
ENERJİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Özel İhtisas Komisyonu
Raporu

2014

Rapor içinde belirtilen görüşler komisyon katılımcılarının ve raportörün görüşlerini yansıtmaktadır.

Bu görüşler Trakya Kalkınma Ajansını bağlamamaktadır.

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	5
TABLolar LİSTESİ	4
YÖNETİCİ ÖZETİ	5
1. DÜNYADA ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GENEL DURUMU	9
1.1 Arz ve Talep Gelişimi.....	9
1.2 Petrol ve Doğalgaz.....	11
1.3 Kömür	12
1.4 Elektrik	13
1.5 Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	13
1.6 Nükleer Enerji.....	14
2. TÜRKİYE’DE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GENEL DURUMU	16
2.1 Arz ve talep gelişimi.....	19
2.2 Kömür	22
2.3 Petrol.....	22
2.4 Doğalgaz.....	23
2.5 Yenilenebilir enerji kaynakları	25
3. TRAKYA’DA ENERJİ SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU.....	28
3.1 Trakya bölgesi elektrik talep gelişimi	28
3.2 Yerli kömür.....	35
3.3 Rüzgâr.....	39
3.4 Biyokütle	44
3.5 Güneş	51
3.6 Petrol ve doğal gaz potansiyeli	57
3.6.1 Bölgedeki mevcut rezervler.....	57
3.6.2 Doğal gaz depolama faaliyetleri.....	58
3.6.3 LNG faaliyetleri	58
4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ.....	59
4.1 Isıtma ve Yalıtımda Enerji Verimliliği	59
4.2 Aydınlatmada Enerji Verimliliği	59
4.3 Elektrikli Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği	60
4.4 Ulaşımda Enerji Verimliliği	62

5. VİZYON CÜMLESİ.....	64
6. EK.3. GZFT ANALİZİ.....	70
7. HEDEF STRATEJİ VE FAALİYETLER	73
8. EK.5. PROJE ÖNERİ FORMATI	80
9. EK.6. ARAŞTIRMA ÖNERİ FORMATI	84
KAYNAKLAR.....	88

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1 Yenilenebilir kaynakların mevcut potansiyeli ve faaliyete olan potansiyel	25
Tablo 3.1 Trakya bölgesi lisanslı elektrik üretim santralleri(EPDK, 2012).....	30
Tablo 3.2 Trakya bölgesi linyit envanteri	37
Tablo 3.3 Trakya bölgesi yerli kömür çalışması	38
Tablo 3.4 Biyokütle türleri (Karayılmazlar ve diğ. ; Gokcol ve diğ.,2008).....	44
Tablo 3.5 Trakya bölgesi toplam orman varlığı (OGM, 2010).....	45
Tablo 3.6 2011 yılı Trakya bölgesi tarım ürünleri hasat miktarı (TUIK, 2012)	46
Tablo 3.7 Tarımsal atık kapasite çalışması varsayımları	46
Tablo 3.8 Çeltik sapı örnek enerji potansiyeli hesaplaması	48
Tablo 3.9 Trakya bölgesi tarımsal atık elektrik üretim potansiyeli.....	49
Tablo 3.10 2011 yılı Trakya bölgesi hayvan sayıları (TUIK, 2012).....	50
Tablo 3.11 Hayvanlardan elde edilen yaklaşık gübre değerleri (Toruk ve Eker, 2002)	50
Tablo 3.12 Trakya bölgesi hayvansal atık biyogaz potansiyeli	50
Tablo 3.13 Trakya bölgesi kentsel atık elektrik üretim potansiyeli	51
Tablo 3.14 Edirne ili örnek evsel güneş enerjisi santrali kazanç hesaplaması.....	53

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1-1. Dünya enerji tüketimi 1990-2035	9
Şekil 1-2 Yakıt türüne göre dünyada enerji tüketimi 1990-2035	10
Şekil 1-3 Dünyada sıvı yakıtların tüketiminin sektörel dağılımı, 2008-2035	11
Şekil 1-4 Dünya kömür tüketiminin bölgesel dağılımı, 1990-2035	12
Şekil 1-5 Dünyanın Toplam Net Elektrik Üretimi, 2008-2035	13
Şekil 1-6 Nükleer Güç Üretim Kapasitesi, 2008-2035 (GW)	15
Şekil 2-1 Türkiye’de enerji tüketiminin gelişimi	16
Şekil 2-2 Türkiye’nin 2010 yılı kaynaklara göre birincil enerji arzı.....	17
Şekil 2-3 2010 Yılı yerli ve ithalat birincil enerji arzı	17
Şekil 2-4 Temmuz 2012 kaynaklara göre Türkiye elektrik kurulu gücü(TEIAS,2012)	18
Şekil 2-5 2011 yılı sonu kaynaklara göre Türkiye elektrik üretimi(TEIAS,2012)	19
Şekil 2-6 AB ve Türkiye kişi başı enerji tüketimi gelişimi.....	20
Şekil 2-7 2020 yılı sektörel enerji tüketim tahmini.....	21
Şekil 2-8 Türkiye’de rafinaj kapasitesi ve kullanım oranları.....	23
Şekil 2-9 Doğalgaz ithalatı yapılan ülkeler (2011)	24
Şekil 2-10 Türkiye’de doğalgaz tüketimi	24
Şekil 2-11 Elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların durumu (2011)	26
Şekil 2-12 Yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminde hidroelektrik üretimin oranı.....	26
Şekil 2-13 Türkiye’de rüzgar kurulu güç gelişimi	27
Şekil 3-1 Trakya bölgesi elektrik talep gelişimi	28
Şekil 3-2 Kaynaklar göre Trakya bölgesi elektrik üretim santralleri	35
Şekil 3-3 Edirne ili rüzgar hızı dağılımı.....	40
Şekil 3-4 Kırklareli ili rüzgar hızı dağılımı	41
Şekil 3-5 Tekirdağ ili rüzgar hızı dağılımı	42
Şekil 3-6 Trakya bölgesi mevcut rüzgar santralleri (TUREB, 2012).....	43
Şekil 3-7 Türkiye güneş enerjisi potansiyel atlası (Dursun ve Peran, 2010; EİE, 2013)	55
Şekil 3-8 Edirne ili global radyasyon değerleri (kwh/m2-gün) ve güneşlenme süreleri (gün)	55
Şekil 3-9 Kırklareli ili global radyasyon değerleri (kwh/m2-gün) ve güneşlenme süreleri (gün)	56
Şekil 3-10 Tekirdağ ili global radyasyon değerleri (kwh/m2-gün) ve güneşlenme süreleri (gün)	56
Şekil 3-11 Trakya bölgesi petrol ve doğal gaz kuyuları.....	57
Şekil 4-1 Elektrikli Ev Aletlerinin Enerji Tüketimleri.....	61
Şekil 4-2 Buzdolabı - Derin Dondurucu için Enerji Etiketleri Örneği	62

YÖNETİCİ ÖZETİ

Ülkelerin gelişmişlik göstergelerinden biri olan enerji nüfusla doğru orantılı bir şekilde artış göstermekte ve bu duruma paralel olarak da enerji talebinde artışlar görülmektedir. Ülkeler enerji ihtiyaçlarını karşılamada öncelikli olarak yerli kaynaklarına yönelmekte, yetersiz kaldığı durumda ise gerekli enerjisini ithal etmektedirler. Söz konusu durumda enerjide dışa bağımlılık ortaya çıkmaktadır. Dünya genelinde enerji ihtiyacının karşılanmasında enerjinin yerli kaynaklar ile tedarik edilmesinde yenilenebilir ya da alternatif enerji kaynaklarına doğru bir eğilim görülmektedir. Özellikle çevre dostu, temiz ve yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş, rüzgar ve biyokütle gibi enerji kaynaklarının kullanımı söz konusu olmaktadır. Bu enerji kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabilmek için kaynağın potansiyelinin enerji üretilebilecek seviyelerde olduğunun yapılacak fizibilite çalışmaları ile ortaya konması gerekir. Rüzgar, güneş ve biyokütle enerji tesisleri gücü nispetinde maliyetleri belirlenen ve büyük güçlü sistemlerde milyon dolarlar ile ifade edilen maliyetlere sahiptirler. Aksi takdirde telafisi mümkün olmayan ölü yatırım olarak nitelendirilen durum ortaya çıkabilir.

Rüzgar, güneş ve biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynakları tek tek incelendiğinde her bir kaynağın kendine özgü avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Örnek olarak rüzgar enerji kaynağının süresiz bir kaynak olması gibi. Bu türdeki dezavantajları eğer küçük güçlü bir sistem ise depolama üniteleri ile büyük güçlü sistem ise enterkonnekte sisteme bağlayarak ortadan kaldırılabilmektedir.

Ülkelerin yerli enerji kaynakları yenilenebilir enerji kaynakları olabildiği gibi fosil kökenli yakıtlardan da oluşabilmektedir. Kömür, linyit, doğalgaz, petrol gibi kaynakları olan ülkeler de bu kaynaklarını sürdürülebilir bir şekilde kullanmaktadır. Dünya kömür rezervinin büyük bir bölümünü elinde bulunduran Çin gibi ülkeler enerji üretim santrallerinden ulaşımaya kadar birçok alanda kömürü etkin kullanmaktadır. Enerji üretiminin yanında enerji arzı ve enerji güvenliği de ülkeler açısından önem arzeden konuların başında gelmektedir.

Enerji konusunu Dünya genelinden Türkiye özeline indirildiğinde; stratejik konumu itibari ile dünyada ve bölgesinde güçlü bir ülke olma yolunda emin ve hızlı adımlarla ilerlemekte olan Türkiye'nin, gelecekle ilgili planları arasında enerji kaynakları önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye'de yerli enerji kaynağı olarak en fazla potansiyel linyit kömüründe bulunmaktadır. Toplam kömür rezervimiz dünya rezervinin binde beşinden az olmasına rağmen linyit dışında Zonguldak yöresinde kaliteli taşkömürü rezervleri vardır Petrol ve doğalgaz rezervimiz ise linyit ve taş kömürüne nazaran daha da düşük seviyelerdedir. Fakat son zamanlarda yapılan araştırmalarda değişik yörelerde yeni rezervler ortaya çıkmış ve bu rezervleri değerlendirmek için gerekli çalışmalar başlatılmıştır. Bu kaynakların yanısıra Türkiye'de biyokütle, jeotermal, rüzgar, güneş ve hidro gibi yenilenebilir enerji kaynakları da kullanılmaktadır. Türkiye rüzgar enerjisi noktasında Avrupa'da teknik potansiyeli en iyi ülke konumundadır. Benzer şekilde Türkiye'nin toplam hidrolik enerji potansiyeli 433 TWh olup, Avrupa'nın %13,75'ini teşkil etmektedir. Biyokütle, jeotermal ve güneş enerjileri de ülkemizde belirli seviyede potansiyeli olan kaynaklardır. Türkiye enerji ihtiyacının neredeyse

%90'a yakınının kömür, petrol ve doğal gazı dayalı olarak karşılanması ve bunlardan petrol ile doğal gazın büyük ölçüde ithal edilmesidir. Bu durum enerji noktasında dışa bağımlılığın bir göstergesidir. Bu durumdan hareketle Türkiye son zamanlarda dışa bağımlılığını azaltmak için bir dizi tedbirler almıştır. Bunlar, enerji güvenliği konusunda bilinçli adımlar atmalı, enerji kaynaklarını daha verimli kullanmanın yollarını aramalı, yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları ile enerji kaynaklarını çeşitlendirmeli ve son olarak enerji üretimi konusunda yeni teknolojilerin geliştirilmesi gibi konu başlıklarını gündemine almış ve bu konularda politikalar üretmektedir. Türkiye'de son yıllarda özel sektör, kamu kuruluşları, üniversiteler ve araştırma merkezleri tarafından geliştirilen enerji kaynaklarını daha verimli kullanmaya yönelik uygulamalar, projeler ve politikalar hayata geçirilmeye ve kamuoyunda farkındalık oluşturulması sağlanmaya çalışılmaktadır.

Türkiye özelinden Trakya özeline enerji konusuna indirildiğinde, gerçekleştirilen Enerji ve Verimlilik Özel İhtisas Komisyonunda Trakya'nın enerji de öncelikleri belirlenmeye çalışıldı. Çalışmalara kamu, özel sektör ve üniversitelerden katılımlar sağlanarak bölgenin enerji konusunda aktörlerine söz verildi. Bölge için enerji ve verimlilik ÖİK'in vizyon cümleleri oluşturuldu. Ardından bir dizi yuvarlak masa toplantıları ile bölgenin GZFT analizi gerçekleştirildi. Bölgenin enerji ve verimlilik noktasında fırsatları, zayıf yönleri, güçlü yönleri ve tehditleri belirlendi. Özetle aşağıda maddeler halinde verilen sonuçlar elde edildi:

- TR 21 kapsamındaki illerde rüzgar potansiyeli faydalı enerjiye dönüşecek seviyelerdedir. Özellikle Tekirdağ bölgesindeki yüksek rüzgar hızının da lisanslı yada lisanssız elektrik üretimi şeklinde ekonomiye kazandırılmasının mümkün olduğu düşünülmektedir. Bilindiği gibi 500kW'a kadar olan güçlerde lisans almak zorunlu değildir.
- Bölgede doğalgaz potansiyeli dikkate alınarak doğalgaz ile çalışan kombine santraller kurulup işletilebilir
- Bölgede biyokütle potansiyeli olduğu bilinmektedir. Özellikle son zamanlarda hayvancılığa verilen teşvik sistemi ile bölgede çok sayıda hayvan çiftlikleri kurulmuştur. Kurulan hayvan çiftliklerinde bulunan hayvan atıklarının değerlendirilmesi söz konusu olabilir. Bu çiftlik sahiplerine gerekli destekler verilerek biogaz tesisleri inşa etmeleri ve işletmeleri sağlanabilir.
- Trakya bölgesi kömür ve fosil kaynaklar açısından ülkemizin zengin bölgelerinden bir tanesidir. Mevcut kömür rezervleri kullanılarak gerekli ÇED raporları ve filtre sistemleri kurulmak kaydı ile termik santraller kurulup işletilebilir.
- TKİ kontrolünde olan ve termik santral yapımına uygun Saray-Küçükyoncalı, Saray-Safaalan, Saray-Edirköy ve Malkara-Ahmetpaşa sahalarında enerji üretimi gerçekleştirilecek bir tesis kurulabilir.
- Orman köylerinin yoğun olduğu sahalarda orman atıklarının değerlendirilmesi ile enerji üretimi gerçekleştirecek bir tesis kurulabilir.

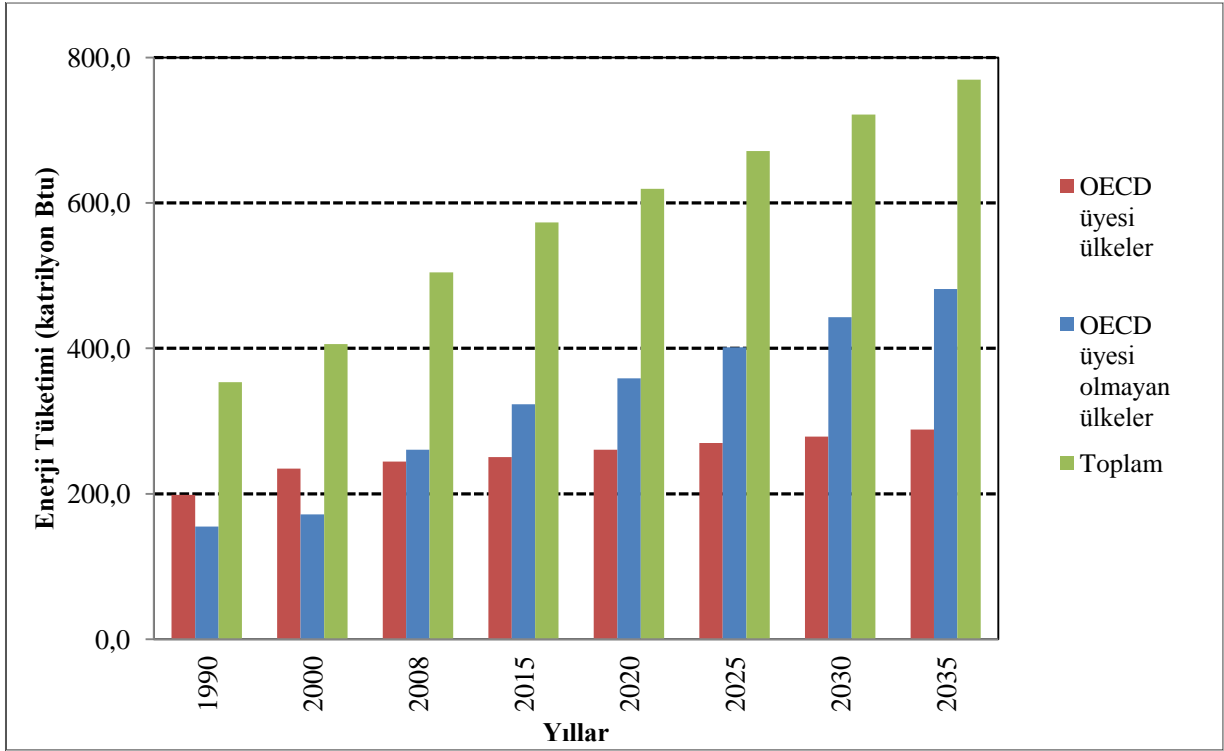
Sonuç olarak, kamu, özel sektör ve üniversitelerin işbirliği konusuna vurgu yapılmakta, ülkemizde enerji kaynaklarının daha verimli kullanıldığı, dışa bağımlılığın azaldığı ve enerji verimliliği konusunda yeniliklere açık ortak bir gelecek için yapılabilir katkılarını, politik ve sosyal hedefleri ve geliştirilebilecek teknolojilere yönelik projelerin hayata geçirilmesi gerektiğine karar verildi.

1. DÜNYADA ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GENEL DURUMU

Dünyada enerji sektörünü mercek altına alan ve her yıl düzenli olarak kısa, orta ve uzun vadeli tahminler yayımlayan birkaç farklı kuruluş bulunmaktadır. Özellikle (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) OECD'ye bağlı olarak çalışan uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Amerikan Enerji Bakanlığına bağlı çalışan Enerji Bilgi İdaresi (EIA) ve BP tarafından yayımlanan yıllık raporlar kısa, orta ve uzun vadeli Dünya enerji projeksiyonu açısından güvenilir kaynak olarak değerlendirilmektedir.

1.1 . Arz ve Talep Gelişimi

Uluslararası Enerji Ajansının verilerine göre enerji tüketimi 2008 – 2035 yılları arasında %53 artış gözleneceği belirtilmektedir. Dünyadaki toplam enerji kullanımı 2008 yılında 505 katrilyon btu'dan (İngiliz Isı Birimi) 2020 yılında 619btu ve 2035 yılında ise 770btu'ya ulaşacağı öngörülmektedir(IEA,2012).



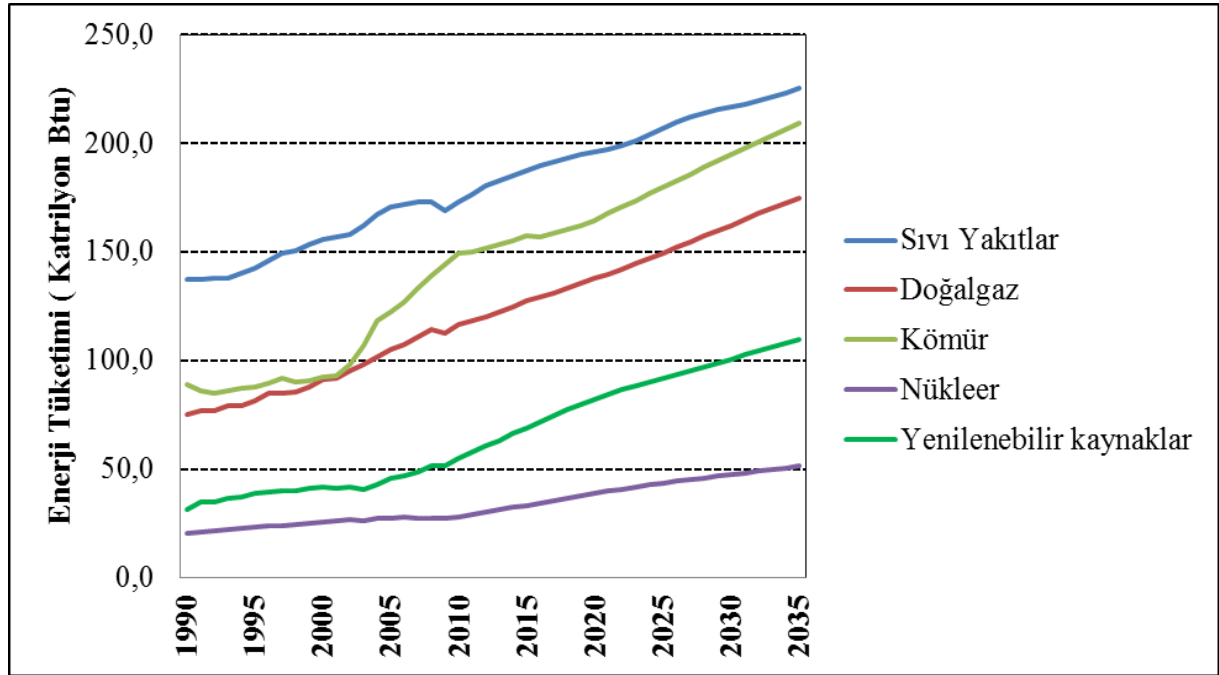
Şekil 1-1: Dünya enerji tüketimi 1990-2035

Enerji tüketimindeki artışın büyük çoğunluğu OECD üyesi olmayan ülkelerde gerçekleşmektedir. Bunun sebebi OECD üyesi olmayan ülkelerdeki uzun dönemli ekonomik büyümeler olarak açıklanabilir. OECD ülkeleri için %18'lik bir artışa karşılık OECD üyesi olmayan ülkelerde enerji kullanımı %85'lik bir artış gözlemlenmektedir. Dünya, 2008 -2009 yılları arasında küresel gerilemeden kurtulmuş olmasına rağmen, gelişmiş ekonomiye sahip olan OECD üyesi ülkelerin geçmişte yaşanmış olan gerilemeler ile kıyaslandığında toparlanmaları yavaş olmuştur. Günümüzde gelişmiş ekonomiye sahip olan ülkeler arasında

işsizlik hala yüksek seviyelerdedir. Gayrimenkul piyasaları ve kişi başı gelir büyüme oranları düşük seviyede seyretmektedir.

Ülkelerin gelişmişlik durumunu yansıtan önemli girdilerden bir de enerji talebidir. Enerji talebinin artışını belirleyen üç temel faktör olarak; nüfus artışı, ekonomik kalkınma ve teknolojideki ilerleme sayılabilir. Teknolojik gelişmeler her ne kadar enerji tasarrufuna yönelik pek çok çalışmayı beraberinde getirirse de, ekonomik kalkınmaya bağlı olarak insan topluluklarının artan konfor ihtiyacını karşılamaya yönelik pek çok yeni teknoloji ürününü de gün geçtikçe artan nüfusun kullanımına sunulmaktadır(IEA,2012).

Uluslararası Enerji Ajansının yakıt türüne göre dünya enerji tüketim projeksiyonu incelendiğinde, 2035 yılına kadar olan süreçte kömür, doğalgaz ve petrol ve türevlerini içeren sıvı yakıtların kullanımında artış görüleceği dolayısıyla sürekli artan bir şekilde kullanılacağı öngörülmektedir. Bunun yanı sıra yenilenebilir enerji kaynaklarının da kullanımının artacağı görülmektedir. Ayrıca 11 Mart 2011 tarihinde kuzeydoğu Japonya'yı vuran yıkıcı deprem ve Tsunami sonrasında zarar gören birçok tesis gibi Fukushima Daiichi'deki birçok nükleer reaktörde zarar gördüğünden dolayı kamuoyunda nükleer enerjiye olan ilginin azalması bekleniyordu. Şekil 1-2'deki projeksiyon incelendiğinde, nükleere olan ilginin azalmadığı aksine arttığı görülmektedir(IEA,2012).



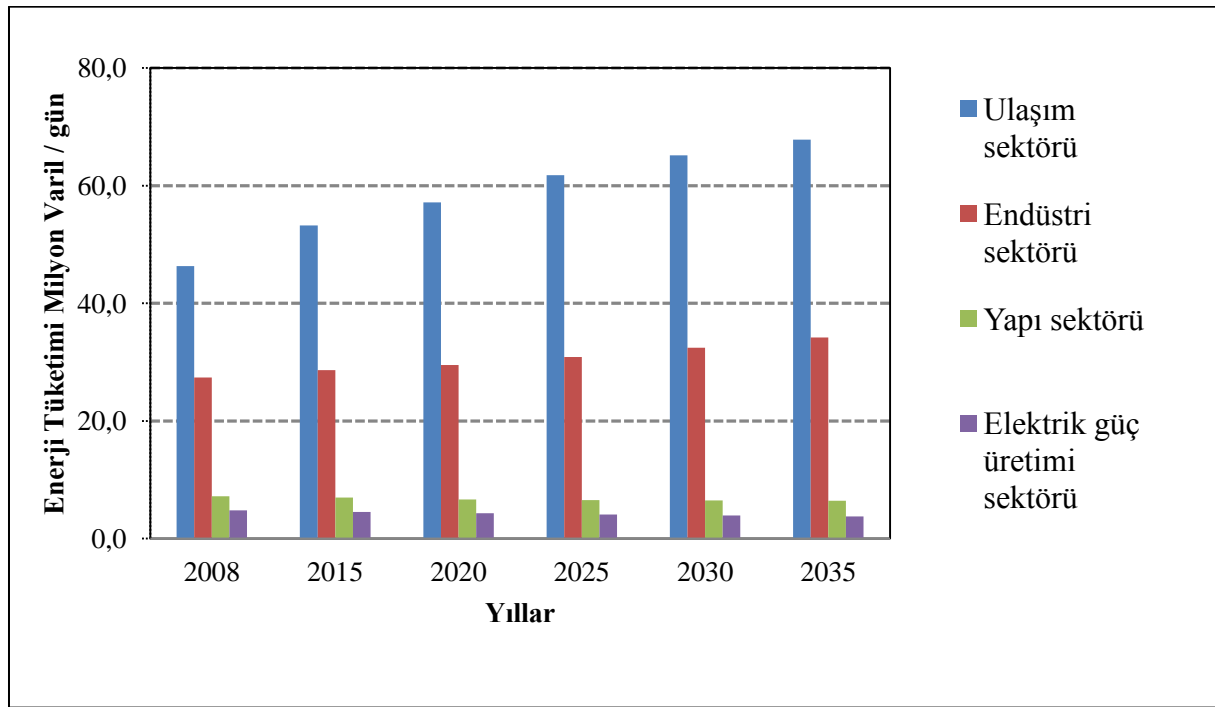
Şekil 1-2: Yakıt türüne göre dünyada enerji tüketimi 1990-2035

IEA, 2035 yılı tahminlerinde farklı senaryolar çalışmıştır. Her bir senaryoda fosil yakıtların yine ağırlıklı kullanımı devam etmekle birlikte özellikle çevresel senaryoda fosil yakıt kullanımı 2011'deki %81 seviyelerinden 2035'te %65 seviyesine inmektedir. IEA, mevcut enerji politikaları devam ettiği müddetçe bir başka deyişle sera gazı emisyonlarının

azaltılmasına büyük ülkeler tarafından destek verilmemesi durumunda fosil yakıtların 2035 yılındaki payının %80 olması beklenmektedir(IEA, 2012).

1.2 . Petrol ve Doğalgaz

Sıvılaştırılmış yakıtlar, endüstri ve ulaştırma sektörleri için önemli bir enerji kaynağıdır. Artan yakıt fiyatlarına rağmen ulaşımda sıvı yakıtların kullanımı yıllık ortalama %1.4 artmıştır. Buradan hareketle 2008 -2035 yılları arasında %46'lık bir artış öngörülmüştür. 2008-2035 yılları arasında sıvı yakıt kullanımındaki toplam artışın %82'sini ulaşım sektörü oluşturmaktadır. Elektrik güç üretim sektöründe sıvı yakıtların kullanımının azalma eğilimi içinde olduğu görülmektedir. Sıvı yakıt kullanımı sadece ulaşım sektöründe artış gözlenirken yapı ve endüstri sektöründe sabit bir seyir gösterirken elektrik güç üretimi sektöründe azalma eğilimi göstermektedir.



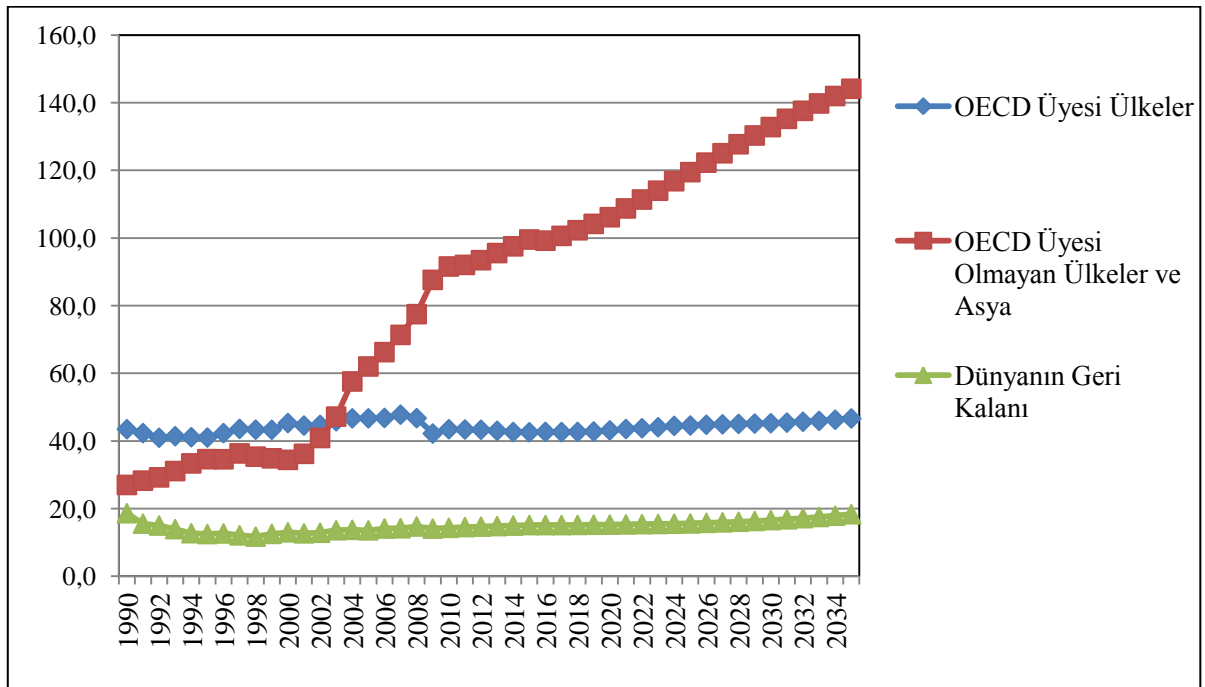
Şekil 1-3: Dünyada sıvı yakıtların tüketiminin sektörel dağılımı, 2008-2035

Dünyada doğalgaz tüketimi 2008 yılında 111 trilyon kübik fitten 2035 yılında 169 trilyon kübik fitte artış göstereceği öngörülmektedir. Bu oransal olarak değerlendirildiğinde %52'lik bir artış olduğu görülmektedir. Küresel durgunluğun sonucunda 2009 yılında doğalgaz kullanımında 2 trilyon küp fitlik bir azalma tahmin edilirken 2010 yılına gelindiğinde beklenenin aksine sağlam bir talep artışı gerçekleşmekte ve tüketim artarak devam etmektedir. Doğalgaz petrol ve kömüre göre sera gazı emisyonlarının azaltılması ile ilgilenen ülkeler için cazip bir seçenek haline gelmekte ve nispeten düşük karbon yoğunluğu bakımından karşılaştırıldığında, dünyanın birçok bölgesinde, elektrik ve sanayi sektörleri için tercih edilen yakıt olmaya devam etmektedir. Enerji sektöründe, düşük sermaye maliyeti ve yakıt verimliliği de doğal gazı avantajlı kılmaktadır. IEO2011 (International Energy Outlook)

projeksiyonuna göre 2008-2035 yılları arasında özellikle OECD üyesi olmayan ülkelerde doğalgaz üretiminde sırasıyla 15 trilyon fit küplük bir artışın Ortadoğu’da, 7 trilyon fit küplük bir artış ile Afrika’da, 9 trilyon fit küplük bir artış Rusya ve diğer eski Sovyet Cumhuriyetleri içeren Avrupa ve Avrasya’da OECD üyesi olmayan ülkelerde büyük artışlar gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Projeksiyon dönemi boyunca, İran ve Katar’ın doğal gaz üretimi dünya doğalgaz üretimindeki toplam artışını yaklaşık %20 oranında (11 trilyon kübik fit) artırmaktadır. Artışın önemli bir payı Katar tarafında North Field ve İran tarafında Güney Pars olarak bilinen tek bir deniz alanından gelmesi bekleniyor. Diğer enerji kaynakları arasında doğal gazın güçlü rekabetçi konuma sahip olması ülkelerin rezervleri ve kaynakları ile doğrudan ilişkilidir(IEO, 2011).

1.3 . Kömür

Ulusal politikalar ve / veya sera gazı emisyonlarını sınırlamak veya azaltacak bağlayıcı uluslararası anlaşmaların ışığında, dünya kömür tüketiminin yılda %1,5 ortalama artış oranıyla, 2008 yılında 209 katrilyon Btu dan 2035 yılında 139 katrilyon Btu’ya artması beklenmektedir. Bölgesel büyüme oranları düzensiz olup, kömür tüketimi OECD ülkelerinde çok az büyüme unsuru olarak göze çarparken, OECD üyesi olmayan ülkelerde özellikle Asya ekonomileri arasında güçlü bir büyüme unsuru olmaktadır.



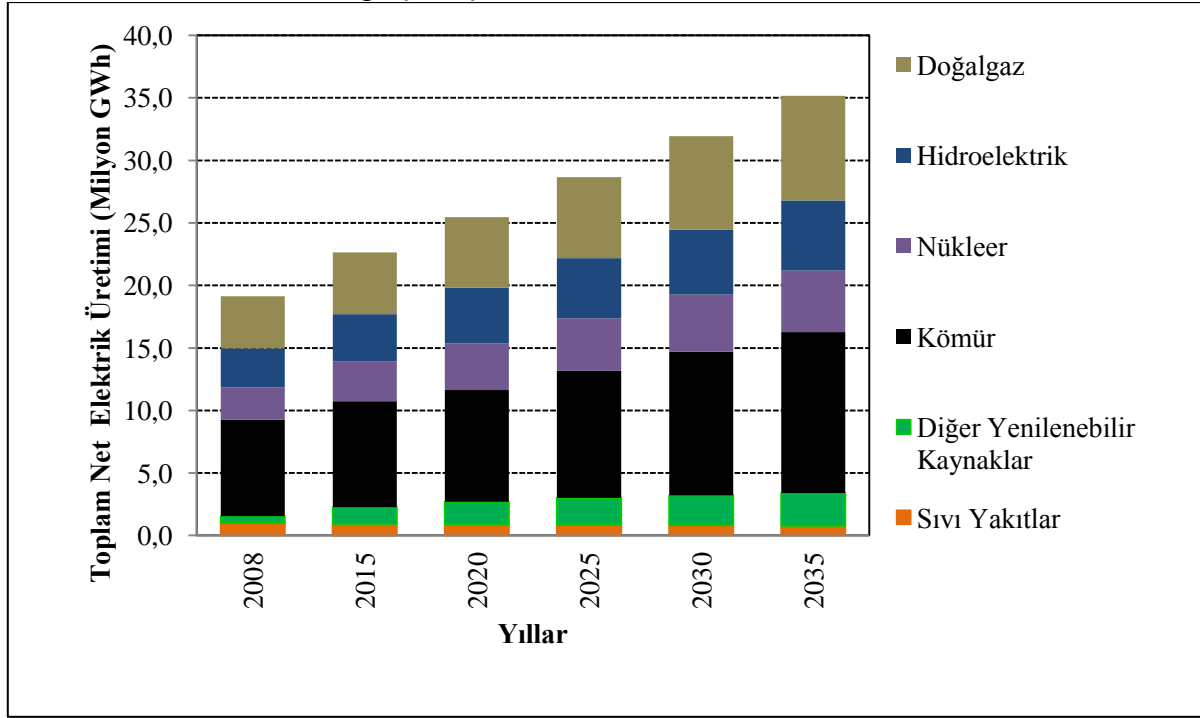
Şekil 1-4: Dünya kömür tüketiminin bölgesel dağılımı, 1990-2035

Çin’de kurulu kömür yanmalı güç üretim kapasitesi 2008 – 2035 yılları arasında yaklaşık iki kat artacağı ve Çin’in sanayi sektöründe kömür kullanımını %67 oranında büyüyeceği öngörülmektedir. Çin’in elektrik güç sektörü ile sanayi sektörlerinin gelişimi sadece büyük ölçekli altyapı yatırımları ile değil aynı zamanda kömür madenciliği ve kömür ulaşım altyapısı ile ilgili önemli yatırımlar gerektirecektir. Hindistan’da sanayi sektöründe kömür

kullanımı % 94 oranında büyüme gerçekleşirken, kömür yanmalı güç üretim kapasitesi 2008 yılında 99 GW dan 2035 yılında 172GW'ta %72'lik bir artış planlanmaktadır(IEA,2012).

1.4 . Elektrik

Dünyanın net elektrik üretimi 2008 yılında 19.1 milyon GWh iken, 2020 yılında 25.5 GWh ve 2035 yılında 35.2GWh 'lik bir üretim projeksiyonu IEO2011 tarafından öngörülmekte ve artış oranını % 84 olacağı belirtilmektedir. 2008-2009 küresel ekonomik durgunluk 2008 yılında elektrik kullanımındaki artış azaldı ve 2009 yılında elektrik kullanımındaki değişim ihmal edilebilecek kadar az gerçekleşti (IEO2011).



Şekil 1-5: Dünyanın Toplam Net Elektrik Üretimi, 2008-2035

OECD üyesi olmayan ülkelerin ekonomilerindeki iyileşmeler sonrasında 2010 yılında enerji taleplerinde artışlar görüldü. Tüketim parametreleri kararlı hale gelmiş ve iyi kurgulanmış bir elektrik piyasasına sahip OECD üyesi ülkelere elektrik talebindeki büyüme OECD üyesi olmayan ülkelere nazaran daha yavaş bir değişim söz konusudur. OECD üyesi olmayan ülkelere toplam net elektrik üretimi 2008 -2035 yılları arasında yıllık %3.3 bir ortalama artış olacağı IEO 2011' tarafından öngörülmektedir. OECD üyesi olmayan ülkelere Çin ve Hindistan'da dahil edildiğinde bu oran %4'lere ulaşmaktadır. Buna karşın OECD ülkelerinde bu oran %1.2'ler seviyesindedir.

1.5 . Yenilenebilir Enerji Kaynakları

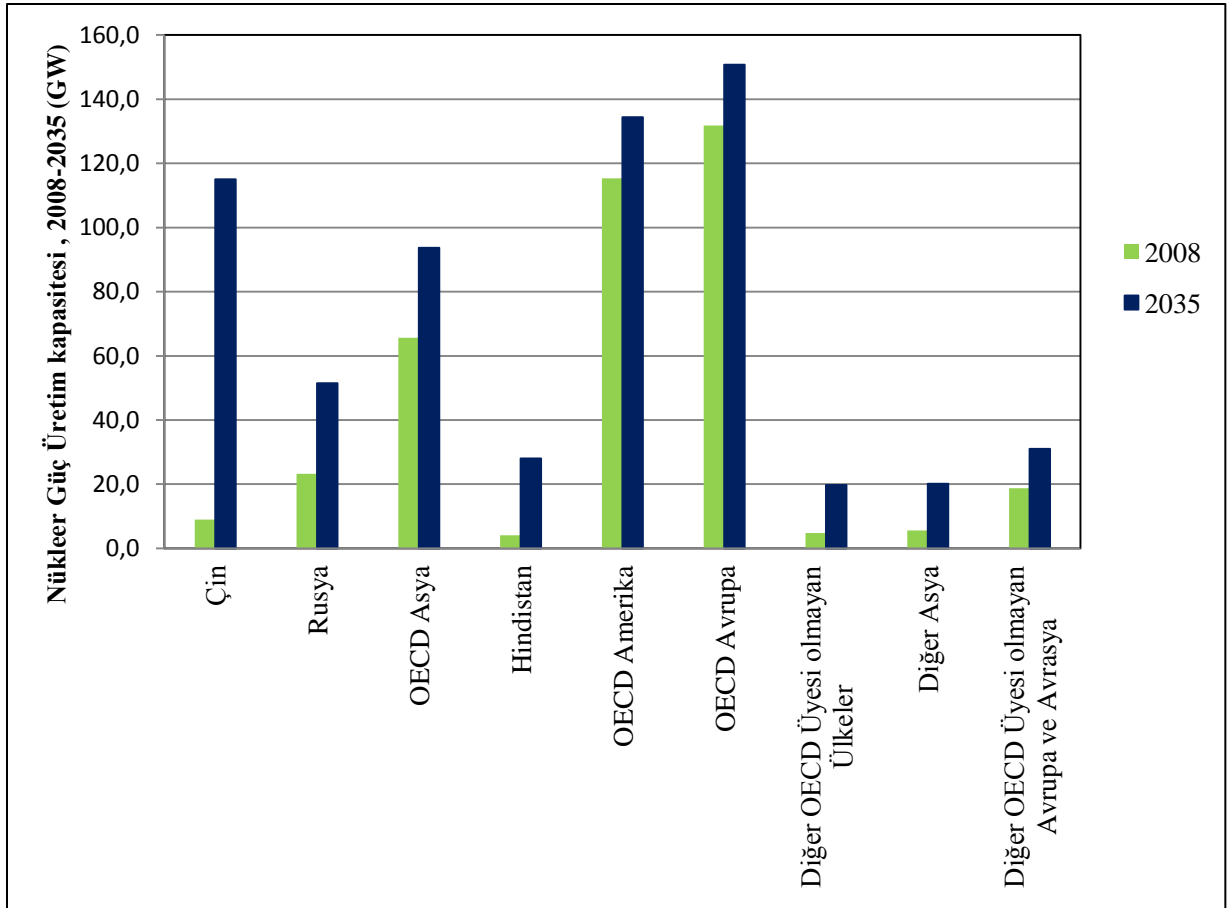
Dünyanın birçok yerinde, enerji arz güvenliğinin sağlanması ve sera gazı emisyonlarının çevresel sonuçları ile ilgili endişeler yenilenebilir enerji kaynaklarını destekleyen hükümet politikaları sonucunda, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında 2008 -2035 yılları arasında yılda ortalama %3.1 bir artış söz konusu olacaktır. Bunun sonucu olarak elektrik üretiminde en hızlı artış gösteren enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğalgaz yılda

% 2,6 oranında artarak, en hızlı büyüyen ikinci enerji kaynağıdır. 2035 yılında dünya elektriğinin en büyük kaynağı kömür olmaya devam etmesine rağmen gelecekte kömür yanmalı güç üretimi yerini doğalgaza, yenilenebilir enerji kaynaklarına ve nükleere bırakacaktır.

2000 yılının sonunda 18GW'lık rüzgar enerjisi kurulu kapasitesi 2008 yılının sonunda 121GW'a ulaşmıştır. Bu artış trendinin gelecekte de devam edeceği öngörülmektedir. 4.6milyon GWh'lik yeni yenilenebilir güç üretim sistemi ekleneceği IEO'nun projeksiyonda açıkça belirtilmektedir. Bu projeksiyonun %55'i hidroelektrik gücünden, %27'si rüzgardan geri kalan %18'lik kısım ise diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşacaktır (Alboyacı ve Dursun, 2008). OECD üyesi ülkelerde rüzgar güç üretimindeki büyüme %57 oranında gerçekleşirken, OECD üyesi olmayan ülkeler hidroelektrik güç üretimdeki büyüme %85 olarak dikkat çekmektedir. Geleneksel santrallere nazaran yenilenebilir güç santralleri yüksek yapım maliyetleri ve ilk kurulum maliyetleri açısından daha maliyetlidir. Özellikle rüzgar ve güneşin süreksizliği diğer kaynaklar ile rekabet edilebilirliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Batarya teknolojisindeki gelişmeler ile güneş ve rüzgar güç üretim tesisleri daha da değer kazanabilir. Şebeke alt yapıları gerekli şekilde düzenlenerek rüzgar ve güneş enerjisi güç üretim santrallerinin kullanımının artacağı tahmin edilmektedir. Bir topluma ait yaşayan organizmaların yarattıkları atıkların belirli bir dönemdeki toplam kütlelerine biyokütle denilmektedir. Biyokütleden elde edilen enerji ise biyokütle enerjisi olarak adlandırılmaktadır(IEO,2012). Ülkelerin potansiyelleri ölçüsünde faydalanabildikleri bir enerji kaynağı olan biyokütle birçok ülkede hali hazır kullanılmakta ve yakın gelecekte yeni modern üretim teknolojilerinin gelişmesiyle daha da etkin kullanılacaktır.

1.6 . Nükleer Enerji

Dünyada nükleer güçten elektrik üretimi 2008 yılında 2.6 milyon GWh'ten 2035 yılında 4.9 milyon GWh'e artacağı IEO'nun projeksiyonda belirtilmektedir. Enerji güvenliği ve sera gazı emisyonları ile ilgili endişeler yeni nükleer üretim kapasitesinin gelişimine destek olmaktadır. Buna ek olarak, dünyada ortalama kapasite kullanım oranları 1990 yılında yaklaşık %65'den 2011 yılında %80 yükselmesi yakın gelecekte de artış göstereceği anlamına gelmektedir (IEO, 2011).

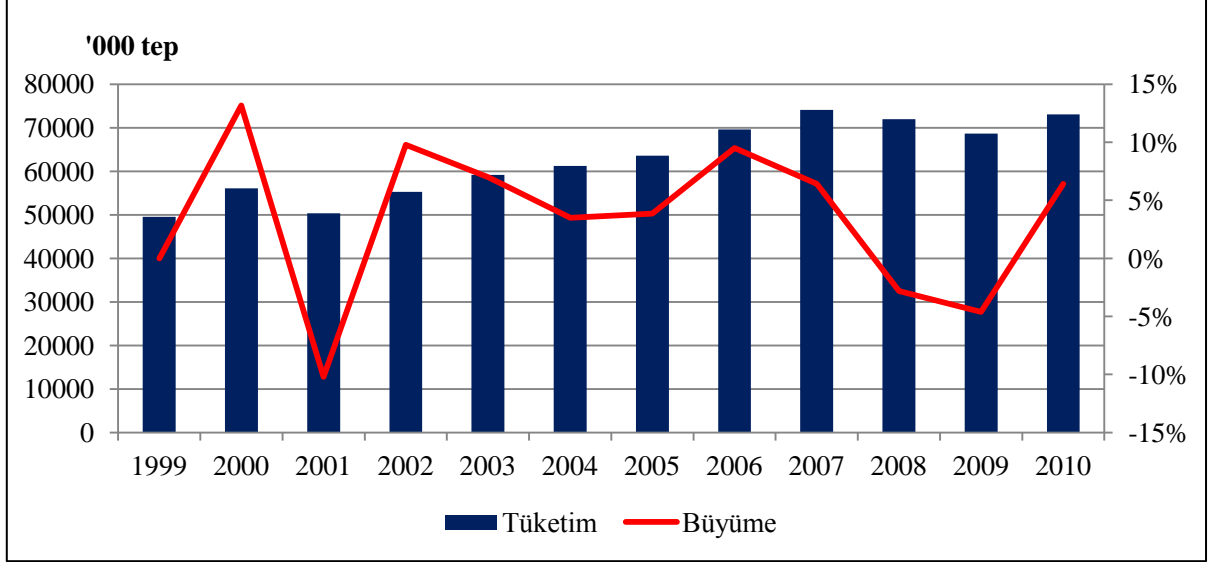


Şekil 1-6: Nükleer Güç Üretim Kapasitesi, 2008-2035 (GW)

Yeni nükleer güç santrallerinin yavaş gelişmesinin altında bir dizi sorun ve belirsizliklerin giderilememesi yatmakta olup bu durum nükleer gücün geleceğini olumsuz etkilemektedir. Tesis güvenliği, radyoaktif atık ve nükleer maddelerin yayılması ile ilgili konular birçok ülkede halkın endişelerinin yükseltmeye devam etmekte ve yeni santral kurulum planlarını engellemektedir. Bazı ülkeler yüksek sermaye ve bakım maliyetlerinden dolayı nükleer enerji programlarını genişletmeden mevcut durumu korumaktadırlar. Japonya'da Fukushima Daiichi nükleer güç santralindeki felaketin uzun vadeli etkileri bilinmemesine rağmen Almanya, İsviçre, İtalya mevcut ve gelecekteki reaktörlerini aşamalı olarak iptal etme planlarını duyurdular. Bu planlar ve IEO2011 projeksiyonlar yansıtılmamış olsa da diğer ülkelerde nasıl bir davranış sergileyeceği bilinmemektedir. Şekil 1-6'da görüldüğü gibi dünyada kurulu nükleer güç kapasitesinin %75'i OECD üyesi olmayan ülkelerde olduğu görülmektedir. Çin, Rusya ve Hindistan 2008-2035 yılları arasında dünyadaki kurulu nükleer gücündeki en büyük artışı sergileyecekleri görülmektedir. Çin yakın gelecekte nükleer kapasitesine 106GW'lık bir ekleme yapacaktır. Aynı şekilde Rusya 28 GW ve Hindistan'da 24GW'lık bir kapasite artımı yapacaktır(IEO2011).

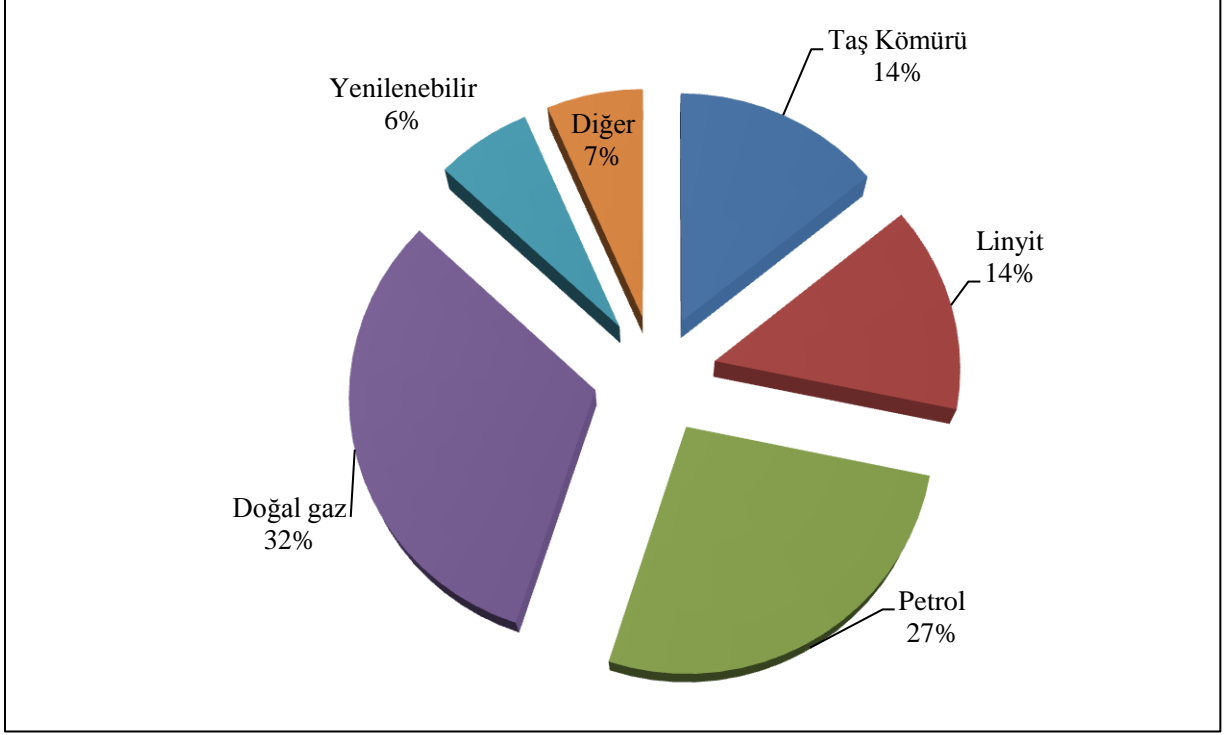
2. TÜRKİYE’DE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GENEL DURUMU

Ekonomideki canlılık, büyüme göstergeleri ve sanayinin hızlı gelişmesine paralel olarak birincil enerji talebi artışı bakımından Türkiye OECD ve Avrupa’nın çok üzerindedir. Ülke çapında güvenilir ve sürdürülebilir enerji arzının sağlanabilmesi, ekonomik büyümedeki istikrarı doğrudan etkilemektedir(TKA, 2012).



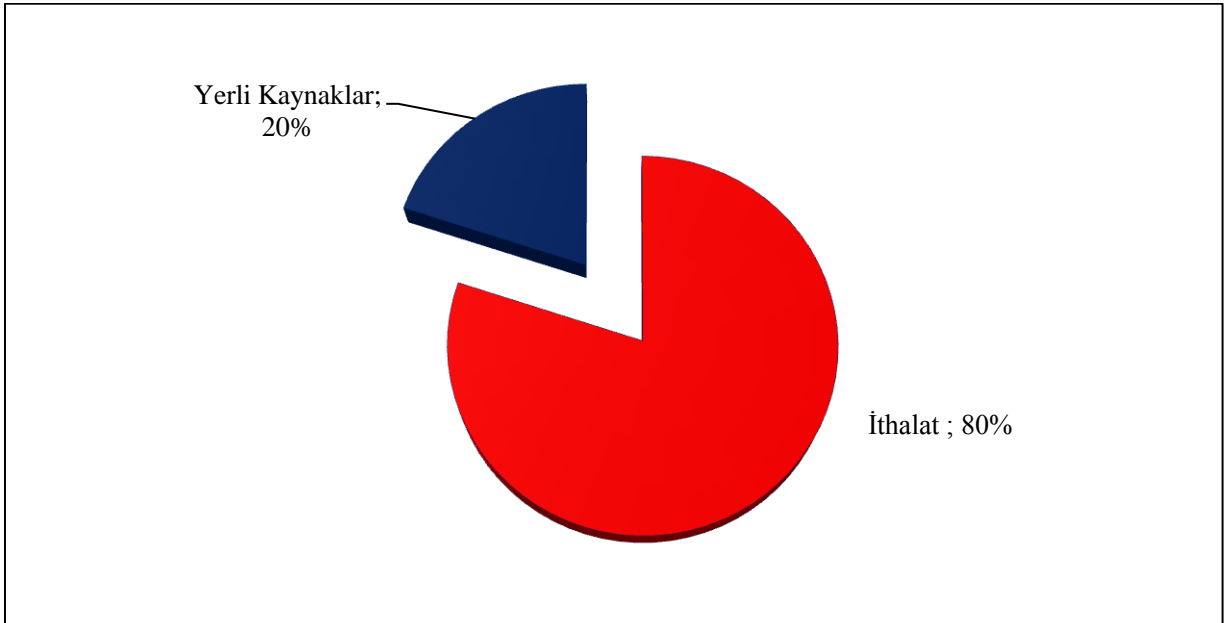
Şekil 2-1: Türkiye’de Enerji Tüketiminin Gelişimi

1999-2010 yılları arasına kümülatif olarak bakıldığında kriz dönemlerindeki önemli düşüslere rağmen Türkiye enerji tüketimi %47 artarken aynı dönemde AB toplam enerji tüketimi %3,6 artmıştır. Enerji tüketimi artışı gelişmişlik göstergesi olarak kabul edilmektedir. Fakat aynı zamanda enerji tüketimi dışa olan bağımlılığı da tetikleyen en önemli unsurdur. Dışa bağımlılık kadar diğer önemli sorun enerjinin verimli kullanılmamasıdır. Ekonomilerdeki enerji yoğunluğu enerji verimliliğinin bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. Dünyada nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme olguları, küreselleşme sonucu artan ticaret olanakları, doğal kaynaklara ve enerjiye olan talebi giderek arttırmaktadır. Türkiye elektrik tüketimi 2011 yılı sonu itibariyle 230 milyar kWh seviyesine ulaşmış olup 2023 yılında 450 milyar kWh civarında olacağı öngörülmektedir. 31 Ağustos 2012 tarihi itibari ile Türkiye toplam elektrik kurulu gücü 55.380 MW’a ulaşmıştır. Bu toplam içinde, termik yakıtlı güç üretiminin payı %63 (34.656 MW) ve yenilenebilir güç üretiminin payı % 37 (20.724 MW) dir. 2012 yılının başından 31 Ağustos 2012 tarihine kadar geçen süre içerisinde üretilen elektrik miktarı 163 TWh olup kaynaklar bazında dağılımında %70 termik ve %30 yenilenebilir enerji kaynaklıdır. Türkiye fosil kökenli kaynakların yoğun olarak kullanıldığı bir ülkedir. Yıllar içerisinde hızlı talep artışını karşılayabilmek için fosil kaynaklara özellikle doğal gazla olan bağımlılık giderek artmıştır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre 2010 yılı içerisinde gerçekleşen birincil enerji arzının %87’si fosil kaynaklardan karşılanmıştır(ETKB, 2013).



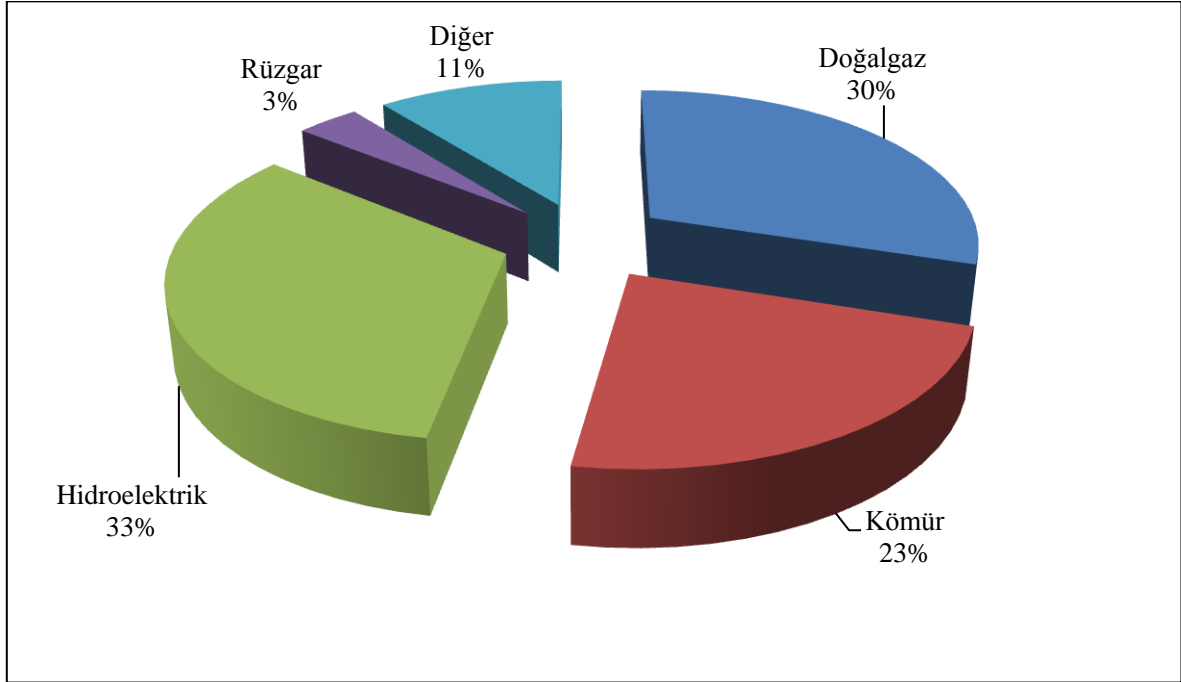
Şekil 2-2: Türkiye'nin 2010 Yılı Kaynaklara Göre Birincil Enerji Arzı

Türkiye'nin 2010 yılı kaynaklara göre birincil enerji arzı incelendiğinde, %32'lik kullanımla doğalgaz birinci sırada gelmekte %27'lik oran ile petrol ikinci sıradadır. %14'lük kullanım ile linyit ve taş kömürü üçüncü sırada gelmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ilk üç sıradaki kaynaklar ile kıyaslandığında kullanımını oldukça düşük olup değeri %6'dır. Geriye kalan %7'lik oranı diğer enerji kaynakları oluşturmaktadır.



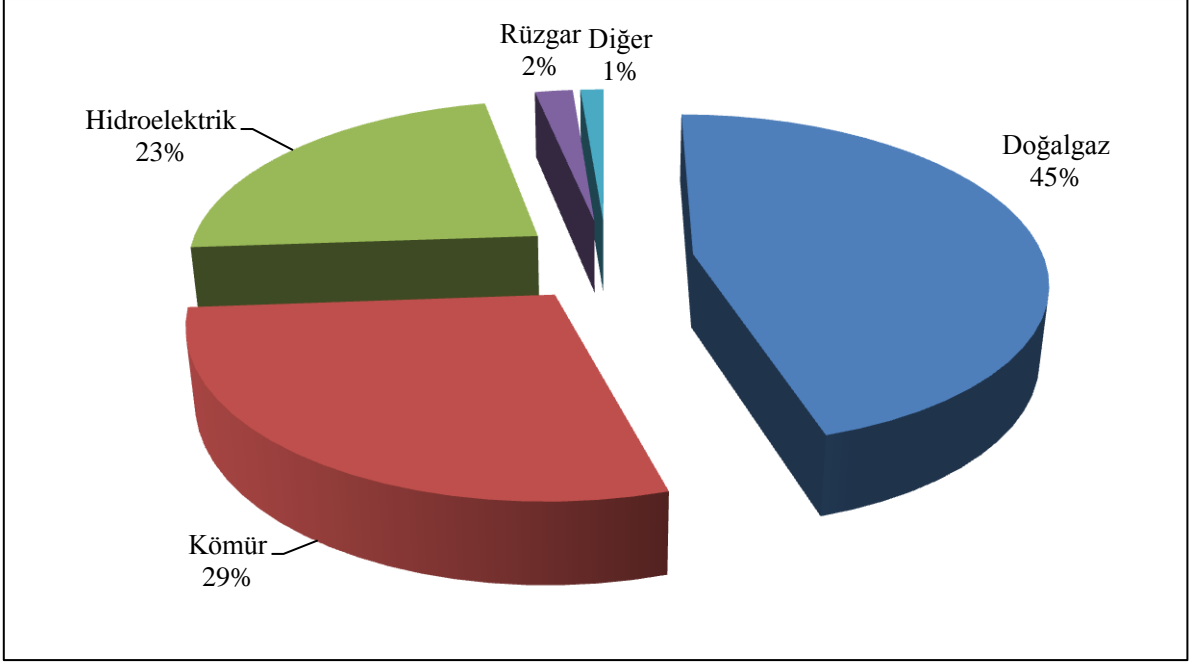
Şekil 2-3: 2010 Yılı Yerli Ve İthalat Birincil Enerji Arzı

2010 yılı sonunda Türkiye enerjisinin %20'sini yerli kaynaklarından geri kalan %80'ini ise ithal etmektedir. Buradan da açıkça görülmektedir ki dışa bağımlılığımız oldukça yüksek değerlerdedir. Son 10 yılda yapılan yatırımlar ile Temmuz 2012 sonu itibariyle Türkiye elektrik kurulu gücü 55.139,2 MW seviyesine ulaşmıştır. Bunun %56'lık kısmı özel sektör tarafından işletilmektedir. Kaynaklara göre bakıldığında elektrik üretiminde en yoğun kullanılan kaynağın doğal gaz olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 2-4: Temmuz 2012 Kaynaklara Göre Türkiye Elektrik Kurulu Gücü(Teias,2012)

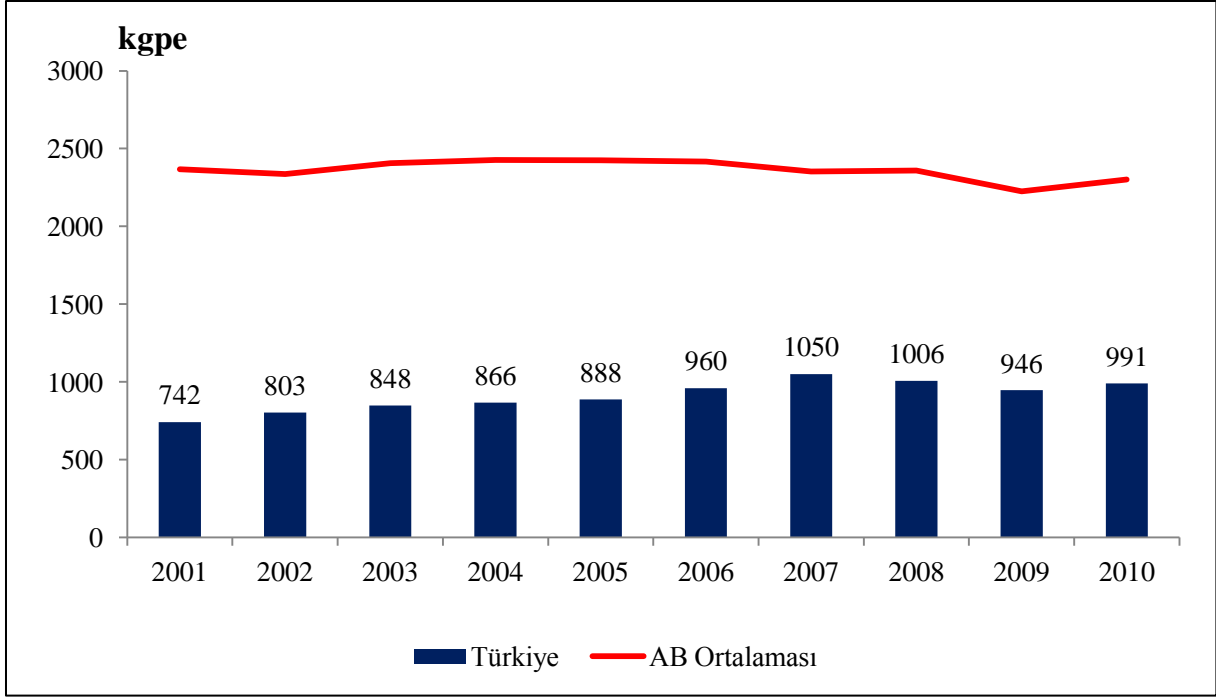
Türkiye'nin 2012 yılı verilerine göre kurulu elektrik gücünü %33'lük kısmını Hidroelektrikten, %23'lük kısmını kömürden, %30' luk bölümünü doğalgazdan sağlamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgarın payı %3 olup geri kalan %11'lik kısımda diğer enerji kaynaklarından sağlanmaktadır.



Şekil 2-5: 2011 Yılı Sonu Kaynaklara Göre Türkiye Elektrik Üretimi(Teias,2012)

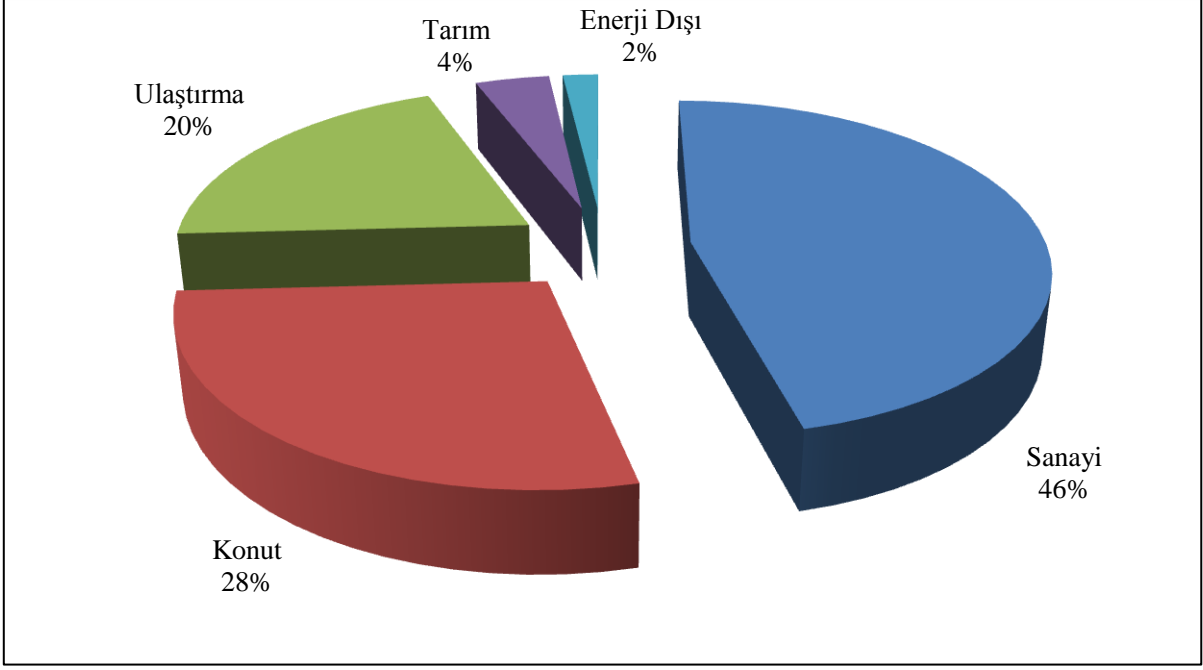
2.1 Arz ve talep gelişimi

2010 yılı Eurostat enerji tüketim ve TÜİK nüfus verileri karşılaştırıldığında Türkiye’de kişi başına 991 kgpe enerji tüketimi gerçekleştiği anlaşılmaktadır. Aynı dönemde 27 AB ülkesinde ortalama kişi başına enerji tüketimi 2297 kgpe olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’nin ekonomik büyümesinin devam ettiği sürece kişi başı enerji tüketiminin AB ortalamasına yaklaşacağı varsayımıyla Türkiye’deki hızlı enerji talebi artışının devam edeceği sonucu elde edilmektedir(Eurostat, 2012; EPDK, 2012).



Şekil 2-6: AB Ve Türkiye Kişi Başı Enerji Tüketimi Gelişimi

Kişi başı birincil enerji tüketimi hedefi ile ilgili olarak resmi bir gösterge bulunmamaktadır. Diğer taraftan yine ETKB tarafından yapılan bir çalışmada 2020 yılında Türkiye'nin toplam birincil enerji kaynağı talebinin 222,4 milyon tep olması beklenmektedir. Yine aynı çalışmaya göre bu talebin %29,5'i yerli %70,5'i ithal kaynaklardan karşılanacaktır. Buradan Türkiye'nin enerji talebinin karşılanması için yerli ve yenilenebilir kaynakların yeterli olmayacağı ve ithal kaynaklara olan bağımlılığın önümüzdeki yıllarda da devam edeceği sonucuna varılması mümkündür. Dış kaynaklara olan bağımlılığın bir nebze olsun azaltılması için yerli fosil kaynak arama ve enerji verimliliği çalışmalarına önem verilmesi gerekmektedir. Özellikle sanayi kuruluşları ve konutlardaki enerji verimliliği çalışmaları planlanan hedeflere ulaşacak şekilde yürütüldüğü zaman enerji tüketiminden önemli tasarruf sağlanacaktır (ETKB, 2010).



Şekil 2-7: 2020 Yılı Sektörel Enerji Tüketim Tahmini

Ulaştırma sektöründeki büyümenin tetikleme ile petrol talebinin 2020 yılında 2010 yılına göre %48 oranında artması beklenmektedir. Elektrik talebi artışımızın ise yüksek ihtimalle yıllık ortalama %7,5; zayıf ihtimalle ise yıllık ortalama %6,7 olacağı öngörülmektedir. Elektrikteki bu talep artışının karşılanabilmesi için yenilenebilir enerji kaynakları, yerli fosil yakıtlar ve nükleer öncelikli olarak değerlendirilecek seçeneklerdir. Mevcut yerli kömür ve yenilenebilir kapasitemizin talep artışını karşılayamadığı durumlarda mevcut durumdaki seçenekler doğal gaz veya ithal kömür ile çalışan elektrik santralleri kurulmasıdır. Bu da ileriki dönemlerde de doğalgaza olan bağımlılığımızın devam edeceğinin bir göstergesi sayılabilir. ETKB çalışmasında nükleer enerjinin payı da göz önünde bulundurulmuş ve buna rağmen 2020 yılında 2010 yılına göre doğal gaz talebinin %40 artacağı öngörülmüştür (ETKB,2010). Doğalgaz talebindeki artışın bir nebze azaltılması ve arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi için ülkemizdeki birincil enerji arzına önümüzdeki dönemde nükleer enerjinin katılması beklenmektedir. Türkiye – Rusya arasında yapılan hükümetler arası anlaşma ile Türkiye’de yapılacak olan ilk nükleer santralin inşaatı Mersin-Akkuyu’da başlamıştır. 2019 yılında 1200 MW gücündeki birinci ünitenin devreye girmesi planlanmaktadır. Santralin 2025 yılına kadar 4 ünitesinin devreye alınması ve toplam 4800 MW kapasitede çalışması beklenmektedir. Bu santralin işletmesi Rosatom şirketi tarafından yapılacak ve üretilen elektrik enerjisi 15 yıllık dönem boyunca 12,35 USDcent/kwh fiyat ile TETAŞ tarafından satın alınacaktır(TKA, 2012; TETAS, 2012; ETKB, 2010).

Enerji arz güvenliği planlamaları kapsamında Mersin-Akkuyu haricinde 2 adet daha nükleer santral yapılması planlanmaktadır. Sinop’ta yapılması planlanan ikinci nükleer enerji santrali için Rusya, Çin, Kanada, Güney Kore ve Japonya nükleer enerji şirketleri ile EÜAŞ arasında

görüşmeler devam etmektedir. Sinop nükleer santrali için henüz iyi niyet anlaşmaları ve fizibilite çalışmaları haricinde bir gelişme olmamıştır. Üçüncü nükleer santralin ise yer belirleme çalışmaları devam etmektedir. Trakya – İğneada bölgesi üçüncü nükleer santral için değerlendirilen bölgeler arasında yer almaktadır. Trakya bölgesinde enerji talebinin Türkiye ortalamasından daha hızlı artması ve İğneada'nın deprem fay hatlarından uzak güvenli alanlara sahip olması nükleer santral yapımına aday yerler arasında yer almasının en önemli iki nedenidir(EUAS, 2011; TKA,2012).

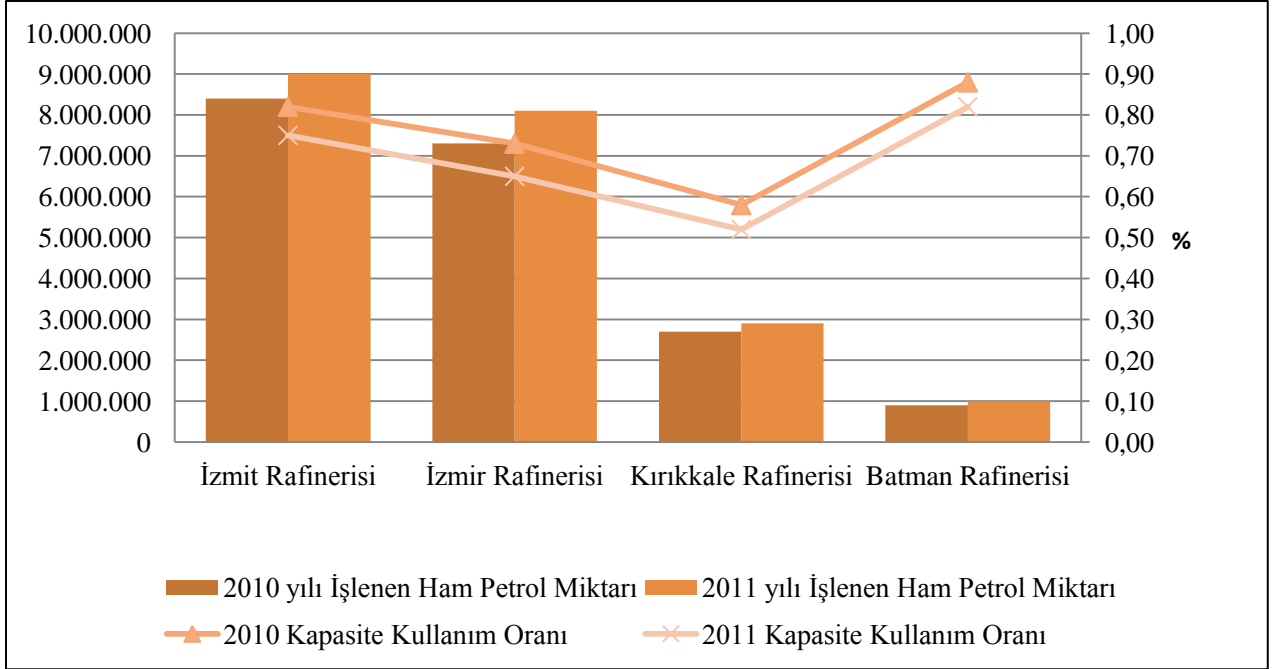
2.2 Kömür

2010 yılında kömürün toplam birincil enerji tüketimindeki payı %29,5 olmuştur. Mevcut durumda kömür birincil olarak enerji üretimi, çelik imalatı ve çimento üretiminde, bunların yanı sıra yerleşim birimlerinin ısıtılmasında kullanılmaktadır. Devlet, Türkiye'nin kömür endüstrisinde en büyük paya sahiptir. Devlet mülkiyetindeki bir iktisadi teşebbüs olan Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) ülkedeki tek taş kömürü üreticisidir. Taş kömürü tüketimi 1998 yılından bu yana sürekli artmaktadır. Talep altında yerli kömür artacak ve Türkiye enerji üretimi sektörü ile demir-çelik sanayiinin ihtiyacını karşılamak için kömür ithal etmeye devam edecektir. Taş kömürü üretimi 1990 yılında 2.8 mton iken 2008 yılında 2.2 mton olarak gerçekleşmiştir. Diğer taraftan 1990 yılında 5.6 mton taş kömürü ithal edilmiş olup bu rakam 2008 yılında 4 kat artarak 19.5 mton seviyesine ulaşmıştır. EPDK'den lisans alan yeni taş kömürü yakıtlı enerji santralının kurulu gücü 7.470 MW'ın dikkate alınmasıyla, taş kömürü ithalatının önümüzdeki yıllarda artacağı görünür durumdadır. Türkiye'deki en önemli yerel kömür kaynağı linyittir. Ülkede büyük ve yaygın linyit kömürü madenleri mevcuttur. 1998-2004 yıllarında 65 milyon ton seviyesinden 43 milyon tona sürekli bir düşüş içinde olan linyit kömürü üretimi, son beş yıldır sabit bir artış göstererek 2008 yılında 75 milyon ton seviyesine ulaşmıştır. TKİ üretimin %50'den fazlasının kontrolünü elinde bulundurmaktadır. ve özel sektör Türkiye linyit kömürü üretiminin ancak %10'unu karşılamaktadır. Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ) de ayrıca kendine ait üç enerji santrali için linyit üretimi yapmaktadır. Linyit rezervlerinin %88'i ekonomik açıdan uygun olmasına rağmen, bunlardan ancak %8,4'ü kilogram başına 3.000 kcal'den fazla ısı içeriğine sahiptir. Geri kalan rezervlerin kalori değerleri ise şöyledir: %68'i 800-2000 kcal/kg; %23,5'i 2000-3000 kcal/kg; %5,1'i 3000-4000kcal/kg ve % 3,4'ü 4000 kcal/kg ve üstü(EUAS,2011;EPDK,2012; Keskin, 2010).

2.3 Petrol

Komşuları ile mukayese edildiğinde Türkiye petrol açısından zengin bir ülke değildir. Türkiye'de 2010 ve 2011 yıllarında işlenen ham petrol miktarı sırasıyla 19,2 ve 21 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Toplam rafinaj kapasitesinin 28,1 milyon ton olduğu göz önüne alındığında kapasite kullanım oranlarının 2010 ve 2011 yıllarında sırasıyla %68,4 ve % 74,7 olarak gerçekleştiği ortaya çıkmaktadır. 2011 yılı için bakıldığında, rafineri lisansı sahipleri tarafından işlenen ham petrolün yaklaşık 18,1 milyon tonluk kısmı ithal edilirken, 2,4 milyon tonluk kısmının ise yerli üretimden karşılandığı görülmektedir. Kaynak ülke olarak

bakıldığında İran, Rusya, Suudi Arabistan, Kazakistan ve Irak'ın toplam ithalat içindeki payının yaklaşık % 97'yi aştığı görülmektedir (EPDK, 2012)

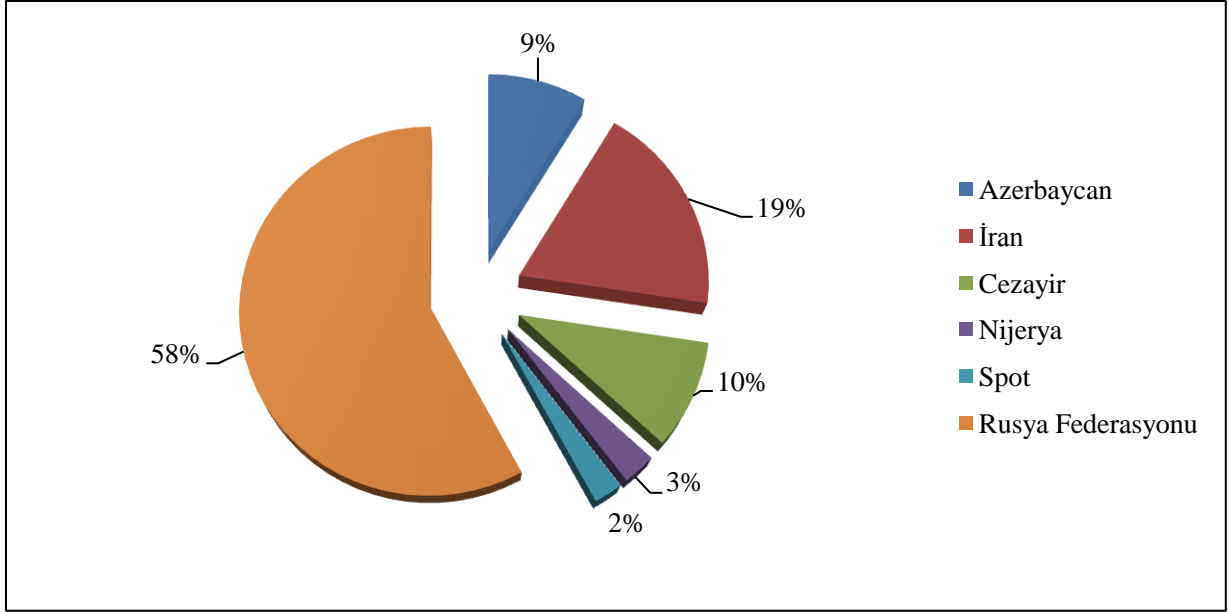


Şekil 2-8: Türkiye'de Rafinaj Kapasitesi Ve Kullanım Oranları

Türk rafinerilerinin üretimi incelendiğinde, benzin ve motorin türlerinin üretimini artırdığını, buna karşılık fuel-oil türleri ve diğer ürünlerin üretimlerinin azaldığı görülmektedir. 2011 yılında rafineriler tarafından üretilen toplam 20,9 milyon ton ürünün 4,3 milyon tonu benzin türleri, 7 milyon tonu motorin türleri, yaklaşık 2,5 milyon tonu fuel-oil türleri ve 7,2 milyon tonu da jet yakıtı, LPG ve baz yağlar gibi diğer ürünleri olarak gerçekleşmiştir.

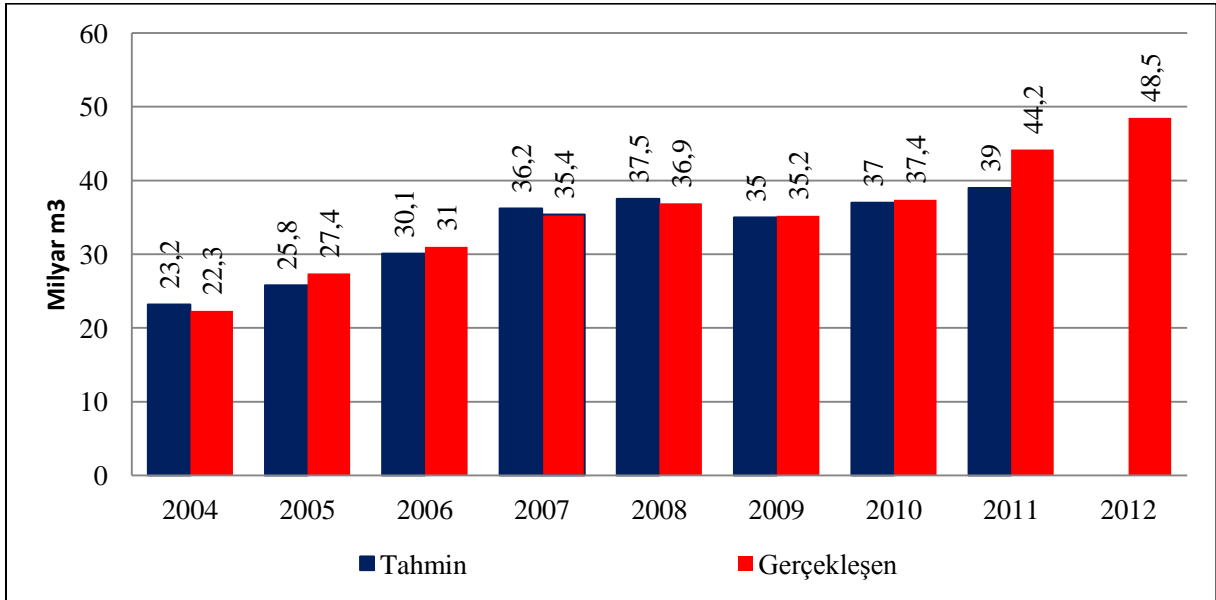
2.4 Doğalgaz

Türkiye'nin hızla büyüyen enerji talebinin karşılanmasında doğal gazın payı ve önemi giderek artmaktadır. Sanayide, konut sektöründe ve elektrik üretiminde doğal gaz enerji girdisi olarak payını giderek artırmakta ve Türkiye'nin her üç sektör itibari ile tercih edilen yakıt tipi haline gelmektedir. 1987 yılından itibaren Türkiye'de doğal gazın kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Toplam birincil enerji arzında doğal gazın payı, petrolü de geride bırakarak, 2010 yılı itibari ile %32 olarak gerçekleşmiştir (ETKB, 2012). 2011 yılında gerçekleşen 44,2 milyar metreküp doğal gaz tüketimi ile Türkiye, bölgesinde ihracatçı ülkeler bakımından ürettikleri gazı satabilecekleri önemli, yatırımcılar için ise fırsatlarla dolu bir piyasa haline gelmiştir(EPDK,2012).



Şekil 2-9: Doğalgaz İthalatı Yapılan Ülkeler (2011)

Doğalgazda büyük ölçüde dışa bağımlı bulunan Türkiye, Rusya, İran ve Azerbaycan'dan boru hatları kanalı ile Nijerya ve Cezayir'den ise LNG formunda doğal gaz ithal etmektedir. Ayrıca spot LNG ithalatı sahipleri tarafından da uluslararası piyasalardan LNG ithalatı gerçekleştirilmektedir ve 2012 yılı için EPDK tarafından yapılan tahminlere göre 48,5 milyar metreküp doğalgaz piyasada çeşitli aktörler tarafından tüketilecektir. 2011 yılı itibari ile bakıldığında, ithal edilen toplam 43,9 milyar metreküp doğal gazın yaklaşık %58'inin Rusya Federasyonu'ndan ithal edildiği göze çarpmaktadır(EPDK,2012).



Şekil 2-10: Türkiye'de Doğalgaz Tüketimi

Özellikle elektrik üretimi, doğalgaz piyasasında önemli bir yer teşkil etmektedir. 2011 yılı itibari ile ülkede talep edilen toplam doğal gazın yaklaşık % 48 'i elektrik üretim tesislerinde, %26'sı sanayi tesislerinde ve %25'i ise ısıtma amaçlı olarak kullanılmıştır (EPDK, 2012).

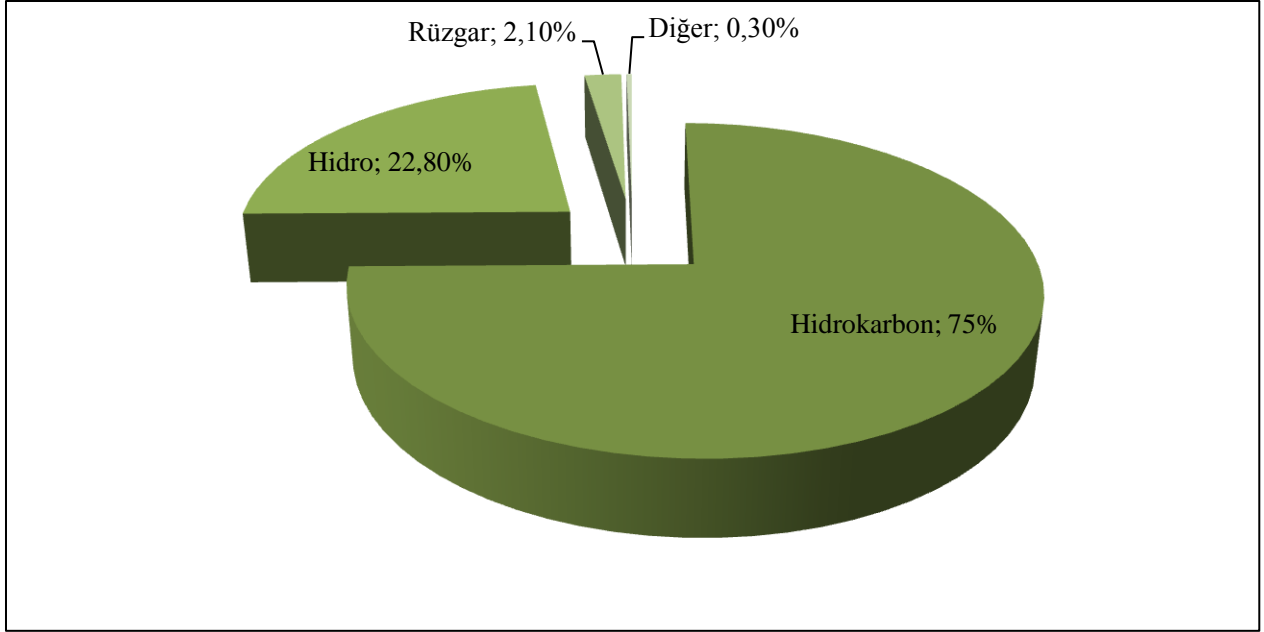
2.5 Yenilenebilir enerji kaynakları

Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli açısından oldukça zengin olmakla birlikte henüz bu potansiyelin önemli bir kısmı hayata geçirilmemiştir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğine ilişkin artan kaygıların ortaya çıkardığı küresel trend ile birlikte, enerjide yurtdışına bağımlılığı yerli ve yenilenebilir kaynaklardan artan oranlarda faydalanmak suretiyle kontrol altına alma arzusu yeşil fırsatları gündemin en önemli konularından biri haline getirmiştir. Yenilenebilir enerjinin toplam birincil enerji arzı içerisinde 1990'ların ortalarında %17 civarında olan payı 2009 yılına gelindiğinde %9,4'e düşmüş, 2010 yılı sonu itibari ile de %9,6 olarak gerçekleşmiştir (ETKB, 2012). Özellikle geleneksel usullerle kullanılan biyokütle miktarındaki azalış ve hidroelektriğin elektrik üretimindeki payının artan oranda doğal gaz ile yer değiştirmesi bu düşüşü açıklayan olgular olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyokütle ve hidroelektrik Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarının başlıca türleri olup jeotermal, rüzgar ve güneş enerjisi halen düşük oranlarda yararlanılan yenilenebilir enerji türleridir(EPDK,2012).

Tablo 2.1 Yenilenebilir Kaynakların Mevcut Potansiyeli Ve Faaliyete Olan Potansiyel

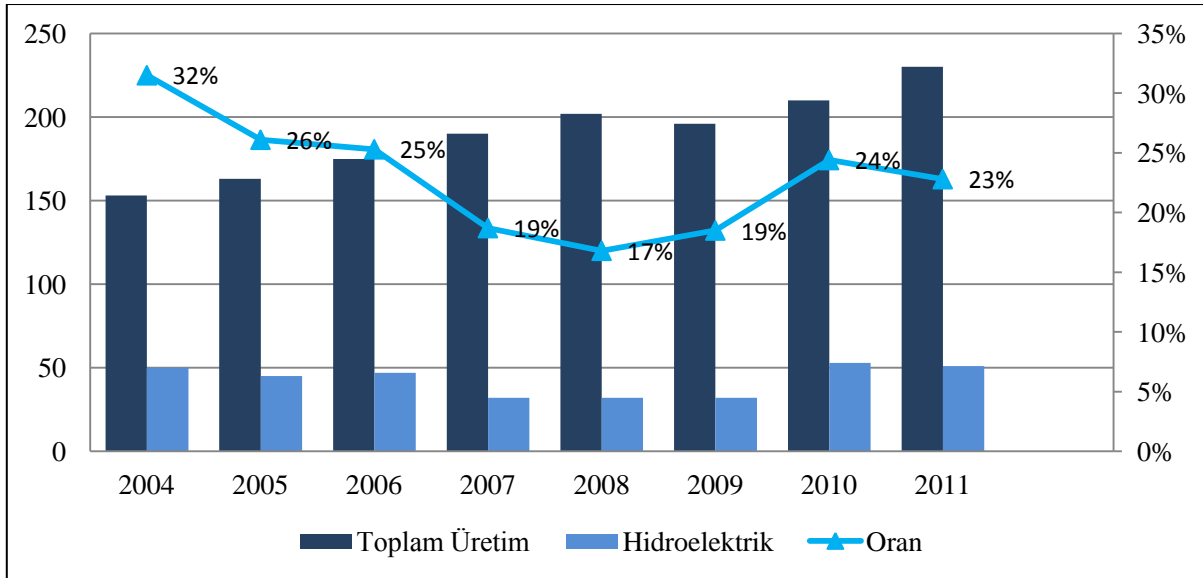
KAYNAK	POTANSİYEL	FAALİYETTE
Hidrolik	45.000	17359,3MW
Rüzgar	48.000	1792,7 MW
Güneş	300 TWh/yıl	-
Jeotermal	600MW	114,2MW
Biyoenerji	17 MTEP	117,4 MW

Birincil enerji arzı içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı azalırken, 2010 yılına gelindiğinde elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı da %40'tan %26,3 seviyesine gerilemiştir. Rüzgar enerjisine dayalı elektrik üretiminde kaydedilen artışa rağmen toplam elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı 2011 yılı için %25,2 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye 2008 yılı itibariyle birincil enerji arzı içinde %9,5'lik yenilenebilir enerji payı ile IEA'nın 28 üyesi içinde onuncu; toplam elektrik üretimi içinde 2009 yılı itibari ile %19,6'lık yenilenebilir enerji payı ile de onikinci sırada yer almıştır(EPDK,2012).

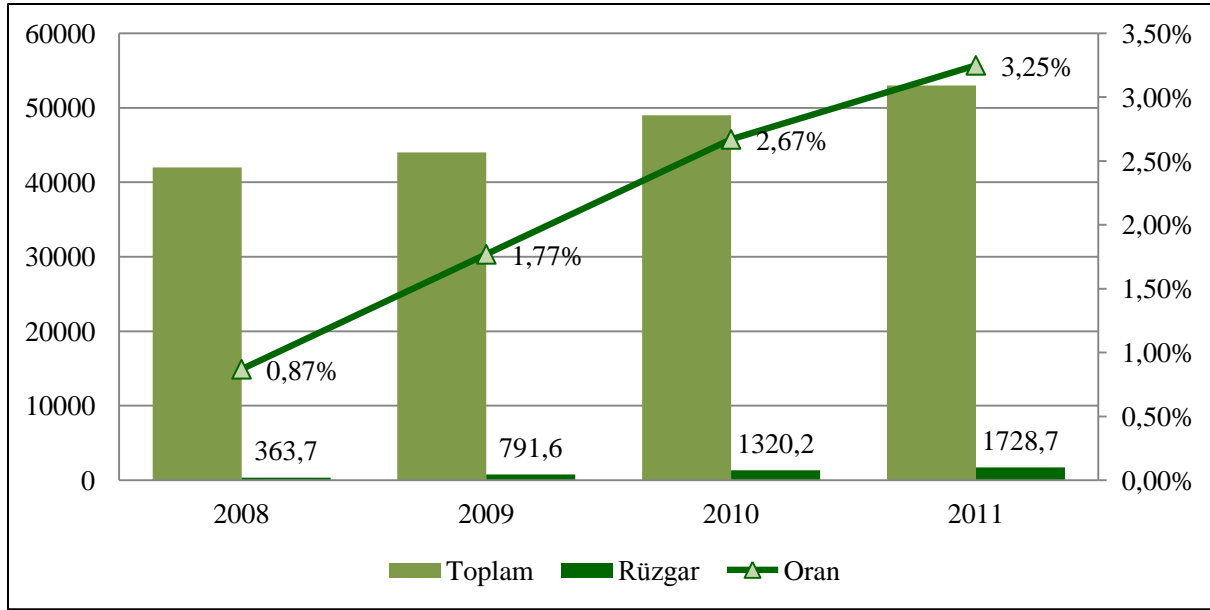


Şekil 2-11: Elektrik Üretiminde Yenilenebilir Kaynakların Durumu, 2011

Elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakların payı rüzgâr ve hidroelektrik santrallerin artan katkısı sayesinde 2010 yılında bir önceki yıla göre 7 puandan fazla artış sergilemiş olmasına rağmen 2011 yılında bir puan civarında bir azalış sergilenmiştir. 57,6 TWh büyüklüğünde bir elektrik üretimine karşılık gelen bu oran %90,5 oranında hidroelektrik ve %8,3 oranında ise rüzgâr enerjisi kaynaklı olarak gerçekleşmiştir. Arta kalan kısım ise esas itibariyle bio-gaz ve jeotermalden elde edilmiştir (EPDK, 2012). Su kaynaklarından elde edilen elektrik üretimi ile rüzgâr enerjisine dayalı kurulu güç gelişimi yıllar itibari ile aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



Şekil 2-12: Yenilenebilir Kaynaklardan Enerji Üretiminde Hidroelektrik Üretimin Oranı



Şekil 2-13: Türkiye'de Rüzgar Kurulu Güç Gelişimi

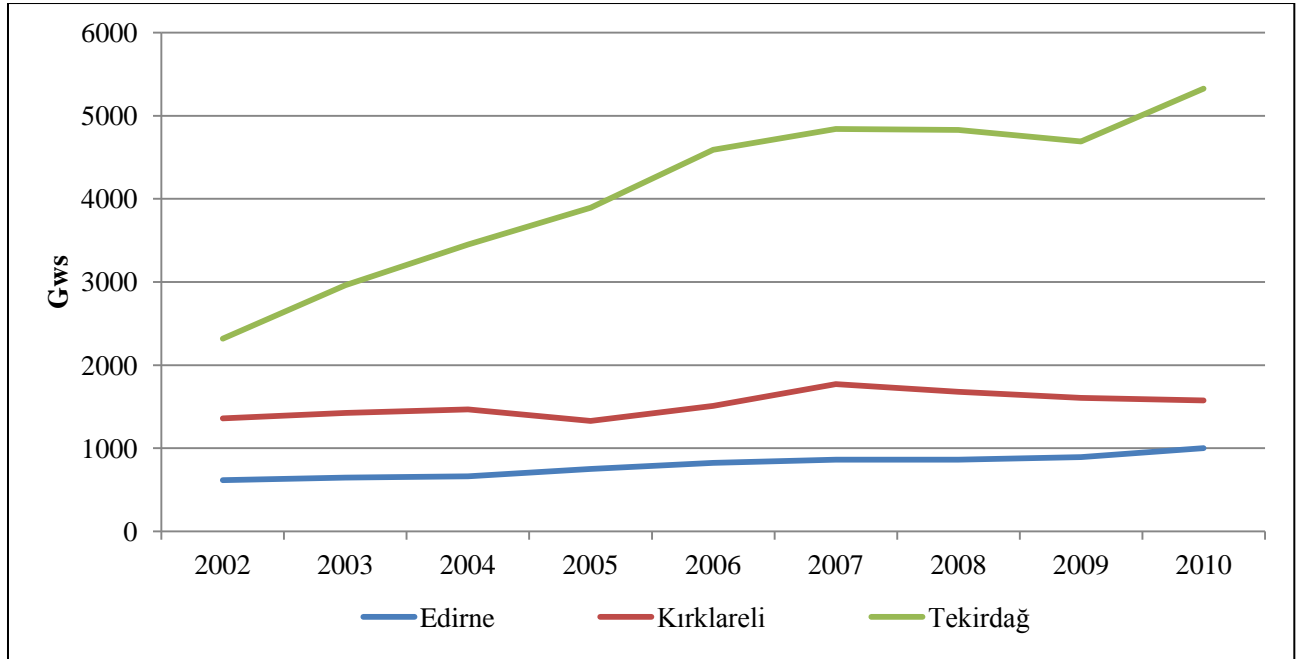
Türkiye geleneksel olarak kullanılan biyokütle kullanımının azalması ve elektrik enerjisinde hidroelektrik dışında giderek diğer kaynakların payının artması nedeniyle oransal olarak düşüş eğiliminde olan yenilenebilir enerji kullanımını yeni nesil yenilenebilir kaynaklar olarak da nitelendirilebilecek rüzgâr, jeotermal ve güneş enerjisinin kullanımını artırmak ve hidroelektrik potansiyelini tam olarak değerlendirmek suretiyle tekrar artış sürecine sokmayı hedeflemektedir. Türkiye'nin üyesi olmayı amaçladığı AB, 2020 yılında yenilenebilir enerjilerin toplam enerji içindeki payını %20'ye, ulaşımda tüketilen enerji içindeki payını ise %10'a çıkarmayı hedeflemektedir. Bu hedefler doğrultusunda, 2009 yılında AB üyesi 27 ülkenin elektrik piyasalarında eklenen kapasitenin %62'si yenilenebilir enerji kaynaklı olarak gerçekleşmiş; bunun da önemli bir kısmını (%60) rüzgar enerjisine dayalı elektrik üretim tesisleri oluşturmuştur. Böylelikle 2009 yılında AB üyesi 27 ülkede eklenen toplam kapasitenin %38'ini oluşturan rüzgar enerjisi, üst üste ikinci kez elektrik üretiminde AB'nin tercih edilen yakıtı olmayı başarmıştır(EPDK,2012)

3. TRAKYA'DA ENERJİ SEKTÖRÜNÜN MEVCUT DURUMU

Raporun ikinci bölümünde bahsedilen Türkiye'nin genel enerji görünümünden ortaya çıkan sonuç ülkemizdeki hızlı talep artışını karşılayacak arz güvenliğinin ithal kaynaklara en az bağımlı olacak şekilde sağlanması olduğudur. Bu bağlamda yerli ve yenilenebilir kaynaklarımızın maksimum seviyede değerlendirilmesi gerekmektedir. Raporun bu bölümünde Trakya Kalkınma Ajansı bölgesi kapsamında Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde bulunan enerji kaynakları potansiyeli değerlendirilecektir. Malum olduğu üzere bir yerde rezervin bulunması her şartta o kaynağın enerjiye dönüştürülmesi anlamına gelmemektedir. Teknik, hukuki, ekonomik ve çevresel birçok etmen rezervin kullanımını etkilemektedir. Dolayısıyla raporun bu bölümünde Trakya bölgesindeki enerji kaynaklarının yapılabirlik bakış açısı ile değerlendirilmesi uygun görülmüştür. Bu kapsamda bölgedeki elektrik üretim, petrol ve doğal gaz potansiyeli ile ilgili çalışma aşağıda verilmektedir.

3.1 Trakya bölgesi elektrik talep gelişimi

Trakya Kalkınma Ajansı sorumluluğu kapsamındaki Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerindeki elektrik talep gelişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Şekil 3-1: Trakya Bölgesi Elektrik Talep Gelişimi

Tekirdağ ili Edirne ve Kırklareli illerinin toplamından daha fazla enerji tüketmektedir. Tekirdağ ili aynı zamanda enerji tüketim artış oranında da diğer illere göre ön sıradadır. 2002-2010 yılları arasında Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinin elektrik tüketimleri yıllık ortalama sırasıyla %11, %6 ve %2 olarak gerçekleşmiştir. 2008 yılında yaşanan ekonomik

krizden bölgede en çok sanayi tüketimi yoğun olan Tekirdağ ili etkilenmiştir. Bununla birlikte ekonominin toparlanması ile birlikte 2010 yılında Tekirdağ'da elektrik tüketimi Türkiye ortalamasının çok üstünde %14 seviyesinde artış göstermiştir. 2010 yılında Trakya bölgesinde tüketilen elektrik miktarı Türkiye toplam tüketiminin %4,6'sı miktarında gerçekleşmiştir. 2002-2010 döneminde yıllık ortalama %8 artış gösteren Trakya bölgesindeki elektrik tüketiminin önümüzdeki dönemlerde de ekonomik kriz senaryoları haricinde Türkiye ortalamasının üzerinde artması beklenmektedir(TKA,2012).

Diğer taraftan bölgedeki yoğun sanayi tüketimi sebebiyle ekonominin duraksayacağı veya gerilemeye yaşayacağı dönemlerde elektrik talebinin Türkiye ortalamasından daha yüksek miktarda azalması beklenmektedir. İl bazında talep gelişimi incelendiğinde Kırklareli ilindeki 2007 yılı sonrasındaki düşüş dikkat çekicidir. Edirne ilindeki düzenli yükselme ise elektrik talebinin nüfus artışı ile ilişkili olduğu görülmektedir. Tekirdağ'da ise elektrik talep artışında GSYİH (Gayri Safi Yurt İçi Hasılası) etkisi nüfustan çok daha fazla olduğu gözlenmektedir.

Trakya bölgesinde elektrik üretimde ithal bağımlılığımızı azaltacak önemli yerli kömür potansiyeli bulunmaktadır. Diğer taraftan bölgedeki pirinç, ayçiçeği, buğday ekimi ve hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan biyokütle enerjisi potansiyeli bulunmaktadır. Özellikle Tekirdağ bölgesindeki yüksek rüzgar hızının da lisanssız elektrik üretimi şeklinde ekonomiye kazandırılmasının mümkün olduğu düşünülmektedir.

EÜAŞ'a ait olan Hamitabat santrali haricindekilerin tamamı özel sektöre aittir. Bölgede su kaynaklarından enerji üretimi yapan santral veya lisans başvurusu bulunmamaktadır. İşletmede ve inşa halindeki santrallerin toplam kurulu gücü 4616 MW olup bölgede 4018,5 MW doğal gaz, 596 MW RES ve 0,8 MW biyokütle santral lisansı bulunmaktadır. Bölgede bulunan santrallerden 2264 MW kapasite işletmede, 2412 MW kapasitenin ise inşa halinde yatırımı devam etmekte veya sadece lisansı bulunup henüz inşaatına hiç başlanılmamış durumdadır. Ağustos 2012 itibariyle Trakya bölgesindeki santrallerin toplam kurulu gücü Türkiye'deki elektrik üretim kapasitesinin %4,1'i seviyesindedir(EUAS,2011).

Tablo 3.1 Trakya Bölgesi Lisanslı Elektrik Üretim Santralleri(EPDK), 2012

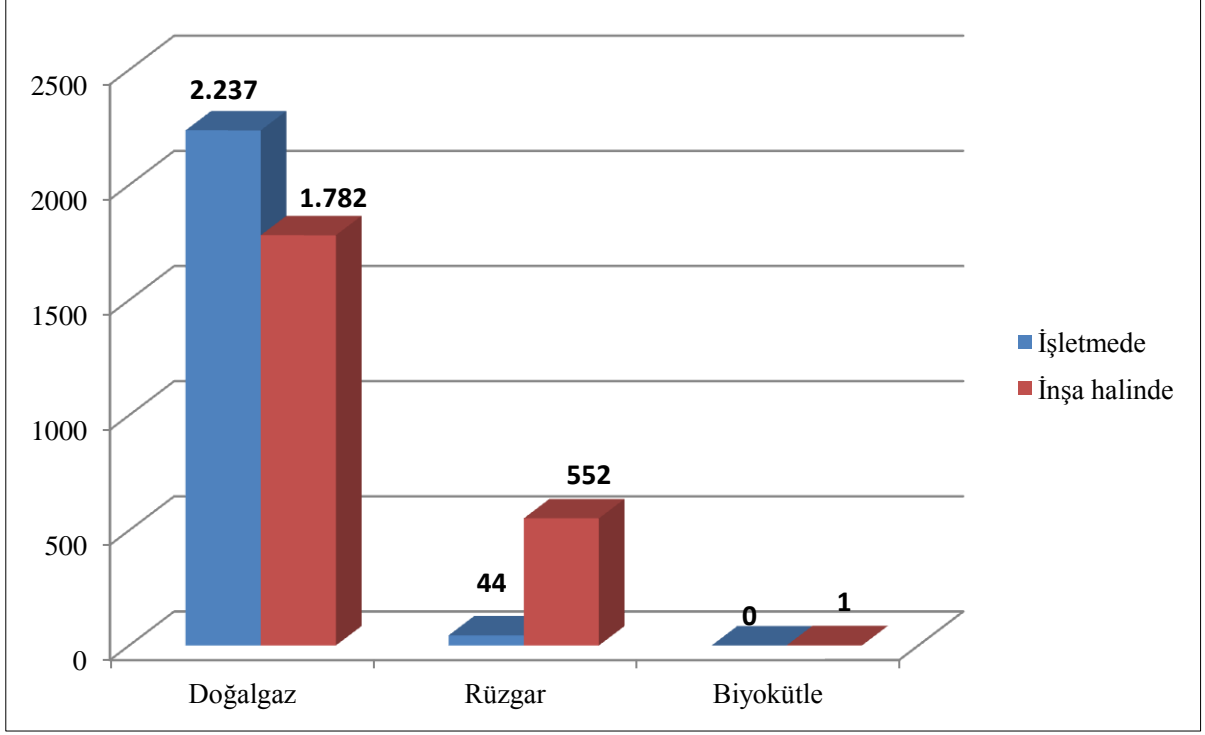
No	Şirket Adı	Santral Adı	İli	Yakıt Türü	Toplam Kurulu Güç (MW)	İşletmedeki Kurulu Güç (MW)	Öngörülen Yatırım (TL)	Gerçekleşen Yatırım (TL)	Öngörülen Üretim (kWh/Yıl)
1	Boreas Enerji Üretim Sistemleri San. Ve	Hisartepe RES	Edirne	RES	15	15	30.000.000	30.000.000	49.000.000
2	Iberdrola Yenil. Ener. Kaynak. Ener	Subaşı	Edirne	RES	48	0	96.000.000	96.000.000	129.600.000
3	Meriç Rüzgar Enerjisi Elektrik	Hamzabeyli	Edirne	RES	3	0	6.000.000	6.000.000	5.000.000
4	Simge Enerji Elektrik Üretim ve Gıda	İpsala	Edirne	Biyokütle	2	0	3.800.000	0	14.000.000
5	Akateks Tekstil San. ve Tic. A.Ş.		Tekirdağ	DG	1,83	1,75	1.830.000	1.830.000	14.000.000
6	Akenerji Elektrik Üretim A.Ş.	Çerkezköy	Tekirdağ	DG	96	96	96.000.000	96.000.000	730.761.146
7	Akman Tekstil Tic. ve San. A.Ş.		Tekirdağ	DG	1,51	0	1.510.000	0	11.826.000
8	Alenka Enerji Üretim ve Yatırım Ltd. Şti.	Sırakayalar	Tekirdağ	RES	12	12	24.000.000	24.000.000	33.216.900
9	Alize Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	Sarıkaya	Tekirdağ	RES	28,8	28,8	57.600.000	57.600.000	96.291.000
10	Atateks Tekstil İşletmeleri San. Ve	Atateks	Tekirdağ	DG	8,45	8,44	8.450.000	8.450.000	60.000.000
11	Atlas Halıcılık İşletmesi A.Ş.		Tekirdağ	DG	1,03	1,02	1.030.000	1.030.000	6.000.000
12	Ayka Tekstil San. ve Tic. A.Ş.		Tekirdağ	DG	5,5	5,5	5.500.000	5.500.000	40.000.000

13	Burgaz Elektrik Üretim A.Ş.		Tekirdağ	DG	7,13	6,91	7.130.000	7.130.000	54.600.000
14	Can Enerji Entegre Elektrik Üretim A.Ş.		Tekirdağ	DG	58	56,28	58.000.000	58.000.000	350.000.000
15	Can Enerji Entegre Elektrik Üretim A.Ş.	Tekirdağ Enerji Üretim Santrali	Tekirdağ	DG	30	29,1	30.000.000	30.000.000	230.000.000
16	Can Tekstil Entegre Tesisleri San.ve Tic.		Tekirdağ	DG	14	12,85	14.000.000	12.852.000	65.000.000
17	Çebi Enerji Elektrik Üretimi A.Ş.		Tekirdağ	DG	66,35	64,4	66.350.000	66.350.000	550.000.000
18	Çerkezköy Enerji Elektrik Üretimi	Kojenerasyon	Tekirdağ	DG	52	50,7	52.000.000	52.000.000	416.000.000
19	Doğuş Teks İşl. San. Tic. A.Ş.		Tekirdağ	DG	1,03	1,02	1.030.000	1.030.000	6.000.000
20	Ekolojik Enerji Ltd. Şti.	Katı Atık Bertaraf Tesisi	Tekirdağ	Biyokütle	0,8	0	1.520.000	136.800	4.233.000
21	Else Tekstil San. Tic. A.Ş.		Tekirdağ	DG	3,31	3,16	3.310.000	3.310.000	25.344.000
22	Erak Giyim San. ve Tic. A.Ş.		Tekirdağ	DG	1,6	1,37	1.600.000	1.600.000	11.466.000
23	Eroğlu Giyim San. ve Tic. A.Ş.		Tekirdağ	DG	1,21	1,17	1.210.000	1.210.000	9.320.000
24	Flokser Tekstil San. ve Tic.A.Ş.	Süetser Kojenerasyon	Tekirdağ	DG	5,31	5,17	5.310.000	5.310.000	37.000.000
25	Global Enerji Elektrik Üretimi A.Ş.	Çorlu Hacıseramet	Tekirdağ	DG	7,83	7,83	7.830.000	7.830.000	57.800.160
26	Global Enerji Elektrik Üretimi A.Ş.	Çorlu Pelitlik	Tekirdağ	DG	26,58	11,75	26.584.000	11.750.000	96.884.640

27	Gülle Entegre Tekstil İşletmeleri Emlak		Tekirdağ	DG (Motorin)	14,69	6,08	14.690.000	6.080.000	106.000.000
28	Günöz Tekstil ve Kimya İşletmeleri	Günöz Otop	Tekirdağ	DG	1,44	0	1.440.000	0	11.000.000
29	Kasar ve Dual Tekstil Sanayii A.Ş.	Kasar ve Dual Teks San.A.Ş.	Tekirdağ	DG	6,09	5,7	6.090.000	6.090.000	40.000.000
30	Kurtoğlu Bakır Kurşun Sanayi A.Ş.		Tekirdağ	DG	3,3	1,59	3.300.000	1.585.000	25.360.000
31	Marmara Pamuklu Mensucat Sanayi ve	Kojenerasyon	Tekirdağ	DG	78,5	69,8	78.500.000	69.800.000	424.278.000
32	Modern Enerji Elektrik Üretim AŞ	Kırkgöz ve Avlanbey	Tekirdağ	DG	100,82	96,78	100.820.000	100.820.000	766.000.000
33	Muratlı Karton Kağıt San. Ve tic. A.Ş.	Muratlı Karton Kağıt San. tic	Tekirdağ	DG	5,61	5,5	5.610.000	5.610.000	38.137.440
34	Nuryıldız Tekstil San. ve Tic. A.Ş.		Tekirdağ	DG	1,36	1,36	1.360.000	1.360.000	6.500.000
35	Nil Örne Sanayi ve Tic.A.Ş.	Nil Örne-Çorlu	Tekirdağ	DG	2,75	0	2.750.000	0	19.809.800
36	Polyplex Europa Polyester Film San.	ASB-Polyplex Enerji Santral	Tekirdağ	DG	12	7,81	12.000.000	7.808.000	94.000.000
37	Şahinler Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	Çorlu Kojen Tesisi	Tekirdağ	DG	26,53	26	26.530.000	26.530.000	200.000.000
38	Şık Makas Giy.San. ve Tic. A.Ş.		Tekirdağ	DG	1,66	1,6	1.660.000	1.660.000	12.640.000
39	Tanrıverdi Dokuma Apre ve Boya San.	Foça	Tekirdağ	DG	4,66	4,66	4.660.000	4.660.000	38.678.000
40	Trakya İplik San. A.Ş.		Tekirdağ	FO 4/DG	4,2	4,2	4.200.000	4.200.000	17.000.000

41	Tübaş Tekstil Ürünleri Boyama		Tekirdağ	DG	1,36	1,36	1.360.000	1.360.000	8.580.000
42	Uğur Enerji Üretim Tic. ve San. A.Ş.	Uğur Enerji Çerkezköy OSB	Tekirdağ	DG	61,5	60,2	61.500.000	61.500.000	505.680.000
43	Zeynep Giy San. ve Tic. A.Ş.		Tekirdağ	DG	1,21	1,16	1.210.000	1.210.000	8.500.000
44		Trakya Elk.	Tekirdağ	DG	498,7	498,7	498.700.000	498.700.000	3.740.300.000
45		UNİMAR mar ereğl	Tekirdağ	DG	504	504	504.000.000	504.000.000	3.780.000.000
46	Akın Tekstil A.Ş.		Kırklareli	DG	5	5	5.000.000	5.000.000	37.150.000
47	Akmaya San. ve Tic. A.Ş.	Akmaya Otoprodüktör	Kırklareli	DG	7,13	6,91	7.130.000	7.130.000	48.000.000
48	Alenka Enerji Üretim ve Yatırım Ltd. Şti.	Kıyıköy	Kırklareli	RES	27	0	54.000.000	15.174.000	100.066.000
49	Altek Alarko Elektrik Santralleri Tes, İşl ve	Kırklareli DGKÇ	Kırklareli	DG	169,3	164	169.300.000	145.123.960	1.134.000.000
50	Bahçivan Gıda San. ve Tic. A.Ş.	Bahçivan Gıda San. Ve Tic.	Kırklareli	DG	1,21	1,17	1.210.000	1.210.000	9.320.000
51	Camiş Elektrik Üretim A.Ş.	Trakya	Kırklareli	DG	32,88	32,88	32.880.000	32.880.000	225.000.000
52	Delta Enerji Üret ve Tic A.Ş.	Delta Doğalgaz Kombine Çev	Kırklareli	DG	64,2	60	64.200.000	64.200.000	500.000.000
53	Edip Gayrimenkul Yatırım Sanayi ve		Kırklareli	DG (LPG)	5	5	5.000.000	5.000.000	36.000.000
54	Hamitabat Elektrik Üretimi ve Tic. A.Ş.	Hamitabat KÇS	Kırklareli	DG	1120	1120	1.120.000.000	1.120.000.000	7.840.000.000

55	TEKBOY Tekstil ve Boyama San. ve Tic.		Kırklareli	DG	2,25	2,25	2.250.000	2.250.000	16.044.000
56	Tüp Merserize Tekstil San. Ve Tic.	Tüp Merserize Tekstil San. Ve	Kırklareli	DG	1,02	1	1.020.000	1.020.000	7.000.000
57	Türkiye Şeker Fabrika. A.Ş.	Alpullu	Kırklareli	Linyit (FO)	5,4	5,4	6.750.000	6.750.000	8.280.000
58	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.		Kırklareli	DG	125,14	115,29	125.141.000	115.290.000	916.000.000



Şekil 3-2: Kaynaklar Göre Trakya Bölgesi Elektrik Üretim Santralleri

3.2 Yerli kömür

Birincil enerji kaynağı olarak kömür, gerek elektrik üretimi gerekse ısınmada yıllardan beri kullanılmaktadır. Uluslararası kuruluşların yaptıkları tahminlere göre enerji talebinin karşılanması için kömürün önümüzdeki dönemlerde de kullanımı devam edecektir¹. Kömürden elektrik üretimi yıllardan beri kullanılan bir teknoloji olması sebebiyle birçok üretici tarafından üretim prosesleri çok iyi bilinmektedir. Bu sayede, gerek nitelikli işgücü çalıştırma gerekse arızalara hızlı müdahale etme konularında önemli avantaj sağlamaktadır. Kömür, güvenilir ve kesintisiz bir elektrik üretimi sağlar. Dünya üzerindeki kömür rezervleri incelendiğinde diğer önemli kaynaklar olan doğal gaz ve petrole göre daha yayılmış olduğu görülür. Kömürden elektrik üretim yapan tüm çevrim santrallerinde kömürün yakılması ile elde edilen yüksek basınçlı buharın türbinlenmesi suretiyle elektrik üretimi yapılmaktadır. Kömürle elektrik üretim yapan santrallerde farklı kömür yakma teknolojileri bulunmaktadır. Daha verimli kömür yakma teknolojisi birim kömür başına daha çok enerji elde etmekte ve daha düşük kirliliğe yol açmaktadır. Diğer taraftan düşük verimli teknolojilerin sebep olduğu yüksek seviyedeki kirlilikler de bazı ek önlemlerle azaltılabilmektedir. Kömür kazanlarının bacalarından çıkan ve kirliliğe yol açan partiküllerin, SO₂ (sülfürdioksit) ve NO_x (azotdioksit) gazlarının yapılan ek yatırımlarla çevreye olan zararları asgariye indirilebilmektedir. Örnek olarak, bacadan çıkan partiküllerin elektrostatik yoğunlaştırıcılar veya filtreler ile, NO_x gazlarının kazanın içerisinde kullanılabilecek düşük NO_x yakıcılar ya da seçici katalitik veya katalitik olmayan azaltıcılar ile, SO₂ gazlarının ise birçok farklı baca gazı arıtma

yöntemlerinden birisi kullanılarak azaltılması mümkündür. Kömür yakma teknolojileri, pulverize kömür yakma teknolojisi (*pulverized coal combustion, PCC*), Akışkan yataklı kömür yakma teknolojisi (*fluidized bed coal combustion, FBC*), Entegre gazlaştırıcıli kombine çevrim teknolojisi (*integrated gasification combined cycle, IGCC*) olmak üzere temelde üç grupta toplanabilir. Kömürün kalitesine, içeriğine, ısıl değerine, çıkarma masraflarına, sahanın durumuna, teşviklere, çevresel kısıtlamalara ve diğer makroekonomik faktörlere bağlı olarak yukarıda verilen teknolojilerden bir tanesi seçilmektedir. Seçilen teknoloji kendi içerisinde de kömürü farklı basınç ve sıcaklık derecelerinde yakılması sonucu farklılaştırılabilmektedir. Ayrıca, yine seçilen teknolojiye bağlı olarak çevresel kısıtlamalara uymak için bazı ek yatırımlar yapılmaktadır. Trakya bölgesi kömür ve fosil kaynaklar açısından ülkemizin zengin bölgelerinden bir tanesidir. Bölgede MTA tarafından 1950 yılından beri sondaj çalışmaları devam etmektedir. MTA kaynaklarına göre Trakya bölgesinde mevcut durumdaki kömür sahaları aşağıda verilmiştir(TKA,2012).

Tablo 3.2 Trakya Bölgesi Linyit Envanteri

	Yeri	Rezerv (milyon ton)	Alt ısııl değer (kcal/kg)	Kömür yoğunluğu (ton/m3)	Kullanım amacı	Sahiplik durumu	Ortalama kimyasal değerler (%)		
							Su	Kül	Kükürt
Demirhanlı-Geçkinli	Edirne	10,3	2100	1,5	Teshin	Özel	40	11,65	1,63
Meriç - Küçükdoğanca	Edirne	1,8	2500	1,5	Teshin	Özel	38	20	2
Meriç – Karayusuflu	Edirne	1	2005	-	Teshin	Özel	32,6	30,45	-
Uzunköprü –	Edirne	13,6	3500	1,1	Teshin	Özel	19,2	23,29	0,71
Enez – Çavuşköy	Edirne	1,5	2600	1,5	Teshin	Özel	29	25	3,98
Vize – Topçuköy	Kırklareli	34,2	2300	1,4	Teshin, Sanayi	Özel	32,5	22,5	1,5
Saray – Küçükyoncalı	Tekirdağ	73,6	2000	1,39	Teshin, Termik Santral	TKİ	41	22	1,8
Saray – Safaalan	Tekirdağ	50,1	1677	1,39	Teshin, Termik Santral	TKİ	42,2	21	1,4
Saray – Edirköy	Tekirdağ	14,3	1716	1,39	Teshin, Termik Santral	TKİ	42	24	2,4
Malkara – Ahmetpaşa	Tekirdağ	6,9	2200	1,3	Teshin, Termik Santral	TKİ	22,1	37,4	1,6
Malkara – Evrenbey –	Tekirdağ	14,4	2359	1,3	Teshin	TKİ	33,3	27,3	1,41
Malkara – Hasköy –	Tekirdağ	8,5	2277	1,3	Teshin	TKİ	28,3	31,1	1,6
Çerkezköy	Tekirdağ	495	2075	1,4	-	MTA	33	25	2

Bir kömür rezervinin değerlendirilmesi için yanma teknolojisi, kazan ve türbin tipi seçimi ve santralin genel tasarımı kömürün içeriği, kalitesi, maden yeri, soğutma tipi, vb. birçok konuya dayanmaktadır. Bu özellikler belirlendikten sonra detaylı bir mühendislik çalışması ile uygun sistem seçimi yapılmalıdır. Bu çalışmadaki amaç detaylı mühendislik çalışması yerine Trakya bölgesindeki kömürlerin çevreye zararının azaltılarak yakılmasının ön ekonomik analizinin yapılmasıdır. Bu sebeple, bölgede TKİ kontrolünde olan ve termik santral yapımına uygun Saray-Küçükyoncalı, Saray-Safaalan, Saray-Edirköy ve Malkara – Ahmetpaşa sahalarında kurulması olası bir termik santralin yaklaşık maliyet çalışması yapılmıştır. Bölgede kurulacak PCC, FBC ve IGCC teknolojilerinin ekonomileri kendi içerisinde karşılaştırmalı olarak raporun ilerleyen bölümlerinde sunulmuştur. Rezervi en yüksek olan Çerkezköy sahasında sondajlar 2005 yılında başlamıştır. MTA verilerine göre sahada yapılan sondajlar ile varlığı ve yayılım alanı belirlenmiş olan kömür rezervinin görünür hale getirilmesi ve sahanın geliştirilmesine yönelik sondajlı aramalar devam etmektedir. Söz konusu sahada daha güvenilir veriler elde edilinceye kadar ekonomik fizibilite sonuçlarının güvenilir olmayacağı değerlendirilmektedir. Bununla birlikte gösterge olması açısından eldeki mevcut MTA verileri ile örnek bir fizibilite çalışması hazırlanmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçları aşağıda verilmektedir(TKA,2012).

Tablo 3.3 Trakya Bölgesi Yerli Kömür Çalışması

Saha	Kömür rezervi (milyon ton)	Ortalama AID (kcal/kg)	İlk yatırım maliyeti (milyon USD)			Kurulu Güç (MW)	Yıllık üretim (GWs)
			PCC	FBC	IGCC		
Küçükyoncalı	73,6	2000	362	400	450	250	1.625
Safaalan	50,1	1677	203	224	252	140	910
Edirköy	14,3	1716	58	64	72	40	260
Ahmetpaşa	6,9	2200	36	40	45	25	163
Çerkezköy	495	2075	2.462	2.720	3.060	1.700	11.050
Toplam	640		3.120	3.448	3.879	2.155	14.008

MTA kaynaklarına göre bölgede toplam 639,9 milyon ton linyit rezervi bulunmaktadır. Söz konusu rezervin 40 yıl süresince kullanılacağı varsayımıyla Trakya bölgesindeki linyitlerden toplam 2155 MW Kurulu gücünde elektrik santralleri kurulabilir. Bölgedeki en büyük santral potansiyeli Çerkezköy sahasında bulunmaktadır. Bu sahada MTA sondajları devam etmektedir. Sondajların tamamlanması ile birlikte daha kesin bilgiler elde edilebilecektir. Bölgedeki santrallerin 6-8 yıl arasında faaliyete geçebilmesi mümkündür. TEİAŞ tahminlerine göre 2020 yılında düşük talep senaryosunda ülkemiz elektrik talebi 398 TWs olarak gerçekleşecektir. Trakya bölgesindeki linyit santrallerinin o tarihe kadar işletmeye açılması ile birlikte Türkiye toplam talebinin %3,5'ü karşılanabilecektir. Türkiye'nin bugünkü

yaklaşık doğal gaz ithalat fiyatı² ile hesaplama yapıldığı zaman bölgedeki linyit santrallerinin ülkemizin doğal gaz ithalat faturasını yıllık yaklaşık 1,7 milyar USD azaltacaktır. Bölgedeki rezervlerin değerlendirilmesi için gerekli yatırım tutarı 3,1-3,9 milyar USD arasında değişmektedir. Bu değerlere çevresel zararları azaltmak için yapılması gerekli olan yatırımlar da dahil edilmiştir.³

Farklı teknolojilerdeki santrallerin birim üretim maliyetleri yaklaşık olarak 104 TL/MWs ile 106 TL/MWs arasında değişmektedir. Kısa dönemli marjinal maliyetler ise 48,1 TL/MWs ile 60,7 TL/MWs arasında değişmektedir. Türkiye'deki mevcut elektrik fiyatları ve ileriki dönemlerdeki beklenen fiyatlar göz önüne alındığında bu maliyetler ile Trakya bölgesindeki linyit rezervlerinin ekonomik olarak değerlendirilmesi mümkün görünmektedir. Risklerden ve daha sıkı çevresel koşullardan dolayı ilk yatırım maliyetlerinin artması, rodövans bedelleri, kömür sahasına göre kömür maliyetinin değişecek olması, işçilik maliyetlerindeki farklılıklar yukarıdaki hesabı doğrudan etkileyecektir. Bölgede TKİ tarafından tekrardan rodövans usulü ihale yapılması planlanmaktadır. Bölgedeki kömür rezervinin değerlendirilmesi konusunda ÇED raporu ve çevreye olan zarar konusundaki sosyal tepki en büyük engel olarak görülmektedir. Soma, Yatağan, Kemerköy, Afşin, Elbistan gibi bölgelerde daha önceden kurulan termik santrallerin çevreye verdiği zararlar kömür santrallerine karşı oluşan sosyal tepkilerin en büyük nedenlerinden birisidir. Kömür santrallerinin diğer elektrik üretim santrallerine göre çevreye daha zararlı olduğu doğrudur fakat yukarıda detayları verilen ek temizleme önlemleri ile bu zararlar asgariye indirilebilmektedir(TKA,2012).

2000'li yıllara kadar Türkiye'de inşa edilen kömür santralleri konvansiyonel kömür yakma teknolojileri ile yapılmıştır. Bu sebeple bu santrallerin çevreye önemli ölçüde zararı olmuştur. Bu zararların devam etmemesi ve azaltılması için eski termik santrallere rehabilitasyon yatırımları çerçevesinde kurulan baca gazı arıtma tesisi yatırımları ile SO₂ emisyonları halk sağlığını tehdit eden seviyenin altına indirilebilmektedir. Son dönemde Afşin Elbistan santralinde yapılan BGD (baca gazı desülfürizasyon) tesisi buna örnek olarak verilebilir. Çayırhan, Ambarlı, Aliğa ve Hamitabat santrallerinde yapımı tamamlanan rehabilitasyon çalışmaları ile santrallerdeki verim yükseltilmiş ve emisyon miktarları önemli ölçüde azaltılmıştır.

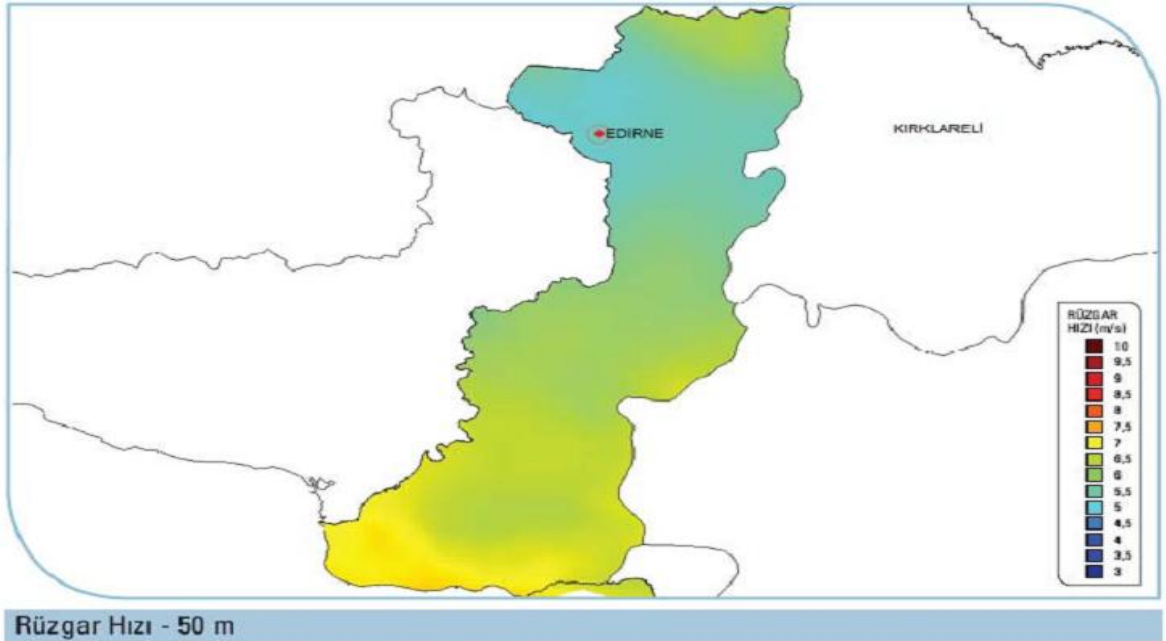
3.3 Rüzgâr

Dünya genelinde ve ülkemizde rüzgardan enerji üretim kapasitesi son 5 yılda önemli ölçüde artmıştır ve artmaya devam etmektedir. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmalarda Trakya bölgesinde Edirne'nin güneyi, Tekirdağ'ın doğusu ve güneyi ile Kırklareli'nin doğusunda rüzgar santrali için uygun alanlar bulunmaktadır. YEGM tarafından belirlenen rüzgar değerlerine göre Edirne ve Kırklareli illerinde rüzgar hızı 5,5-7 m/s, Tekirdağ'da ise 6,5-7 m/s seviyelerindedir. Buradan hareketle bölgede önemli bir rüzgar

² 550 USD/Sm³

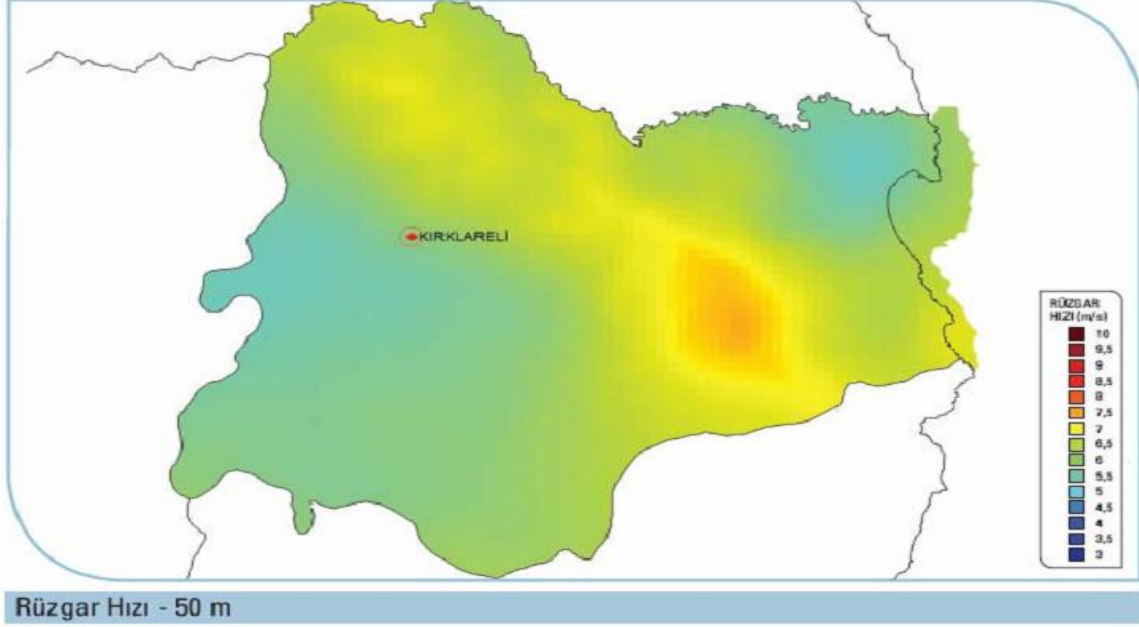
³ PCC teknolojisi için FGD, LNB ve SCR, FBC için LNB dahil edilmiştir.

potansiyeli olduğu değerlendirilmektedir(ETKB,2013). Trakya bölgesinde EPDK verilerine göre toplam 584 MW rüzgar kapasitesi lisanslandırılmıştır. Bunlardan 44 MW kapasite işletmede kalanı ise henüz inşa halinde veya inşaata başlanmamıştır. Lisanslı rüzgar üretimi için TEİAŞ tarafından üretime alınacak kapasite belirlenmiş ve bunun için bölgesel bazda kapasite ihaleleri yapılmıştır. Belirlenen mevcut lisansların inşaatının tamamlanması ve faaliyet geçmeleri ile birlikte Trakya bölgesindeki rüzgar potansiyelinin önemli bir kısmı değerlendirilmiş olacaktır. Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ bölgesindeki rüzgar potansiyelinin lisanssız elektrik üretimi kapsamında da değerlendirilmesi mümkündür. 21 Temmuz 2011 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Elektrik Piyasasında Lisanssız Üretim Yönetmeliği’ne göre 500 kW ve altı kurulu güce sahip olacak tesisler lisans alma ve şirket kurma yükümlüğünden muaf tutulmuştur. Lisanssız üretim kapsamında kurulacak enerji üretim şirketlerinin ürettikleri enerji kendi tüketimlerinden mahsup edilerek kalan enerji kaynak bazında belirlenen sabit fiyatlarla bölgedeki dağıtım şirketine satılabilecektir. Özellikle sanayinin yoğun olduğu bölgelerde enerji maliyetlerinin azaltılması için lisanssız elektrik üretimi önemli bir fırsat doğurmuştur. Trakya bölgesi özelinde sanayi tesislerinin yoğun olduğu Çorlu ve Çerkezköy bölgelerinde rüzgardan lisanssız elektrik üretimi kapsamında önemli potansiyel bulunmaktadır. Rüzgardan lisanssız elektrik üretimi her işletme için karlı bir yatırım olmayabilir. Ya da işletmenin mevcut durumunda teknik imkansızlıklar bulunabilir. Dolayısıyla lisanssız elektrik üretim yatırımı yapmak isteyen yatırımcılara raporun 4.2 bölümünde verilen yol haritasını incelemeleri ve yatırım planlarını önemli görülen noktaları ihmal etmeden yapmaları tavsiye edilmektedir. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye rüzgar atlası hazırlanmış ve her ildeki rüzgar hızları gösterilmiştir. Aşağıda Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerindeki rüzgar hızını gösteren haritalar verilmektedir(Dursun ve Peran, 2010)..



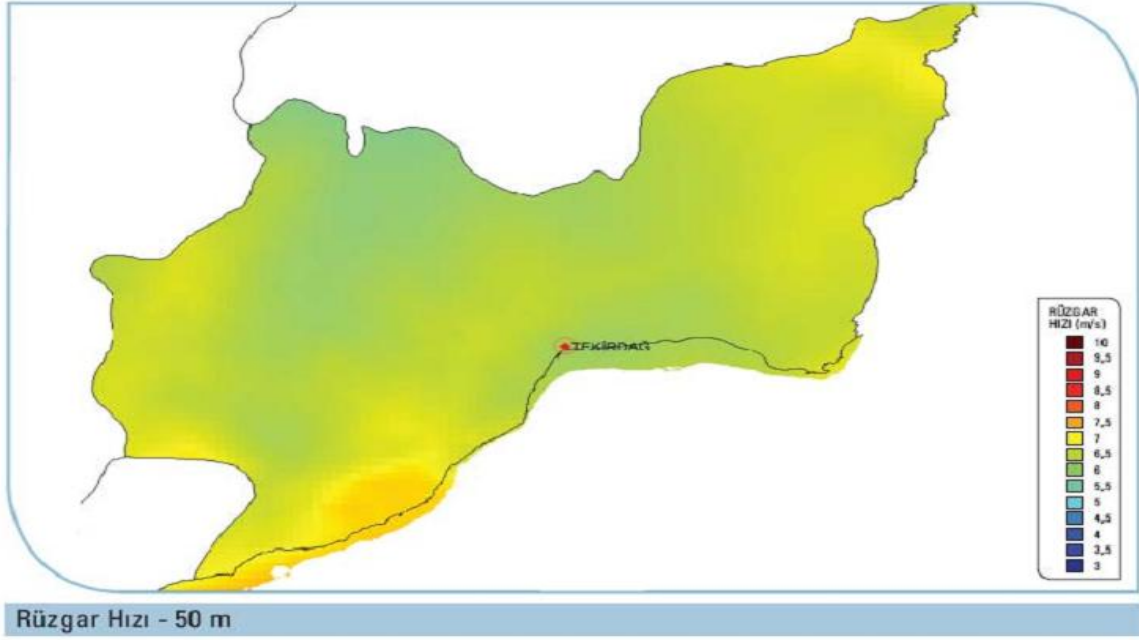
Şekil 3-3: Edirne İli Rüzgar Hızı Dağılımı

YEGM verilerine göre Edirne ilinde güney bölgelerde özellikle Enez ve Keşan ilçelerinde rüzgar santrali potansiyeli daha fazladır. YEGM tarafından yapılan çalışmalara göre Edirne ilinde 694 km² alan rüzgar santrali yapımına uygundur ve toplam 3.470 MW rüzgar santrali kurulabilir. Bölgedeki santrallerin bağlanacağı trafo merkezi ise Keşan'da bulunmaktadır. RES yatırımının artması ve daha çok rüzgar santralinin sisteme bağlanabilmesi için Enez ilçesine TEİAŞ tarafından trafo merkezi yatırımı yapılması gereklidir(EIE,2012).



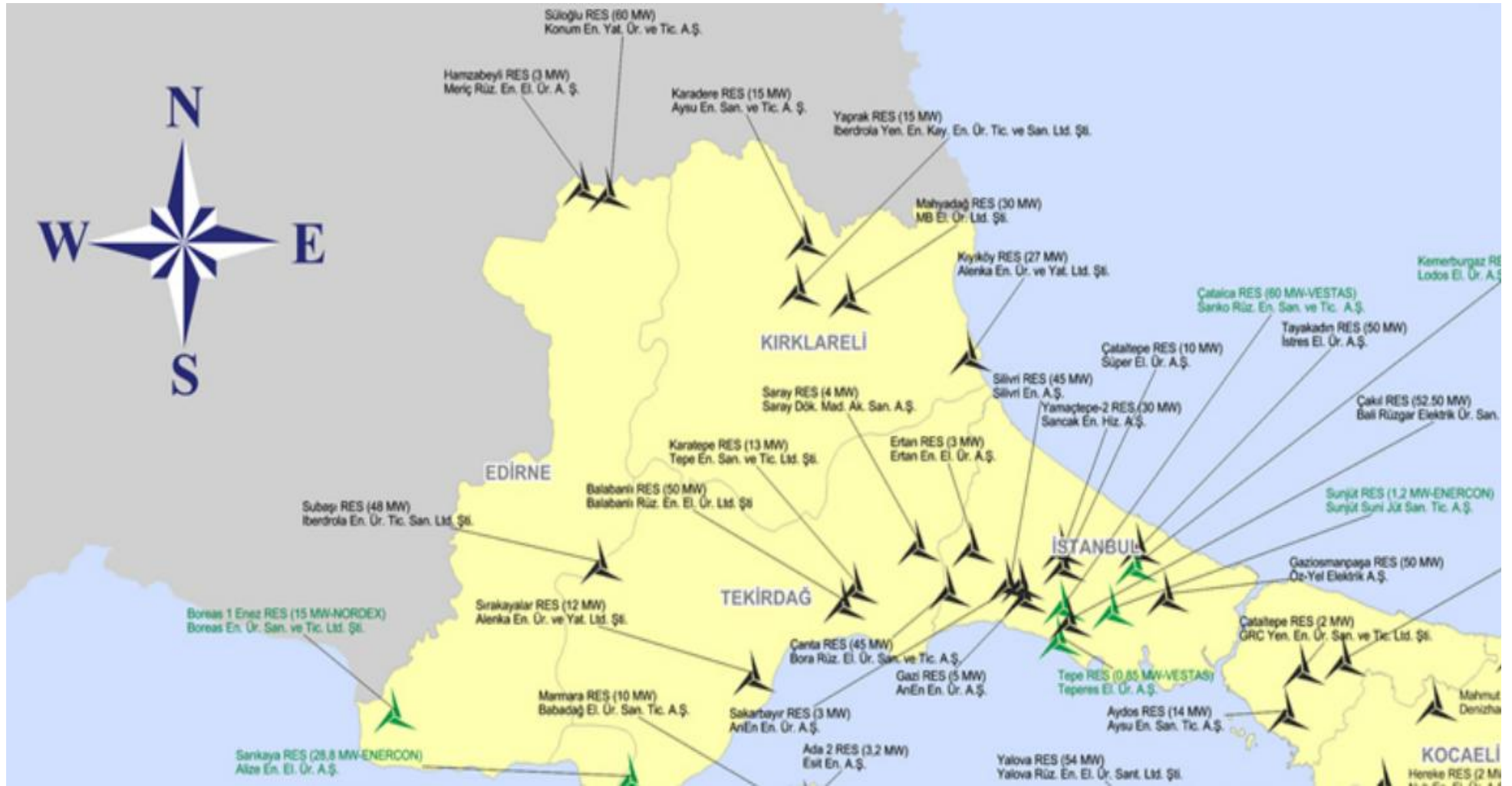
Şekil 3-4: Kırklareli İli Rüzgar Hızı Dağılımı

YEGM verilerine göre Kırklareli ilinde merkezin güneydoğusunda Pınarhisar, Vize ve il merkezi ve kuzeye doğru Kofçaz ilçelerinde rüzgar santrali potansiyeli daha fazladır. YEGM tarafından yapılan çalışmalara göre Kırklareli ilinde 615 km² alan rüzgar santrali yapımına uygundur ve toplam 3.079 MW rüzgar santrali kurulabilir. Bölgedeki santrallerin bağlanacağı trafo merkezi ise rüzgar hızının nispeten düşük olduğu Lüleburgaz ilçesinde yoğunlaşmıştır. Vize ilçesinde de TEİAŞ'a ait 1 adet trafo merkezi bulunmaktadır. RES yatırımının artması ve daha çok rüzgar santralinin sisteme bağlanabilmesi için Pınarhisar ve Kofçaz ilçelerine TEİAŞ tarafından trafo merkezi yatırımı yapılması gereklidir.



Şekil 3-5: Tekirdağ İli Rüzgar Hızı Dağılımı

YEGM verilerine göre Tekirdağ ilinde doğu ve batı kısımlarda Malkara, Şarköy, Çerkezköy ve Çorlu ilçelerinde rüzgar santrali potansiyeli daha fazladır. YEGM tarafından yapılan çalışmalara göre Tekirdağ ilinde 925 km² alan rüzgar santrali yapımına uygundur ve toplam 4.626 MW rüzgar santrali kurulabilir. RES yatırımının artması ve daha çok rüzgar santralinin sisteme bağlanabilmesi için Malkara ve Şarköy ilçelerine TEİAŞ tarafından trafo merkezi yatırımı yapılması gereklidir.



Şekil 3-6: Trakya Bölgesi Mevcut Rüzgar Santralleri (Tureb, 2012)

3.4 Biyokütle

Orman atıkları ile elde edilen yakacak odunlar, hayvan atıklarından elde edilen tezek, şehirlerdeki çöp atıkları, tarımdan elde edilen atıklar ve enerji için özel olarak yetiştirilen kanola, mısır, şeker kamışı gibi bitkiler biyokütleden enerji üretimi için kullanılmaktadır. Tarım, hayvancılık atıkları, kentsel atıklar ve ormandan elde edilen atıklar katı, sıvı ve gaz formunda yakılarak enerji elde edilmektedir. Biyokütle; biyoetanol, biyodizel ve biyogaz formlarına dönüştürülerek katı, sıvı ve gaz olarak yakılabilmektedir. Biyokütle kullanılarak elde edilen metan ve odun briketi de özellikle elektrik üretim santrallerinde kullanılmaktadır. Aşağıdaki tabloda biyokütle kaynakları, kullanılan çevrim teknikleri, elde edilen yakıtlar ve uygulama alanları verilmiştir.

Tablo 3.4 Biyokütle Türleri (Karayılmazlar ve diğ. ; Gokcol ve diğ.,2008)

Biyokütle	Çevrim Yöntemi	Yakıtlar	Uygulama alanları
Orman atıkları	Havasız çürütme	Biyogaz	Elektrik üretimi, ısınma
Tarım atıkları	Piroliz	Etanol	Isınma, ulaşım
Enerji bitkileri	Doğrudan yakma	Hidrojen	Isınma
Hayvansal atıklar	Fermantasyon, havasız çürütme	Metan	Ulaşım, ısınma
Çöpler (organik)	Gazlaştırma	Metanol	Uçaklar
Algler	Hidroliz		Sentetikyağ, Roketler
Enerji ormanları	Biyofotoliz	Motorin	Ürün kurutma
Bitkisel ve hayvansal yağlar	Esterleşme reaksiyonu	Motorin	Ulaşım, ısınma, seracılık

Bu çalışma kapsamında Trakya bölgesindeki orman, hayvan, tarım atıkları ve kentsel organik atıklardan elektrik üretim potansiyeli değerlendirilecektir. Bunun için öncelikli olarak bölgedeki atık potansiyelinin belirlenmesi gerekmektedir.

Orman atığı: Orman Genel Müdürlüğü verilerine göre Trakya bölgesindeki ormanlık alan miktarı aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.5 Trakya Bölgesi Toplam Orman Varlığı (OGM, 2010)

İller	Normal Orman (ha)	Bozuk Orman (ha)	Toplam Orman (ha)
Edirne	65.465	40.315,5	105.780,5
Kırklareli	221.889,5	36.806,4	258.695,9
Tekirdağ	66.010,5	38.075,5	104.086
Toplam	353,365	115.197	468.562

Ormanlık alanlardan elde edilen biyokütlenin ortalama %10-15'i hasat sırasında ormanda bırakılmaktadır. Ormanda bırakılan atık biyokütlenin toplanılması maliyetli ve zorlu bir süreç olduğu için özel olarak geliştirilmiş lojistik teknikleri kullanılmaktadır. ABD'de yapılan bir çalışmada ülke genelinde orman atıklarının lojistiğinin baştan uca toplam 30 USD/ton maliyetinde olduğu ve atıkların ısı değerinin ıslak halde 2900 kcal/kg, kuru halde ise 4800 kcal/kg olduğu belirtilmiştir (EPA,2007). Dünya üzerinde İskandinav ülkeleri, özellikle Finlandiya ve İsveç en çok orman atığı kullanan ülkeler olarak belirtilebilir. İngiltere, İrlanda ve Almanya'da da orman atığı kullanımı artarak devam etmektedir. Orman atığı potansiyelinin ısınma ve elektrik üretiminde kullanılmasının değerlendirilebilmesi için daha detaylı verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Öncelikli olarak bölgedeki ormanlarda kereste ve yakacak odun elde edilmesi sonrasında ormanda kalan atık miktarlarının belirlenmesi gerekmektedir. İkinci aşamada bu atıklar için en uygun lojistik tekniği seçimi yapılması ve ton başına birim atık lojistik maliyetinin hesaplanması gerekecektir. Üçüncü aşama elde edilen atıkların kalorifik değerlerinin tespit edilmesidir. Buradaki önemli noktada atıkların içerisindeki nem miktarıdır. Atığın içerisindeki nem miktarı arttıkça ısı değeri düşeceği için içerisindeki nemi azaltmak amacıyla çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler her ne kadar atığın ısı değerini yükseltiyor olsa da ek yatırım ve işletme maliyeti getirmektedir. Yıllık toplam atık potansiyeli, uygun lojistik tekniği, lojistik maliyeti ve optimum ısı değer hesaplanması yapıldıktan sonra bölgede kurulabilecek bir tesisin yaklaşık ekonomik maliyeti hesaplanabilecektir(TKA,2012).

Tarım atıkları: Tarımsal atıkların toplanıp içerisindeki nem oranının düşürülerek yakılması ile kojenerasyon tesislerinde elektrik üretimi yapılması mümkündür. Tarım atıkları tüm Dünya'da enerji üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada Trakya bölgesinde yoğun olarak ekimi yapılan ve atıkları önemli enerji potansiyeli içeren çeltik, buğday ve ayçiçeği değerlendirilecektir. 2010 yılı verilerine göre Trakya bölgesi, Türkiye buğday üretiminin %9,3'ünü, ayçiçeği üretiminin %62,5'ini, çeltik üretiminin de %44,5'ini karşılamaktadır. TÜİK verilerine göre 2011 yılında bölgedeki ayçiçeği, çeltik ve buğday üretim miktarları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 3.6 2011 Yılı Trakya Bölgesi Tarım Ürünleri Hasat Miktarı (TÜİK, 2012)

İller	Ayçiçeği (ton)	Buğday (ton)	Çeltik (ton)
Edirne	240.417	451.743	379.182
Kırklareli	130.889	365.081	18.473
Tekirdağ	253.471	592.982	22.103
Toplam	624.777	1.409.806	419.758

Tarımsal atık olarak hasat sonrasında elde edilen ayçiçeği, buğday, çeltik saplarının ve çeltik kabuğunun elektrik üretiminde değerlendirilmesi mümkündür. Elde edilen bu atıklar katı olarak (*biomass*), gazlaştırılmak suretiyle sentez gazı halinde, fermantasyon sonrasında elde edilecek biyogaz olarak veya piroliz sonucunda elde edilen biyoyağ şeklinde yakılması mümkündür. Bölgedeki tarımsal atıkların toplam enerji kapasitesini belirleyebilmek için aşağıda verilen çalışma yapılmıştır. Bu noktada öncelikli olarak çalışmaya temel varsayımlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.7 Tarımsal Atık Kapasite Çalışması Varsayımları⁴

Çeltik sapı AID (kcal/kg)	2500
Çeltik kabuğu AID (kcal/kg)	2500
Buğday sapı AID (kcal/kg)	2500
Ayçiçeği sapı AID (kcal/kg)	4100
Çeltik kabuğu/Çeltik üretimi oranı	0,2
Çeltik sapı/Çeltik üretimi oranı	1,5
Buğday sapı/Buğday üretimi oranı	1
Ayçiçeği sapı/Ayçiçeği üretimi oranı	0,5
Toplam çeltik kabuğu içerisinde elektrik üretiminde kullanılacak miktar	%60
Toplam çeltik sapı içerisinde elektrik üretiminde kullanılacak miktar	%60
Toplam buğday sapı içerisinde elektrik üretiminde kullanılacak miktar	%60
Toplam ayçiçeği sapı içerisinde elektrik üretiminde kullanılacak miktar	%60
Enerji çevrim verimi	%40
Yıllık çalışma saati	6500

⁴ Tablodaki değerler literatürdeki çeşitli çalışmalardan derlenmiştir. İlgili çalışmalara kaynakça kısmında yer verilmiştir. Tablodaki tüm değerler potansiyel hesaplaması için kullanılan ortalama varsayım değerleridir. Söz konusu değerler bölgelere göre farklılık gösterebilecektir.

Elektrik üretimi için belirlenecek kapasite seçilen yakma tekniğine göre farklılaşmaktadır. Aşağıda verilen hesaplamada yukarıdaki alınan varsayımlara göre yapılan teorik hesaplamalar verilmiştir. Daha net sonuçlar elde edilebilmesi için yapılacak deneme çalışmaları ile yukarıda verilen varsayım seti yerine gerçek değerler kullanılmalıdır. Herhangi bir yakıt kaynağının elektrik üretim potansiyelinin tespit edilebilmesi için öncelikle kaynaktan elde edilecek enerji miktarının tespit edilmesi gerekmektedir. Bunun için kullanılacak olan iki değişken elektrik üretiminde kullanılacak atık miktarı ve atıkların alt ısı değerleridir. Tablo 3.8’de Trakya bölgesinde çeltik sapı, çeltik kabuğu, buğday ve ayçiçeği atıklarından yıllık yaklaşık elde edilecek enerji değerleri verilmiştir. Toplam atıkların %60’ının enerji üretiminde kullanılabileceği varsayılmıştır.

Atıkların yanması sonucunda ortaya çıkan enerji yaklaşık olarak %40 verimle elektrik enerjisine dönüştürüleceği varsayılmıştır. Seçilecek olan türbinin teknolojisi ve büyüklüğüne göre bu verim oranı artabilir veya düşebilir. Bir biyokütle elektrik üretim tesisi bakım ve arıza durumları çıkartıldığı zaman yıllık 6500 saat çalışabilmektedir.

Diğer taraftan tesis sahiplerinin elektrik enerjilerini nasıl değerlendirdiklerine bağlı olarak çalışma saati değişiklik gösterebilir. Kendi ihtiyacı için elektrik üretmek isteyen bir işletme, tesisi daha uzun süre kullanabilecektir. Diğer taraftan gün öncesi piyasası veya dengeleme güç piyasasında satış yapmak isteyen tesis sahiplerinin talimat alma durumlarına göre yıllık çalışma saatleri değişecektir. Tablo 3.8’de çeltik sapı özelinde örnek potansiyel hesaplaması verilmiştir.

Tablo 3.8 Çeltik Sapı Örnek Enerji Potansiyeli Hesaplaması

	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Toplam
A) Toplam Çeltik Sapı (ton/yıl)	568.773	27.710	33.155	629.637
B) Enerji üretimi için kullanılacak çeltik sapı (ton/yıl) (Toplam çeltik kabuğu * %60)	341.264	16.626	19.893	377.782
C) Çeltik sapı alt ısı değer (AID) (kcal/kg)	2.500	2.500	2.500	2.500
D) Yıllık toplam enerji miktarı (Gcal) = B * C / 1000	853.159	41.564	49.732	944.456
E) Yaklaşık çevrim verimi	40%	40%	40%	40%
F) Yıllık enerji üretim miktarı (Gcal) = D * E	341.263	16.626	19.893	377.782
G) Yıllık enerji üretim miktarı (MWs) = F/0.860	396.818	19.332	23.131	439.282
H) Yıllık toplam çalışma saati	6.500	6.500	6.500	6.500
I) Yaklaşık teorik kurulu güç (MW) = G/H	61	3	4	68

Tablo 3.8’de verilen hesaplama tüm yakıt türleri için geçerlidir. Bu hesaplama Tablo3.9’da diğer kaynakları içerecek şekilde genişletilmiştir.

Tablo 3.9 Trakya Bölgesi Tarımsal Atık Elektrik Üretim Potansiyeli

	Edirne	Kırklareli	Tekirdağ	Toplam
Toplam Çeltik Sapı (ton/yıl)	568.773	27.710	33.155	629.637
Toplam Çeltik Kabuğu (ton/yıl)	75.836	3.695	4.421	83.952
Enerji üretimi için kullanılacak çeltik sapı (ton/yıl)	341.264	16.626	19.893	377.782
Enerji üretimi için kullanılacak çeltik kabuğu (ton/yıl)	45.502	2.217	2.652	50.371
Toplam buğday sapı (ton/yıl)	451.743	365.081	592.982	1.409.806
Enerji üretimi için kullanılacak buğday sapı (ton/yıl)	271.046	219.049	355.789	845.884
Toplam ayçiçeği sapı (ton/yıl)	120.209	65.445	126.736	312.389
Enerji üretimi için kullanılacak ayçiçeği sapı (ton/yıl)	72.125	39.267	76.041	187.433
Yıllık toplam enerji miktarı (Gcal)	1.944.900	758.257	1.262.517	3.965.675
Yaklaşık çevrim verimi	40%	40%	40%	
Yıllık toplam çalışma saati	6.500	6.500	6.500	
Yaklaşık teorik kurulu güç (MW)	139	54	90	284
Yıllık elektrik üretim miktarı (GWs)	905	353	587	1.844

Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinden elde edilecek olan çeltik, ayçiçeği ve buğday atıklarının teorik olarak yaklaşık toplam 284-300 MW elektrik üretim kapasitesi bulunmaktadır. Bunun karşılığı olarak yaklaşık 1844-2000 GWs yıllık elektrik üretimi yapılabilir. Bu miktar Türkiye toplam elektrik tüketiminin %0,9'una karşılık gelmektedir.

Hayvansal atıklar: Kümes hayvanları ve büyükbaş hayvanlardan elde edilen atıkların metan veya sıvı formda kojenarasyon tesisinde yakılması ile elektrik ve ısı üretimi yapılabilmektedir. Trakya bölgesindeki gelişmiş hayvancılık faaliyetlerinden yola çıkılarak bölgedeki hayvancılık atıklarından elde edilebilecek elektrik üretim potansiyeli aşağıda hesaplanmıştır. Öncelikli olarak TÜİK verilerinden Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerindeki hayvan sayıları elde edilmiştir.

Tablo 3.10 2011 Yılı Trakya Bölgesi Hayvan Sayıları (TÜİK, 2012)

İller	Büyükbaş hayvan	Küçükbaş hayvan	Kümes hayvanları
Edirne	156.460	251.048	265.783
Kırklareli	132.922	213.591	352.788
Tekirdağ	153.162	307.684	904.020
Toplam	442.544	772.323	1.522.591

Hayvan cinslerine göre elde edilebilecek yıllık gübre miktarı yaklaşık olarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.11 Hayvanlardan Elde Edilen Yaklaşık Gübre Değerleri (Toruk ve Eker, 2002)

	Gübre miktarı (ton/yıl)	Biyogaz miktarı (m ³ /gün)	Enerji değeri (Mj/gün)
Büyükbaş	6	0,42-0,60	12,96
Küçükbaş	0,7	0,37-0,61	7,4
Kümes	0,013	0,05	0,22

Trakya bölgesindeki toplam hayvan sayısı, yukarıdaki tabloda verilen yaklaşık gübre değerleri ve biyogaz miktarından Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde kurulabilecek toplam hayvansal atıkla beslenen biyogaz santrali potansiyeli elde edilmiştir.

Tablo 3.12 Trakya Bölgesi Hayvansal Atık Biyogaz Potansiyeli

İller	Toplam Gübre (ton/yıl)	Toplam Biyogaz miktarı (m ³ /yıl)	Biyogaz AID (kcal/m ³)	Toplam Enerji Değeri (MWh/yıl)	Yanma verimi	Santral yıllık çalışma saati	Kurulu güç (MW)	Yıllık elektrik üretimi (GWs)
Edirne	1.117.949	29.261.332	5.000	170.124	60%	7.000	15	102
Kırklareli	951.632	24.865.729	5.000	144.568	60%	7.000	12	87
Tekirdağ	1.146.103	28.707.072	5.000	166.902	60%	7.000	14	100
Toplam	3.215.684	82.834.133		481.594			41	289

Yapılan hesaplama göre bölgedeki hayvansal atıkları kullanılarak yaklaşık toplam 41 MW gücünde biyogazdan elektrik elde edilebilecek santral yatırımı yapılabilir. Elde edilen biyogazın alt ısı değeri, yanma verimi ve toplam gübre miktarı yaklaşık olarak kabul edilmiştir. Daha net sonuçların elde edilmesi için numuneler üzerinde testler yapılması tavsiye

edilmektedir. Türkiye'nin toplam enerji dengesi adına her ne kadar 41 MW büyük bir kapasite olmasa da atıkların biyogaz olarak değerlendirilmesi bölgesel kalkınma adına büyük önem arz etmektedir. Bugünkü biyogaz için devlet tarafından verilen teşvik olan 13,3 UScent/kws ile hesaplama yapıldığında sadece elektrik üretiminde bölge için yıllık 38,5 milyon USD tutarında bir ekonomi oluşturmaktadır. Tesisten elde edilecek atık ısının da ısınma ve seracılık faaliyetlerinde değerlendirilmesi mümkündür. Gübrenin fermantasyonla biyogaza dönüştürülme sürecinde içerisindeki amonyak ve tarıma zararlı bazı mikroorganizmalar ayrıştırılmaktadır. Bu sayede fermantasyonla biyogaz üretimi sonrası kullanılan gübrenin verimi yükselmekte ve gerek koku gerekse mikroorganizma yönünden zararı azalmaktadır (TKA,2012).

Kentsel atıklar: Ülkemizde kentsel atıkların elektrik enerjisine dönüştürüldüğü ilk tesislerden birisi Ankara sınırları içerisinde yer almaktadır. 2006 yılında elektrik üretim lisansı alınan tesiste Mamak bölgesinde toplanan Ankara iline ait atıklardan elde edilen LFG (landfill gas) ürününün yakılarak elektrik ve ısı üretimi yapılmaktadır. Ankara bölgesinden elde edilen kentsel atık miktarı verileri ile Trakya bölgesi verileri karşılaştırılarak Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illeri için yaklaşık kentsel atıktan elektrik üretim potansiyeli belirlenmiştir.

Tablo 3.13 Trakya Bölgesi Kentsel Atık Elektrik Üretim Potansiyeli

İller	Toplanan atık (ton/yıl)	Kurulu güç (MW)	Yıllık tahmini üretim (GWs)
Edirne	194.076	3	23
Kırklareli	144.389	3	17
Tekirdağ	376.306	7	44
Toplam	714.771	13	84

Tablodaki değerler 2010 yılındaki TÜİK belediye atık istatistiklerinden elde edilmiştir. Ankara ilinde mevcut kurulu santralin kurulu gücü, toplanan atık bazında Trakya illerine oranlanmıştır. Bu kapsamda bölgede 13 MW kapasitede kentsel atık kullanan elektrik santrali kurulması mümkündür.

3.5 Güneş

Trakya bölgesi güneş enerjisinden elektrik üretilmesi açısından verimli görülmemiş ve herhangi bir trafo merkezinde kapasite ayrılmamıştır. ETKB tarafından yapılan duyuruya göre Trakya bölgesinde lisanslı olarak güneş enerjisi santrali yapılması ilk etapta mümkün olmayacaktır. Bununla birlikte bölgede lisanssız olarak güneş enerjisi tesisi kurmak isteyen yatırımcılar için herhangi bir engel yoktur. YEGM tarafından Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ illerindeki ortalama radyasyon 1400-1450 kW_s-M²/yıl olarak tespit edilmiştir. Lisanssız olarak güneş enerjisinden elektrik üretim tesisi kurmak isteyen yatırımcılar rüzgar veya biyokütle yatırımcıları ile aynı bürokratik yolu izleyeceklerdir. Güneş enerjisinin rüzgara göre

daha kararlı yapıda olmasından dolayı şebekeye olan olumsuz etkisi daha azdır. Bu sebeple bir trafo merkezinde rüzgara nazaran daha çok güneş enerjisi bağlanma potansiyeli vardır.

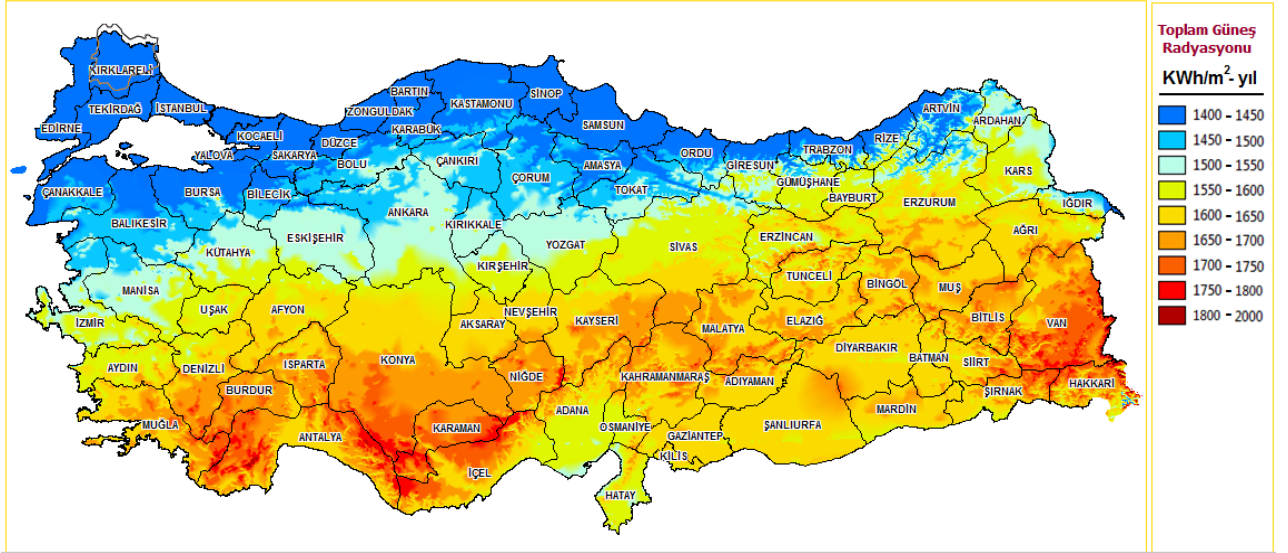
Lisanssız olarak güneş enerjisi yatırımı özellikle kırsal bölgelerde güneş paneli kurulabilecek geniş alanların olduğu durumlarda bölgedeki yatırımcılara fayda sağlayabilecektir. 1 kW güneş paneli yaklaşık olarak 7 m² alana ihtiyaç duymaktadır. 20 kW güneş paneli ile bir evin ihtiyacı karşılanabilmektedir. Bunun için 140 m² doğrudan veya dolaylı olarak aydınlanan alana ihtiyaç duyulmaktadır. Edirne ilinde, evsel tüketim için kullanılacak lisanssız güneş enerjisi santrali için örnek hesaplama aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.14 Edirne İli Örnek Evsel Güneş Enerjisi Santrali Kazanç Hesaplaması

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
A) Radyasyon (kwh/m2-gün) (YEGM değerleri)	1,44	2,23	3,18	4,26	5,61	5,9	5,77	5,36	4,13	2,73	1,6	1,18
B) Güneşlenme süresi (gün) (YEGM değerleri)	3,93	5,31	5,94	7,69	9,54	10,96	11,73	10,71	8,88	6,03	4,56	3,37
C) Santral kurulu gücü (kW)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
D) Santral alanı (m2) = (C x 7)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
E) Toplam enerji üretimi (kwh) = (A x B x E)	792	1.658	2.644	4.586	7.493	9.053	9.475	8.037	5.134	2.305	1.021	557
F) Yaklaşık elektrik tüketimi (kwh)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
G) Şebekeye satılan enerji (kwh) = (E - F)	492	1.358	2.344	4.286	7.193	8.753	9.175	7.737	4.834	2.005	721	257
H) Mesken elektrik tarifesi (Uscent/kwh) (USD/TL kuru = 1,8)	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7

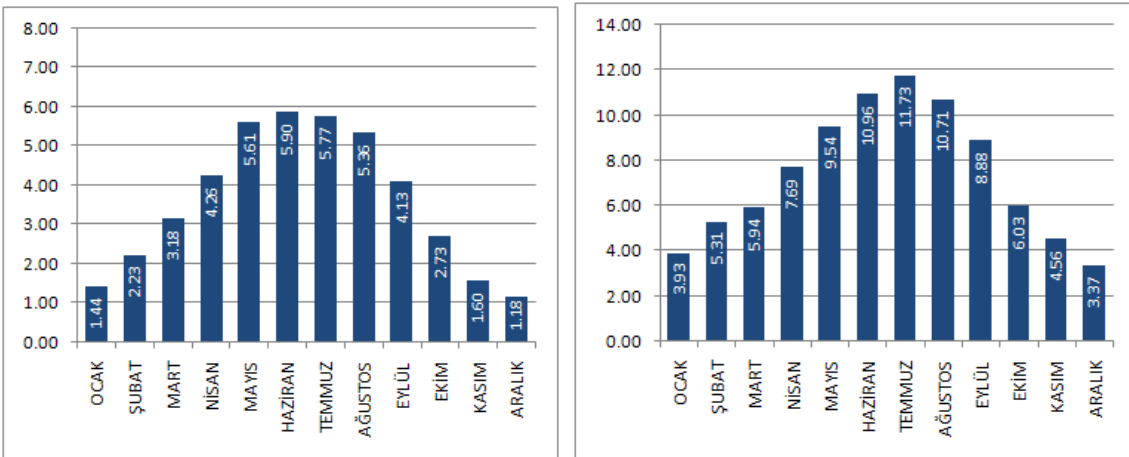
I) Teşvik tarifesi (Uscent/kwh)	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3
J) Fatura kazancı (TL) = (F x H)/100	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
K) Şebeke satış kazancı (TL) = (G x I)/100	118	325	561	1.026	1.722	2.095	2.197	1.852	1.157	480	173	61
L) Toplam aylık kazanç (TL) = (J + K)	208	415	651	1.116	1.812	2.185	2.287	1.942	1.247	570	263	151

Tablo 17’de verilen hesaplama göre 140 m²’lik alana 20 kW büyüklüğünde bir güneş enerjisi tesisi kuran tüketici yıllık toplam 12,848 TL gelir elde edecektir. Bu yıl içindeki elektrik faturaları ve şebekeye satılan enerjinin toplam değeridir. Türkiye’de henüz pilot uygulamalar haricinde farklı ölçeklerde güneş santralleri kurulumu yapılmadığı için yaklaşık maliyet ve geri dönüşüm süresi hesaplamak mümkün olmamaktadır. Evsel tipte güneş enerjisi santrali kurmak isteyen yatırımcılar santral için ayırabilecekleri alan ve kendi tüketimleri doğrultusunda yukarıdaki kazanç hesabını kolayca yapabilirler.

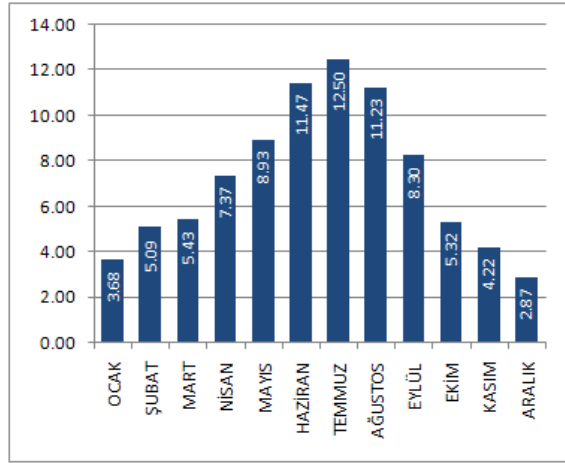
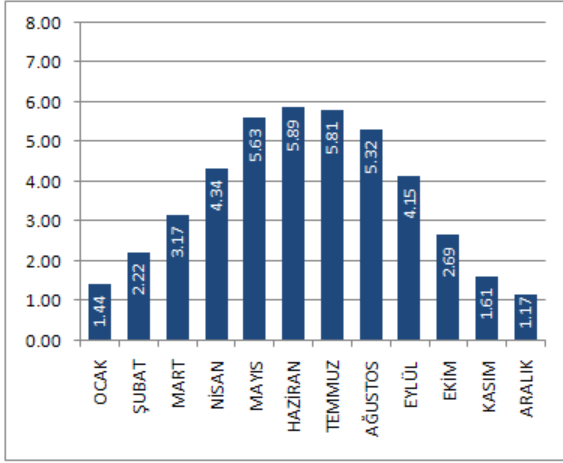


Şekil 3-7: Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (Dursun ve Peran, 2010; EİE, 2013)

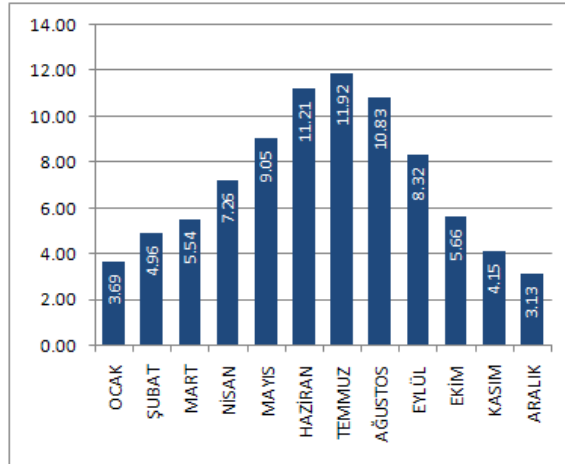
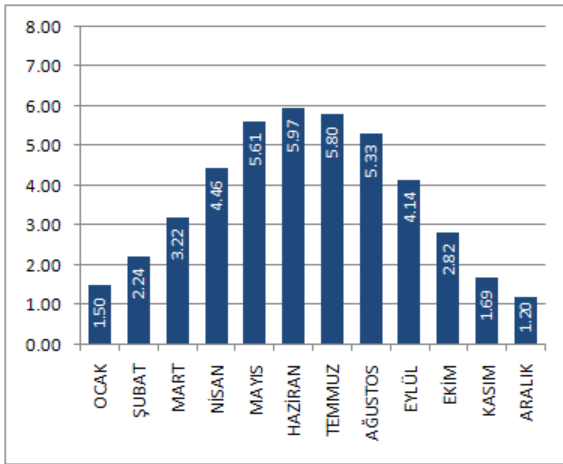
Şekil 23’ten görüldüğü üzere Trakya bölgesindeki güneş enerjisi potansiyeli Türkiye ortalamasının altında seyretmektedir. Aşağıda il bazında Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü tarafından yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen güneşlenme süreleri ve global radyasyon değerleri verilmiştir.



Şekil 3-8 Edirne ili global radyasyon değerleri (kwh/m²-gün) ve güneşlenme süreleri (gün)



Şekil 3-9 Kırklareli ili global radyasyon değerleri (kwh/m2-gün) ve güneşlenme süreleri (gün)



Şekil 3-10: Tekirdağ İli Global Radyasyon Değerleri (Kwh/M2-Gün) Ve Güneşlenme Süreleri (Gün)

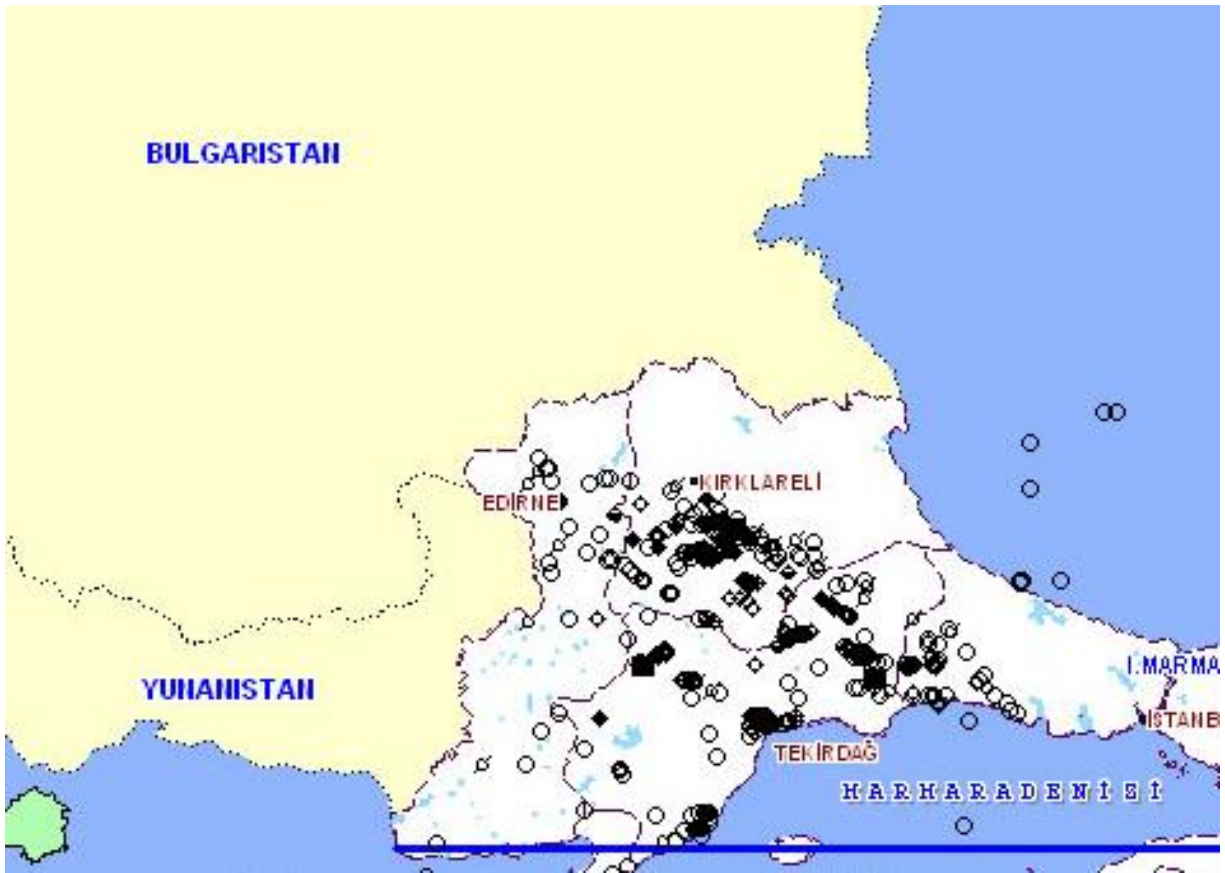
Trakya bölgesindeki ortalama radyasyon oranının Türkiye ortalamasına göre düşük olması bölgedeki güneş enerjisi yatırımlarının önündeki en büyük engeldir. Kanun kapsamında verilen yenilenebilir enerji teşvikleri Trakya bölgesindeki güneş enerjisi potansiyelinin değerlendirilmesi için yeterli olmamaktadır. Diğer taraftan güneşlenme oranı Trakya bölgesine göre daha düşük olan Almanya’da (ortalama 1200 kwh-M²/yıl) 2012 itibariyle 25.000 MW seviyesinin üzerinde güneş enerjisi santrali bulunmaktadır. Yenilenebilir kaynaklara verilen yüksek teşvikler ile Almanya’da düşük radyasyon oranı ve güneşlenme süresine rağmen yüksek miktarda güneş enerjisi santrali kurulmuştur. Almanya son dönemlerde teşvikleri düşürmüştür. Güneş için Almanya’da Ekim 2012’den itibaren uygulanacak teşvik tarifesi 29 Euro cent/kwh seviyesine kadar çıkabilecektir. Türkiye’de uygulanan baz tarife 13,3 USDcent/kwh seviyesindedir. Almanya’da uygulanan teşvik fiyatları ile karşılaştırma yapıldığında Türkiye’de güneş enerjisi için verilen teşvik tarifesi yaklaşık olarak %20-25 daha ucuz kalmaktadır. Güneş radyasyonu ve güneşlenme süresi Almanya’dan daha iyi olan Trakya bölgesinde güneş enerjisi santralının ekonomik olabilmesi

için verilen teşviklerin Almanya seviyesine yaklaştırılması gerekmektedir. Bir başka deyişle güneş enerjisi teşvik tarifesi %20 seviyesinde artış gösterirse Trakya bölgesinde güneş enerjisi santrali ekonomik hale gelebilecektir(TKA,2012).

3.6 Petrol ve doğal gaz potansiyeli

3.6.1 Bölgedeki mevcut rezervler

Ülkemizdeki petrol ve doğalgaz rezervleri Trakya ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde yoğunlaşmıştır. PİGM verilerine göre Türkiye’de 2009 yılı sonu itibariyle açılan toplam kuyuların %17’si Marmara Bölgesinde açılmıştır. Trakya bölgesinde PİGM verilerine göre 356 adet petrol arama kuyusu açılmıştır. Bu kuyulardan Kırklareli ve Tekirdağ’da bulunan 194 tanesinde rezerv tespiti yapılmıştır. Kırklareli’nde 35, Tekirdağ’da 63 tane olmak üzere toplam 98 adet kuyuda üretim yapılmaktadır. Yerli ve yabancı petrol arama şirketlerinin Trakya bölgesine ilgisi yüksek seviyededir. 2009 yılındaki arama ruhsatları verilerine göre arama ruhsatlarının %69’u TPAO’ya kalan %31’i ise yerli ve yabancı özel şirketlere aittir.



Şekil 3-11: Trakya Bölgesi Petrol Ve Doğal Gaz Kuyuları

TPAO tarafından verilen rakamlara göre 2010 yılında TPAO’nun yurtiçi ham petrol üretimi 12,7 milyon varil olmuştur. Bu üretimin sadece %1’i Trakya bölgesinden elde edilmiştir. Buradan hareketle bölgedeki rezervlerin henüz tamamının değerlendirilmediği sonucu elde edilebilir. Trakya bölgesinde PİGM’den ruhsat almak suretiyle arama çalışmasına devam

eden birçok yerli ve yabancı şirket bulunmaktadır. Fakat, PİGM'in yayımladığı veriler kısıtlı olduğu için mevcut durumda devam eden arama çalışmalarının net istatistikleri verilememektedir. Trakya bölgesinin yerli doğal gaz üretimine önemli katkısı bulunmaktadır. 2010 yılında TPAO tarafından yapılan 260,7 milyon Sm³ doğal gaz üretiminin %94,7'lik kısmı Trakya bölgesinde gerçekleşmiştir(TPAO,2013).

3.6.2 Doğal gaz depolama faaliyetleri

Ülkemizdeki birincil enerji tüketiminin önemli bir kısmı doğal gazdan sağlanmaktadır. Türkiye'nin doğal gaz tedarikinde %98 oranında dışa bağımlı yapısı göz önüne alındığında doğal gaz depolamasının ülke için önemi ortaya çıkmaktadır. Geçtiğimiz yıllarda birçok defa ağır kış koşulları nedeni ile gerek İran gerekse Rusya tarafından ülkemize olan gaz arzı belirli süreliğine durdurulmuştur. Önümüzdeki yıllarda da yine benzer koşullar oluştuğunda gaz arzının kesilmesi riski mevcuttur. Böylesi kriz durumlarında ülke içerisindeki depoların önemi büyüktür. Doğal gaz depolanması için en uygun alanlar rezervi tükenmiş doğal gaz kuyularıdır. TPAO tarafından 2007 yılında Silivri bölgesinde devreye alınan doğal gaz deposu; 2,6 milyar Sm³ depolama ve günlük 20 milyon Sm³ geri üretim kapasitesine sahiptir. Trakya bölgesindeki mevcut doğal gaz kuyuları içerisindeki gaz rezervinin tükenmesi sonrasında yeni depolar kurulması için uygun olacaktır.

3.6.3 LNG faaliyetleri

Doğal gaz tedarikini çeşitlendirmek amacı ile ülkemizde ilk olarak 1994 yılında Marmara Ereğlisi'nde LNG terminali kurulmuştur. Terminalin görevi baz yük ve ihtiyaç duyulduğunda pik düşürücü olarak ülkeye doğal gaz tedariki sağlamaktır. Cezayir ve Nijerya ile yapılan al ya da öde sözleşmeleri kapsamında ve spot piyasadan tedarik edilen LNG, sıvı halde Marmara Ereğlisi terminaline ulaşmakta ve burada gaz hale çevrilerek ulusal doğal gaz iletim şebekesine verilmektedir. Marmara Ereğlisi terminali BOTAŞ tarafından işletilmektedir. Yine benzer şekilde faaliyet gösteren bir başka LNG terminali ise İzmir'de özel bir şirket tarafından işletilmektedir. EPDK'ya İzmir ve Adana illerinde LNG faaliyeti için yapılmış olan yeni lisans başvuruları mevcuttur. Doğal gazın önümüzdeki dönemlerde de Türkiye için önemli bir enerji kaynağı olmaya devam etmesi ve boru hatları ile ülkemize gelen doğal gazın birkaç yıl içerisinde yetersiz hale gelmesinden dolayı LNG terminali yatırımları cazip hale gelmeye başlamıştır. Trakya bölgesi de LNG terminali için yatırımcılar tarafından değerlendirilmektedir.

4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ

En önemli enerji kaynağı olan petrol ve kömür gibi fosil yakıtların hızla tükeniyor olması, enerji üretim ve tüketim süreçlerinde ortaya çıkan sera gazı emisyonlarının küresel ısınma, iklim değişikliğine sebebiyet vermesi ve son olarak kullanılan enerjinin %70'ini yurtdışından temin ediliyor olması gibi etmenler mevcut enerjinin etkin ve verimli kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Enerji verimliliği, yapılarda hayat standardının ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesini ve miktarının düşüşüne yol açmadan, birim hizmet veya ürün miktarı başına enerji tüketiminin azaltılmasıdır. EİE tarafından yapılan eğitim, etüt ve bilinçlendirme çalışmaları sonucunda bina sektöründe %30, sanayi sektöründe %20 ve ulaşım sektöründe %15 olmak üzere dört Keban Barajı inşaa edebilecek yaklaşık 7,5 milyar TL değerinde enerji tasarruf potansiyeli olduğu tespit edilmiştir. Yapılarda alınacak bazı önlemler ve enerji tüketim alışkanlıklarımızdaki küçük değişiklikler ile enerji tasarrufu açısından önemli bir kazançlar sağlanabilmektedir. Isıtma, aydınlatma ve ulaşım ihtiyaçlarını karşılarken, elektrikli ev eşyalarını kullanırken, kısacası günlük yaşantımızın her safhasında enerjiyi verimli kullanmak suretiyle, ihtiyaçlarımızdan kısıtlama yapmadan ülke ekonomisine ve çevrenin korunmasına katkı sağlamak mümkündür. Türkiye'de binalarda birim alanı ısıtmak amacıyla harcanan enerji, AB ülkelerine göre 2-3 kat daha fazladır. Elektrik enerjisinin yaklaşık % 60-70'i ev aletlerinde, % 30-40'ı aydınlatmada kullanılmaktadır(YEGM, 2013).

4.1 Isıtma ve Yalıtımda Enerji Verimliliği

Ülkemizde enerjinin %26'sı ısınma için kullanılmaktadır. Oysa ülkemizdeki tüm binalarda ısı yalıtımı gerçekleştirildiği takdirde ülke ekonomisine çok ciddi katkılar sağlanabileceği aşikardır. Daha az yakıt tüketerek atmosfere daha az zararlı gaz salınımı gerçekleşir. Böylece gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakabilir. Yapılarda enerji verimliliği konusunda yalıtım çok önemli bir yer tutmaktadır. Yalıtım yaparken ucuz olanı değil uygun malzemeyi tercih etmek doğru sonuç verir. Yalıtım bantları, fırçalar, ince lastik, plastik veya metal parçalar, contalar ve macunlar gibi yardımcı aparatlarla hava sızıntısı önlenir. Isınınca yükselen hava çatıdan sızacak bir çıkış yolu arar. Bunun önüne geçmek için yalıtıma evlerimizin yorganı olan çatılardan başlanmalıdır. Üstelik bu işlem %20'den fazla tasarruf sağlar. Tek camlı pencerelerde ısı kaybı %20'dir. Çift cam kullanarak bu kayıp yarıya indirilebilir(YEGM, 2013).

4.2 Aydınlatmada Enerji Verimliliği

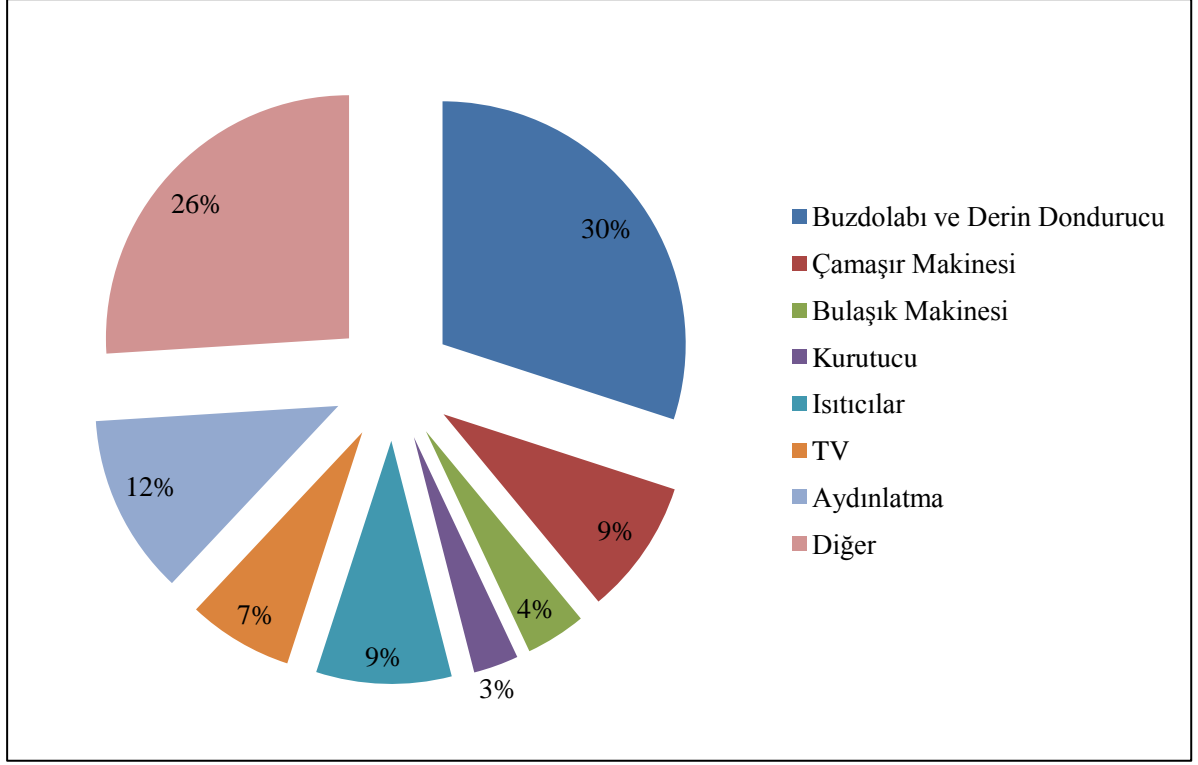
Enerjinin verimli kullanılmasında diğer önemli bir parametrede aydınlatmadır. Mevcut aydınlatma düzeneklerinde çok fazla bir yapısal değişikliğe gitmeden sadece armatür ve lamba tipini değiştirerek enerji tasarrufları söz konusu olmaktadır. Yapılarda aylık elektrik faturalarının yaklaşık %20'si aydınlatma amaçlı kullanıma aittir. Verimli aydınlatma hem faturalarda hem de gözlerde rahatlama sağlayacağından daha düşük faturalar ve daha kaliteli aydınlatma ile memnun edici sonuçlar elde edilecektir. Aydınlatmada enerji tasarrufunun basit tedbirlerle sağlanması bizim için önemli bir avantajdır. Burada önemli olan konuya gereken ilginin gösterilmesidir. Aydınlatmada enerji tasarrufu, aydınlatmanın kalitesini

düşürmeden iyi bir aydınlatmanın gereklerini yerine getirerek yapılmalıdır. İyi bir aydınlatma daha verimli aydınlatma elemanlarıyla sağlandığı için, sonuçta aynı aydınlatma seviyelerini daha az enerji tüketimi sağlanmış olur. Düşük verimli ışık kaynakları yerine yüksek verimli ışık kaynakları kullanılarak uygun aydınlatma ve enerji tasarrufu sağlanabilir(YEGM, 2013). Aydınlatma sistemlerinde enerji tasarruf yöntemlerini aşağıdaki gibi sıralanabilir.:

- Bir akkor lamba, kompakt flüoresan lamba ile değiştirildiğinde, %80 kadar aydınlatma maliyeti azalır.
- Odadan ayrılırken lambalar kapatılmalıdır. Aile bireylerinin odadan ayrılırken lambaları kapatmalarını hatırlatacak notlar konması faydalı olacaktır.
- Gün ışığından mümkün olduğunca faydalanılmalıdır. Odalar doğal aydınlık avantajını daha iyi kullanacak şekilde düzenlenmelidir. Pencere yakınına bir masa ve sandalye yerleştirerek elektrik faturalarında gerçek bir azalma sağlanabilir.
- Dış kapı ışıldakları halojen lambalarla değiştirilebilir. 50-90 Watt'lık bir halojen lamba, iki kat fazla Watt'lı standart bir reflektör lamba yerine takılırsa yine aynı aydınlatma elde edilir.
- Lambaların ve armatürlerin periyodik olarak bakımları yapılmalıdır. Aydınlatma sistemlerinin bakımları yapıldığında daha verimli olarak çalışırlar. İyi yapılmayan bakım sonucunda lamba üzerinde biriken tozlar faydalı ışık miktarını azaltır. Tozlanan armatür ışığın %50'sini yayar, %50'sini yutar. Bunları temiz tutmakla daha fazla enerji harcamadan aydınlatma miktarı arttırılabilir.
- Tüm lambaların ışık çıktıları zamanla azalır. Işık çıktıları azalan yani verimleri düşen lambaların değiştirilmesi gerekir.
- Lamba seçimleri en yüksek lümen/Watt oranına göre yapılmalıdır.
- Duvarlar ve tavanlar açık renkli boya ile boyanmalı, dekorasyon eşyaları mümkün olduğunca açık renk seçilmelidir.
- Lamba ışık çıktısı verimli olarak kullanılmalıdır. Aydınlatılması gereken yüzeylere lamba ışık çıktısının maksimum oranda ulaşp ulaşmaması aydınlatma sisteminin verimliliğini etkileyen en önemli faktörlerden biridir.
- Daha fazla ışığa ihtiyaç duyulan bölümlerde çok sayıda düşük güçlü lamba yerine daha yüksek güçlü tek bir lamba kullanmak daha verimli bir aydınlatma sağlar.
- Dekoratif lambalar ışığı sizin istemediğiniz yönlere gönderir. Açık renk, şeffaf gölgelikli abajurlar ışığı daha iyi geçirirler(YEGM, 2013).

4.3 Elektrikli Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği

Teknolojinin her geçen gün ilerlemesi, mutfak ürünlerinden kişisel bakım ürünlerine kadar hayatımızı her açıdan kolaylaştıran elektrikli ev aletlerinin yaşamımızın bir parçası olması ve hızlı nüfus artışının etkisiyle, enerji talebi ve enerji maliyetleri artıyor. Evlerde kullanılan enerjinin yaklaşık yüzde 20'si elektrikli aletlerce tüketiliyor.



Şekil 4-1: Elektrikli Ev Aletlerinin Enerji Tüketimleri

Enerji tasarrufu sağlayan elektrikli ev aletleri kullanarak, istenilen hizmet ve konfor seviyesini etkilemeksizin daha az enerji tüketerek elektrik fatura giderleri azaltılabilir. Enerji verimli aletler satın alırken daha fazla ödenir. Fakat enerji verimli aletler uzun süreli kullanımlarda tasarruf sağlar. Başlangıçta ucuz ama verimi düşük bir aleti tercih etmek mantıklı gelebilir; fakat bu seçimin, sizi her ay daha yüksek elektrik faturası ödemeye mecbur bırakacağını da göz ardı etmeyin. Enerji etiketi bulunan elektrikli ev aletlerini seçerek; alacağınız ürünün yılda ne kadar enerji tüketeceği bilgisine satın alma sırasında sahip olursunuz. “Enerji Verimliliği Etiketleri” sınıflandırması; bir cihazın yıllık enerji tüketimi bazında A, B, C, D, E, F ve G harfleriyle ifade edilen yedi gruptan oluşur. A harfi en düşük enerji tüketim sınıfını gösterir. A sınıfı bir elektrikli alet almanız durumunda ortalama enerji tüketiminden yüzde 45 daha az enerji tüketirsiniz (YEGM, 2013).



- Farklı dillerde «ENERJİ» ifadesi: Energy, Energija, Energie, Energia,
- Yıllık enerji tüketimi (kWh)
- Yıldız sınıflaması olmayan bölmelerin depolama hacmi (litre)
- Donmuş gıda saklama bölmelerinin depolama hacmi (litre)
- Gürültü emisyonu (dB)

Şekil 4-2: Buzdolabı - Derin Dondurucu için Enerji Etiketleri Örneği

4.4 Ulaşımında Enerji Verimliliği

Kara, hava ve deniz ulaşım taşıtlarının oluşturduğu ulaşım sektörü, karbondioksit salınımının en önemli kaynağıdır. Sadece uçaklar küresel karbondioksit miktarının %12'sini oluşturuyor. Ulaşım araçlarının doğru kullanılmaması gereksiz enerji harcamasına yol açarak, sadece çevreye değil ülke ekonomisine de büyük zararlar verebilmektedir. Uygulamaya konulacak bir dizi önlemlerle ulaşımında %15 enerji tasarrufu sağlanabilecektir. Bu önlemleri aşağıda sıralanmaktadır.

- Kısa mesafelere yürüyerek gidin veya çevrenizde uygun yollar varsa bisiklet kullanın. Yürümek ve bisiklet kullanmak hem sağlığınız için faydalı hem de çevre dostu eylemlerdir.
- Minibüsler, pikaplar, kamyonetler, arazi araçları gibi yüksek motor hacmine sahip araçlar, diğerlerine göre daha çok yakıt tüketir. Gereksiz bu tip araçları kullanmaktan kaçının.
- Özel araçlar yerine toplu taşıma araçlarını tercih edin.
- Trafikte uzun bekleme yapacağınız durumlarda kontağı kapatın.
- Periyodik olarak lastiklerinizi kontrol ettirin. 0.5 bar eksiltmiş hava, yakıt tüketimimizi yüzde 5 oranında artırır.
- Aracınızda bulunan 100 kiloluk bir yük, 100 kilometrede 1 litre daha fazla yakıt tüketmenize neden olur. Bagajınızda bulunan gereksiz eşyaları temizleyin.
- Arabanızı hareket halindeyken ısıtmaya çalışın. Araba dururken daha geç ısınır ve daha çok yakıt tüketir.
- Karayolu ulaşımı yerine demiryolu ve denizyolu ulaşımını tercih edin. Karayolu, denizyoluna göre 3 misli, demiryoluna göre 2 misli daha fazla enerji sarf eder.

- Otomobilinizi camları açık olarak saatte 100 km'lik bir hızla kullanmanız %4 daha fazla yakıt tüketimine sebep olur.
- Otomobilinizi 95 km/saat hızın üzerinde kullanmanız daha fazla benzin tüketimine neden olur.
- Gereksiz yere ani olarak fren ve gaza basmak, yakıt tüketimini % 5 artırır (YEGM, 2013).

5. VİZYON CÜMLESİ

Vizyon Cümlesi:	Jeopolitik imkanları yeraltı ve yerüstü kaynaklarını, doğaya saygılı biçimde kullanan, yüksek teknolojiye sahip, dışa bağımlılığı olmayan bölgesel enerji politikalarını domine edebilen güçlü ekonomiye sahip kalifiye eleman istihdamını ön plana koyan bilgi değerine inanan bir TRAKYA...
Vizyonun Temel Gerekçesi / Beklentiler	SORUNLAR <ul style="list-style-type: none">• Enerji kesintileri• Su azlığı• Enerjide dışa bağımlılık• Verimsizlikler ve kontrolsüz tüketim• Enerji Teknolojilerinde AR-GE yetersizliği• Enerji Sanayinde komponent üretimi yetersizliği• Çevre ve hava kirliliği POTANSİYELLER <ul style="list-style-type: none">• Yeraltı ve yerüstü kaynaklar• Ulaşım imkanları ve lojistik• Kalifiye insan kaynakları• Tarımsal biyolojik kaynaklar• Bölgesel harmonizasyon BEKLENTİLER <ul style="list-style-type: none">• İşletme karlılıklarının artması• Sürdürülebilir çevre ve enerji politikaları• Trakya'nın teknoloji üssü olması• Farkındalığın artırılması ENGELLER <ul style="list-style-type: none">• Bürokrasi• Enerji birim maliyetleri• Üniversite –Sanayi işbirliğinin azlığı

Vizyon Cümlesi:	Yaşamın her anında enerji potansiyellerini inşa ve çevreye duyarlı bir şekilde verimli kullanan düşük karbon ekonomisinin sosyal ve iktisadi adaptasyonlarını tamamlamış bir TRAKYA
Vizyonun Temel Gerekçesi / Beklentiler	<ul style="list-style-type: none">• Sanayi ve insan göçünün olumsuz çevre etkilerini bertaraf etmek• Enerjiyi verimli kullanmak• Akademik çalışmalar ile gerçek potansiyelleri ortaya koymak• Düşük karbon ekonomisine sosyal ve iktisadi adaptasyon• Küresel mali esneklik mekanizmalardan azami yatırım kaynağı oluşturmak• Kamusal, sanayi ve evsel enerji tüketimlerinin tamamında politikalar hayata geçirilmeli

Vizyon Cümlesi:	Yaşamın her anında ENERJİ, potansiyellerini insan ve çevreye duyarlı bir şekilde verimli kullanan, düşük karbon ekonomisinin sosyal ve iktisadi adaptasyonlarını tamamlamış bir TRAKYA
Vizyonun Temel Gerekçesi / Beklentiler	<ul style="list-style-type: none">• Sanayi ve insan gücünün olumsuz çevre etkilerini beklentiler bertaraf etmek• Enerjiyi verimli kullanmak• Akademik çalışmalarda gerçek potansiyelleri ortaya koymak• Düşük karbon ekonomisine sosyal ve iktisadi adaptasyon• Küresel mali esneklik mekanizmalarda azami yatırım kaynağı oluşturmak• Kamusal, Sanayi ve Evsel Enerji tüketimlerinin tamamında politikalar hayata geçirilmeli• (YAŞAMIN HER ANINDA)

Vizyon Cümlesi:	Kamunun Liderliğinde, yer altı ve yer üstü enerji kaynaklarını etkin, verimli ve çevreye duyarlı kullanılabilen, yeniliğe ve gelişime açık bir Trakya
Vizyonun Temel Gerekçesi / Beklentiler	<ul style="list-style-type: none">• Yenilebilir Enerji kullanımı bilincini arttırmak• Enerjiyi verimli kullanımı sağlamak• Temiz enerji üretimi• Öz kaynaklarının kullanımı sıkıntılarının aşılması• Enerjiyi yoğun kullanan sektörlerin enerjiyi verimli kullanması teşviki• Binalarda enerji tasarrufu konusunda finans ve teşvik beklentisi

Vizyon Cümlesi:	Kamunun liderliğinde, yer altı ve yerüstü enerji öz kaynaklarını etkin, verimli ve çevreye duyarlı, yeniliğe ve gelişime açık bir Trakya
Vizyonun Temel Gerekçesi / Beklentiler	<ul style="list-style-type: none">• Yenilebilir enerji kullanımı bilincini arttırmak• Enerjinin verimli kullanımını sağlamak• Temiz enerji üretimi• Öz kaynaklarının kullanımını sıkıntılarının aşılması• Enerjiyi yoğun kullanan sektörlerin enerjiyi verimli kullanması teşviki• Binalarda enerji tasarrufu konusunda finans ve teşvik beklentisi

Vizyon Cümlesi:	Tarım ve Sanayide, Yerel Kaynakları kullanan güçlü, sürdürülebilir ve YAŞANABİLİR BİR TRAKYA
Vizyonun Temel Gerekçesi / Beklentiler	<p><u>Sorunlarımız:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Pahalı Enerji• Çevre kirliliği• Sınırlı su kaynakları• Plansız kentleşme• Alt yapı eksikliği• Eğitim Enerjide tasarruf ve verimlilik <p><u>Beklentilerimiz:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Yenilebilir enerji kaynakları• Enerjide arz güvenliği• Merkezi arıtma <p><u>Potansiyellerimiz</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Enerjide çeşitlilik• İş gücü• Ekonomi <p><u>Engellerimiz:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Denetim eksikliği• Bürokrasi• Lobiler (Sektörel)• Yetersiz Teşvikler• Teknolojik bağımlılık

6. EK.3. GZFT ANALİZİ

Güçlü	Zayıf	Fırsatlar	Tehditler
Yeraltı ve yer üstü enerji kaynakları çeşitliliği ve zenginliği	Enerji kaynakları çeşitliliğinin etkin ve verimli kullanılmaması	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından yararlanabilme	Rüzgar türbinlerinin yerli üretimi olmaması
Coğrafi konumu –yeryüzü yapısı ve iklim şartları yönünden elverişli bir yer olması	Mikro bazlı çoklu risk bölgelerinin oluşturulmaması ve firmaların karbon sürdürülebilirlik projelerini yapmamış olmaları	Ulaşım ağının gelişmeye açık olması	Düzensiz ve çevreye zararlı tesis yatırımları ile ilgili yerel yönetim ve kamu denetimlerinin yeterince olmaması
Büyük, orta ve küçük ölçekli sanayinin varlığı ve bölgede organize dışı sanayinin bırakılmaması	Teknopark gibi AR-GE Merkezlerinin etkin kullanılmaması ve güçlü bir OSB'nin olmaması	Bölgede üç üniversitenin bulunması ve bu üniversitelerde Teknokentler oluşturulması	Enerjide dışa bağımlılık ve doğalgaz bağımlılığının artması
Tarımsal üretimde önde (Modern makinalı)	Bölge illerinin kalkınmada öncelikli iller arasında olmaması	Enerji Verimliliği uygulamalarının hızla hayata geçirme olasılığı	Altyapı koordinasyon biriminin oluşmaması ve sanayinin belli bölgelerde yoğunlaşması
Stratejik konum olarak Avrupa'ya ve İstanbul'a yakınlık	Su baskını, sel ve Çevresel kirlilik (Sanayi ve Evsel)	Biyokütle – Biyogaz, rüzgar ve kaya gazı potansiyeli	Tarımda ürün kotası ve Tohum bağımlılığı
Kara, Hava ve Deniz ulaşım altyapısı Lojistik Merkez olması	Yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının yetersiz olması	TEM otoyolu ve Tekirdağ Limanının gelişmeye açık olması	Verimli arazilerin, ormanların yeraltı suları ve çevrenin tehdit altında olması
Deprem risksiz güvenli bir bölge olması	Tarımsal faaliyetlerde eski teknoloji makine teçhizatın kullanımı	Gelişen teknoloji ile linyit kaynaklarının değerlendirilmesi	Hava, su ve çevre kirliliği (Ergene havzası) ve su kaynaklarının azalması

İstihdam potansiyeli yönünden Kalifiye ve yetişmiş iş gücünün olması	Enerji Verimliliği konusunda toplumun bilgi yetersizliği	Doğalgaz ve kömür rezervleri ve doğalgaz boru hattı varlığı	Çevrenin gelişen sanayinin tehdidi altında olması ve karbon salınımlarının fazla olması
Balkanlar ile ilişkilerimizin iyi olması	Enerji kaynaklarının ve tüketiminin tam istatistiki değerlerinin, kapasitesinin tespit edilememesi ve bilinçsizce enerji tüketiminin olması	Katı atık geri dönüşüm tesisi kurmak	Bölge halkının enerji verimliliği konusunda yeterli bilince sahip olmaması
Linyit kömürü, biyokütle ve rüzgar gibi kaynakların potansiyelinin yüksek olması	Bölgedeki firmaların enerji verimliliği çalışmalarının yetersiz olması ve enerji verimliliği politikalarının denetiminin olmaması	Kamu ve özel enerji şirketlerinin varlığı	Göçlerin devam etmesi ve ilçelerarası gelişmişlik düzeyi farkı
Türkiye'nin doğalgaz üretiminin %94'ünün bu bölgede olması	Yoğun enerji kullanımının getirdiği çevresel sorunlar ve çevre politikalarına uygun olmayan enerji üretim tesisleri	Balkanlar ile ilişkilerimiz ve iki Avrupa ülkesine sınır olmamız sebebiyle bu ülkeler ile uluslararası makro projeler gerçekleştirmek	
Yeni teknolojik uygulamaların kolay hayata geçirilebilmesi	Katı atık bertaraf tesisinin olmaması	Mevcut sanayilerin varlığı	
Eğitim seviyesi yüksek	Hava alanı yetersizliği ve demiryolu kullanımı eksikliği	Enerji nakil hatlarına yakınlık	
	YEK'lerin TEIAS bağlantısındaki kısıtlar		

	Bölge tanıtımının yetersiz olması ve bölgede girişimci ruhun yeteri kadar yaygınlaştırılmaması		
--	--	--	--

7. HEDEF STRATEJİ VE FAALİYETLER

HEDEF:1

TR21 Bölgesindeki enerji arz güvenliğinin tespiti ve geleceğe yönelik planlamasının yapılması

STRATEJİ

Mevcut enerji kaynaklarının durum analizinin yapılması, enerjinin temiz, ucuz, kesintisiz olması ve sürdürülebilirlik endeksi ile enerji arz güvenliği ve enerji yatırımlarının tehlike yaratmaması için bölgenin mikro bazlı çoklu risk haritalarının oluşturulması

FAALİYETLER

1. Trakya'daki deprem, sel ve heyelan vs. gibi birçok risk faktörlerinin mikro bazı tespitini sağlayarak haritalar üzerinde belirlenmesi, işlem adımlarının analiz yöntemlerinin ilgili bakanlıklar koordinasyonunda üniversiteler tarafından tespit edilerek oluşturulan şartnameler ile 2018 yılı içerisinde çoklu risk haritalarının kamuoyuna duyurulması
2. Trakya bölgesindeki mevcut enerji potansiyelin detaylı araştırılması ve 2018 yılına kadar enerji yol haritasının belirlenmesi
3. 2016 yılına kadar ulusal ve uluslararası sermayenin bölgeye enerji yatırımı için çekilmesi hususunda üniversiteler ve STK'ların görüşleri alınarak tanıtım faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve kurumlar arası koordinasyonun sağlanması
4. Fosil kökenli yakıt kaynaklarına olan bağımlılığın azaltılması ve ucuz, sürdürülebilir enerji temininde güvenli, güvenilir, çevresel, sürdürülebilir ve ekonomik uygunluğu kanıtlanmış nükleer enerji tesislerinin 2014 yılı içerisinde gündeme alınması
5. 2016 yılına kadar sürdürülebilir yeşil ekonomiye geçiş planlarının yapılması ve yeşil vergi paketinin getirerek rüzgar, biomass gibi temiz enerji tesislerinin bölgeye kurulmasının teşvik edilmesi

HEDEF -2

TR21 Bölgesindeki YEK'lerin enerji arzı içindeki payının artırılması

STRATEJİ

YEK'lerin enerji arzı içindeki payının artırılması ile lisansız elektrik üretiminde YEK'lerin kullanılması ve YEK'lere ait mevcut potansiyelin % 50'sini 2023 yılına kadar YEK tabanlı santraller ile enerji üretebilir duruma getirilmesi

FAALİYETLER

1. Bölgeye ait detaylı rüzgar ve güneş verilerin ortaya çıkarılması için güneş ve rüzgar potansiyeli belirleme işlemlerine 2014 yılına kadar başlanarak gerekli veriler elde edildikten sonra 2016 yılına kadar bölgenin rüzgâr ve güneş haritalarının oluşturulması
2. 2018 yılına kadar bölgenin biyokütle potansiyeli fizibilite çalışmaları ile mevcut potansiyeli ortaya koyularak bölgede biyogaz tesislerinin kurulması için bu yatırımlara uygun finans teşviklerinin verilmesi
3. 2017 yılı itibari ile uygulanacak bölgesel teşvikler ile mevcut yatırımların artırılması ve buna paralel olarak enerji iletim ve dağıtım sistemi alt yapısının TEİAŞ ve Dağıtım şirketi tarafından revizyon ve kapasite artış işlemlerinin yapılması
4. Lisansız elektrik üretme yönetmeliği ile 1MW'ta çıkartılmasıyla bölgede bulunan sanayi kuruluşlarının 2016 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynakları temelli enerji üretimlerinin yapılması
5. YEK potansiyelinin hayata geçirilmesi ile bölgenin enerjide dışa bağımlılığı azaltılması.
6. YEK yatırımlarının bölgesel teşvik kapsamına alınması ve yatırım maliyetlerinin düşürülmesi ile artan YEK tabanlı santrallerin enterkonnekte sisteme artarak eklenmesine paralel olarak enerji iletim ve dağıtım altyapısının güçlendirilmesi.
7. İmalat sanayinde sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik olarak sektörlerin ihtiyaç duyacağı yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi
8. Yenilenebilir enerji sektöründe çalışabilecek ara elaman yetiştirilmesi için başta ortaöğretim düzeyinde endüstri meslek liseleri ve çıraklık okulları ve üniversitelerde meslek yüksekokullarında ilgili bölümlerin müfredatlarında gerekli düzenlemelerin yapılması

HEDEF 3

TR21 bölgesinde katı atık ve tarımsal artıkların enerji üretiminde değerlendirilmesi

STRATEJİ

Bölgede artan sanayi ve sanayiye bağlı artan nüfus ile oluşan katı atıkların ve tarımsal artıkların enerji üretiminde kullanılmasına yönelik projelerin hazırlanması, enerji bitkilerinin üretimine yönelik teşviklerin artırılması ve tarımsal üretimde enerji tüketiminin azaltılması

FAALİYETLER

1. Trakya bölgesindeki sanayiye bağlı nüfus yoğunluğu ile sanayi çeşitliliğinin haritası oluşturularak 2015 yılı içerisinde bölgenin atık çeşitliliğinin belirlenmesi

2. 2016 yılı içerisinde atıkların, atık sahiplerince (meskenler dahil) ayrıştırılmış halde toplanmasının sağlanması ve ilçelerde katı atık toplama bölgelerinin 2016 yılı sonuna kadar İZEYDAŞ gibi katı atık bertaraf tesisi ve atıktan enerji üretim tesislerinin 2018 yılı sonuna kadar kullanıma alınması.
3. 2016 yılına kadar İl Çevre ve İl Tarım müdürlükleri denetiminde hayvan çiftlikleri atıklarının biyogaz tesislerinde geri kazanımını sağlayarak biyogaz tesislerinin kurulması
4. Tarım il müdürlükleri ve Ziraat Bankası işbirliği ile makina yenilenmesinde enerji verimliliği teşvik kredilerinin verilmesi ve tarımsal üretim ile ilgili yeni bir işletme açacak yatırımcıların enerji verimliliği ile ilgili eğitim çalışmalarının yapılması

HEDEF -4

Kaya gazı potansiyelinin araştırılması ve mevcut potansiyelin değerlendirilmesi

STRATEJİ

Jeolojik ve jeofiziksel çalışmaların yapılarak kaya gazı potansiyeli ile ilgili öngörülen bölgelerde arama sondaj çalışmaları yapılması, uygun olan rezervlerde üretim kuyularından sondaj yapılarak 2018 yılına kadar üretim faaliyetlerine başlanması

FAALİYETLER

1. Kaya gazı sondajı ve üretimi ile ilgili dünyadaki örneklerin incelenmesi ve uygun çalışma programının çıkarılması
2. Kaya gazı potansiyelini belirlemeye yönelik çalışmaların 2014 yılına kadar başlanması
3. Potansiyel belirlendikten sonra uygun olan bölgelerde 2015 yılında sondaj çalışmalarına başlanması
4. Kaya gazı sondaj maliyetlerinin yüksek olması arama, üretim ve sondaj faaliyetleri yürüten özel sektör ve kamu kurumlarına bu konu ile ilgili teşvik verilmesi

HEDEF -5

TR21 bölgesinde enerjinin verimli kullanılması, enerji tasarrufu sağlanması yönünde farkındalığın geliştirilmesi

STRATEJİ

Enerjinin yoğun kullanıldığı sanayi ve konut sektörü gibi alanlarda enerji verimliliği kanunu ve enerji performans yönetmeliği çerçevesinde uygulamaların ve gerekli denetimlerin başlatılması, enerji verimliliği, çevre ve enerji tüketim bilincinin artırmaya yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi ve bölgede tarımsal anlamda üretim yapan çiftliklerde enerji verimliliği çalışmalarının başlatılması

FAALİYETLER

1. Enerjinin yoğun kullanıldığı sanayi ve konut sektörlerinde enerji verimliliği konusu ve enerji performans yönetmeliği kapsamında projelerin, uygulamaların kontrolü ve denetimlerinin 2014 yılı itibari ile başlatılması.
2. Enerji tüketimi yüksek olan sektörlerde öncelikli olarak enerji tasarrufu sağlayacak uygulamalara başlanması ve mevcut enerji tüketimlerinde 2015 yılına kadar %10 bir tasarruf sağlanması
3. Enerji tüketim miktarı yönetmelik tarafından belirlenen sınırların üzerindeki yapıların belirlenmesi ve AVM ve OSB gibi yerlerde enerji yönetim biriminin kurulması
4. Büyük sanayi kuruluşlarının VAP (Verimlilik Artırıcı Projeler) yapımaları doğrultusunda teşviklerin sağlanması
5. Enerji verimliliği, enerji tasarrufu ve çevre bilinci gibi konularda farkındalık yaratmak için kamu spotu oluşturulması,
6. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve bölgenin Üniversitelerinden oluşan bir komisyon kurularak enerji verimliliği, enerji tasarrufu ve çevre bilinci gibi konuları içeren bir ders müfredat programının 2014 yılı sonuna kadar oluşturulması ve bölgede MEB'e bağlı pilot ortaokul ve liselerde seçmeli ders olarak sunulması,
7. Enerji verimliliği, enerji tasarrufu ve çevre bilinci gibi konuları içeren bir ders müfredat programı kitabının basılarak halka ücretsiz dağıtılarak halkın bilincini artırılması ve farkındalık oluşturulması
8. Özellikle evsel enerjinin kullanımının pik (puant) zamanlar dışında kullanılmasının teşvik edilmesi
9. Enerji iletim hatlarında oluşan enerji kayıplarının minimize edilmesi
10. Yapılarda gerekli izolasyon ve mantolama işlemlerinin yapılarak kayıpların önlenmesi

HEDEF-6

TR21 bölgesinde karbon salınımlarının minimuma indirilmesi ve karbon ticaretinin geliştirilmesi

STRATEJİ

Trakya'daki OSB'ler, Linyit ocakları, tüm çeltik arazilerinin ve küçükbaş hayvan çiftliklerinin emisyonlarının belirlenmesi ile bölgesel karbon ticareti altyapısının oluşturularak karbon envanterinin hazırlanması ve bölgesel karbon muhasebe sisteminin oluşturularak offset–denkleştirme projeleri ile bölgesel toplam karbon emisyonunun düşürülmesi

FAALİYETLER

1. Trakya'daki OSB'ler, Linyit ocakları, tüm çeltik arazilerinin ve küçükbaş hayvan çiftliklerinin emisyonlarının belirlenmesi
2. Bölgesel karbon ticareti altyapısının oluşturularak karbon envanterinin hazırlanması
3. Offset- denkleştirme projelerinin hazırlanması

4. VERs (Volunteer Emission Reductions) enstrümanların oluşturulması ve mali kaynak aktarılması
5. Bölgesel karbon envanterinin yönetim, tarımsal, sınai maden, üst başlıkları baz alınarak oluşturulması ve oluşturulan envanterlerin sürdürülebilirliği ve kontrolü için CDM muhasebe sistemine geçişin sağlanması
6. Trakya'daki OS'lerdeki fabrikaların emisyon envanterleri çıkarılması
7. Linyit ocaklarının karbon salınım envanteri oluşturulması
8. Sürdürülebilirlik raporlarının hazırlanması
9. Karbon kredi işlemlerinin gerçekleştirilmesi

HEDEF-7

TR 21 bölgesinde mevcut yerli enerji kaynaklarına öncelik vermek suretiyle kaynak çeşitlendirmesinin sağlanması ve enerji üretim teknolojilerinin geliştirilmesi

STRATEJİ

Bölgenin yerli kaynaklarının potansiyelinin ortaya çıkarılarak karbon salınımını azaltacak teknolojiler ile linyit v.b. kaynakların enerji üretim süreçlerine kazandırılması, kömür santrallerinde süper kritik santral teknolojisini kullanılması, Lüleburgaz-Hamitabat ve Kırklareli'nde bulunan Termik Santrallerde atık olarak açığa çıkan ısının bölge ısıtmada kullanılarak değerlendirilmesi

FAALİYETLER

1. Linyit potansiyeli yüksek olan ülkelerde uygulanan tüm karbon salınım dostu projelerinin incelenmesi
2. Bölgedeki linyit ve benzeri kaynakların potansiyelinin AB normlarında etkin ve çevreci kullanımına yönelik araştırmaların yapılması ve girişimcilere ilgili teşviklerin verilerek desteklenmesi
3. Bölgedeki kaya gazı potansiyelinin araştırılması
4. TÜBİTAK tarafından sonuçlandırılan TASAD (Termik santral atık iş değerlendirme) ile temasa geçilerek Kırklareli ve Lüleburgaz yakınlarındaki termik santrallerden alınacak ısı ile bölge ısıtma projelerinin 2015 yılına kadar yapılması.
5. Kömür santrallerinde süper kritik santral teknolojisinin kullanılması
6. OSB eko endüstriyel park araştırması ve uygulama yapılması.
7. Çerkezköy, Saray, Malkara, Lüleburgaz yakınında bulunan düşük kaliteli fakat bol miktardaki kömür rezerv ve kalitesinin belirlenmeli
8. Süper kritik santral teknolojisi araştırılarak söz konusu bölge için fizibilite çalışması yapılması ile elektrik üretim amaçlı süper kritik santral teknolojisi projelendirilerek bu

işlemin 2015 yılına kadar yapılması ve bu proje kapsamında belirlenecek bir bölgenin ısıtılması

9. Bölgenin doğalgaz ve petrol potansiyelinin araştırılması

HEDEF-8

Yüksek teknolojiyi kullanarak enerji teknolojileri üreten uluslararası firmaları bölgeye çekmek ve Türkiye'nin ileri teknoloji üreten bölgesi olmak

STRATEJİ

Yüksek teknolojik alt yapıya sahip enerji teknolojileri üreten uluslararası şirketlerin KNOW-HOW tabanlı komponent üretimlerinin Trakya'ya taşınmasının sağlanmasıyla birlikte Trakya'da "Teknoloji Geliştirme Merkezi" kurularak yenilebilir enerji teknolojilerinde kullanılan ekipmanların üretimlerinin Trakya'da yapılmasının sağlanması, bölgede yer alan üniversitelerin enerji teknolojileri ile ilgili AR-GE çalışmalarına destek verilmesi, yenilebilir enerji kaynakları ile ilgili ekipmanların üretimlerini yapabilen firmalara teşvik verilmesi ile Türkiye'nin teknoloji üreten bölgesi olması

FAALİYETLER

1. Enerji teknolojileri bağlamında teknoloji geliştirme bölgesinin Trakya'da kurulmasını sağlama
2. Enerji sektöründe kullanılan makine ve ekipmanların enerji verimliliği dikkate alınarak Trakya'da üretilmesi
3. Yenilebilir enerji kaynakları ile ilgili ekipmanların üretimlerini yapabilen kurum, kuruluş ve özel şirketlere teşvik sistemlerinden faydalandırılması ve KOSGEB tarzı kuruluşların bu alanda teşvik vermesinin sağlanması
4. Yüksek teknolojik alt yapıya sahip enerji teknolojileri üreten uluslararası şirketlerin bölgeye gelmesi için cesaretlendirilmesi
5. Bölgedeki mevcut Üniversitelerin sanayinin de desteği ile bir araya gelerek ortak AR-GE merkezleri oluşturulması
6. Enerji verimliliğini hedef alan firmaların know-how'ları ile birlikte spesifik ürünleri üretebilecek alt yapılarının oluşturulması

HEDEF-9

Enerji Verimliliği kapsamında yapılarda Enerji Karnesinin oluşturarak her bir yapı için gerekli iyileştirmelerin yapılması

STRATEJİ

Yerel yönetimlere LEED yada muadili sertifika ve uygulamaların anlatılması, Trakya'daki yapılar için bir standart oluşturularak yerel yönetimler yada bakanlık tarafından oluşturulacak

bağımsız bir kuruluş tarafından denetlenmesi suretiyle uygun yapılara enerji karnelerinin düzenlenmesi, her bir yapıya özel enerji karneleri düzenlenmesi ve enerji verimliliği noktasında yapıların eksiklerini gidermelerinin sağlanması

FAALİYETLER

1. Yerel yönetimlere LEED yada muadili sertifika ve uygulamalarını örneklerin ulusal ve uluslar arası düzeyde anlatılması
2. Her bir yapının enerji verimliliği noktasında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın oluşturulacağı bağımsız bir kuruluş tarafından denetlenmesi
3. Enerji verimliliği kanunu ve ilgili düzenlemeler konusunda bina yöneticilerine devamlı eğitimler verilerek EVK'nın kesintisiz uygulanmasının sağlanması
4. Yerel Yönetim ve yapı denetim firmaları personeline enerji verimliliği programları uygulanacaktır.
5. Trakya'da yapılacak olan tüm yeni inşaatlarda LEED ya da muadili sertifikalandırma şartlarının belirlenmesi
6. 2015 yılından itibaren bina enerji yönetmeliğine uygun ısı yalıtımı bulunmayan binalara her yıl artan emisyon vergisi uygulanması
7. Yapılacak enerji verimliliği yatırımlarının %50 kadarına vergi indirim teşviki verilmesi

HEDEF 10

Ulusal politikalar çerçevesinde şekillenen enerji geçiş koridoru avantajının etkin değerlendirilmesi

STRATEJİ

Bölgenin jeostratejik konumunu etkin kullanarak enerji alanında bölgesel işbirliği süreçleri çerçevesinde bölgenin enerji üssü haline getirilmesi adına enerji yatırımları konusunda çoklu risk haritalarının oluşturulması

FAALİYETLER

1. Enerji depolama bölgesi olarak Tekirdağ'da uygun yerlerin belirlenmesi ve gerekli fizibilite çalışmalarının yapılması
2. Türkiye-Yunanistan-İtalya Doğal Gaz Boru Hattı Projesi, Nabucco DGBH Projesi gibi uluslararası projelerin geçiş bölgesinde olması, Trakya'nın bu projelere entegre olacak şekilde altyapısının düzenlenmesi
3. Ortadoğu ve Hazar Bölgesi'ndeki petrolün ve doğal gazın dünya piyasalarına ulaştırılmasında Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarını birbirine bağlayan kavşak noktasında bulunmasının getirdiği jeostratejik avantajla önemli bir konuma sahip olan Türkiye, bu kapsamda yer aldığı uluslararası boru hatları projelere paralel olarak kendi enerji güvenliği için gerekli çalışmaların yapılması

8. EK.5. PROJE ÖNERİ FORMATI

Özel İhtisas Komisyonu Adı: ENERJİ VE VERİMLİLİK

Projenin Adı: **Enerji verimli binalara (yeşil binalar) destek verilmesi**

Projenin Amacı: **Yeşil binaları (özellikle belirli metrekaresinin üzerindeki)Trakya Bölgesinde artırmak suretiyle enerji tasarrufu ve çevreye karşı saygılı olmak.**

Projenin Gerekçesi: **Bölgenin artan bina sayısı, göç alması, sanayilerin artması ile enerji tüketimi ve çevreye zarar artmaktadır.Bu teşvikle beraber hem sanayide, hem de yaşanan binalarda bu yöne bir yöneliş sağlanabilir.**

Projenin Paydaşları: **Ulaştırma Bakanlığı, Enerji Bakanlığı, mütahitler, sanayiciler, vatandaşlar**

Yaklaşık Bütçe: **10 000 000\$**

Behçet GÜVEN

Projenin Adı: **Trakya Bölgesinde enerji potansiyellerinin ortaya çıkarılması ve haritalandırılması (rüzgar, güneş, doğalgaz, kömür**

Projenin Amacı: **Yatırımcıların bölge enerji kaynaklarının yapısını ve konumlarını öğrenmesi**

Projenin Gerekçesi: **Yatırımcıların ön araştırma için harcayacağı zaman ve parasal etmenlerin aza çekilmesi**

Projenin Paydaşları: **Valilik,Belediyeler,Üniversiteler,Trakya Kalkınma Ajansı,STK,Mühendisler Odası(harita,makine,elektrik,jeoloji,jeofizik)**

Yaklaşık Bütçe: **Herbir il için (personel,ekipman) 750 000TL**

Ferruh BECEREN

Projenin Adı: **Yerli kömürün verimli kullanılması**

Projenin Amacı: **Trakya Bölgesinde mevcut olan düşük kalorili kömürlerin daha verimli kullanılması**

Projenin Gerekçesi: **Trakya Bölgesinde üretimi ve satışı yapılan kömür ısınma amaçlı kullanılmaktadır.Fakat ısınma amaçlı kullanılmak için ısı değeri düşük olduğundan kömürler atık olarak bertaraf edilmektedir.Bunun yerine düşük kaloriye uygun kojenerasyon sistemleri ile elektrik üretip bölgesel ısınma yapılabilir.**

Projenin Paydaşları: **Bölgedeki kömür üreticileri ve yerel yönetimler**

Yaklaşık Bütçe: **20 000 nüfuslu bir bölge için yaklaşık 50 000 000 TL**

Soner AKIN

Projenin Adı: **Su akar TÜRK bakar.Su akar TÜRK yapar.**

Projenin Amacı: **Kendi enerjini kendin üret.Maliyeti azalt,gelirini artır.Refaha kavuşmak.**

Projenin Gerekçesi: **İpsala da su kaynağı yeterli olmayan doldurulmalı barajların,Meriç Nehrinden kendi cazibesıyla baraj önüne kadar gelen su kaynağının YEK ile doldurulması (Hamzabey ve Sultanköy Barajları)**

Projenin Paydaşları: **DSİ,Tarımsal kalkınma ve sulama kooperatifleri(Karanaz Sulama Kooperatifi,Yeni Karpuzlu Kooperatifi)**

Yaklaşık Bütçe: **1 000 000 TL**

Necmi SINIR

Projenin Adı: **Sulama barajlarının dip savak sularına hidroelektrik türbin tesisi kurularak elektrik üretim**

Projenin Amacı: **Minihes kapsamında hidroelektrik enerji türbini kurularak elektrik enerjisi üretmek**

Projenin Gerekçesi: **Bilgemizde gerek DSİ Genel Müdürlüğü bünyesinde, gerekse İl Özel İdareler tarafından yapılmış sulama barajlarından verilen sulama sularının enerjilerini belirlemek**

Projenin Paydaşları: **Enerji,Orman ve Maliye Bakanlıkları,Tedaş,Yatırım Şirketi**

Yaklaşık Bütçe: **500kWlık bir HES projesi yatırım tutarı 400 000\$**

Yaver TETİK

Projenin Adı: **Kendi Enerjini Kendin Üret**

Projenin Amacı: **Satmamak kaydıyla firmalar ve kuruluşların tükettikleri enerjiyi üretmeleri sağlanacak, yenilenebilir enerji kullanımı en üst düzeye çıkartılacak.**

Projenin Gerekçesi: **Özellikle sanayi kuruluşları tüketimleri nin çok yüksek olması, lisanssız sınırının tüketime göre çok düşük olması nedeniyle talep oluşumu hızlandırılacaktır.**

Projenin Paydaşları: **Enerji, Çevre ve Maliye Bakanlığı, Elektrik Dağıtım Şirketi, Danışmanlık Şirketi,Türbin Firması**

Yaklaşık Bütçe: **1MW lık bir rüzgar türbini için yatırım tutarı 1 300 000€**

Mustafa İŞCAN

Projenin Adı: **Edirne Enerji Evi**

Projenin Amacı: **Yenilenebilir enerji kaynaklarının kombine olarak uygulanabileceği bina projelendirilerek uygulama örneği oluşturmak**

Projenin Gerekçesi:**Edirne de binalarda YEK nın kullanımının değerlendirilmesi, Mühendislik eğitimi için uygulama örneği oluşturmak, Edirne de YEK potansiyelleri belirlenmesi, Araştırma p rojeleri için altyapı oluşturmak**

Projenin Paydaşları: **Trakya Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Makine Müh. Bölümü**

Yaklaşık Bütçe:**500 000 TL**

Doç.Dr.Semiha ÖZTUNA

Pojenin Adı:**OSB ler için Eko-Endüstriyel Fark çalışması**

Projenin Amacı:**OSB lerde bazı sanayi kuruluşlarının çıktıkları, bazı sanayi kuruluşlarının girdisi olmaktadır.Bunun tesbit edilmesi ve uygulamaya geçirilmesi**

Projenin Gerekçesi:**OSB lerdeki sanayi kuruluşlarının entegre hale getirilerek toplam enerji, hammadde,su kullanımını azaltmak, dünyadaki benzer uygulamaların Trakya da ve Türkiye de ilk defa uygulamasını yapma.**

Projenin paydaşları:**OSB ler, Üniversiteler, Sanayi Bakanlığı, Belediyeler**

Yaklaşık Bütçe:**50 000TL**

Prof.Dr.İsmail EKMEKÇİ

Projenin Adı:**Bölgedeki Atık Çeşitliliği Haritasının Çıkarılması**

Projenin Amacı:**Bölgedeki evsel-sanayi atıkları miktarları ve çeşitliliğinin belirlenerek enerji elde etme ve çevreye etkisinin belirlenmesi**

Projenin Gerekçesi:**Bölgenin atık haritası,atık miktarı, çeşitleri, çevreye etkileri, bunların bertaraf metotları belli değildir.AB müktesebatına göre bu konunun belirlenmesi gerekir.**

Projenin Paydaşları:**Belediyeler, OSB ler,Valilikler,Çevre Müdürlükleri,Üniversiteler**

Yaklaşık Bütçe:**30 000TL**

Prof.Dr.İsmail EKMEKÇİ

Projenin Adı:**Trakya Bölgesi Termik Santral Atık Isısından Faydalanma Projesi**

Projenin Amacı:**Trakya Bölgesindeki Termik Santral yakınındaki yerleşim bölgelerinin uzaktan ısıtms sisteminin termik santralden elde edilecek ısı ile yapılması**

Projenin Gerekçesi:**Termik santrallerden elde edilecek ısı enerjisi ile yakınındaki il-ilçeler ısıtılabilir. Bununla ilgili benzer uygulamalar dünyada çok fazla,fakat Trakya da Esenyurt hariç Türkiye de yoktur.Böyle bir uygulama ülkemiz için de önemli bir kazanç olacaktır.**

Projenin Paydaşları:**EÜAŞ,TREDAŞ,ETKB,Üniversiteler, YTÜ,Tübitak-MAM**

Yaklaşık Bütçe:**60 000TL**

Projenin Adı:**TR21 HIGHTECH**

Projenin Amacı: **Zirai, sanayi ve özel kullanımlı yapıların enerji verimliliği ve kendi enerjisini üreten teknolejilerin Trakya ya kazandırılması**

Projenin Gerekçesi: **Küçük-orta ölçekli binalarda kullanılması gereken enerji teknolojilerinin know-how ve tüm patent haklarıyla Trakya da üretilmesi; Trakya nın kalkınmasına sürdürülebilir bir ivme kazandırılması**

Projenin Paydaşları: **Trakya Kalkınma Ajansı, Teknoparklar, Lukemburg Terra Sol Teknoloji Vakfı, Üniversiteler, Girişimciler**

Yaklaşık Bütçe: **2 000 000€**

Projenin Adı: **Yenilenebilir enerjide kendi komponentlerinin üretilmesi ve teknoparkların kurulması**

Projenin Amacı: **Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması, yenilenebilir enerji komponentlerini kendi imkanlarımız ile üretmek. Dışarıdan ithal etmek yerine firmalarının know-how ları ile birlikte bölgeye gelmelerinin teşvik edilip, enerji tasarrufu ve verimliliğinin artırılmasına yönelik teknoparklarda bunların toplanması**

Projenin Gerekçesi: **Temiz ve ucuz enerji, enerji anlamında dışa bağımlılığı azaltmak, bölgede ekonomiyi canlandırmak, yeni teknolojilerin üretilip gelişmesine yön vermek, çevre kirliliğinin önüne geçmek, yeni iş olanakları yaratmak, üniversiteler ve sanayiye bir araya getirerek enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik projeler ve komponentler oluşturmak**

Projenin Paydaşları: **Özel teşebbüsler, Üniversiteler, EIE, Enerji Bakanlığı**

Yaklaşık Bütçe: **1.000.000TL**

Projenin Adı: **Ulaşımında raylı sisteme geçiş**

Projenin Amacı: **Enerjide dışa bağımlılığın azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması, birim taşıma ve nakliye maliyetinin düşük olması, çevre dostu olup CO2 emisyonunu azaltmak, kurulum ve işletme maliyetleri karayoluna göre düşük olması, ulaşım güvenliğinin yüksek olması**

Projenin Gerekçesi: **Enerji maliyetlerini azaltmak, dışa bağımlılığı ortadan kaldırmak, temiz çevre, trafik sorununu ortadan kaldırmak, yatırım maliyeti geri ödeme süresinin az olması ve bu işten kar edilmesi**

Projenin Paydaşları : **Trakya bölgesi şehirlerarası ulaşımı, OSB leri içerisine lojistik ve çalışanların nakliyesi bu yolla yapılır, Trakya bölgesindeki belediyeler içinde ulaşımın bu yolla yapılması ve belediyelere bu şekilde kaynak aktarımı sağlanması, Yeni kurulacak OSB ler içerisinde lojistik ve çalışanların sadece bu ulaşım yolunu kullanması,**

Yaklaşık Bütçe: **Büyük şehirlerde yapılmış olan raylı sistemlerin bütçeleri göz önünde bulundurulacaktır.**

9. EK.6. ARAŞTIRMA ÖNERİ FORMATI
Özel İhtisas Komisyonu Adı: ENERJİ VE VERİMLİLİK

Araştırmanın Adı	Amacı	Kimlerle Çalışılabileceği
Trakyada Kaya Gazının Araştırılması	Türkiyedeki ithal enerjiyi (dışa bağımlılığı)azaltmak	Türkiye Petrol Anonim Ortaklığı (TPAO)
Bölgemizdeki yerli kömürün(düşük kalorili) çevreye zarar vermeden kullanılabilceği teknolojiler araştırılması,arge yapılması	Amacı enerjide dışa bağımlılığı azaltmak, bölgemizin gelişmesine katkı sağlamak	MTA (Maden Tetkik Arama),Özel sektör,Üniversiteler
Bilinen enerji türleri dışındaki enerji kaynaklarının ülkemiz için araştırılması	Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak	Kamu,Üniversiteler,Özel Sektör,STK lar
Beşikten mezara tüm malzemelerin geri dönüşümlü olarak kullanılması	Amacı, doğumdan itibaren kullanılan tüm ürünlerin tekrar geri dönüşümlü olarak kullanımının sağlanması	Çevre Bakanlığı, tüm bakanlıklar, belediyeler, üniversiteler,okullar,tüm STKlar

Behçet GÜVEN

Araştırmanın Adı	Amacı	Kimlerle Çalışılabileceği
Yer altı ve yenilenebilir kaynaklarının konumlarının belirlenmesi	Bölgenin enerji haritasının çıkarılması	Mühendis odaları, üniversiteler, MTA, Enerji Bakanlığı

Ferruh Beceren

Araştırmanın Adı	Amacı	Kimlerle Çalışılabileceği
Trakya Bölgesinde pasif (sıfır enerji) ev konseptinin oluşturulması ve örnek bir uygulamanın		Kırklareli Üniversitesi, Trakya Kalkınma Ajansı, Trakya Üniversitesi, Namık Kemal Üniversitesi

gerçekleştirilmesi		
--------------------	--	--

Yrd.Doç.Dr.Kadir KILINÇ

Araştırmanın Adı	Amacı	Kimlerle Çalışılabileceği
Bölgedeki kömür rezervleri ve kalitesinin belirlenerek uygun santral projelendirilmesi	Trakya Bölgesinde yüksek miktarda kömür rezervi bulunmakta,bununla ilgili santral seçimi çok önemlidir.	MTA, Üniversiteler
Bölgedeki sanayi sektörü için enerji yoğunluğu haritasının çıkarılması	Bölgedeki sanayi kuruluşlarının büyüme potansiyellerine göre enerji tüketimleri ve yoğunluğunun belirlenmesi önemlidir.	Üniversiteler,OSB ler
Bölgenin sanayi sektörlerine göre nüfus yoğunluğu çalışması	Bölgedeki sanayi kuruluşlarının projeksiyonlarına göre istihdam gereksinimleri ve nüfus projeksiyonu ve bina altyapı planlanması	Üniversiteler,OSB ler, büyük sanayi kuruluşları

Prof.Dr.İsmail EKMEKÇİ

Araştırmanın Adı	Amacı	Kimlerle Çalışılabileceği
Toprak kaynaklı ısı pompaları	Yer altı ısısının yüzeye çıkarılarak bölgenin ısıtma ve soğutmasında kullanılması,	EİE, Enerji Bakanlığı
Hidrojenin enerji alanında kullanımı	Alternatif enerji kaynağı yaratmak	TÜBİTAK

Fatih GÜNGÖREN

Araştırmanın Adı	Amacı	Kimlerle Çalışılabileceği
GAS TO LIQUID	GTL teknolojisinin Trakya ya uygunluğu fizibilitesi	Sasal Enerjy SA Güney Afrika Cumhuriyeti

Serdar MANGA

Araştırmanın Adı	Amacı	Kimlerle Çalışılabileceği
Trakya Bölgesindeki kamu		Kırklareli Üniversitesi,

binaları ile konut binalarının enerji tüketimlerinin belirlenmesi, karbon emisyonlarının ölçülmesi, enerji envanterinin oluşturulması, binalara azami enerji ihtiyacı ve azami karbon emisyonu sınırlaması getirilmesi		Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Edirne Trakya Üniversitesi,
--	--	---

Yrd.Doç.Dr.Kadir KILINÇ

KAYNAKLAR

Alboyacı B, and Dursun B. “Electricity Restructuring In Turkey And The Share Of Wind Energy Production”, Renewable Energy Volume 33, Issue 11, pp. 2499-2505 (2008).

Dursun B., Peran T., "Kırklareli İlinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanımının Bölgesel Kalkınmaya Olan Etkilerinin İncelenmesi", Uluslararası II.Trakya Bölgesi Kalkınma ve Girişimcilik Sempozyumu, 1-2 Ekim 2010, Igneada,Kırklareli.

Dursun, B., Gokcol C., “The Role Of Hydroelectric Power And Contribution Of Small Hydropower Plants For Sustainable Development In Turkey ”,Renewable Energy, Volume 36, Issue 4, pp. 1227-1235, (2011).

EIA, International Energy Outlook -2011, Energy Information Administration, Erişim Tarihi:08.02.2013 www.eia.gov/ieo

EIE, “Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası, GEPA” Yenilenebilir Enerji Kaynakları Genel Müdürlüğü, Erişim Tarihi:01.01.2013 <http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>

EIE, “Rüzgar Enerjisi Potansiyel Atlası ve İşletmedeki RES santraller Erişim Tarihi: 02.09.2012 <http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar.aspx>

EPA, “Biomass Combined Heat and Power Catalog of Technologies”, U. S. Environmental Protection Agency, Combined Heat and Power Partnership, September 2007

EPDK, Enerji Yatırımcısı El Kitabı, Elektrik Piyasası Denetleme Kurumu Yayınları, 2012, Ankara, Erişim Tarihi : 10.02.2013 http://www.epdk.gov.tr/documents /strateji/rapor_yayin /yatirimciel kitabi/ Sgb Rapor Yayin Yatirimciel Kitabi Tr 2012_y6Xj7FNVt7F6.pdf

EPDK, “Doğalgaz piyasası 2011 yılı sektör raporu”, Enerji Piyasası Denetleme Kurumu Doğal Gaz Piyasası Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2012. www.epdk.gov.tr

EPDK, “Trakya bölgesi elektrik üretim santralleri”, Enerji Piyasası Denetleme Kurumu Elektrik Piyasası Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2013. www.epdk.gov.tr

ETKB, “Türkiye’nin Hidroelektrik Enerji Potansiyeli”, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Erişim Tarihi: 18.12.2012 http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx

ETKB, “Türkiye’nin Rüzgar Enerji Potansiyeli”, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Erişim Tarihi: 18.12.2012 http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx

ETKB, “Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı İle bağı ve ilgili kuruluşlarının amaç ve faaliyetleri, Mavi Kitap”, Bağı ve İlgili Kuruluşlar Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2011 Erişim Tarihi : 11.02.2013 http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Mavi_Kitap_2011.pdf

Eurostat, “European Commission, Your key European Statistics”, Erişim Tarihi: 06.02.2013 http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database

EUAS, “Elektrik Üretim Anonim Şirketi 2011 Yıllık Raporu”Erişim Tarihi: 12.11.2012 http://www.euas.gov.tr/apk%20daire%20baskanligi%20kitapligi/YILLIK_RAPOR_2011.pdf
Gokcol C., Dursun B., Alboyaci B., Sunan E., Importance Biomass Energy As Alternative To Other Sources In Turkey, Energy Policy Volume 37, Issue 2, pp.424-431, (2009).

IEA, “ OECD and Non-OECD Countries Energy Statistics”International Energy Agency, Erişim Tarihi: 12.11.2012. <http://www.iea.org/stats/index.asp>

Karayılmazlar S., Saraçoğlu N., Çabuk Y., Kurt R., “Biyokütlenin Türkiye’de Enerji Üretiminde Değerlendirilmesi”, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 2011, Cilt:13, Sayı:19, 63-75

Keskin M.T. ve Ünlü H. “Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Durumu ve Yerel Yönetimlerin Rolü”, Araştırma raporu, 2010, İstanbul, ISBN 978-605-88952-3-2.

OGM, “Trakya Bölgesi Tolam Orman Varlığı”, Orman Genel Müdürlüğü, Erişim Tarihi: 11.11.2012 www.ogm.gov.tr

TEIAS, “2012 Yılı Kaynaklara Göre Türkiye’nin Kurulu elektrik gücü”, Erişim Tarihi: 20.01.2013, www.teias.gov.tr

TKA, Trakya Kalkınma Ajansı Enerji Raporu, 2012.

Toruk F., Eker B., “Trakya Bölgesinde Biyogaz Enerjisinin Kullanılabilirliği”,2002, Biyogazder yatırımlarını geliştirme derneği, <http://www.biyogazder.org>

TPAO, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı 2010 Yılı Raporu, Erişim Tarihi: 09.08.2012 http://www.tpa.gov.tr/tp2/sub_tr/sub_icerik.aspx?id=33

TUREB, “Türkiye’nin rüzgar atlası”, Erişim Tarihi: 08.08.2012, http://www.tureb.com.tr/index.php?option=com_docman&Itemid=86

TÜİK, “Nüfus Bilgileri” www.tuik.gov 2010.

YEGM, Enerji Verimliliği”, Erişim Tarihi 01.04.2013
http://www.eie.gov.tr/verimlilik/b_enver_bilinlendirme.aspx