MW)	KAYNAK TOPLAMI	KAYNAK DAĞILIMI
			(MW)	(%)
DOĞALGAZ	ARÇELİK (Çayırova)	6,5	848,458	78,29
	CAM-İŞ ELEKTRİK (Ç.Ova)	12		
	ÇELİK HALAT (KÖSEKÖY)	2,408		
	COGNIS HENKEL	1		
	ÇOLAKOĞLU	123,4		
	ENERJİ-SA (KÖSEKÖY)	120		
	GOODYEAR (İZMİT)	4,2		
	HAYAT KİMYA (BİNGO)	5,2		
	HAYAT KAĞIT	15		
	İGSAŞ	8,8		
	KARTONSAN (İZMİT)	19,02		
	KASTAMONU ENTEGRE	9,7		
	KORUMA KLOR	9,6		
	NUH ÇİMENTO	38		
	OVA ELEKTRİK AŞ.	258,4		
	NUH ENERJİ	60		
	PAKMAYA (KÖSEKÖY)	6,896		
	SARKUYSAN	7,69		
	SEKA İZMİT	18		
	TEZCAN GALVANİZ	3,5		
ENTEK (KÖSEKÖY)	107,76			
YILDIZ SUNTA	5,2			
YILDIZ ENTEGRE	6,184			
KÖMÜR	ÇOLAKOĞLU	185	185	17,07
FUEL OİL	TÜPRAŞ İZMİT RAFİNERİ	45	45	4,15
ÇÖP	İZAYDAŞ (İZMİT ÇÖP)	5,2	5,2	0,48
TOPLAM		1083,658	1083,658	100



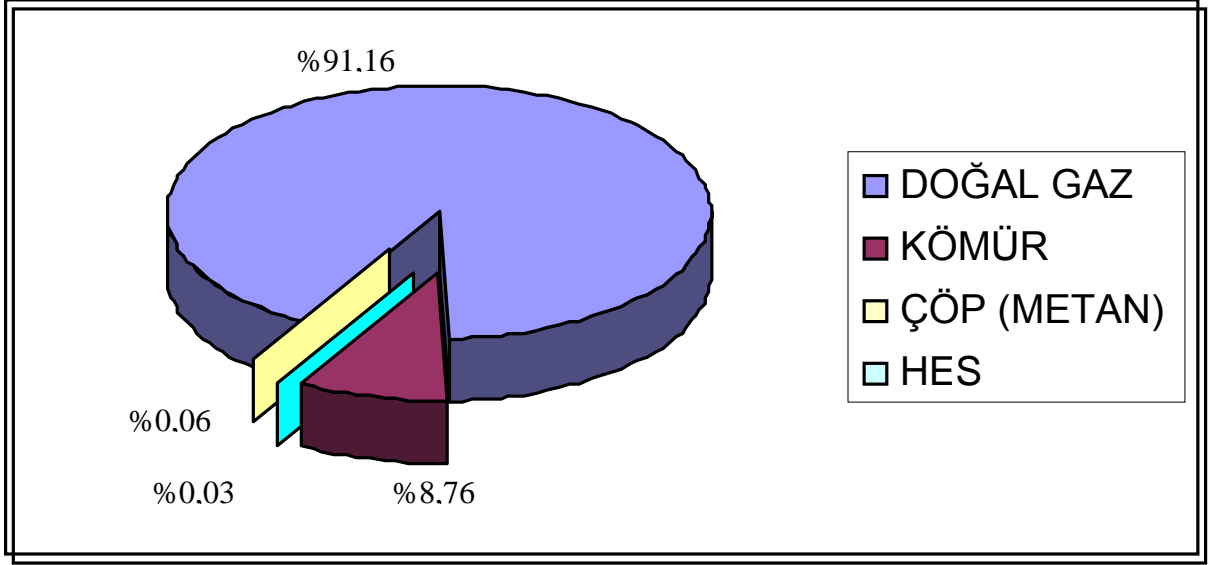
Şekil 1 Kocaeli ilindeki elektrik üretim tesisleri toplam kurulu gücünün kaynaklara dağılımı

Yukarıdaki [Şekil 1](#) incelendiğinde, toplam 1083 MW olan Kocaeli ili kurulu gücünün büyük oranda doğal gaz kaynaklı olduğu görülmektedir.

Benzer durum Bursa için de geçerlidir. Bursa’da yer alan santrallerin toplam üretim kapasitesi 2398 MW olup bu kapasitenin büyük çoğunluğu doğal gaz kaynaklıdır. Bursa ilinde bulunan üretim tesislerinin listesi ile bu tesislerin kurulu güçleri ve kaynakların kurulu güç içindeki payları [Tablo 3](#) ve [Şekil 2](#)’de gösterilmektedir.

KAYNAK	SANTRAL	KURULU GÜÇ (MW)	KAYNAK TOPLAMI (MW)	KAYNAK DAĞILIMI (%)
DOĞAL GAZ	AKBAŞLAR	12,555	2186,15	91,16
	AKENERJİ (Gürsu)	15,6		
	AKENERJİ (Orhangazi)	5,2		
	BİS ENERJİ	319		
	BOSEN	138		
	ENTEK (Bursa)	135,132		
	YILFERD GÜBRE	8		
	KÜÇÜKÇALIK (İnegöl)	8		
	ÖZAKIM (ÖZDİLEK)	7		
	SÖNMEZ FLAMEND	4,12		
	STARWOOD	11,54		
	ZORLU ENERJİ (BURSA)	90		
	BURSA D.G	1432		
	KÖMÜR	ORHANELİ		
HES	İNEGÖL CERRAH	0,34	0,66	0,03
	İZNİK DEREKÖY	0,32		
ÇÖP (METAN)	AKSA (BURSA)	1,39	1,39	0,06
TOPLAM		2398,20	2398,20	100

Tablo 3 Bursa ilinde bulunan elektrik üretim tesisleri ve kaynakların payları

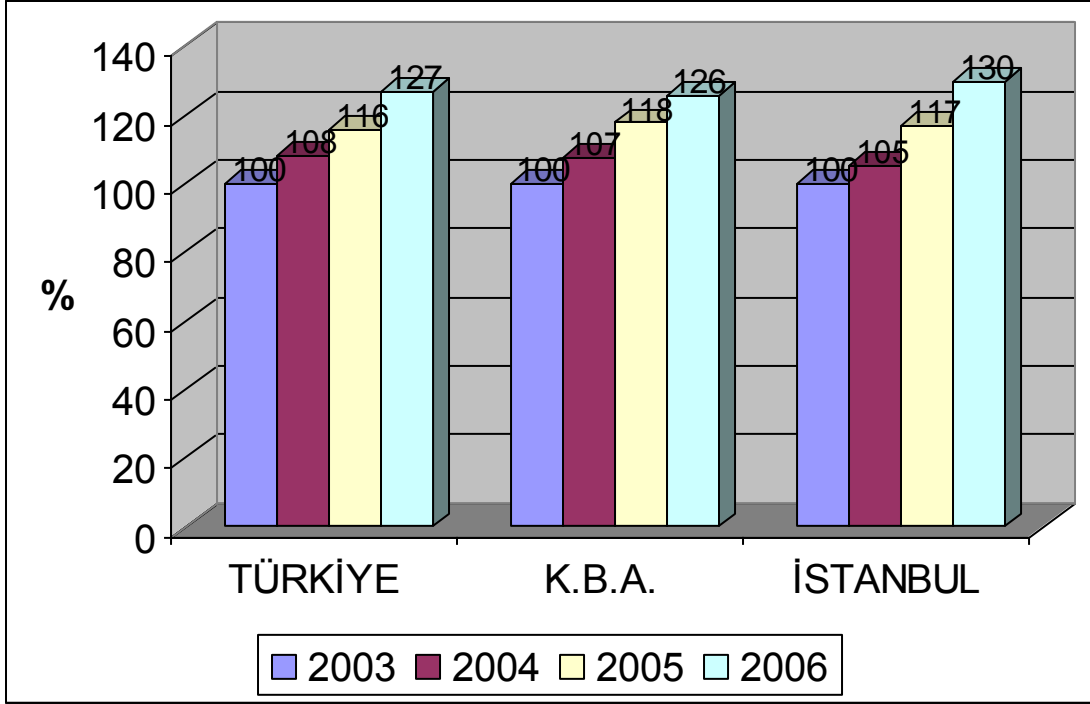


Şekil 2 Bursa ilindeki elektrik üretim tesisleri toplam kurulu gücünün kaynaklara dağılımı

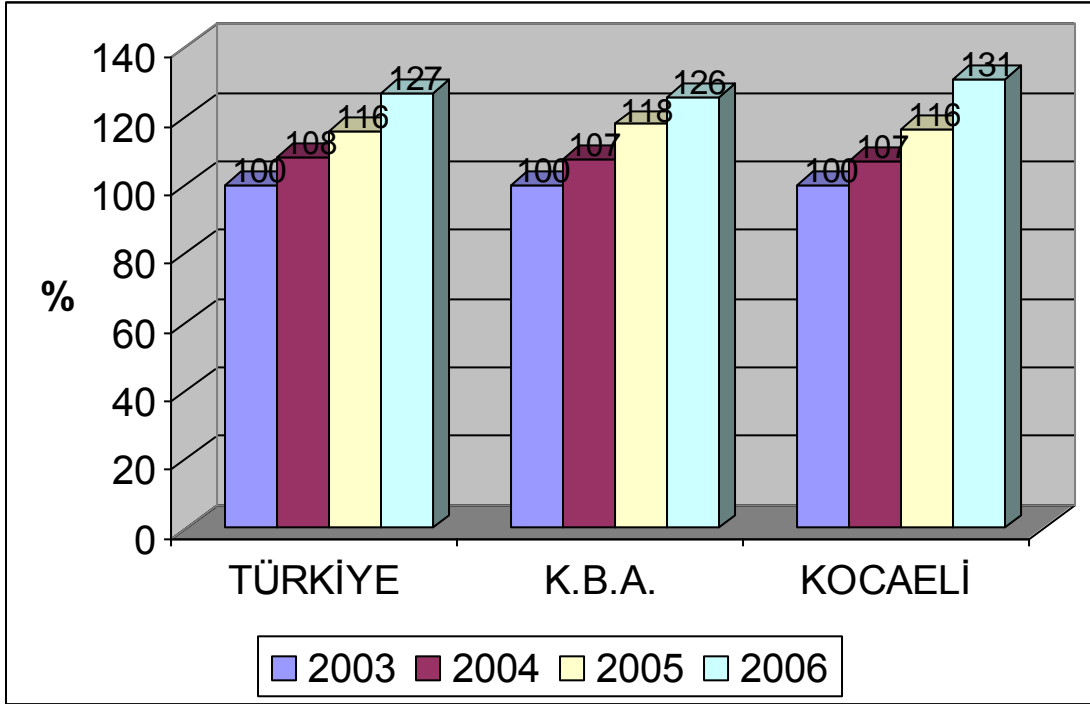
2. Tüketim

Elektrik enerjisinde toplam tüketimle beraber Puant Talep değeri de önemli bir göstergedir. İstanbul (Anadolu Yakası), Kocaeli ve Bursa puant talebinin son dört yıllık değerlerine bakıldığında, Türkiye ve Kuzey Batı Anadolu bölgesi puantlarının artışlarına uyumlu ve bir miktar da üzerinde bir artış olduğu görülmektedir. Aşağıda verilen grafiklerde 2003 yılından 2006 yılına kadar Türkiye, Kuzey Batı Anadolu Bölgesi, İstanbul (Anadolu Yakası), Kocaeli ve Bursa ilerli yıllık puant talep değerlerindeki artış oranları gösterilmektedir. 2003 yılından 2006 yılına kadar yıllık ani puant Türkiye’de %27, Batı Anadolu Bölgesi’nde %26 artarken İstanbul’da (Anadolu Yakası) %30, Kocaeli’nde %31 iken Bursa’da %28 olarak gerçekleşmiştir.

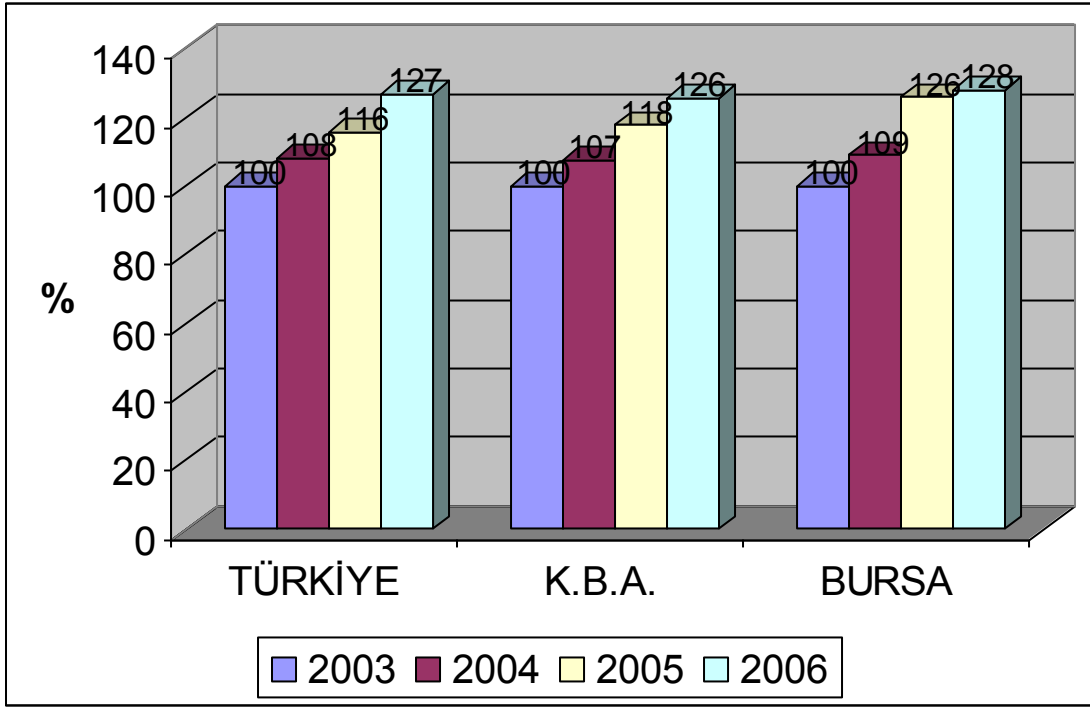
İstanbul (Anadolu Yakası), Kocaeli ve Bursa illeri puant değerleri ile Kuzey Batı Anadolu Bölgesi puant değeri, Türkiye toplam puant değeri ile zaman olarak genellikle paralellik göstermekte olup her üç puant değeri de 2003 yılından 2006 yılına kadar Aralık ayında (istisnalar hariç) gerçekleşmiştir. 2003-2006 yılları arasındaki aylık en yüksek tüketim değerleri de Türkiye genelinde olduğu gibi Kuzey Batı Anadolu bölgesinde ve illerinde de Aralık ayında gerçekleşmiştir.



Şekil 3 Türkiye, K. B. A. Bölgesi ve İstanbul (Anadolu Yakası) ili yıllık puan talep artışı

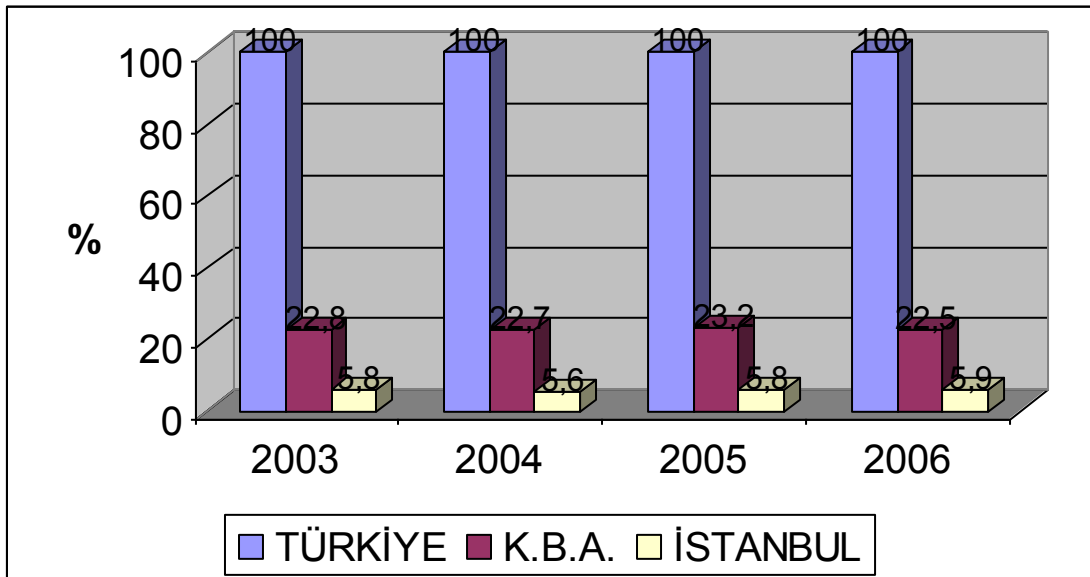


Şekil 4 Türkiye, Kuzey Batı Anadolu Bölgesi ve Kocaeli ili yıllık puan talep artışı

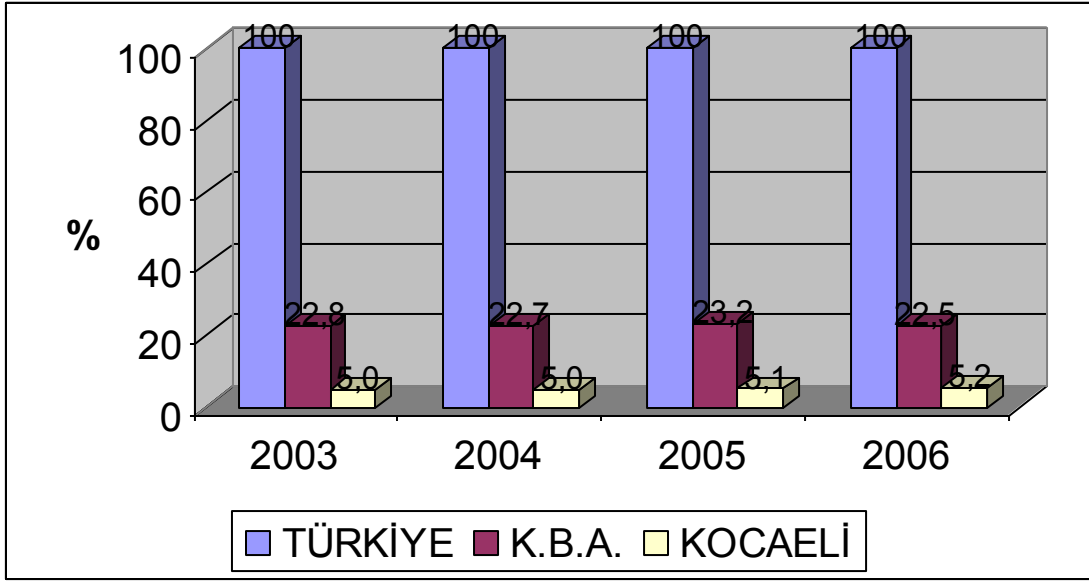


Şekil5 Türkiye, Kuzey Batı Anadolu Bölgesi ve Bursa ili yıllık puant talep artışı

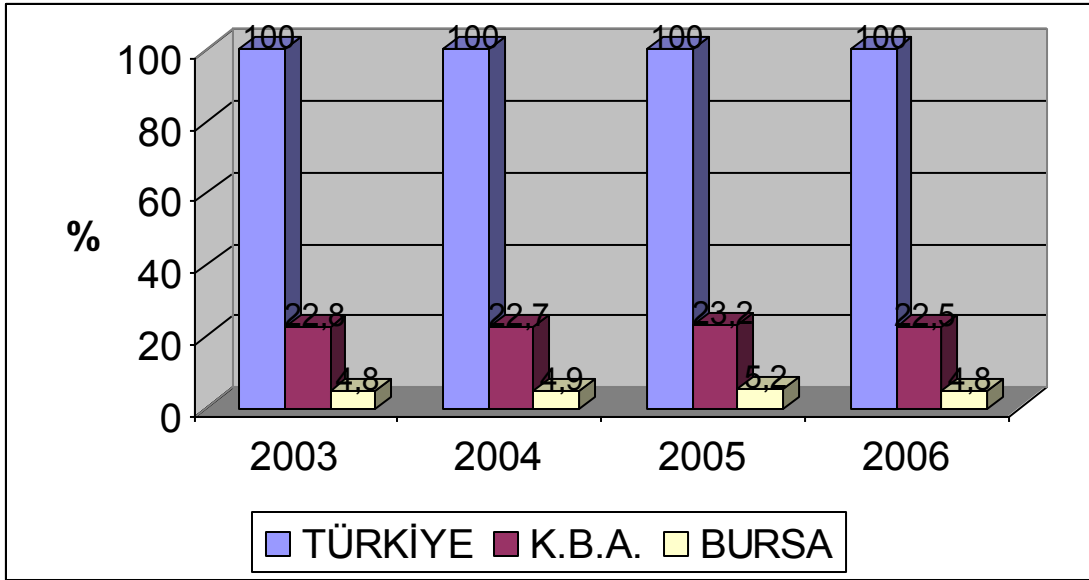
İstanbul (Anadolu Yakası), Kocaeli, Bursa illeri ve Kuzey Batı Anadolu Bölgesi puant talep değerleri ile Türkiye toplam puant değerleri karşılaştırıldığında, Türkiye toplam puant değeri içinde Kuzey Batı Anadolu Bölgesi puant değerinin oranının %23, İstanbul (Anadolu Yakası) için ise %5,5-6, Kocaeli için %5-5,2 ve Bursa için de %4,8-5,2 olduğu aşağıdaki şekillerde görülmektedir.



Şekil 6 Kuzey Batı Anadolu Bölgesi ve İstanbul (Anadolu Yakası) ili puant değerlerinin Türkiye toplam puant değerine oranları



Şekil 7 Kuzey Batı Anadolu Bölgesi ve Kocaeli ili puant değerlerinin Türkiye toplam puant değerine oranları



Şekil 8 Kuzey Batı Anadolu Bölgesi ve Bursa ili puant değerlerinin Türkiye toplam puant değerine oranları

Elektrik enerjisinin kullanılmasında verimliliğin göstergelerinden birisi de belirli bir dönem içinde tüketilen en yüksek anlık güç ile en düşük anlık güç arasındaki farktır. Bu fark için genel kabul görmüş sabit bir değer olmamakla birlikte, farkın küçük olması elektrik enerjisinin daha yoğun ve verimli kullanıldığını göstermektedir. Bilindiği üzere elektrik enerjisi tüketimi sürekli olarak aynı seviyede değildir. Tüketim ihtiyaca göre şekillendiği için gün içinde saatler arasında önemli miktarda tüketim miktarında değişimler görülebilmektedir. Elektrik enerjisi kullanma ihtiyacı mevsimlere göre de değişmekte dolayısıyla mevsimler arasında da elektrik kullanma miktarlarında belirgin değişiklikler olmaktadır. Belirlenen bir dönem içinde kullanılan toplam elektrik enerjisi miktarının aynı dönem içindeki anlık en yüksek tüketime oranı **Yük Faktörü** olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle, **Yük Faktörü**, tüketim eğrisinin altında kalan alanın en yüksek anlık tüketim seviyesindeki toplam alana oranıdır.

2006 yılında İstanbul (Anadolu Yakası) ilinde anlık en yüksek tüketim 1623 MW ve anlık en düşük tüketim 486 MW, toplam yıllık elektrik tüketimi 8.694.758 MWh olarak ölçülmüştür. **Tablo 4**'de gösterildiği üzere en düşük yükün en yüksek yüke oranı %29,9 ve bu değerlere göre İstanbul (Anadolu Yakası) ilinin 2006 yılı Yük Faktörü %61,2'dir. Her ayın kendi içindeki en düşük ve en yüksek anlık tüketim değerleri ile aylık toplam tüketime göre hesaplanan Aylık Yük Faktörü değerleri **Tablo 5**'te gösterilmektedir. İstanbul (Anadolu Yakası) ili için 2006 yılı aylara göre yük faktörü değerleri %70-%80 arasında iken yıllık yük faktörü %61 seviyesindedir. Yük faktörünün mümkün olduğunca büyük olması elektrik tüketiminin saatlere göre çok büyük değişiklik göstermemesi anlamına gelmektedir ki bu da elektrik enerjisi kullanımında verimliliğin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Yıllık yük faktörünün aylara göre yük faktörü değerlerinden düşük olması elektrik tüketim değerlerinin mevsimler arasında büyük farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır. **Tablo 5**'te en yüksek anlık tüketimin Aralık ayında, en düşük anlık tüketim değerinin Ekim ayında ölçüldüğü görülmektedir.

	MAKSİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM / MAKSİMUM	TÜKETİM (MWh)	YÜK FAKTÖRÜ (%)
YILLIK	1.623	486	29,9	8.694.758	61,2

Tablo 4 İstanbul (Anadolu Yakası) ili Yıllık elektrik tüketimi ve kullanımına ilişkin değerler

	MAKSİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM / MAKSİMUM	TÜKETİM (MWh)	YÜK FAKTÖRÜ (%)
OCAK	1.447	569	39,3	738.367,190	68,6
ŞUBAT	1.437	639	44,5	722.997,444	74,9
MART	1.358	628	46,2	758.868,411	75,1
NİSAN	1.253	579	46,2	681.566,789	75,5
MAYIS	1.265	569	45,0	695.587,524	73,9
HAZİRAN	1.328	590	44,4	683.643,330	71,5
TEMMUZ	1.275	620	48,6	692.324,940	73,0
AĞUSTOS	1.343	604	45,0	739.466,010	74,0
EYLÜL	1.249	633	50,7	680.358,160	75,7
EKİM	1.383	486	35,1	695.779,840	67,6
KASIM	1.512	964	63,8	774.025,910	71,1
ARALIK	1.623	819	50,5	831.772,800	68,9

Tablo 5 İstanbul (Anadolu Yakası) ili 2006 yılı aylara göre elektrik tüketimi ve kullanımına ilişkin değerler

2006 yılında Kocaeli ilinde anlık en yüksek tüketim 1433 MW ve anlık en düşük tüketim 551 MW, toplam yıllık elektrik tüketimi 8.911.310 MWh olarak ölçülmüştür. **Tablo 6**'da gösterildiği üzere en düşük yükün en yüksek yüke oranı %38,45 ve bu değerlere göre Kocaeli ilinin 2006 yılı Yük Faktörü %70,98'dir. Her ayın kendi içindeki en düşük ve en yüksek anlık tüketim değerleri ile aylık toplam tüketime göre hesaplanan Aylık Yük Faktörü değerleri **Tablo 7**'de gösterilmektedir. Kocaeli ili için 2006 yılı aylara göre yük faktörü değerleri %70-%84 arasında ve yıllık yük faktörü %71 seviyesindedir.

	MAKSİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM / MAKSİMUM	TÜKETİM (MWh)	YÜK FAKTÖRÜ (%)
YILLIK	1433	551	38,45	8.911.310	70,98

Tablo 6 Kocaeli ili Yıllık elektrik tüketimi ve kullanımına ilişkin değerler

	MAKSİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM / MAKSİMUM	TÜKETİM (MWh)	YÜK FAKTÖRÜ (%)
OCAK	1.273	551	43,28	671.968.280	71
ŞUBAT	1.267	960	75,76	691.097.954	81
MART	1.220	828	67,86	757.447.440	83,44
NİSAN	1.257	856	68	741.706.410	81,9
MAYIS	1.255	804	64	759.721.391	81,36
HAZİRAN	1.290	889	68,9	743.018.078	80
TEMMUZ	1.281	909	70,96	750.525.300	78,74
AĞUSTOS	1.305	959	73,48	769.044.584	79,2
EYLÜL	1.290	992	76,89	740.356.761	79,71
EKİM	1.288	817	63,43	729.017.393	76,07
KASIM	1.352	1.060	78,4	766.066.519	78,69
ARALIK	1.433	763	53,24	791.339.969	74,22

Tablo 7 Kocaeli ili 2006 yılı aylara göre elektrik tüketimi ve kullanımına ilişkin değerler

2006 yılında Bursa ilinde anlık en yüksek tüketim 1348 MW ve anlık en düşük tüketim 346,7 MW, toplam yıllık elektrik tüketimi **8.443.508** MWh olarak ölçülmüştür. **Tablo 8**'de gösterildiği üzere en düşük yükün en yüksek yüke oranı %23,44 ve bu değerlere göre Bursa ilinin 2006 yılı Yük Faktörü %71,5'tir. Her ayın kendi içindeki en düşük ve en yüksek anlık tüketim değerleri ile aylık toplam tüketime göre hesaplanan Aylık Yük Faktörü değerleri **Tablo 9**'te gösterilmektedir. Bursa ili için 2006 yılı aylara göre yük faktörü değerleri %62-%82 arasında iken yıllık yük faktörü %77 seviyesindedir.

	MAKSİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM / MAKSİMUM	TÜKETİM (MWh)	YÜK FAKTÖRÜ (%)
YILLIK	1348	316	23,44	8.443.508	71,50

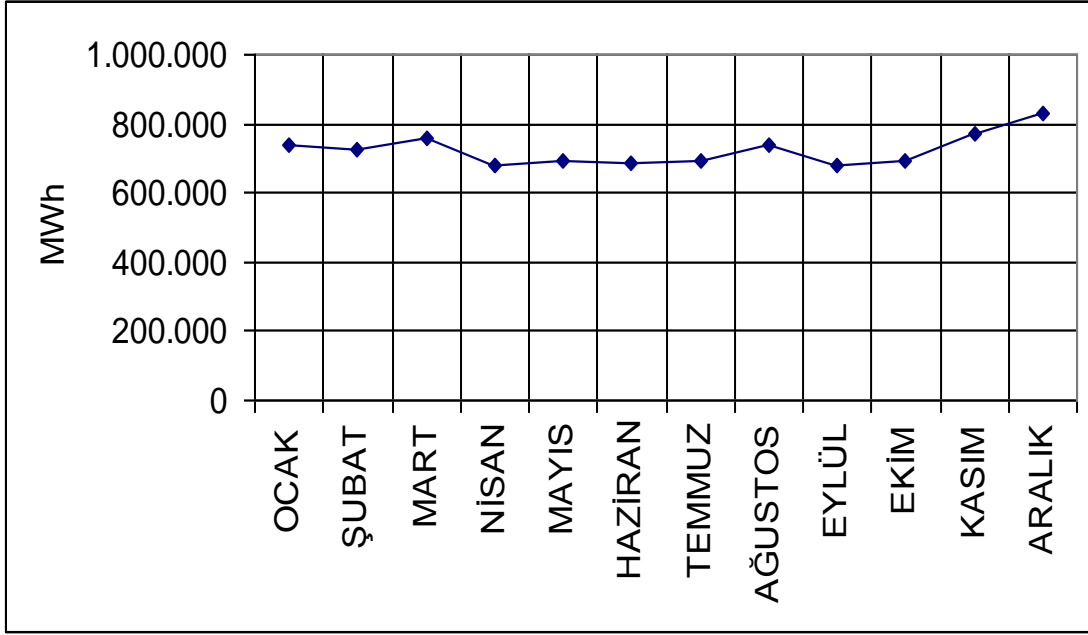
Tablo 8 Bursa ili Yıllık elektrik tüketimi ve kullanımına ilişkin değerler

	MAKSİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM YÜK (MW)	MİNİMUM / MAKSİMUM	TÜKETİM (MWh)	YÜK FAKTÖRÜ (%)
OCAK	1.247	316	25,34	583.734	62,92
ŞUBAT	1.231	739	60,03	643.530	69,36
MART	1.198	650	54,26	727.875	78,45
NİSAN	1.076	769	71,47	675.351	72,79
MAYIS	1.183	643	54,35	718.079	77,40
HAZİRAN	1.216	724	59,54	692.282	79,07
TEMMUZ	1.190	727	61,09	726.658	78,32
AĞUSTOS	1.316	789	59,95	765.888	82,55
EYLÜL	1.272	727	57,15	735.821	79,31
EKİM	1.180	372	31,53	684.143	73,74
KASIM	1.297	968	74,63	734.410	79,16
ARALIK	1.348	508	37,69	755.737	81,46

Tablo 9 Bursa ili 2006 yılı aylara göre elektrik tüketimi ve kullanımına ilişkin değerler

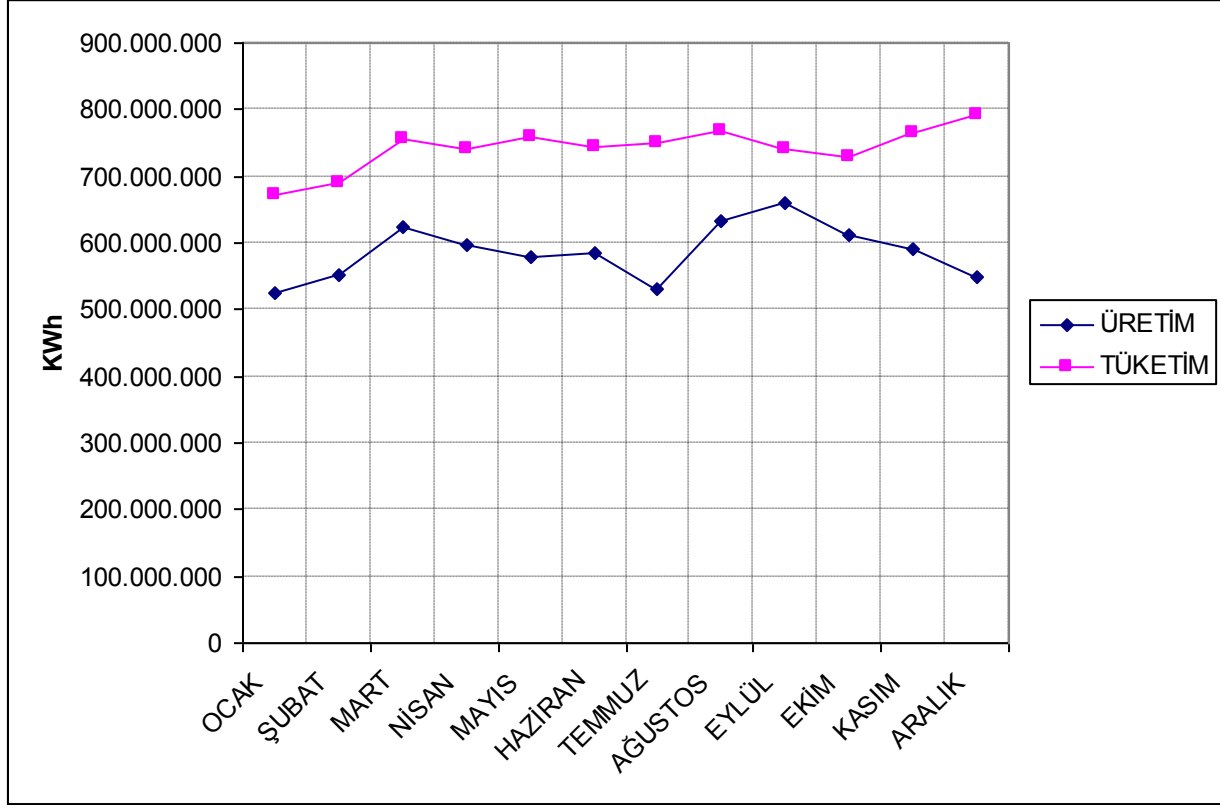
3. Üretim-Tüketim Dengesi

İstanbul (Anadolu Yakası) ilinde elektrik enerjisi üretim tesislerinin toplam kurulu kapasitesinin 25,1 MW olduğunu belirtmiştik. Üretim kapasitesinin çok düşük olması sebebiyle İstanbul için sadece tüketim eğrisi oluşturduk. İstanbul (Anadolu Yakası) elektrik enerjisi tüketiminin aylara dağılımı Şekil 9’te gösterilmektedir. 2006 yılında en yüksek tüketim Aralık ayında, en düşük tüketim ise Ekim ayında gerçekleşmiştir.



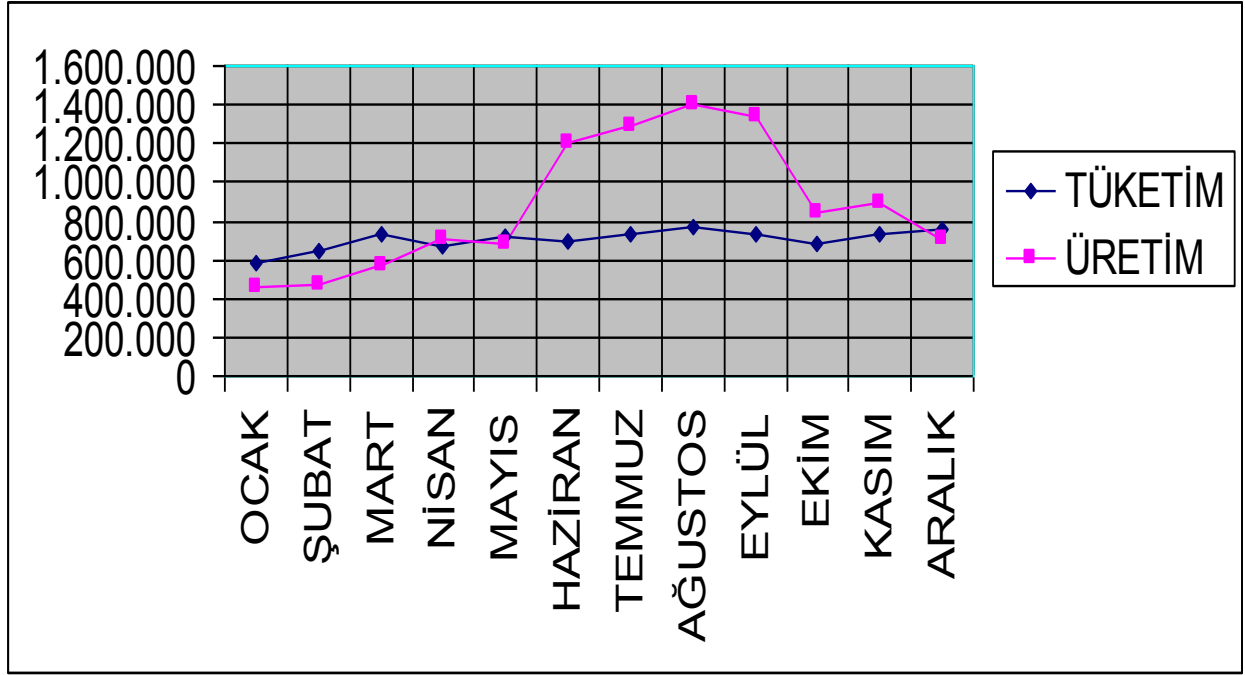
Şekil 9 2006 yılında İstanbul (Anadolu Yakası) ili aylara göre elektrik tüketim değerleri

Kocaeli ilinde elektrik enerjisi üretim tesislerinin toplam kurulu kapasitesinin 1083 MW olduğu [Bölüm 1](#)'de belirtilmiştir. Bu kurulu gücün ortalama üretim kapasitesi yıllık 9,48 Milyar kWh, aylık 0,80 Milyar kWh ve günlük 32,9 Milyon kWh dolayındadır. Üretim tesislerinin işletme koşullarına göre bu değerler mevsimsel olarak bir miktar azalabilmekte veya artabilmektedir. 2006 yılında Kocaeli ili sınırları içinde toplam 7 Milyar kWh üretim yapılmışken 9 Milyar kWh tüketim gerçekleşmiştir. Üretim ve tüketimin aylara dağılımı [Şekil 10](#)'da gösterilmektedir.



Şekil 10 2006 yılında Kocaeli ili aylara göre elektrik üretim ve tüketim değerleri

Bursa ilinde elektrik enerjisi üretim tesislerinin toplam kurulu kapasitesi 2398 MW ve bu kapasitenin karşılığı olan üretim yıllık 21 Milyar kWh, aylık 1,75 Milyar kWh ve günlük 58 Milyon kWh dolayındadır. 2006 yılında Bursa ili sınırları içinde toplam 10,5 Milyar kWh üretim yapılmışken 8,5 Milyar kWh tüketim gerçekleşmiştir. Üretim ve tüketimin aylara dağılımı Şekil 11’de gösterilmektedir. 2006 yılında en yüksek tüketim Haziran ayında, en düşük tüketim ise Ocak ayında gerçekleşmiştir. Bölgemizdeki üç büyük ilden üretimi tüketiminin üzerinde olan tek il Bursa olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 11 2006 yılında Bursa ili aylara göre elektrik üretim ve tüketim değerleri

2006 YILI KİŞİ BAŞINA ELEKTRİK TÜKETİMİ

	TÜKETİM (milyon kW-h)	NÜFUS (2000 Sayımına Göre)	Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (kW-h / yıl)
TÜRKİYE	174.600	67.803.927	2.575
İSTANBUL (And. Yak)	8.691	3.477.142	2.499
KOCAELİ	8.911	1.206.085	7.388
BURSA	8.444	2.125.140	3.973
SAKARYA	1.759	756.168	2.326
ESKİŞEHİR	1.639	706.009	2.322
BİLECİK	1.199	194.326	6.170
BOLU	700	270.654	2.586
KÜTAHYA	894	656.903	1.361

Kişi Başına Düşen Elektrik
Tüketimi (kW-h / yıl)

