GSI Global Subsidies Initiative

iisd International Institute for Sustainable Development / Institut international du développement durable

Türkiye'de Kömür ve Yenilenebilir Enerji Teşvikleri

Sevil Acar, Lucy Kitson ve Richard Bridle

Mart 2015

iisd.org

GSI REPORT

© 2015 The International Institute for Sustainable Development
Published by the International Institute for Sustainable Development.

International Institute for Sustainable Development

The International Institute for Sustainable Development (IISD) contributes to sustainable development by advancing policy recommendations on international trade and investment, economic policy, climate change and energy, and management of natural and social capital, as well as the enabling role of communication technologies in these areas. We report on international negotiations and disseminate knowledge gained through collaborative projects, resulting in more rigorous research, capacity building in developing countries, better networks spanning the North and the South, and better global connections among researchers, practitioners, citizens and policy-makers.

IISD's vision is better living for all—sustainably; its mission is to champion innovation, enabling societies to live sustainably. IISD is registered as a charitable organization in Canada and has 501(c)(3) status in the United States. IISD receives core operating support from the Government of Canada, provided through the International Development Research Centre (IDRC), from the Danish Ministry of Foreign Affairs and from the Province of Manitoba. The Institute receives project funding from numerous governments inside and outside Canada, United Nations agencies, foundations and the private sector.

Head Office
161 Portage Avenue East, 6th Floor, Winnipeg, Manitoba, Canada R3B 0Y4
Tel: +1 (204) 958-7700 | Fax: +1 (204) 958-7710 | Website: www.iisd.org

About GSI

GSI is an initiative of the International Institute for Sustainable Development (IISD). GSI is headquartered in Geneva, Switzerland and works with partners located around the world. Its principal funders have included the governments of Denmark, the Netherlands, New Zealand, Norway, Sweden and the United Kingdom. The William and Flora Hewlett Foundation have also contributed to funding GSI research and communications activities.

Global Subsidies Initiative
International Environment House 2, 9 chemin de Balexert, 1219 Châtelaine, Geneva, Switzerland
Tel: +41 22 917-8373 | Fax: +41 22 917-8054

Türkiye'de Kömür ve Yenilenebilir Enerji Teşvikleri

Mart 2015

Sevil Acar, Lucy Kitson and Richard Bridle

Teşekkür

Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü'nün (IISD) Küresel Teşvikler Girişimi (GSI); bu projeye sağladıkları cömert destekten dolayı Avrupa İklim Vakfı'na (ECF) ve zamanlarını ayırarak raporu gözden geçiren, yorum ve önerilerde bulunan aşağıdaki isimlere teşekkürlerini sunar.

Arzu Akçura Değer ve Zeki Kurtçu (Deloitte, İstanbul); İzzet Arı ve Arzu Önsal (T.C. Kalkınma Bakanlığı); Yıldız Arıkan (İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi ve Enerji Ekonomisi Derneği-TRAEE); Ahmet Atıl Aşıcı (İstanbul Teknik Üniversitesi); Ceren Ayas (Avrupa İklim Vakfı-ECF); Baran Bozoğlu (Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği-TMMOB); İbrahim Çiftçi (Greenpeace); Deniz Gümüşel (Sağlık ve Çevre Birliği- HEAL); Clemens Hoffmann (Bilkent Üniversitesi); Gürkan Kumbaroğlu, (Boğaziçi Üniversitesi ve Enerji Ekonomisi Derneği-TRAEE); Heike Mainhardt (Oil Change International-OCI); Bengisu Özenç (Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı-TEPAV); Mustafa Özgür Berke (Doğal Hayatı Koruma Vakfı-WWF); Necdet Pamir (Bilkent Üniversitesi ve CHP Enerji Komisyonu); Nejat Tamzok (Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu-TKİ); Ethemcan Turhan (İstanbul Politikalar Merkezi-İPM); Sinan Ülgen ve Gökşin Bavbek (Ekonomi ve Dış Politika Araştırma Merkezi-EDAM); Erinç Yeldan (Bilkent Üniversitesi).

İsmi geçen hakem kurulu üyelerinin düşünce ve önerileri, bu çalışmanın geliştirilmesine büyük katkı sağlamıştır. Olabilecek hatalardan yazarlar sorumludur.

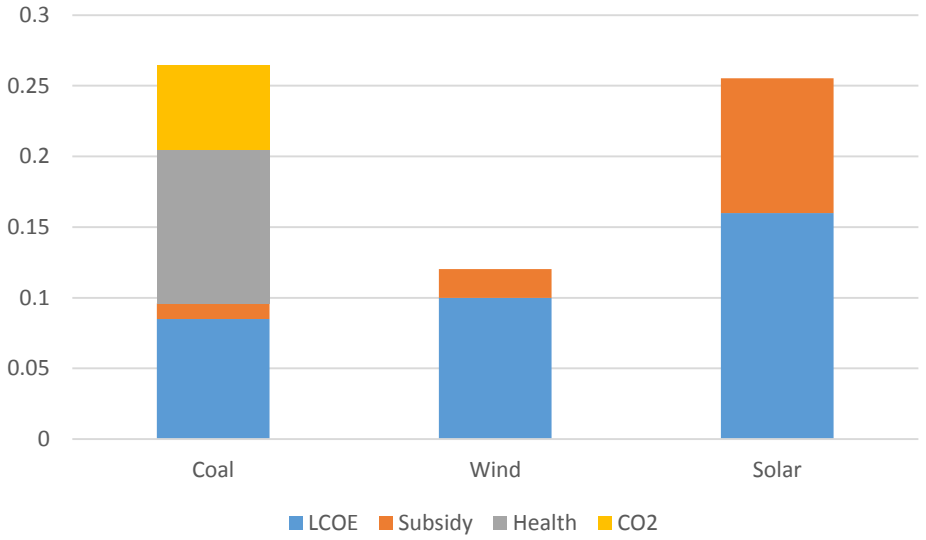
Özet

Türkiye'deki elektrik enerjisi sistemi üç zorlukla karşı karşıyadır. Birincisi, ekonomik büyümenin enerji kullanımını arttırmasına bağlı olarak elektriğe olan talep de artmaktadır. İkinci olarak, elektrik arzı, büyüyen talebi karşılamak için artarken elektrik fiyatlarının makul düzeyde tutulması gerekmektedir. Son olarak, enerji ve elektriğin modern ekonomilerin belkemiği olması dolayısıyla, enerji güvenliği elektrik sektörü için hayati önemdedir. Artan talep, ödenebilir fiyatlar ve enerji güvenliğinin birbiriyle çelişen gerekleri arasında bir denge tutturabilmek için, benimsenecek politikanın, bu gereksinimleri karşılayacak ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlayacak teknoloji ve projeleri teşvik eden bir çerçeve ortaya koyması gerekmektedir.

Bu zorluklarla baş edebilmek için Türkiye'de benimsenen mevcut politikalar, elektrik arzını, kömür yakıtlı elektrik üretimine yapılan geniş çaplı yatırımlarla arttırmayı öngörmektedir. Kömüre dayalı üretim; ekonomik, sosyal ve çevresel maliyetleri de beraberinde getirmektedir. Bu rapor, teşvikler yoluyla kömüre yatırım yapılmasının desteklenmesinin doğurduğu maliyeti genel bir çerçevede sunmakta; kömür kullanımının, çevre ve sağlık dahil olmak üzere dışsal maliyetlerini de ortaya koymaktadır. Bu politikaların etkilerinin anlaşılabilmesi açısından, bu çalışma, teşvik maliyetlerini ve dışsal maliyetleri mümkün olduğunca rakamsal verilerle ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu maliyetler, güneş ve rüzgar enerjisinin maliyet ve etki analizleriyle birlikte karşılaştırmalı olarak sunulacaktır.

Fosil yakıt teşviklerinin genellikle olumsuz ekonomik sonuçlar doğurduğu bilinmektedir. Bu teşvikler çoğu zaman maliyetlidir; başka alanlara devlet bütçesinden daha az pay ayrılmasına, savurgan tüketimin artmasına ve piyasa aksaklıklarına sebep olurlar. Bu dezavantajlarına rağmen, hükümetler kırılgan toplumsal grupları korumak, ekonomik gelişmeyi arttırmak ve enerji güvenliğini sağlamak amacıyla bu teşvikleri kullanmaktadırlar. Ancak, teşvikler çoğu zaman istenilen hedefleri karşılayamamaktadır.

Bu çalışma, Türkiye'de kömüre sağlanan teşviklerin önemli boyutlarda olduğunu; bir ön değerlendirmeyle bu teşviklerin tahmini seviyesinin kilowatt-saat (kWh) başına 0.01-0.02 USD aralığında olduğunu ortaya koymaktadır. 2013 yılında kömür endüstrisine verilen toplam ölçülebilir teşvik miktarı yaklaşık 730 milyon USD'dır. Bu rakam; taşkömürü endüstrisine yapılan doğrudan aktarımları, kömür kaynaklarının araştırılması için verilen teşvikleri, elektrik santrallerinin iyileştirilmesini ve yoksul ailelere yapılan kömür yardımını kapsamaktadır. Bunların dışında, tespit edilen ancak ölçülemeyen başka teşvikler de vardır. Ölçülemeyen yatırım garantileri, gümrük harç ve katma değer vergisi (KDV) muafiyetleri, sosyal güvenlik prim desteği, arazi tahsisi ve piyasanın altında faiz oranları da hesaba dahil edilseydi, bu tahmini değer önemli oranda artacaktı. Bu unsurların rakama dökülmesi, kömür teşviklerinin gerçek maliyetini daha net görmemize olanak sağlayacaktır. Buna ek olarak, bu çalışma, enerji maliyeti hesabına dışsallıklar da dahil edildiğinde, rüzgar ve güneş enerjisinden elektrik üretmenin kömüre dayalı üretime göre daha ucuza mal olduğunu ortaya koymaktadır (Bkz. Şekil 1). Ayrıca, önümüzdeki 15 yıl içerisinde yenilenebilir enerji maliyetlerinin önemli ölçüde düşmesi beklenmektedir.



ŞEKIL 1. KÖMÜR, FOTOVOLTAIK (PV) GÜNEŞ VE RÜZGAR ENERJISINDEN ELEKTRIK ÜRETIMINE AIT 2013 YILI MALIYETLERI (KILOWATT-SAAT BAŞINA USD)

Source: Authors' calculations.

2013 yılında kömüre sağlanan ölçülebilir teşvikler, Türkiye'nin nominal GSYİH'sının yaklaşık %0.1'ini oluşturmaktadır. Bu rakam önemli görünmeyebilir. Ancak, bu teşviklerin, yeni teşvik ve garantiler de eklenerek devam etmesi, ülkeyi kömüre bağımlı bir teknik, kurumsal ve hukuki yapıya mahkum etmekte ve yenilenebilir enerjilerin gelişmesinin önünü tıkamaktadır. Bu çalışmada Türkiye'nin fosil yakıtlara sağlanan teşvikleri aşamalı olarak azaltması önerilmektedir. Teşviklerin azaltılmasının, kömüre dayalı endüstrilerdeki istihdamın düşmesi gibi olumsuz etkilere yol açtığı alanlarda, bu etkilerin hafifletilmesine yönelik stratejiler geliştirilmelidir. Kömürün, sosyal ve çevresel etkilerinin de hesaba katıldığı gerçek maliyeti, enerji sektöründeki karar alma süreçlerinde dikkate alınmalıdır. Yenilenebilir enerjinin, gelecekte Türkiye'nin elektrik üretimindeki kaynak dağılımında çok daha büyük bir rol oynama potansiyeli bulunmaktadır. Son olarak, yerli kömür üretiminin enerji güvenliği sağlayacağı varsayımı yeniden gözden geçirilmelidir.

İçindekiler

Teşekkür iii

Özet iv

Giriş 1

1.0 Türkiye'nin Enerji Durumu 1
- 1.1 Enerji Talebi ve Arzı 2
- 1.2 Türkiye'de Kömür 3
- 1.3 Türkiye'de Yenilenebilir Enerji 6
- 1.4 Kömür ve Yenilenebilir Enerjinin Karşılaştırılması 6

2.0 Türkiye'de Teşvikler 8
- 2.1 Teşviklerin Tanımlanması 8
- 2.2 Türkiye'de Enerji Teşvikleri 8
  - 2.2.1 Kömür Teşvikleri 8
  - 2.2.2 Kömür Üreticileri için Teşvikler 9
  - 2.2.3 Kömür Tüketicileri için Teşvikler 11
  - 2.2.4 Toplam Kömür Teşviki Tahmini 11
  - 2.2.5 Yenilenebilir Enerji Teşvikleri 12
- 2.3 Dışsallıklar 15
- 2.4 Özet 17

3.0 Türkiye'nin Enerji Hedeflerini Tutturmasında Teşviklerin Rolü 18
- 3.1 Maliyet Rekabetine Sahip Enerji 18
- 3.2 Enerji Güvenliği 21
- 3.3 Çevre Hedefleri 23
- 3.4 Özet 23

4.0 Öneriler 25

Kaynaklar 27

Şekİller

Şekil 1. Kömür, Fotovoltaik (PV) Güneş ve Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretimine ait 2013 Yılı Maliyetleri (kilowatt-saat başına USD) v

Şekil 2: Türkiye'deki Linyit Rezervleri 3

Şekil 3: Kaynaklara Göre Kurulu Güç ve Elektrik Üretimi, 2013 4

Şekil 4: Kaynaklara Göre Kurulu Güç ve Elektrik Üretimi, 2030 4

Şekil 5. Kömür, Fotovoltaik (PV) Güneş ve Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretimine ait 2013 Yılı Maliyetleri (kilowatt-saat başına USD) 20

Şekil 6. Kömür, Fotovoltaik (PV) Güneş ve Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretimine ait 2030 Yılı Maliyet Tahminleri (kilowatt-saat başına USD) 21

Şekil 7. Kömür ve Ham Petrol Fiyatları 22

Tablolar

Tablo 1. Kömür ve Linyit Madenciliği Sektöründe İş Yaralanmaları, Meslek Hastalıkları, Sürekli İş Göremezlik ve Ölüm (2007–2012) 5

Tablo 2. Türkiye'de Yenilenebilir Enerjinin Teknik Potansiyeli (megawatt [MW]) 6

Tablo 3: Türkiye'de Kömür Sektörüne Sağlanan Teşvikler 12

Tablo 4. Yenilenebilir Enerji için Tarife Garantisi (US ¢/kWh) 13

Tablo 5. Türkiye'de Yenilenebilir Enerji için Sağlanan Teşvikler 14

Tablo 6. Tarife Garantisi Sistemine (FIT) Dahil Olan Rüzgar Enerjisi Projelerinin Oranı 15

Giriş

Bu rapor, dört bölümden oluşmaktadır. Birinci Bölüm, Türkiye'deki enerji sisteminin bir özetini sunmaktadır. İkinci Bölüm, Türkiye'deki elektrik sektöründe tespit edilen teşvik politikalarını tanımlamakta, bu teşviklerin boyutlarına ilişkin tahmini değerleri mümkün olduğu ölçüde ortaya koymakta ve kömür kullanımının dışsal maliyetlerini incelemektedir. Üçüncü Bölüm, teşviklerin enerji sistemlerindeki rolünü 2013-2014 yılları bağlamında irdelemekte ve 2030 yılına ilişkin öngörülerde bulunmaktadır. Bu bölüm, ayrıca yukarıda sözü geçen üç zorluğu ele alarak, seviyelendirilmiş enerji maliyeti, teşvikler ve dışsallıklar da dahil olmak üzere toplam maliyetleri değerlendirmektedir. Dördüncü Bölüm, çalışmanın bulgularına dayanarak bir dizi politika önerisi sunmaktadır.

1.0 Türkiye'nin Enerji Durumu

Son otuz yılda, Türkiye'deki enerji sektörü büyük bir dönüşüm geçirdi. Bu dönüşüm, ekonomik büyüme ve sosyal gelişmenin enerji hizmetlerine olan talebi arttırmasına paralel olarak devam etmektedir. 1980'lerin başlarında, hükümet petrol sektörü reformunu başlatmış, 2005 yılı itibariyle de kamu iktisadi teşebbüslerinin özelleştirilmesi, fiyat reformu ve rekabetçi bir enerji piyasasının oluşturulması çalışmaları tamamlanmıştır. 1980'lerde başlanmış olmasına rağmen, elektrik sektöründeki reform çalışmalarında 2001 yılına kadar önemli bir gelişme kaydedilmemiş, 2001 yılında ise özelleştirme, hizmetlerin ayrıştırılması ve fiyat reformuna olanak tanıyan kapsamlı bir reform paketi kabul edilmiştir (Uluslararası Para Fonu [International Monetary Fund-IMF], 2013). Bu paket, elektrik piyasalarının düzenlenmesi için "yeni ve kökten farklı" bir yasal çerçeve oluşturmuş ve bağımsız bir Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK-[Energy Market Regulatory Authority-EMRA]) kurulmasını sağlamıştır (Atiyas & Dutz, 2005). IMF (2013) kamu iktisadi teşebbüslerinin ayrı işletmeler (üretim, nakliye, dağıtım, toptan ve perakende satış) olarak bölünmesinin elektrik piyasasında derin değişimlere yol açtığını belirtmektedir. Bunlara ek olarak, 2006 yılında rekabetçi bir elektrik toptan satış piyasası oluşturulmuştur.

Elektrik piyasasının özelleştirilmesi konusunda atılan bu adımlara rağmen, elektrik fiyatları devlet denetiminde kalmaya devam etmiştir. 2002 ve 2007 yılları arasında elektrik talebinin büyümesine ve girdi fiyatlarının önemli ölçüde artmasına rağmen, elektrik fiyatları sabit kalmıştır. Bu durum, sektör yatırımları ve altyapı bakımı için gereken fonların sağlanamamasına sebep olmuştur. Üstelik düşük elektrik tarifeleri, talebi daha da kamçılamıştır. 2008 yılında hükümet, maliyeti tam olarak karşılayabilmek amacıyla, elektrik sektöründeki kamu iktisadi teşebbüslerine yönelik bir "maliyet tabanlı fiyatlandırma mekanizması" oluşturmuştur. Bu mekanizma, perakende elektrik tarifelerinin, en sonunda toplam maliyeti yansıtacak şekilde her üç ayda bir kademeli olarak ayarlanacağı bir geçiş dönemi öngörmekteydi (Acar, Challe, Christopoulos, & Christo, 2014).

Türkiye, ayrıca, 9. Kalkınma Planı çerçevesinde, kömür sektörünün (Türkiye Taşkömürü Kurumu-TTK) yeniden yapılandırılması için bazı adımlar atmıştır. TTK'nın süregelen kayıpları göz önünde bulundurularak 2009'da başlatılan program, taşkömürünün uluslararası rekabet koşulları çerçevesinde daha verimli ve daha kârlı bir şekilde üretilmesini hedeflemiştir (T.C. Sayıştay Başkanlığı, 2011). Bu süreç, Hazine Müsteşarlığı tarafından, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, TTK ve ilgili diğer kurumlarla işbirliği içinde yürütülecektir.

Bugün Türkiye, bir yandan hızla artan enerji talebini karşılarken diğer yandan da enerjinin satın alınabilirliğini ve arz güvenliğini sağlamak meselesiyle karşı karşıyadır. Bu durum, Türkiye'nin, yerli kömür kaynaklarını geliştirmeye odaklı bir strateji benimsemesine yol açmıştır. Öyle ki kömür yakıtlı elektrik üretiminde öngörülen büyüme bakımından Türkiye'nin Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkeleri arasında birinci, tüm dünyada ise dördüncü sıraya yerleşmesi beklenmektedir (Uluslararası Enerji Ajansı [International Energy Agency-IEA], 2012). Bu durumla tezat

teşkil edecek şekilde, aynı strateji, çevrenin korunması ve emisyonların azaltılmasının önemini de teslim etmekte ve gelecekte yenilenebilir enerjinin daha büyük bir pay sahibi olacağını öngörmektedir.

Aşağıdaki kısımlar; enerji arz ve talep durumunu, kömür ve yenilenebilir enerjinin halihazırdaki ve gelecekteki rolünü ve ikisi arasındaki ilişkiyi detaylı bir şekilde inceleyerek analiz bölümü için temel oluşturacaktır.

1.1 Enerji Talebi ve Arzı

Türkiye'nin ekonomik ve sosyal gelişimi, son on yıl içerisinde enerji talebinde büyük çapta bir artışa neden olmuştur; bu eğilimin önümüzdeki yıllarda da devam etmesi beklenmektedir. 2000 ve 2012 yılları arasında toplam birincil enerji arzı %50'nin üzerinde artmış; aynı dönemde elektrik tüketimindeki artış oranı ise %100'ün üzerinde gerçekleşmiştir (IEA, 2014a). Önümüzdeki döneme bakıldığında ise elektrik talebinin 2020'ye kadar yıllık %6-7 oranında artması (Türkiye Elektrik İletim A.Ş. [TEİAŞ], 2013), 2014 yılında 64 gigawatt (GW) olan kurulu gücün ise 2023 yılında 120 GW'a ulaşması beklenmektedir. Ancak, bazı çalışmalar ve uzmanlar, söz konusu talep artış hızı tahminlerine kuşkuyla yaklaşmışlar, ekonomik büyümeyle ilgili aşırı iyimser varsayımların gerçek olamayacak kadar yüksek beklentilere yol açtığını belirtmişlerdir.[1]

2012 yılında, toplam birincil enerji arzının %90'ını fosil yakıtlar oluşturmuştur; bu oranın %32'si gaz, %30'u kömür ve %27'si petroldür. Kalan %10'luk kısım ise yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmıştır; bu kısım içerisinde hidroelektrik (%4) ve biyoyakıtlar (%3) başı çekmektedir (IEA, 2014a). Elektrik üretimindeki bu kaynak dağılımına yerli fosil yakıt kaynaklarının kısıtlılığı da eklendiğinde, Türkiye'nin arz edilen enerjinin büyük kısmını ithal ettiği ortaya çıkar. Uluslararası Enerji Ajansı'nın verileri, 2012 yılında arz edilen enerjinin neredeyse %75'inin net ithalatla karşılandığını göstermektedir. Toplam petrol talebinin %93'ü ile toplam gaz talebinin %99'u ağırlıklı olarak İran ve Rusya'dan ithal edilmiştir (IEA, 2014a). Bunun yanında, Türkiye yerli kömür ve linyit rezervlerine sahip olmasına rağmen, mevcut üretim talebi karşılayacak seviyede değildir; 2012 yılında arzın %55'i ithalatla karşılanmıştır. İthalata olan bu bağımlılık Türkiye'nin ödemeler dengesi üzerinde de ağır bir yük oluşturmaktadır. 2012 yılında enerji ithalatı 56 milyar USD ile toplam ithalatın neredeyse dörtte birine tekabül etmiştir (Macit, 2014).

Talepte beklenen büyümeyi karşılamak başlı başına bir güçlük teşkil etmektedir. Bu güçlüğü aşabilmek, üretim kapasitesine ve enerji altyapısına ciddi oranda yatırım yapılmasını ve 2000'lerde başlayan enerji piyasası reformunun sürdürülmesini gerektirmektedir (IEA, 2013). Ancak, Türkiye aynı zamanda halkın ve sanayi sektörünün enerji ihtiyacını maliyet rekabetine sahip bir şekilde gidermek, enerji güvenliğini garanti altına almak ve emisyon azaltma gereksinimini karşılamak gibi zorluklarla da uğraşmaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2010). Türkiye henüz iklim değişikliğiyle mücadele ve emisyon azaltımı konularında iddialı hedefler telaffuz etmese bile, bu önceliklere Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2010-2014 Kurumsal Stratejik Planı'nda değinilmektedir. Bu plan, enerji arz güvenliği, enerji alanında bölgesel ve küresel verimlilik, çevre ve doğal kaynaklar konularında stratejik hedefler belirlemektedir. Örneğin, 2014'ten sonra enerji sektörü kaynaklı sera gazı emisyonlarındaki artış hızının düşürülmesi hedeflenmektedir. Arz güvenliğini arttırmayı amaçlayan önlemler, yerli kaynaklara (özellikle kömüre) öncelik vermeyi, kaynak dağılımında hem nükleer hem de yenilenebilir enerji kaynaklarının payını arttırmayı kapsamaktadır. Benzer şekilde, doğal kaynaklarla ilgili stratejik hedef, madenciliğin ekonomik kalkınmadaki rolüne odaklanmaktadır. Bütün bu etkenler beraber düşünüldüğünde, Türkiye'nin gelecekte enerji üretimindeki kaynak dağılımını geliştirme hedefi ve bu hedef için kullanacağı politika araçlarını dengelemek gibi netameli bir işle karşı karşıya olduğu görülmektedir.

[1] BNEF (2014)'e göre, Türkiye'nin elektrik tüketiminde Polonya, Portekiz ve İspanya'yla benzer bir eğilim içerisinde olması daha muhtemeldir; yani ülke zenginleştikçe enerji talebinin durağanlaşması beklenmektedir (s. 14). Rapor, enerji talep artışında halihazırda yavaşlama emareleri kaydedildiğine dikkat çekmektedir.

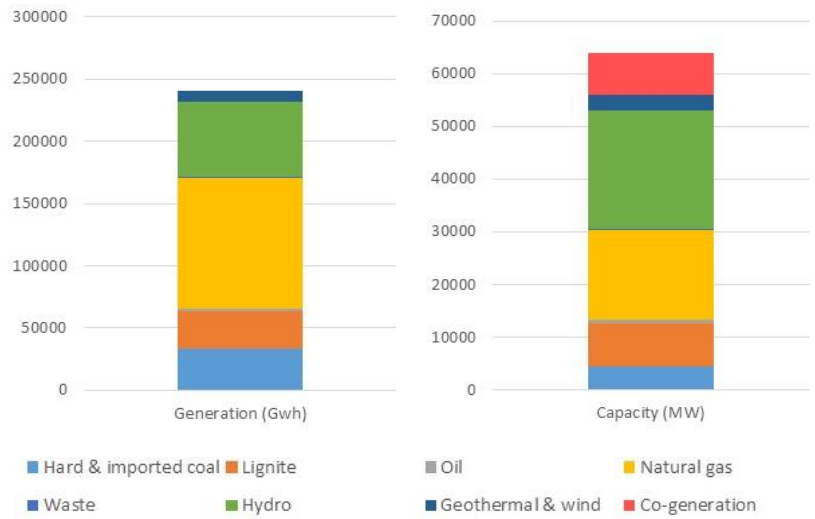
1.2 Türkiye'de Kömür

Türkiye enerji sektörünün stratejik doğrultusu, ithalat bağımlılığını azaltma ve enerji güvenliğini iyileştirme isteğini yansıtır şekilde, ağırlıklı olarak kömür yakıtlı elektrik üretiminin yerli kaynaklar kullanılarak arttırılması yönündedir. Görünür kömür rezervlerinin 13.9 milyar ton civarında olduğu tahmin edilmektedir; bu rezervlerin büyük kısmını (13.4 milyar ton) ülke çapında mevcut olan düşük kaliteli linyit oluşturmaktadır (Bkz. Şekil 2). Geriye kalan görünür rezervler (0.4 milyar ton) ise daha ziyade Türkiye'nin kuzeybatısındaki Zonguldak havzasında bulunan daha yüksek kaliteli taşkömürü rezervleridir. 2005 yılından beri mevcut rezervleri işletmek ve yenilerini bulmak için önemli çabalar harcanmış, son yıllarda kömür kaynakları 6 milyar ton arttırılmıştır (IEA Temiz Kömür Merkezi [IEA Clean Coal Center], 2014). Bu artış büyük oranda, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) ve Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu'nun (TKİ) devlet destekli olarak yürüttüğü arama seferberliği sayesinde gerçekleşmiştir. Devlet tarafından finanse edilen arama programı, 2005'ten itibaren 5.8 milyar ton çıkarılabilecek yeni kömür rezervini açığa çıkarmış ve böylece Türkiye'nin kömür rezervlerini %50'nin üzerinde bir oranda arttırmıştır (OCI, 2014)..

ŞEKIL 2: TÜRKIYE'DEKI LINYIT REZERVLERI

Kaynak: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (2012).

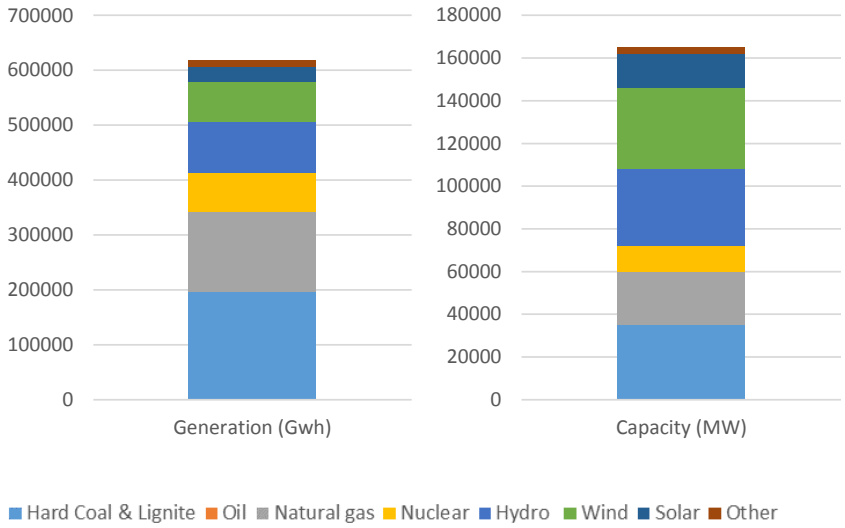
2013 yılında, kömür yakıtlı elektrik üretimi Türkiye'nin toplam elektrik üretim gücünün 12.5 GW'ını, yani %20'sini; toplam üretimin ise 64 terawatt-saat'ini (TWh), yani %26'sını oluşturmuştur (Bkz. Şekil 3). Linyit, toplam kömür yakıtlı üretim gücünün üçte ikisini (8.2 GW) oluştururken, toplam üretimin ise sadece yarısından azını (30.2 TWh) sağlamaktadır. Bu durum, linyitin ısıl değerinin taşkömüründen daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Taşkömürü santrallerinin çoğunluğu ithal kömür kullanmakta iken, linyit santrallerinin yakıt ihtiyacı yerli kaynaklardan karşılanmaktadır. 2013 ve 2014 yıllarında en çok kömür ithal edilen beş ülke; Amerika Birleşik Devletleri, Ukrayna, Kanada, Avustralya ve Rusya Federasyonu olmuştur (Türkiye İstatistik Kurumu, 2015).



ŞEKIL 3: KAYNAKLARA GÖRE KURULU GÜÇ VE ELEKTRIK ÜRETIMI, 2013

Kaynak: Elektrik üretimi verisi Demircan (2013)'ten; kurulu güç verisi BNEF (2014)'ten alınmıştır.

2030 yılına kadar toplam elektrik üretiminin 240 TWh seviyesinden 600 TWh'in üzerine çıkması beklenmektedir. Kömürün toplam üretimdeki payı ise yaklaşık %27'den %32 civarına yükselecektir. Toplam üretimdeki artış düşünüldüğünde, görünüşte kısıtlı olan bu artış yüzdesi, kömür yakıtlı üretimin üç katı artarak neredeyse 200 TWh seviyesine ulaşması anlamına gelmektedir (Bkz. Şekil 4). Bu üretim artışı, linyit ve kömür yakıtlı santrallerin kurulu gücünün üç katı artarak neredeyse 35 GW'a ulaşmasıyla karşılanacaktır. Bu güç artışının yaklaşık %35'i taşkömüründe, kalan %65'i ise linyitte gerçekleşecektir. Kısıtlı rezervleri dikkate alındığında, Türkiye'nin taşkömürünün çoğunluğunu ithal etmek zorunda kalması ve bu nedenle denizaşırı arz kaynaklarına bağımlılığını tamamen ortadan kaldıramaması muhtemel görünmektedir.



ŞEKIL 4: KAYNAKLARA GÖRE KURULU GÜÇ VE ELEKTRIK ÜRETIMI, 2030

Kaynak: Elektrik üretimi verisi Demircan (2013)'ten; kurulu güç verisi BNEF (2014)'ten alınmıştır.

Yerli kömür üretiminin daha çok linyit ağırlıklı olması ve birçok santralin taşkömürüyle çalışması, yerli kömür üretiminin enerji güvenliği hedefleriyle uyuşmadığını göstermektedir. İthal kömür bağımlılığının artması sadece cari açığı arttırmayacak, aynı zamanda ülkenin enerji güvenliği çabalarını da çıkmaza sokacaktır.

Tartışılması gereken başka bir konu da ülkede kömürün hangi alanlarda ve hangi amaçlar için kullanıldığıdır. Hem yerli kaynaklardan hem de ithalatla sağlanan taşkömürü ve linyitin çoğu enerji sektöründe kullanılmaktadır. Enerji sektörü bilançolarına bakıldığında, 2013 yılında enerji santrallerinde 7 milyon ton petrol eşdeğeri (TOE) taşkömürü ve 9 milyon ton petrol eşdeğeri (TOE) linyit kullanılmıştır. Taşkömürünün sektörel kullanımı 6.4 milyon TOE olmuş, bunun 2.9 milyon TOE'si sanayi sektörü tarafından, 3.5 milyon TOE'si konut ve hizmet sektörleri tarafından tüketilmiştir. Çimento endüstrisi, 2013 yılında 1.6 milyon TOE taşkömürü ve 0.9 milyon TOE linyit kullanımıyla, kömür tüketiminde en fazla öne çıkan sanayi kolu olmuştur. Demir ve çelik, tekstil, kimya ve petrokimya endüstrileri ile seramik endüstrisi, büyük oranlarda kömür tüketen diğer sanayi kolları olmuşlardır. Bu veriler, ülkenin ekonomik önceliklerinin, en çok kirlilik yaratan sektörler doğrultusunda olduğunu göstermektedir. Eğer bu sektörler ekonomik büyümenin lokomotifi olarak görülmeye devam ederlerse, özellikle bu sanayi kollarının kömüre olan bağımlılığı ödemeler dengesini daha da zorlayacak, çevresel ve ekonomik anlamda sürdürülebilir büyümeyi riske atacaktır.

KUTU 1. TÜRK MADENCILIK SEKTÖRÜNDE İŞ GÜVENLIĞI

2014 yılında Türk madencilik sektörü iki büyük olayla karşılaştı: Soma maden kazası ve Ermenek maden kazası. Mayıs 2014'te gerçekleşen Soma kazasında 300'ün üzerinde, Ekim 2014'te gerçekleşen Ermenek kazasında ise 18 ölüm meydana geldi. Her iki kaza da sektörün kötü iş güvenliği sicilini tartışmaya açtı (Daha önceki yıllara ait veriler için bkz. Tablo 1). Bu son kazalardan önce de, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV) hazırladığı analizde, Türkiye'nin çıkarılan milyon ton başına ölüm oranında Çin'den (1.27) ya da Amerika Birleşik Devletleri'nden (0.02) daha yüksek bir oran kaydettiğini (2008'de 7.22) ortaya koymuştur (Today's Zaman, 2014).

Soma maden faciasından dokuz ay önce, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı bölgedeki madenleri ziyaret etmiş, Soma'daki başka bir madenin açılış töreninde yaptığı konuşmada Soma Holding A.Ş.'yi "tesislerinde işçi güvenliğine öncelik verdiği" için övmüş ve söz konusu madeni "örnek maden" olarak göstermişti. Bakanın 9 Temmuz 2013 tarihinde kaydedilen sözleri aşağıdadır ("Türkiye Enerji Bakanı övdü", 2014):

> "[Madende] ve şunu da gördük ki biz güvenlikle alakalı sistemlere para harcadıkça işçi kardeşlerimizin veriminin arttığını gördük. Onların kaygılardan uzak olmasını sağlamamız gerekiyor."

TABLO 1. KÖMÜR VE LINYIT MADENCILIĞI SEKTÖRÜNDE İŞ YARALANMALARI, MESLEK HASTALIKLARI, SÜREKLI İŞ GÖREMEZLIK VE ÖLÜM (2007–2012)

YIL	İŞ YARALANMALARI SAYISI	MESLEK HASTALIKLARI SAYISI	SÜREKLI IŞ GÖREMEZLIK DURUMU SAYISI	ÖLÜM VAKALARI SAYISI
2007	6.293	996	427	38
2008	5.728	328	221	30
2009	8.193	201	92	3
2010	8.150	92	94	92
2011	9.217	170	104	58
2012	8.828	231	122	20

Kaynak: İş Yaralanmaları ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri, Sosyal Güvenlik Kurumu

Türkiye'deki düzenlemeler dünyanın diğer ülkelerindekilerle eşit düzeyde olmasına rağmen, asıl sorunun düzenleme eksikliğinden değil uygulamadan kaynaklandığı görülmektedir. TEPAV'ın analizi bu durumu iki nedene bağlamaktadır: birincisi, sektördeki büyümenin çok hızlı olmasından dolayı işçilere yeterli eğitimin verilememesi, ikincisi ise maden yönetimlerinin düzenlemelere uymadaki ihmalkarlığıdır (Sak, 2014).

Özellikle Soma trajedisi, özel sektörün üretim maliyetini hangi yollarla düşürdüğü konusunun sorgulanmasına yol açmıştır. 2012 yılında madenin genel müdürü, özel sektör uygulamalarının kömür üretim maliyetini ton başına 130-140 USD'dan 23.80 USD'a düşürdüğünü belirtmişti. Daha sonraki raporlar, madendeki iş güvenliği uygulamalarını değerlendirmiş ve kâr amacıyla iş güvenliğinden ödün verildiğini ortaya koymuştur (Kotsev, 2014).

1.3 Türkiye'de Yenilenebilir Enerji

Bugüne kadar Türkiye'deki yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, hidroelektrik santrallerle (2012'de yaklaşık 20 GW kurulu güç) ve bazı yeni kurulmuş rüzgar enerjisi projeleriyle (2012'de yaklaşık 2 GW kurulu güç) sınırlıydı. 2000 yılından beri hidroelektrikle yapılan üretim neredeyse ikiye katlanmış ve 2012 yılında 58 GWh seviyesine ulaşmıştır. Öte yandan diğer yenilenebilir kaynaklardan yapılan üretim çok düşük bir seviyeden başlamak suretiyle katlanarak artmış ve 2012 yılında 7 GWh'in üzerine çıkmıştır.

Yine de yenilenebilir enerji Türkiye'de yeterince yararlanılmayan bir kaynak olarak kalmıştır. Tablo 2, Türkiye'deki yenilenebilir enerjinin teknik potansiyelini göstermektedir. Türkiye jeotermal enerji bakımından Avrupa'da en yüksek potansiyele sahip ülkedir; rüzgar ve fotovoltaik güneş enerjisi ile kullanılabilir biyokütle ve hidroelektrik kaynaklarında ise en yüksek potansiyelli ülkelerden birisidir.

TABLO 2. TÜRKIYE'DE YENILENEBILIR ENERJININ TEKNIK POTANSIYELI (MEGAWATT [MW])

JEOTERMAL	BIYOKÜTLE	FOTOVOLTAIK GÜNEŞ	RÜZGAR	HIDROELEKTRIK
31,500	16,000	3,871,500	114,000	6,800

Kaynak: Jeotermal enerji verisi Barış &Küçükali (2012)'den, diğer veriler UNDP (2014)'ten alınmıştır.

Söz konusu kaynakların kullanımı, hükümetin enerji sektörüyle ilgili planlarında yer almaktadır. 2012 yılında yenilenebilir enerjinin elektrik üretimindeki payı %30'dan düşük olmuştur. Bu payın, 2030 itibariyle üretimin üçte birine ulaşması beklenmektedir. Buna ek olarak, yenilenebilir teknolojilerin kendi aralarındaki farkın da açılacağı; hidroelektrik gücünün payı göreceli olarak düşerken rüzgar ve güneş enerjisinin payının yükseleceği tahmin edilmektedir (Bkz. Şekil 3 ve 4). Hükümet, 2023 yılına kadar rüzgar enerjisi kurulu gücünü 20,000 MW'a, güneş enerjisi kurulu gücünü 3,000 MW'a çıkarmayı, hidroelektrik potansiyelinin ise tümünü kullanabilir hale gelmeyi hedeflemektedir.

Tablo 2'de gösterildiği üzere yenilenebilir enerji üretimi için çok ciddi bir teknik potansiyel olmasına rağmen, bu potansiyelin gerçekleştirilmesinin önünde bazı engeller vardır. Yenilenebilir enerji projelerini geliştirenler, projelerin önüne hem teknik hem siyasi engeller çıkaran ruhsat ve onay prosedürleriyle baş etmek zorunda kalmaktadır. Bunun yanında, ürettiklerini satabilmek için projeler elektrik şebekeleriyle bağlantı tesis etmeli ve bir elektrik satınalma anlaşmasına (PPA) sahip olmalıdır. Kişisel anlatılara dayalı raporlar, düzenleyici sistemin ve satınalma anlaşmalarının ulaşılabilirliğinin, yenilenebilir enerji projelerinin önünde halihazırda önemli bir engel teşkil ettiğini ortaya koymaktadır. Bu engeller proje geliştirilmesini engellemese bile projelendirme maliyetlerini arttırmaktadır. Bu durum, yenilenebilir enerjinin Seviyelendirilmiş Enerji Maliyeti'ni (SEM [LCOE]), benzer yenilenebilir enerji seviyelerine sahip diğer ülkelere göre daha yüksek hale getirmektedir.

1.4 Kömür ve Yenilenebilir Enerjinin Karşılaştırılması

Türk hükümeti, enerji sektörü için belirlediği strateji çerçevesinde enerji güvenliğinin önemine vurgu yapmıştır. Doğal gaz ve petrolde dışa bağımlılığın azaltılması amacıyla, kömür, yenilenebilir enerji ve bir dereceye kadar da nükleer enerji öncelik alanları olarak belirlenmiştir. Ne var ki, kömüre verilen önceliğin yanında yenilenebilir enerji geri planda kalmıştır; enerji stratejisi yerli kömür kaynaklarının kullanımına kuvvetle odaklanırken, yenilenebilir enerji hedefleri sınırlı kalmıştır. Özellikle de güneş ve jeotermal enerji kaynaklarının payının, bu kaynakların elverişliliğinin işaret ettiği teknik potansiyelin çok altında kalacağı tahmin edilmektedir.

Şu da belirtilmelidir ki, yenilenebilir enerji üretim gücünün, fosil yakıtlı üretim gücünün doğrudan ikamesi olması gerekmez. Bu farklılığı açıklayan birkaç neden bulunmaktadır. Birincisi, fosil yakıtlı üretim gücü, rüzgar ya da güneş gibi doğal kaynakların elverişliliğine dayanmadığından, kömür ihtiyaç duyulduğu anda sevk edilebilir. Bunun sonucunda, termik üreteçlerin yük faktörü, yenilenebilir üreteçlere kıyasla önemli oranda yüksek olmaktadır. İkincisi, yenilenebilir enerji kaynaklarının coğrafi dağılımı bize göstermektedir ki rüzgar ve güneş enerjisi bir yerde bulunabilir, ancak enerji nakli elektrik şebekesinin kapasitesiyle sınırlıdır. Bu ise yenilenebilir kaynakların yerel talebi karşılama gücünü kısıtlayabilir. İşte bu sebeplerle, eşdeğer büyüklükte bir fosil yakıtlı üretim gücünü ikame edebilmek için daha büyük bir yenilenebilir enerji üretim gücü gerekli olabilmektedir.

Raporun kalan bölümleri, Türkiye'nin enerji alanındaki üç zorluğunu; yani benimsenen stratejinin enerji güvenliğini sağlayıp sağlamayacağı meselesi ile bu stratejinin hem maliyet rekabetine sahip hem de temiz enerji teminini nasıl etkileyeceğini inceleyecektir. Bu sorulara cevap aranırken, özellikle de devletin kömür ve yenilenebilir enerji kaynakları için sağladığı teşvikler ele alınacaktır. Yukarıda da belirtildiği gibi bu teşvikler, nispi fiyatları değiştirmek suretiyle enerji piyasasının gelişimini etkilemekte; bu durum da Türkiye'nin enerji hedeflerine ulaşmadaki başarısını belirlemektedir.

2.0 Türkiye'de Teşvikler

2.1 Teşviklerin Tanımlanması

Geniş anlamda teşvikler, sıklıkla "enerji üretiminin maliyetini azaltan, enerji üreticilerinin gelirlerini arttıran ya da enerji tüketicilerinin ödeyeceği fiyatı düşüren hükümet önlemleri" olarak tanımlanır (Dünya Ekonomik Forumu [World Economic Forum-WEF], 2009). Daha belirgin olarak teşvikler, dört ana kategoriye ayrılır: gelir ve fiyat desteği; feragat edilen devlet geliri; mal ve hizmetlerin piyasa değerinin altında temini; doğrudan ya da dolaylı fon ve borç aktarımı. Teşvik tanımları genellikle, fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan sağlık maliyetleri gibi sosyal ve çevresel dışsallıkların düşük fiyatlanmasını göz ardı etmektedirler. Bunlar, topluma yansıyan, ancak yükümlü tarafların ödemek zorunda kalmadığı maliyetler olduğundan, bu maliyetlerin de tanıma dahil edilmesi ya da en azından göz ardı edilmemesi yönünde görüşler mevcuttur.

Hükümetlerin enerji teşvikleri sağlamasının genellikle birkaç nedeni vardır: toplumun kırılgan kesimlerini korumak ve bu kesimlerin enerjiye erişimini sağlamak, belli bölgelerde veya ülkenin tamamında ekonomik kalkınmayı teşvik etmek, ya da enerji güvenliğini sağlamak. Ancak, niyetlerden bağımsız olarak, teşvikler çoğu zaman başta öngörülen hedefleri gerçekleştirmekte başarısız, hatta olumsuz sonuçlar da doğurabilen yüksek maliyetli mekanizmalar haline dönüşmektedir. Bu sonuçlardan birisi de fosil yakıt teşviklerinin, nispi yatırım ve üretim maliyetlerini değiştirerek, yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmayı ve sürdürülebilir bir enerji sisteminin oluşmasını engellemesidir (Bridle & Kitson, baskıda).

2.2 Türkiye'de Enerji Teşvikleri

Türkiye'de fosil yakıt enerjisine sağlanan teşviklerin sıklığı ve miktarı üzerine giderek artan bir literatür vardır (Bazı örnekleri için bkz. OECD [2013], Makhijani [2014], Oil Change International [OCI] [2014], Acar, Challe, Christopoulos, & Christo [2014]). 1990'lar ve 2000'lerdeki petrol ve elektrik sektörlerinin reformunu müteakip, fosil yakıt teşviklerinin çoğunluğunun kömür sektörüne verildiği görülmektedir. Ancak, aşağıda da açıklanacağı üzere, sektöre önemli finansal ve diğer imtiyazlar sağlayan bir dizi ölçülemeyen teşvik de mevcuttur. Ayrıca, Türkiye son dönemlerde yenilenebilir enerjiye de teşvik vermeye başlamıştır; bu çerçevede proje geliştiricilere tarife garantisi ile ek birtakım kolaylıklar sağlanmaktadır. Bunlar da aşağıda incelenecektir.

2.2.1 Kömür Teşvikleri

Kömür endüstrisine verilen hükümet desteği, yerli rezervlerin geliştirilmesinin sürdürülmesi ve bu rezervlerin artan evsel ve endüstriyel talebi karşılayarak ekonomik büyümeyi desteklemesi amacını gütmektedir. Buna ek olarak, kömür madenlerinin işletilmeye devam etmesi, ülkenin bazı ücra ve daha az gelişmiş bölgelerini de kapsayacak şekilde yılda 55,500 kişiye istihdam olanağı sağlamaktadır. TKİ ve TTK verilerine göre, yaklaşık 18,500 kişi taşkömürü sektöründe, 37,500 kişi ise linyit sektöründe çalışmaktadır.[2]

Tablo 3, 2009 ve 2013 yılları arasındaki dönemde Türk hükümeti tarafından kömür endüstrisine sağlanan teşvikleri göstermektedir.[3] Teşvikler mümkün olduğunca nicel olarak gösterilmeye ve bileşenlerine ayrılmaya çalışılmıştır; ancak, birçok durumda mevcut veriler bu seviyede bir analize imkan vermemektedir. Örneğin, hükümet linyit ve taşkömürü yatırımları için teşvik paketleri açıklamıştır, fakat bu paketlerin ekonomik değeri konusunda finansal veri bulunmamaktadır. Benzer şekilde, maden arama teşvikleri sadece kömürü değil, kömür, gaz ve petrol teşviklerini kapsamakta, bu da sadece kömüre ayrılan fonların tespitini zorlaştırmaktadır.

[2] Bkz. TKİ (2013) ve TTK (2013). TTK'nın yıllık istatistiklerine (2013) göre, yaklaşık 11,000 kişi Armutçuk, Amasra, Üzülmez, Karadon ve Kozlu tesisleri ile TTK Genel Müdürlüğü'nde çalışmaktadır.

[3] Uluslararası ve ikili kuruluşların sağladığı teşviklere ait veriler için bkz. OCI (2014).

2.2.2 Kömür Üreticileri için Teşvikler

Ölçülebilir teşvikler söz konusu olduğunda, kömüre verilen desteklerin en önemlisi, Hazine'den transfer ödemeleri yoluyla **taşkömürü endüstrisine verilen mali yardımlardır.** Bu transferler çoğunlukla taşkömürü ithalatını sübvanse etmek için kullanılmaktadır; çünkü yerli kaynaklar, ancak toplam talebin onda birinden daha azını karşılamaktadır ve bu arzın maliyeti uluslararası fiyatların oldukça üzerindedir (OCI, 2014). Tablo 3, 2009'dan 2013'e kadar bu transferlerin miktarını göstermektedir. Bu transferler yıllık olarak 260 milyon USD ila 300 milyon USD aralığında değişmektedir. Tabloda miktarları gösterilen diğer teşvikler şöyledir:

- **Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) masrafları: H**ükümet fosil yakıt sektörünü AR-GE masrafları konusunda desteklemektedir. Çeşitli fosil yakıtları arasında kömür en fazla payı almaktadır. IEA, 2009 yılında kömür AR-GE'si için hükümet tarafından 2.6 milyon TL harcandığını bildirmektedir. (Bu yıldan sonrası için veri bulunmamaktadır.)
- **İyileştirme desteği:** *Özelleştirme sürecinin bir parçası olarak, devlet taşkömürü madenleri ve kömür santrallerinin iyileştirilmesi için fon sağlamıştır.*
- **Maden arama için verilen devlet desteği:** Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2010-2014 Stratejik Planı, söz konusu bakanlığın 2010-2014 yılları arasında kömür, petrol ve gaz arama çalışmaları için ayırdığı bütçeyi belgelemektedir (ETKB, 2010, s. 41). Rakamlar tabloda yansıtılmıştır. Bu bütçeler plan döneminde 35 milyon ila 51 milyon TL (yaklaşık 23-34 milyon USD) arasında değişmektedir.
- **Kömür yakıtlı elektrik santrallerine yapılan kamu harcaması:** Yeni kömür santrallerine ayrılması planlanan bütçe, 2013 yılı için 28 milyon TL (yaklaşık 15 milyon USD), 2014 yılı içinse yaklaşık 31 milyon TL (yaklaşık 14 milyon USD) olarak hesaplanmıştır. Bu rakamlar, 2013 yılı sonuna kadar tamamlanacak olan 3,500 MW gücündeki yerli kömür yakıtlı yeni termik santralleri de kapsamaktadır (ETKB, 2010).

Bunların dışında başka teşvikler de vardır. Ancak, bunlarla ilgili kamuya açık veri bulunmadığından, bu teşviklerin ölçülmesi zordur. Bunlardan ilki, 15-20 yıllık işletim ömrü olan kömür santrallerine (örneğin Çayırhan ve İskenderun termik santralleri) Hazine tarafından sağlanan **yatırım garantileridir.**[4]

İkinci olarak, linyit yakıtlı üretim yatırımlarının da dahil olduğu projelere belli dönemler için **fiyat ve elektrik alım garantisi** sağlanmaktadır. Türkiye'nin uzun vadeli elektrik alım anlaşması çerçevesi ve ihale sistemi, yeni elektrik üretim yatırımlarına gelir sağlanmasını garanti altına almaktadır. Bu, büyük enerji projelerinin finansman bulması için elzemdir. Uzun vadeli elektrik alım modeli ve ihale sistemi, kömür santralleri gibi teslim süreleri uzun olan elektrik üretim projelerine imtiyaz sağlamak için geliştirilmiştir (OCI, 2014). Yap-İşlet-Devret ile Yap-Sahip Ol-İşlet modellerine dayanan elektrik santralleri, elektriğin kamuya satılması için uzun vadeli elektrik alım anlaşmalarına girmektedir.

Daha önemlisi, kömür projeleri, Nisan 2012'de açıklanan **Yeni Yatırım Teşvik Sistemi** çerçevesinde de sübvanse edilmektedir. Bu sistem dört plandan oluşmaktadır: (1) Genel Yatırım Teşvik Planı; (2) Bölgesel Yatırım Teşvik Planı; (3) Büyük Ölçekli Yatırım Teşvik Planı; (4) Stratejik Yatırım Teşvik Planı. Kömür arama, kömür üretimi ve kömür yakıtlı elektrik santrallerine yapılacak yatırımlar, Bölgesel Yatırım Teşvik Planı altında sübvanse edilmekte ve "öncelikli yatırımlar" olarak tanımlanarak yüksek teşvik oranlarına tabi tutulmaktadır. Bu program Türkiye'deki bölge ve şehirleri gelişmişlik düzeylerine göre kategorilere ayırmakta ve şehirlerin potansiyeline göre ilgili sanayi kollarını desteklemeyi amaçlamaktadır. Genel olarak program; koşulları ve oranları bölgeye bağlı olmak üzere, gümrük vergisi muafiyeti, KDV muafiyeti, vergi indirimi, sosyal sigorta prim desteği (işveren payı), arazi tahsisi ve faiz desteği biçiminde teşvikler sunmaktadır (Bölgeler; 6. Bölge en yüksek teşviki alacak şekilde 1'den 6'ya kadar derecelendirilmiştir).

[4] Yatırım garantileri, yatırım risklerini azaltan bir dizi garantiyi ve sigorta ürünlerini kapsamaktadır.

Teşvikler aynı zamanda aleni veya fiili olarak verilen **çevre mevzuatından muafiyet** haklarıyla desteklenmektedir. Çevre mevzuatının yetersizliği veya mevcut mevzuat ve standartlara uymama örnekleri de bildirilmektedir. Çevre etki değerlendirmelerinin (ÇED) uygulanmasındaki eksiklikler teşvik olarak nitelenebilecek örneklerdir. CEE Bankwatch Network (2013), planlanan kömür yakıtlı santrallerin çevre etki değerlendirmelerinin tamamlanmamış olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı istatistiklerine göre, 1999 ve 30 Ocak 2015 tarihleri arasında 40'tan fazla kömür yakıtlı elektrik santrali ve bağlı tesislerin ÇED raporları onaylanmış, ÇED raporu reddedilen hiçbir kömür projesi olmamıştır. Bunun yanında, ısıl gücü 300 MWt (termik megawatt)'ın altındaki kömür santralleri çevre etki değerlendirmesinden muaftır. Eğer değerlendirmeye tabi tutulmayan bir santralin gücü, güç ilavesi ya da genişleme yoluyla değerlendirmeye tabi olacak seviyeye gelirse, ÇED raporu hazırlanması zorunlu değildir. ÇED mevzuatı, Avrupa Birliği (AB) ile uyum bahanesi altında Kasım 2014'te değiştirilmiştir.[5] Ancak, bu değişikliklerin AB hedefleriyle uyumlu olmadığı ortaya çıkmıştır. Değişikliklerden bir tanesi, santraller kapatıldıktan sonra söküm aşamasında işletmelerin ÇED'den muaf olmasını öngörmektedir.

Başka bir muafiyet de, 6446 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu çerçevesinde özelleştirilme sürecinde yer alan kömür santrallerine sağlanmıştır. Kanunun geçici 8. Madde'si uyarınca, bu santrallere, çevre mevzuatının şartlarına uyum sağlamaları için 2018'in sonuna kadar yasal mühlet tanınmış ve bu sürenin 2021'e kadar uzatılabileceği belirtilmiştir. Bu da demek oluyor ki, Kahramanmaraş'taki Afşin-Elbistan santralleri gibi yüksek oranda kirliliğe sebep olan kömür yakıtlı elektrik santrallerinin birkaç yıl daha çevreye zarar vermesine yasal olarak izin verilmiştir. Şüphesiz böyle bir muafiyet, bu santrallerin üretim maliyetini düşüreceği için bir teşvik olarak addedilebilir.

KUTU 2: YENI YATIRIM TEŞVIK SISTEMI'NDE KÖMÜR PROJELERI

Bölgesel Yatırım Teşvik Planı çerçevesinde, belli "öncelikli yatırımlar", 1., 2., 3. veya 4. Bölgeler'de gerçekleştirilecek olsalar bile, 5. Bölge için belirlenmiş destek düzeylerinden faydalanabileceklerdir. Bu öncelikli yatırımlar arasında "maden yatırımları" ve "Madencilik Yasası'nda tanımlanan IV-b grubu madenleri girdi olarak kullanan elektrik üretim yatırımları" bulunmaktadır. IV-b grubu madenler; turba, leonardit, linyit, taşkömürü ve antrasit kömürleri kapsamaktadır. Minimum sabit yatırım miktarı her sektör ve bölge için ayrı ayrı belirlenmektedir; en düşük miktar 5. Bölge için 500,000 TL'dir.

Buna uygun olarak, bu projeler; KDV ve gümrük vergisi muafiyetleri, gelir vergisi indirimleri, 10 yıla kadar sosyal sigorta primi desteği, arazi tahsisi ve faiz desteğinden faydalanmaktadırlar. Ekonomi Bakanlığı (2012) bu teşvikleri şöyle belirlemiştir: Yatırım belgesi kapsamında ithal edilen ve/veya yerel kaynaklardan temin edilen yatırım makine ve araçları, İthalat Rejimi Kararı'yla belirlenen KDV ve gümrük vergilerinden muaf olacaktır. Yatırım teşvik planı tarafından tespit edilen ve sabit yatırım oranının belli bir yüzdesine tekabül eden devlet katkı oranı temel alınarak hesaplanan miktara ulaşıncaya kadar, yatırımcının geliri, aynı plan çerçevesinde yatırımın türüne göre, indirimli gelir veya kurumlar vergisine tabi tutulacaktır. Yatırım katkı oranı, vergi indirimine tabi olan sabit yatırım oranını; vergi indirimi ise, gelir veya kurumlar vergisinde katkı oranına ulaşılıncaya kadar yapılacak indirimin oranını ifade etmektedir. Yasal asgari ücret üzerinden yatırımcı tarafından ödenen sosyal sigorta primlerinin işveren payı, Ekonomi Bakanlığı tarafından karşılanacaktır. Yatırımcının bu yardımdan faydalanabilmesi için, projenin tamamlanmış olması ve tamamlama vizesinin verilmiş olması gerekmektedir. Toplam yatırım miktarının belli bir oranı bu yardım için tavan limiti olarak belirlenmiştir. 5. Bölge için bu tavan %35'tir. Hazine arazileri, Bölgesel Teşvik Planı kapsamında teşvik belgesi almış yatırımlara tahsis edilecektir. Bu tahsisler, Maliye Bakanlığı tarafından belirlenen kural ve ilkeler çerçevesinde ve yatırım yapılacak illerdeki arazilerin uygunluk durumuna göre yapılacaktır. Son olarak, bölgesel yatırımları finanse etmek için alınan ve en az bir yıl vadeli krediler için faiz desteği sağlanacaktır (3., 4., 5. ve 6. Bölgeler). Bakanlık, beş yılı aşmayacak bir dönem için, teşvik belgesinde kayıtlı sabit yatırım miktarının %70'ini geçmeyecek kredilerin faiz/kâr payının belli bir kısmını karşılayacaktır.

[5] Resmi Gazete, No: 29186, Tarih: 25.11.2014

KUTU 2: YENI YATIRIM TEŞVIK SISTEMI'NDE KÖMÜR PROJELERI (DEVAM EDEN)

Bu yardımın değerinin belirlenmesi, projenin özelliklerine bağlı olarak her projenin münhasıran incelenmesiyle mümkün olabilir. Bölgesel teşvik paketinin değeri üzerine daha fazla araştırma yapmak gerekmektedir. Bu yüzden, bu değerler hesaplanmamış ve Tablo 3'e dahil edilmemiştir.

Yine de, sağlanan teşviğin boyutlarını görebilmek için, linyit yakıtlı elektrik üretimindeki kurulu güç ilaveleri ve yakın zamanda duyurulan projelerin yatırım maliyetlerine dayanan basit birtakım hesaplamalar yapılabilir. Örneğin, Konya Karapınar elektrik santralinin yatırım maliyeti 5,000 MW için 10 milyar USD, yani MW başına 2 milyon USD olarak hesaplanmaktadır (Türkiye Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı [Investment Support and Promotion Agency], 2014). 2012 ve 2030 yılları arasında linyit ilave gücünün yaklaşık 14,500 MW seviyesinde olması beklenmektedir. Eğer bütün bu ilave güç teşvik planından yararlanırsa ve (yatırımın 31 Aralık 2014 tarihinden önce başladığı varsayılarak) yatırım maliyetinin %40'ı Bakanlık tarafından karşılanırsa, toplam teşvik sadece elektrik üretimi için 11.6 milyar USD civarında gerçekleşecektir ve bu rakama kömür madenciliği projeleri dahil değildir.

2.2.3 Kömür Tüketicileri için Teşvikler

Yoksul ailelere kömür dağıtımı, Türkiye'de tüketicilere sağlanan kömür teşviklerinin tek türüdür. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Sosyal Yardımlar Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen bu program 2003 yılından beri uygulanmaktadır. Başlangıcından itibaren 2 milyonun üzerinde hane bu teşvikten yararlanmıştır. Türkiye Taşkömürü İşletmeleri (TKİ) tarafından temin edilerek yoksul ailelere gönderilen kömür miktarı hane başına en az 500 kg'dır. Yoksul ailelere kömür dağıtılması için Hazine'den, Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), Türkiye Taşkömürü İşletmeleri (TKİ) ve Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ)'ye yapılan transferler T.C. Sayıştay Başkanlığı tarafından raporlanmaktadır. Yardımın değeri 2009 yılında yaklaşık 600 milyon TL (243,052,746 USD) iken, 2013 yılında bu değer 700 milyon TL (283,561,537 USD) seviyesinin de üzerine çıkmıştır.

2.2.4 Toplam Kömür Teşviki Tahmini

Kömür madenciliği ve kömürle elektrik üretimine sağlanan teşviklerin toplamı, hakkında veri bulunan ve Tablo 3'te gösterilen bütün teşviklerin toplanmasıyla elde edilmektedir. Ortalama teşvik miktarı şu varsayımlara dayanarak hesaplanmaktadır: Düşük tahminli senaryoda, maden arama teşvikinin sadece %50'sinin kömüre ayrıldığı ve kömür yakıtlı yeni elektrik santrallerine harcanan miktarın %50'sinin teşvik olduğu varsayılmaktadır. Yüksek tahminli senaryoda ise, maden arama teşvikinin tamamının kömüre ayrıldığı ve kömür yakıtlı yeni elektrik santrallerine harcanan bütün miktarın teşvik olduğu varsayılmaktadır. Yurtiçinde çıkarılan kömürün tamamının elektrik üretiminde kullanıldığı farz edilmekte; böylece kilowatt-saat üretim başına teşvik miktarı, toplam teşvik miktarının 2013 yılında kömürden üretilen toplam elektrik miktarına bölünmesiyle elde edilmektedir.

2013 verilerine dayanarak, kilowatt-saat başına teşvik yaklaşık 0.01 USD olarak hesaplanmaktadır. Tüketicilere kömür yardımı olarak verilen teşvikleri de dahil ettiğimizde bu rakam kilowatt-saat başına 0.02 USD'a yükselmektedir. 2013 yılında kömür sektörüne toplamda yaklaşık 730 milyon USD teşvik olarak aktarılmıştır. Burada belirtilmelidir ki bu rakamlar, toplam teşviklerin gerçek seviyesinin altında kalan tahminlerdir; çünkü bu rakamlara, tahminlerde önemli fark yaratabilecek yatırım garantileri, bölgesel yatırım teşvikleri ya da tanımlanan diğer teşvikler dahil değildir. Kömür sektörüne sağlanan ve Kutu 2'de özetlenen bölgesel yatırım teşviklerinin boyutları bu önemi yansıtmaktadır. Burada sunulan tahmin, taşkömürü işletmelerine sağlanan teşvikleri 398 milyon USD olarak hesaplayan IEA'nın (2009) tahmininin önemli ölçüde üzerindedir. Yine burada sunulan rakam, birçok teşviki tespit eden ancak sınırlı sayıda sayısal teşvik verisi sunan OECD (2013)'nin tahmininin de üzerindedir. OCI'nin (2014), 2013 yılı için hesapladığı rakam 560 milyon USD'dır ve bu çalışmada ortaya konan tahminlerden az bir oranda düşüktür. Öte yandan mevcut çalışmanın tahminleri, dışsallıkları da hesaba katan ancak toplam teşvikin bileşenlerini tanımlamayan IMF (2013)'nin

bulgularıyla ise doğrudan karşılaştırılamaz. Taşkömürünün elektrik üretimindeki kaynak dağılımında süregelen rolü, yerli kömür kaynaklarının kullanımına dair planlar ve kömür yakıtlı elektrik santrallerinin yapımının devam etmesi göz önüne alındığında, kısa ve orta vadede teşviklerin artmaya devam edeceği beklenebilir.

TABLO 3: TÜRKIYE'DE KÖMÜR SEKTÖRÜNE SAĞLANAN TEŞVIKLER

KÖMÜR TEŞVIKLERI		2009	2010	2011	2012	2013	UNIT	SOURCE
Üretici Destekleri (Madencilik ve Elektrik Üretimi)	Linyit Madenciliğine Sağlanan Yatırım Teşvikleri*	1	N.A. (Bilinmiyor)	3	9	7	Teşvik belgesi sayısı	Ekonomi Bakanlığı
	Taşkömürü Madenciliğine Sağlanan Yatırım Teşvikleri *	N.A.	N.A.	N.A.	1	2	Teşvik belgesi sayısı	Ekonomi Bakanlığı
	Kömür AR-GE'si için Kamu Harcamaları	1.68	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	milyon USD	Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)
	Maden Arama Teşvikleri**		23.11	22.89	23.41	24.36	milyon USD	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)
	Özelleştirme Sürecinde İyileştirme-Taşkömürü	23.00	19.00	N.A.	N.A.	N.A.	milyon USD	Oil Change International (OCI)
	Taşkömürü Endüstrisine Yardım (Hazine'den Doğrudan Transferler)	264.42	302.98	286.68	258.18	298.47	milyon USD	Uluslararası Enerji Ajansı, Hazine Müsteşarlığı
	Özelleştirme Sürecinde İyileştirme-Elektrik Santralleri	N.A.	2.00	2.00	2.00	2.00	milyon USD	Oil Change International
	Yeni Kömür Santrali Harcamaları ***	N.A.	13.86	13.73	14.05	14.62	milyon USD	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
	Ölçülemeyen Teşvikler	1. Kömür santrallerine sağlanan yatırım, fiyat ve alım garantileri 2. Yeni Yatırım Teşvik Sistemi kapsamında; gümrük vergisi ve KDV muafiyetleri, sosyal güvenlik prim desteği, arazi tahsisi ve piyasanın altında faiz oranları sağlama yoluyla gerçekleşen teşvikler 3. Çevre mevzuatından muafiyet- mevcut kömür santrallerine sağlanan geçici muafiyetler ve gevşek çevre etki değerlendirme (ÇED) uygulamaları						Hazine Müsteşarlığı ve diğerleri
Tüketici Destekleri	Yoksul Ailelere Kömür Yardımı	356.4	295.6	390.4	413.2	392.3	milyon USD	Hazine Müsteşarlığı

* Kömür arama, kömür üretimi ve kömür yakıtlı elektrik santrallerine yapılan yatırımlar; gümrük vergi muafiyeti, KDV muafiyeti, vergi indirimi, sosyal güvenlik prim desteği (işveren payı), arazi tahsisi ve faiz desteği şeklinde teşvikler sunan Bölgesel Yatırım Teşvik Sistemi kapsamında sübvanse edilmektedir.
** Bu rakamlar, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın 2010-2014 Stratejik Planı kapsamında, söz konusu bakanlığın 2010 ve 2014 yılları arasında kömür, petrol ve gaz arama çalışmalarına ayırdığı tahmini bütçeyi kapsamaktadır.
*** Bu rakamlar, 2010-2014 arası dönem için kömür santrallerine yapılması planlanan bütçe harcamalarını yansıtmaktadır. Hedef 1.2'de de belirtildiği üzere, 2013 sonuna kadar 3,500 MW gücünde yeni yerli kömür termik santralleri tamamlanacaktır (ETKB, 2010). Bu bütçelerdeki teşvik miktarı bilinmemektedir.

2.2.5 Yenilenebilir Enerji Teşvikleri

2001 yılında Türkiye, 4628 No.lu Elektrik Piyasası Kanunu'nu çıkarmıştır. Bu kanun yenilenebilir enerjiye dair iki tedbir getirmiştir. Birinci olarak, kanun, ruhsat alma ve yıllık aidatlarla ilgili harcamaları düşürerek ruhsat maliyetini azaltmıştır. İkinci olarak, Türkiye Elektrik İletim A.Ş.'ye (TEİAŞ) yenilenebilir enerji tesislerinin sisteme bağlanmasına öncelik verme zorunluluğu getirmiştir. Türkiye, yenilenebilir enerjiye özel ilk kanununu Mayıs 2005'te çıkarmıştır (5346 No.lu

Kanun). Bu kanun, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla üretilen elektrik için 10 yıl boyunca megawatt-saat başına 225 EUR oranında tarife garantisi (FIT) sağlamıştır.[6] [7] Diğer ülkelerle karşılaştırıldığında tarife garantisindeki görece düşük oran ve sınırlı süre göz önüne alındığında, yatırımcılar yatırım yapmamayı ya da ürettiklerini spot piyasasında satmayı tercih etmişlerdir.[8] 2010 yılında yasada bir değişiklik yapılmış; teknoloji türüne göre tarifeler farklılaştırılmış ve yerli teknoloji kullanan projelere faaliyetlerinin ilk 5 yılında ödenmek üzere prim ödemesi getirilmiştir.[9] Tablo 4, uygulanan standart tarifeyi ve yerli içeriğe bağlı olarak gerçekleşebilecek en yüksek tarifeyi göstermektedir..

TABLO 4. YENILENEBILIR ENERJI IÇIN TARIFE GARANTISI (US ¢/KWH)

	PRICE	DOMESTIC MANUFACTURING ADDITION	MAXIMUM INCENTIVE
Hidroelektrik	7.3	2.3	9.6
Rüzgar	7.3	3.7	11
Jeotermal	10.5	2.7	13.2
Biyokütle	13.3	5.6	18.9
Fotovoltaik güneş (PV güneş)	13.3	6.7	20
Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi (CSP)	13.3	9.2	22.5

Kaynak: Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımına ilişkin kanunda değişiklik yapılmasına dair kanun (29 Aralık 2010) Kanun No. 6094.

Türkiye'nin 2023 yılı için güneş enerjisi hedefi 3 GW'tır. Türkiye'nin verimli doğal kaynakları düşünüldüğünde bu düşük bir hedeftir. Tablo 4'te gösterilen güneş enerjisi alım garantisi oranları; Almanya, Filipinler ve Yunanistan'ın sağladığı oranlardan düşüktür. Bu da Türkiye'nin güneş enerjisinin geliştirilmesi için yeterli isteğe sahip olmadığını göstermektedir. 10 yıllık tarife garanti süresi, AB üyesi ülkelerin çoğunluğu tarafından güneş enerjisi için sağlanan 15 yıllık süreden daha kısadır. Türkiye'nin ilk fotovoltaik güneş enerjisi ihalesine yapılan başvurular, toplamda 9 GW seviyesinde gerçekleşmiştir. İhale Temmuz 2013 tarihinde 600 MW seviyesinde kapanmıştır. Bu da teklif sahiplerinin %7'sinden az bir kısmının tarife garantisi sisteminden faydalanabileceği anlamına gelmektedir (BNEF, 2014). 2013 sonu itibariyle, 136 işletme tarife garantisi için başvurmuştur; bu da neredeyse 3 GW'lık bir toplam güce tekabül etmektedir. Bu gücün 1.2 GW'ı rüzgar enerjisi, yine 1.2 GW'ı güneş enerjisi sektörüne ait olup kalanı da jeotermal ve biyokütle arasında dağılmıştır (Gözen, 2014).

Bunlara ek olarak, yenilenebilir enerji yatırımları Genel Yatırım Teşvik Planı kapsamında sübvanse edilmektedir. Bu plan, yatırımın 6. Bölge'de yapılması şartıyla projelere, KDV muafiyeti, gümrük vergisi muafiyeti ve gelir vergisi stopaj desteği sağlamaktadır. Yenilenebilir enerji projelerinin geliştirilmesi ve faaliyetlerinin kolaylaştırılması amacıyla, ruhsatlama süreci, arazi tahsisi ve elektrik alımı konularını da kapsayan finansal veya diğer destekler verilmesi de öngörülmüştür (Bkz. Tablo 5).

[6] Tarife garantisi veya alım garantisi (FIT), bir idari kurum tarafından belirlenen ve genellikle şartları sağlayan enerji üreticilerine kilowatt-saat başına yapılan sabit nakit ödemelerdir. Republic of Turkey. (2005). Law on Utilization of RES for the Purpose of Generating Electrical Energy. Retrieved from http://www.eie.gov.tr/eie-web/english/announcements/YEK_kanunu/LawonRenewableEnergyReources.pdf

[7] Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (2005) Kanun No. 5346; Kabul Tarihi: 10/5/2005; Yayımlandığı R.Gazete: Tarih: 18/5/2005 Sayı: 25819 (http://www.eie.gov.tr/eie-web/english/announcements/YEK_kanunu/LawonRenewableEnergyReources.pdf)

[8] Türkiye'deki tarife garantisi sistemi, genellikle 15 yıl boyunca tarife garantisi veren çoğu AB ülkesiyle karşılaştırıldığında rekabetçi değildir.

[9] Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımına ilişkin kanunda değişiklik yapılmasına dair kanun (29 Aralık 2010) Kanun No. 6094.

TABLO 5. TÜRKIYE'DE YENILENEBILIR ENERJI IÇIN SAĞLANAN TEŞVIKLER

TEŞVIK TÜRÜ	PROJE GELIŞTIRME	FAALIYET
Gelir ve fiyat desteği		Feed-in tariff payable for 10 years Guaranteed purchase of electricity
Feragat edilen devlet geliri		VAT exemption Customs duty exemption
Malların ve hizmetlerin piyasa değerinin altında temini	Sistem bağlantısı önceliği Hazine arazilerine erişim izni Gücü 1 MW'tan düşük tesisler için ruhsat muafiyeti Ruhsatlama maliyetinin değerinin %1'inde sabitlenmesi	İlk 8 yıl için ruhsat harcından muafiyet Arazi kullanımı ve kira bedellerinde %85 indirim İlk 10 yıl için Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü harcı muafiyeti

Kaynak: Küçükali & Barış (2011)'den yazarların derlemesi.

Tarife garantisi ile sağlanan etkin teşvik, elektriğin piyasa fiyatıyla tarife garantisinin değeri arasındaki farka eşittir. Teşvik politikaları olmasaydı, yenilenebilir enerji üreticileri ürettiklerini elektrik toptan satış piyasasında satabileceklerdi. Alabilecekleri fiyat, elektriğin üretildiği zamanki piyasa fiyatına bağlı olacaktı. Tarife garantileri, üreticilere bütün ürünleri için geçerli sabit bir fiyat sunmak suretiyle, belli oranda bir güvence sağlamaktadır. Eğer tarife garantisi toptan satış fiyatının üzerindeyse, bu ödemeler bir teşvik sayılabilir. Tarife garantileri toptan satış fiyatlarıyla karşılaştırılabileceği için bu teşvik türü ölçülebilir. Bunun yanısıra, toptan satış fiyatının neden olacağı gelir riskini azaltması bakımından, tarife garantilerinin getirdiği belirlilik ek bir avantaj sağlamaktadır.

Bu teşviklerinin çoğunun ölçülmesindeki zorluklar sebebiyle, aşağıdaki analiz, yenilenebilir enerji üreticilerine sağlanan tarife garantisi ile ortalama gün öncesi piyasası (Day Ahead Market [DAM]) fiyatı arasındaki farkı temel alacaktır. Yüksek tahminli senaryo, ana tarife artı yerli içerik primi; düşük tahminli senaryo ise sadece ana tarife olarak alınacaktır. Aşağıdaki analizde, yüksek ve düşük tahminlerin orta noktası kullanılacaktır. Kömür teşviklerinde de olduğu gibi doğrudan rakam verilemediği durumlarda, sağlanan diğer destekler analize dahil edilememektedir. Aralık 2011-Ocak 2014 arası dönem için TEİAŞ (2014) tarafından verilen ortalama DAM fiyatları 156.3 TL (71.1 USD)/MWh olmuştur.

Rüzgar enerjisi için yerli imalat dışında verilen tarife garantisi değeri (0.073 USD/kWh), ortalama DAM fiyatına (0.071 USD/kWh) yakındır. Bu da gösteriyor ki, özellikle toptan satış fiyatlarının ortalamadan yüksek olduğu yıllarda rüzgar enerjisine sağlanan tarife garantisinin mali avantajı düşük olma eğilimindedir. Tarife garantisi sisteminden çıkan rüzgar enerjisi projelerinin oranı bu iddiayı doğrulamaktadır (Tablo 6). Türkiye'deki yenilenebilir enerji projeleri, her yıl tarife garantisi sisteminden çıkma veya sisteme girme seçeneğine sahiptir. Tablo 6, rüzgar enerjisi için sağlanan etkin teşviklerin düşük seviyede olmasından dolayı, çoğu projenin sisteme dahil olmamayı tercih ettiğini göstermektedir.

TABLO 6. TARIFE GARANTISI SISTEMINE (FIT) DAHIL OLAN RÜZGAR ENERJISI PROJELERININ ORANI

	FIT SISTEMINE DAHIL OLAN RÜZGAR KURULU GÜCÜ (MWE) (EPDK veritabanlarından derlenmiştir: http://www.epdk.gov.tr/index.php/elektrik-piyasasi/yekdem)	YIL BAŞI ITIBARIYLE TOPLAM RÜZGAR KURULU GÜCÜ (MWE) (Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı [ETKB])	FIT KULLANIM ORANI
2012	655.4	1728	38%
2013	111.46	2,260.6	5%
2014	824.5	2,759.6	30%

2.3 Dışsallıklar

Kömür çıkarmanın ve yakmanın, yukarıda belirtildiği gibi devlete (ve dolayısıyla vergi mükelleflerine) yansıyan maliyetine ek olarak, topluma ekonomik, sosyal ve çevresel yükler getiren dışsal maliyetleri de vardır. Esasen, kömürün; yerel çevreyi kirletmek, buna bağlı olarak çevreyi ve kamu sağlığını etkilemek ve sera gazı emisyonlarını arttırmak suretiyle küresel düzeyde iklim değişikliğini tetiklemek gibi çok önemli dışsal maliyetleri vardır. Bunlara ek olarak, kömür yakmaktan kaynaklanan kirli havanın, turizm ve emlak fiyatları üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu bildirilmektedir. Bu maliyetler piyasa tarafından değil bütün toplum tarafından ödenmekte, bu da gerçek anlamda bir külfet haline gelmektedir. Bu maliyetlerin önem arz eden farklı boyutları olmakla birlikte, aşağıdaki bölüm karbon dioksit emisyonuna bağlı maliyetler ile diğer hava kirletici maddelerin emisyonundan kaynaklanan sağlık harcamalarına odaklanacaktır.

Karbon dioksit emisyonları: Emisyonlar ile oluşan zarar arasındaki ilişkinin ve bu zararların maliyetinin belirsizliği nedeniyle, iklim değişikliği etkilerinin karbon dioksit emisyonlarından kaynaklanan maliyetini hesaplamak zordur. AB Emisyon Ticareti Sistemi (AB ETS) ya da Batı İklim Girişimi (WCI) gibi karbon piyasalarında gerçekleşen fiyatlar, yaklaşık değerler olarak kullanılabilir; ancak bunlar piyasa etkenlerine bağlı olarak değişirler ve gerçek maliyetleri olduğundan az gösterebilirler.[10]

Programın başlangıcından itibaren fiyatlar birkaç kez sıfıra yaklaştığı ve ruhsat bedeli emisyon azaltmanın marjinal maliyetini yansıtmadığı için özellikle AB ETS birçok eleştiri almıştır. AB ETS'nin tutarlı bir karbon fiyatı oluşturamamasının nedenleri üzerinde bir uzlaşı sağlanamamıştır. Olası üç neden şöyle sıralanabilir: Avrupa'daki ekonomik krizin etkileri; iklim politikalarının çakışması (örneğin, emisyon ticareti ve yenilenebilir enerji politikaları arasındaki etkileşim); Onaylanmış Emisyon İndirimleri ve Emisyon İndirim Birimleri'nin Avrupa dışından akın etmesi (Koch, Fuss, Grosjean & Edenhofer, 2014). Sebeplerden bağımsız olarak, AB ETS'nin düzgün işlemediği söylenebilir. Bu sorunlardan dolayı, AB ETS'den elde edilen karbon fiyatının, karbonun gerçek maliyetini ölçebilmek için iyi bir yaklaşık değer olmadığı düşünülmektedir. Bu yüzden karbon için alternatif fiyatları değerlendirmek gerekmektedir.

Karbon dioksit emisyonlarının gerçek maliyetine dair daha isabetli bir görüş oluşturabilmek amacıyla bir dizi çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar, kabul edilen varsayımlara da bağlı olmak üzere, genellikle daha yüksek bir değer ortaya koymaktadırlar. Örneğin, 2013 yılında A.B.D. hükümeti tarafından, karbonun 2015 yılı için öngörülen sosyal maliyeti, indirim oranına bağlı olarak ton başına 11 USD, 37 USD ve 57 USD olarak hesaplanmıştır (A.B.D. Hükümeti, 2013). Ancak bunlar da başka kaynaklar tarafından hesaplanan değerlerin altındadır.

Ackerman ve Stanton (2011) aynı modelleme yaklaşımını kullanarak, ancak zarar fonksiyonları ve bunlara bağlı ekonomik maliyet varsayımlarını değiştirerek, 2010 yılı için sosyal maliyeti ton başına 28 USD ila 893 USD arasında hesaplamışlardır.

[10] Örneğin, 2012'nin sonundan itibaren AB ETS ton başına yaklaşık 5 EUR'dan alım-satım yapmaktayken, Batı İklim Girişimi'nin en son mezatındaki rezerv fiyatı ton başına 11.34 USD olmuştur.

Linyit ve kömürden elektrik üretimiyle ilişkili toplam emisyon, emisyon katsayılarına dair belli varsayımlar üzerinden hesaplamaktadır (Linyit için MWh başına 1062 kg karbon dioksit; maden kömürü için MWh başına 833 kg karbon dioksit)[11]. Bu katsayılar, linyitten elektrik üretimine (2012'de tahmini olarak 35.3 TWh) ve kömürden elektrik üretimine (2012'de tahmini olarak 32.6 TWh) uygulandığında, 2012 yılında elektrik tesislerinde kömür ve linyit kullanımından kaynaklanan toplam emisyon 64.7 milyon ton'a ulaşmaktadır. Emisyon değerleri için düşük (ton başına 25 USD), orta (ton başına 50 USD) ve yüksek (ton başına 100 USD) tahminler dikkate alındığında, toplam karbon dioksit emisyon değeri sırasıyla 1.6 milyar USD, 3.2 milyar USD ve 6.5 milyar USD olmaktadır. Bu hesaplamalar sadece kömür yakılmasından doğan emisyonları yansıttığı, tüm değer zincirini kapsamadığı için, bu tahminler olması gereken seviyeden düşüktür.

Etkin mekanizmalar kurmanın zorluklarına rağmen, emisyon ticareti, belli bir dışsallığın maliyetini enerji maliyetine dahil etmeye yarayacak bir mekanizmaya sahip olması bakımından, iklim politikalarında önemli bir bileşen olma potansiyeli taşımaktadır. Türkiye'de emisyonları izleme, raporlama ve doğrulama süreçlerine dair düzenlemeler yakında yürürlüğe girecek ve emisyonların Nisan 2016'da bildirilmesini zorunlu kılacaktır. Gelecekte, Türkiye'nin İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı'nda (NCCAP) öngörülen ulusal emisyon ticaret sistemini kurması olasıdır.

Sağlık maliyetleri:[12] Sülfür dioksit, parçacıklı madde ve nitrojen oksit emisyonlarının; kalp-damar, solunum ve sinir sistemi hastalıklarıyla ve bu hastalıklardan kaynaklanan ölümlerle ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Etik tartışmalar bir yana, bu etkilere değer biçmek son derece karmaşık bir işlemdir. Çünkü böyle bir çaba, her elektrik santralinin özelliklerine, onu çevreleyen fiziki çevreye ve yerel halka dair birtakım varsayımlarda bulunmayı gerektirir. Ancak, Avrupa Birliği'nde ExternE ve A.B.D.'de Ulusal Araştırma Konseyi kapsamında bunu hedefleyen çalışmalar yapılmıştır.

Sağlık ve Çevre Birliği (Health and Environmental Alliance-HEAL) tarafından yürütülen Türkiye'yle ilgili bir çalışma, ölüm oranlarının nasıl ifade edildiğine bağlı olarak, kömür yakıtlı elektrik üretimi kaynaklı sağlık masraflarını 2.45 EUR ila 6.69 EUR arasında hesaplamıştır (HEAL, 2013). Yalnızca hava kirliliğine sebep olan üç maddeye (SO_2, NO_x and PM2.5) odaklanan bu değerlendirmeler, emisyonların su kaynakları üzerindeki etkilerini ve civa salımının neden olduğu nörolojik zararları dışarıda bırakmakta, bu sebeple her iki durumda da olması gerekenden düşük değerler ortaya koymaktadırlar. İzlenen yöntemin üç aşaması vardır. İlk olarak, kömür ve linyit yakıtlı elektrik santrallerinin emisyonları hesaplanır. İkinci olarak, insanların kirleticilere maruz kalma seviyesi değerlendirilir. Üçüncü olarak da, yaşam yılı değeri (VOLY) ve istatistiki yaşam değeri (VSL) teknikleri kullanılarak, insan sağlığına verilen bu zararlara ekonomik bir değer biçilir.[13] Yüksek değer baz alındığında ve 2009 yılı üretimi düşünüldüğünde, kömürden üretilen elektriğin bir kilowatt-saati için sağlık maliyeti 0.123 EUR olarak hesaplanmıştır. AB'nin 27 üyesi artı Türkiye, Hırvatistan ve Sırbistan'ın ortalaması ise 0.062 EUR'dur. Bu rakamlar, kömürün tüm yaşam döngüsüyle (madenden çıkarılma, nakliye, atıkların yok edilmesi) ilişkili sağlık maliyetlerini kapsamamaktadır; bu sebeple gerçek maliyetlerin daha yüksek olması beklenmelidir.[14]

[11] Emisyon katsayıları Berghmans &Alberola (2013)'dan, üretim verileri TEİAŞ'tan alınmıştır.
[12] Sağlık etkilerine dair daha ayrıntılı bir tartışma için bkz. HEAL (2013). Sağlık maliyetlerini hesaplamada karşılaşılan yöntemsel zorluklarla ilgili olarak bkz. Burtraw & Krupnik (2012).
[13] Muhakkak ki her iki tekniğin de bazı yetersizlikleri vardır; "insan hayatına tam bir değer biçme" son derece zor bir iştir. Bunun yanında, insan hayatına parasal bir değer biçilmesi birçok bilim insanı tarafından eleştirilmiştir.
[14] Epstein ve diğerleri (2010) A.B.D.'de kömürün tüm yaşam döngüsü maliyetini incelemişler ve dışsal maliyetleri 180 USD/MWh olarak hesaplamışlardır.

2.4 Özet

Türkiye'de kömür madenciliğine ve kömürden elektrik üretimine sağlanan teşvikler konusunda yapılan çalışmaların sayısı artsa da, bu teşvikleri ölçmek oldukça güç bir iştir. Bu durum; sağlanan birçok teşvikle ilgili şeffaflığın olmamasından ve tanımlanabilen teşvikleri sayısal değerlere dökmenin zorluklarından kaynaklanmakta, ayrıca üretici ve hükümet arasındaki ikili pazarlıklar da bu zorlukları arttırmaktadır. Örnek olarak, rödovans yoluyla ihale sistemi, arazi ve kaynaklara erişim sağlamasından dolayı işletmeci için büyük ölçüde yararlı olsa da, bu faydanın parasal değerini hesaplamak güçtür. Yine de, mevcut kısmi veriler temel alındığında bile, kömür madenciliği ve üretimine verilen teşviklerin önemli boyutlarda olduğu ve kömür sektörüne mali katkı sağladığı aşikardır.

Kömür yakıtlı elektrik sektörü de hem sağlık hem de çevre zararları bakımından dışsallıkların düşük fiyatlanmasından yarar sağlamaktadır. Sağlık zararlarının ölçülmesi yeni gelişmekte olan bir araştırma alanı olmasına rağmen, mevcut çalışmalar; kısıtlı bir etki derecesi varsayılsa bile, madenciliği dahil etmeden sadece kömür yakıtlı elektrik üretimine ilişkin maliyetlerin ciddi boyutlarda olduğunu ortaya koymaktadır. Kömür madenciliği ve kömürden elektrik üretiminin çevreye etkilerinin ölçülmesi önem arz etmektedir; bu etkilerin ölçmesi ve değerlendirmesi halen gelişmekte olan bir araştırma alanıdır. Bunun yanında, analizimizi sadece karbon dioksitin etkileriyle sınırladığımızda ve bu etkinin mali değeriyle ilgili ihtiyatlı varsayımlarda bulunduğumuzda bile, kömür yakıtlı elektrik üretiminin ciddi boyutta olumsuz etkisinin olduğunu söyleyebiliriz.

Kömür için olduğu gibi, yenilenebilir enerji için de bir dizi teşvik sağlanmaktadır. İktisadi bir bakış açısıyla, bu teşvikler; genç sanayi kollarını, gelişme ve yerleşme süreçlerinin erken aşamalarında desteklemeleri ve termik enerji üretimine bağlı dışsal maliyetlerin piyasa tarafından karşılanmaması durumunu bir ölçüde telafi etmeleri bakımından önemlidir. Ancak, yenilenebilir enerji kaynakları, kömür teşvikleri kadar öncelikli görülmemektedir. Örneğin, kömür yatırımlarının aksine, yenilenebilir enerji, 5. Yatırım Bölgesi'nin yüksek teşvik öncelik listesine dahil edilmemiştir.

KUTU 3: TÜRKIYE MADENCILIK SEKTÖRÜNDE İSTIHDAM

TKİ ve TTK'nın verilerine göre, taşkömürü sektöründe 18,500, linyit sektöründe ise 37,500 işçi doğrudan istihdam edilmektedir. Bu rakamlara, özelleştirmeden beri istihdamın büyük kısmını oluşturan taşeronlar dahil değildir.[15] Bu rakamlar, toplam istihdamın küçük bir kısmını yansıtmaktadır. Soma da dahil birçok yerde madencilik temel istihdam alanıdır. Bölge halkı için madenlerin çalışmaya devam etmesi ekonomik açıdan hayati önemdedir ve madenciliğin varlığını sürdürmesine tehdit oluşturduğu oranda sektördeki teşvik reformuna siyaseten sıcak bakılmamaktadır.

Öte yandan, güvenlik ihlalleri ve kazalar mevcut faaliyetlerin sürdürülebilirliği konusunda şüpheler oluşturmuş, istihdamın kalitesi de sorgulanmaya başlanmıştır (maden güvenliği konusunda bkz. Kutu 1). Maalesef, kömür sektöründeki istihdamın nitelikli olduğu söylenemez. Maden sektöründeki güvencesiz çalışma, düşük ücretler, sendikalaşma eksikliği ve güvenlik riskleri gibi kötü çalışma koşulları, halka yansıyan sosyal maliyeti arttırmaktadır. Tarihte maden işçileri, kötü çalışma şartları ve işçi haklarının ihlaline karşı yürütülen mücadelede etkin roller üstlenmişlerdir. Mitchell (2009), 1881 ve 1905 yılları arasında A.B.D.'deki kömür işçilerinin, tütün endüstrisi de dahil olmak üzere diğer tüm ana sanayi kollarında çalışan işçilerden daha sık greve gittiklerini belirtmektedir. Bu grevlerin süreleri de A.B.D.'deki ve Avrupa'daki diğer grevlerden çok daha uzundu. 1980'lerin sonundan 1990'ların başına kadar Türkiye'de de benzer bir durum söz konusuydu. Ancak, son dönemde sektördeki sendikalaşma oranı düşmüştür. Bu da işçilerin daha insani ve demokratik koşullara sahip olmak için mücadele etmesini engellemektedir.

Bunun yanısıra, sektördeki yabancı yatırımcıların çoğalmasıyla birlikte yabancı uyruklu kişilerin istihdam oranı da artmış, bu da bu sanayi kolunun yerel halka sağladığı faydalar konusunda soru işaretleri doğmasına sebep olmuştur. Son dönemde, özellikle Türk işçilerden daha düşük ücretlerle sektörde istihdam edilen Çinli madencilerin sayısı raporlara konu olmuş (Kayalar, 2012), ancak bu durum Türk medyasının dikkatini çekmemiştir.

Bütün bunlar dikkate alındığında, yenilenebilir enerji sektöründe istihdam yaratmak, kömür yakıtlı elektrik endüstrisinde istihdam yaratmak kadar önemlidir.

[15] Bkz. TKİ (2013) ve TTK (2013). TTK'nın yıllık istatistiklerine (2013) göre, yaklaşık 11,000 kişi Armutçuk, Amasra, Üzülmez, Karadon ve Kozlu tesisleri ile TTK Genel Müdürlüğü'nde istihdam edilmektedir.

3.0 Türkiye'nin Enerji Hedeflerini Tutturmasında Teşviklerin Rolü

Bu bölümdeki analiz, yukarıdaki tartışmaları temel alarak Türkiye'nin enerji alanında karşılaştığı üç zorluğa odaklanacaktır: enerji arzını garanti altına almak, maliyet rekabetine sahip enerji üretmek ve çevresel etkiyi en aza indirmek. Bu analizde aynı zamanda, enerji politikalarının, özellikle de enerji sektörüne verilen teşviklerin, bu hedefleri gerçekleştirmeye ne kadar yardımcı olduğu sorusuna da cevap aranacaktır.

3.1 Maliyet Rekabetine Sahip Enerji

Kömür yakıtlı elektrik üretiminin en çok vurgulanan avantajlarından biri, diğer elektrik üretim tekniklerine göre maliyetinin düşük olmasıdır. Farklı elektrik üreticilerinin özellikleri, doğrudan bir kıyaslamayı zorlaştırmaktadır. Elektrik üretiminin maliyeti; proje geliştirme maliyetleri, teknoloji maliyetleri, mühendislik işleri, yardımcı santral sistemleri maliyeti, işletme maliyeti ile yakıt ve diğer girdilerin satın alınmasını kapsamaktadır. Bu harcamalardan bazıları bir kereye mahsus, diğerleri ise süreklidir. Sürekli harcamaların bazıları sabitken diğerleri ise uluslararası emtia fiyatlarına göre değişir. Maliyetler, kaynakların elverişliliği ile karbon fiyatlaması gibi politika kaynaklı maliyetlerin de dahil olduğu ülkesel koşullara göre de değişiklik gösterir (Dünya Enerji Konseyi [World Energy Council-WEC], 2013). Bu durumda, her üretim kaynağı için maliyetler ülkeye ya da bölgeye göre farklılık gösterecektir.[16]

Bir üretim birimi başına toplam maliyeti ifade edebilecek bir değere ulaşmak amacıyla, bütün maliyet ve gelirleri ortak bir referans yılına indirgemek, farklı enerji çeşitleri arasında basit bir karşılaştırma yapabilmek açısından faydalı olabilir. Elde edilecek bu değer, Seviyelendirilmiş Enerji Maliyeti (SEM) olarak adlandırılmaktadır. SEM analizine dikkatle yaklaşılmalıdır. Piyasanın en düşük SEM'e sahip üretim teknolojisini sağlayacağı sonucuna ulaşmak cazip olsa da, gerçekte piyasa en düşük ömür boyu enerji maliyetinden ziyade düşük sermaye maliyetini tercih edebilir. Buna ek olarak, böyle bir analiz, temel değişkenlere dair, analizin isabetliliğini etkileyebilecek varsayım ve öngörülere dayanmaktadır. Yine de bu rapor, teknolojiler arası bir karşılaştırma yapabilmek için, basitliği sebebiyle SEM ölçütünü kullanacaktır.

Kömürün SEM'i; büyük oranda kendi emtia fiyatına bağlı olmakla birlikte, kullanılan üretim teknolojisinin türüne göre de değişkenlik gösterir. Bunların ikisi de ülkeye özgü etkenlerdir. IEA araştırması (2014b), yeni kömür yakıtlı üretim için küresel SEM değerini 0.05 USD ila 0.09 USD/kWh arasında hesaplamaktadır. BNEF ise Türkiye için SEM değerlerini, taşkömürü için yaklaşık 0.08 USD-0.1 USD/kWh arası, linyit için ise yaklaşık 0.07 USD-0.2 USD/kWh arasında vermektedir (BNEF, 2014). Aynı rapor, 2030 yılı için kömür SEM değerini 0.075 USD olarak öngörmektedir.

Yenilenebilir enerji teknolojilerinin SEM'i, ilgili bölgedeki kullanılabilir doğal kaynaklara sıkı sıkıya bağlıdır. Zaman içerisinde yayılım arttıkça ve teknoloji ilerledikçe, yenilenebilir enerji teknolojilerinin SEM'inin, fosil yakıt temelli üretim teknolojilerinden daha hızlı biçimde düşmesi beklenmektedir. Daha olgun teknolojilerde, maliyetlerdeki bu düşüş halihazırda daha belirgindir; bazı bölgelerde bu teknolojiler fosil yakıt teknolojileriyle şebeke eşdeğerliliğine yaklaşmıştır (Daha ayrıntılı bilgi için bkz. IEA [2014b]).

Yenilenebilir enerji projelerinin SEM'i, işletme maliyetinden daha yüksek olan sermaye maliyetine karşı özellikle daha duyarlıdır. Olgun teknolojiler için bugünkü sermaye maliyeti gelecekteki sermaye maliyetinin bir göstergesidir. Teknolojik gelişmelerin etkilerinin önemli olduğu yeni gelişen teknolojilerde ise, teknolojinin ilerideki maliyeti, geçmiş fiyatların gidişatına bakılarak hesaplanır. Bu süreç, büyük oranda öğrenme etkilerine dair yapılan varsayımlara bağlıdır. Fotovoltaik güneş enerjisi sektörünün hâlâ öğrenme aşamasında olduğu değerlendirilmektedir; rüzgar enerjisinin ise daha olgun olduğu kabul edilmekle birlikte yine de bazı öğrenme etkileri beklenmektedir.

[16] Grafik ve sayılarla ifade edilen veriler yardımıyla hesaplanan bazı değişkenler de dahil olmak üzere bu bölümde kullanılan SEM verileri yaklaşık verilerdir.

IEA analizi, 2014 için yaklaşık rüzgar enerjisi SEM'ini 0.06 USA-0.13 USD/kWh arasında, şebeke ölçeğinde fotovoltaik güneş enerjisi SEM'ini ise 0.13 USD-0.22 USD/kWh arasında vermektedir (IEA, 2014b).[17] BNEF, Türkiye için 2014 yılı rüzgar enerjisi maliyetini 0.1 USD-0.12 USD/kWh arasında, fotovoltaik güneş enerjisi maliyetini ise 0.14 USD-0.18 USD/kWh arasında hesaplamaktadır. IRENA da 2013 ve 2014 yıllarında tamamlanmış projelerin gerçek maliyetlerine dayanarak SEM hesaplamaları yapmaktadır (IRENA; 2015). Avrasya'da rüzgar projeleri için SEM 0.07 USD/kWh olarak ifade edilmektedir. Şebeke ölçeğinde fotovoltaik güneş projeleri içinse, IRENA SEM ortalamasını yaklaşık 0.28 USD/kWh olarak vermektedir. İlginç biçimde, bu maliyet, dünyadaki ortalama bölgesel maliyetlerin hepsinden yüksektir; Çin ve Kuzey Amerika maliyetlerinin ise iki katından fazladır. Muhtemelen proje yönetim maliyeti ile ruhsatlama ve yardımcı santral sistemi maliyetlerinin yüksek olması bu duruma yol açmaktadır.[18]

2030 yılı için Türkiye'ye dair tahminler bulunmamakla birlikte, BNEF'in Avrupa için, Fraunhofer Güneş Enerjisi Sistemleri Enstitüsü'nün ise yüksek ışıma oranlarına sahip bölgeler için tahminleri mevcuttur (Fraunhofer ISE, 2013). BNEF; 2030 yılı için rüzgar enerjisi SEM'ini yaklaşık 0.05 USD-0.07 USD/kWh arasında, fotovoltaik güneş için ise 0.08 USD-0.15 USD/kWh arasında tahmin etmektedir (BNEF, 2014). Fraunhofer ISE'nin Almanya için 2030 yılı SEM tahminleri ise rüzgar enerjisi için 0.04 EUR-0.1 EUR/kWh (0.045 USD-0.12 USD/kWh), fotovoltaik güneş içinse 0.045 EUR-0.075 EUR/kWh (0.05 USD-0.08 USD/kWh) arasındadır.

Rüzgar enerjisi tahminleri göreceli olarak uyumluyken, fotovoltaik güneş tahminleri arasında büyük farklar vardır; bu da muhtemelen güneşin ışıma oranlarına dair varsayımların farklılığından kaynaklanmaktadır. Bu çalışma, 2030 yılı için fotovoltaik güneş enerjisinin SEM'ini 0.08 USD/kWh olarak kabul edecektir; yine de bu rakam farklı tahminler bağlamında değerlendirilmelidir.

SEM karşılaştırması: 2014 rakamlarına dayanarak ve aralığın en düşük değeri alınarak, yeni kömür ve rüzgar enerjisinin SEM'lerinin benzer olduğu söylenebilir. Fotovoltaik güneş, henüz yeni kömürle rekabet edecek durumda değildir. Ancak 2030'a gelindiğinde, aralığın alt ucunda rekabet edebilme gücüne yaklaşacaktır.

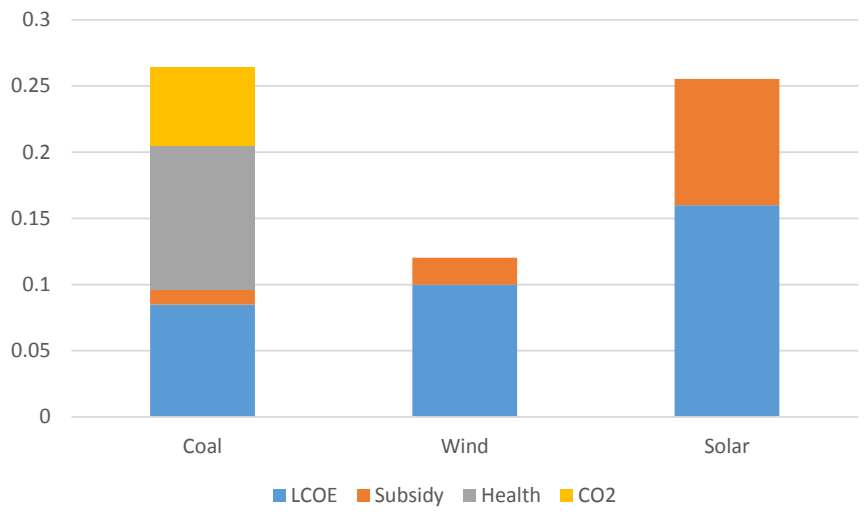
Ancak, daha önce belirtildiği üzere, enerji SEM'i her enerji kaynağı için söz konusu olan maliyetlerin sadece bir tanesidir. Toplam maliyet analizi; bir enerji kaynağı için verilen devlet teşviklerini, enerji kaynaklarının çıkarılmasından ve elektrik üretiminden kaynaklanan sağlık maliyetlerini ve karbon dioksit ile diğer gazların emisyonlarına ilişkin maliyetleri de kapsamalıdır. Önceki analizimizde tanımladığımız kilowatt-saat başına maliyetlerin kullanıldığı Şekil 5; SEM, sağlık maliyetleri, karbon dioksit maliyetleri ve teşvikler de dahil olmak üzere herhangi bir üretim teknolojisine ait bütün nihai maliyetleri göstermektedir.[19] Bu analizin de ortaya koyduğu gibi; teşvikler, sağlık maliyetleri ve kirliliğe dair eksik verilerle çalışıldığı ve karbon dioksit maliyetiyle ilgili ihtiyatlı varsayımlarda bulunulduğu durumda bile, kömüre dayalı üretim rüzgar ve fotovoltaik güneş enerjisinden daha pahalıdır.

.

[17] Çeşitli teknolojilerin SEM'iyle ilgili daha ayrıntılı analizler için ayrıca bkz. IRENA (2012), EIA (2014), Lazard (2014) ve EPIA (2014). Burada verilen rakamlarla uyumlu olarak, IRENA'nın Avrupa'daki rüzgar enerjisi (onshore) için verdiği değer 0.06 USD ila 0.14 USD/kWh arasındadır.

[18] Yardımcı santral sistemleri, bir projeyi tamamlamak için birincil teknolojiye ek olarak ihtiyaç duyulan yardımcı ekipman ve altyapı unsurlarına verilen addır.

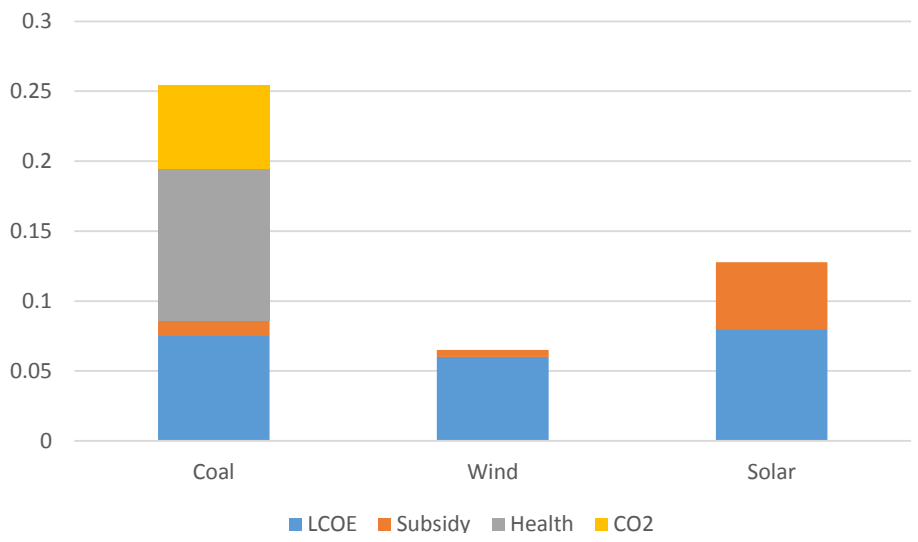
[19] Her maliyet kategorisi için maliyet aralığının orta noktası kullanılmıştır.



ŞEKIL 5. KÖMÜR, FOTOVOLTAIK (PV) GÜNEŞ VE RÜZGAR ENERJISINDEN ELEKTRIK ÜRETIMINE AIT 2013 YILI MALIYETLERI (KILOWATT-SAAT BAŞINA USD)

LCOE: Seviyelendirilmiş enerji maliyeti, Subsidy: Teşvik, Health: Sağlık maliyeti, CO_2: CO_2 maliyeti Kaynak: Atıfta bulunulan çalışmalara dayanarak yazarların hesaplamaları

Bunlara ek olarak, kömür yakıtlı enerji geliştirilirken şu gerçek de göz önünde bulundurulmalıdır: Teknoloji geliştikçe yenilenebilir enerjilerin SEM'i ve buna bağlı olarak teşvik verme ihtiyacı yakın ve orta vadede azalacak, bu durum da kömürün aleyhine olacaktır. Rüzgar ve fotovoltaik güneş enerjisinin SEM'iyle ilgili yukarıda belirtilen varsayımlara ve rüzgar enerjisi teşviklerinin şu anki seviyenin %25'ine, güneş enerjisi teşviklerinin ise şu anki seviyenin %50'sine düşeceği önkabulüne dayanarak, 2030 yılı için hazırlanan olası bir senaryo Şekil 6'da ortaya konulmaktadır. Kömürün SEM'i az bir oranda düşerek 2013 aralığının alt sınırına yaklaşmaktadır. Ancak, teknik olarak daha karmaşık kömür rezervlerinin çıkarılmasının yol açacağı maliyet artışı ve gelecekte kurulması öngörülen kömür tesisleri gibi etkenlere rağmen, bütün diğer maliyetlerin 2013 seviyesinde kalacağı varsayılmaktadır. Ayrıca, teşviklerin de olması gerekenden daha düşük hesaplanmış olması mümkündür. Bu varsayımlara dayanarak, sağlık ve karbon dioksit maliyetleri hesaba katılmadan da, rüzgar enerjisinin maliyet açısından kömürle rekabet edebilir düzeyde olduğu; güneş enerjisinin ise sağlık ve karbon dioksit maliyetleri katıldığında rekabet gücüne ulaştığı söylenebilir. Ne var ki, kömür yakıtlı enerji üretimine yatırım yapıldığı takdirde, bu düşen maliyetlerden yararlanma olanağı sınırlanmış olacaktır.



ŞEKIL 6. KÖMÜR, FOTOVOLTAIK (PV) GÜNEŞ VE RÜZGAR ENERJISINDEN ELEKTRIK ÜRETIMINE AIT 2030 YILI MALIYET TAHMINLERI (KILOWATT-SAAT BAŞINA USD)

LCOE: Seviyelendirilmiş enerji maliyeti, Subsidy: Teşvik, Health: Sağlık maliyeti, CO_2: CO_2 maliyeti Kaynak: Atıfta bulunulan çalışmalara dayanarak yazarların hesaplamaları

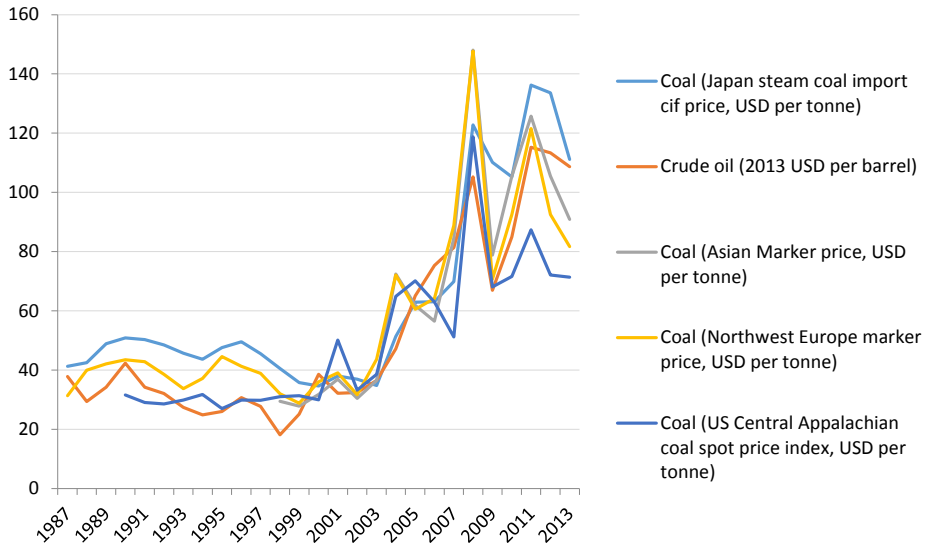
3.2 Enerji Güvenliği

Her ikisi de yerli kaynaklar olduğu için, hem kömür hem de yenilenebilir enerji kullanımı, mali ve fiziki açıdan olduğu kadar enerji güvenliği açısından da avantajlı kabul edilmektedir. Ancak, bu varsayım belli koşullara bağlıdır; enerji güvenliği değerlendirilirken genel enerji sistemi de hesaba katılmalıdır.

Kömür söz konusu olduğunda asıl soru, yerli kömür rezervlerinin öngörülen elektrik talebini karşılayıp karşılayamayacağıdır. Rezervlerin özellikleri, öngörülen talep ve üretim teknolojileri kabaca bir değerlendirmeye tabi tutulduğunda, halihazırda tespit edilmiş linyit rezervlerinin 2050 yılına kadar linyitten üretilen elektrik talebini karşılamaya yeteceği söylenebilir. Bu tarihten sonra ise yeni rezervlere ihtiyaç duyulacaktır.[20] Ancak bu analiz, tespit edilmiş bütün rezervlerin çıkarılmasının ithal kaynaklardan daha ucuza mal olacağı varsayımına dayanmaktadır. Bazı projelerdeki rezervlerin ekonomik kârlılığına dair şimdiden soru işaretleri oluşmuştur (Amasra projesiyle ilgili bir değerlendirme için bkz. CEE Bankwatch Network [2013]).

Enerji güvenliği, üretim kaynağının konumu meselesinden ibaret değildir. Başka bir enerji güvenliği etkeni de dünya piyasalarındaki birincil enerji kaynağı fiyatlarının değişkenliğidir. Şekil 7, son birkaç on yıldaki kömür ve petrol fiyatlarını göstermektedir. 2013 yılında, kömür fiyatları Asya'da (Japonya dahil) en yüksek, A.B.D.'de en düşük düzeyde seyretmiştir. Petrol ve gaz ithalatı, kömüre bağımlı olan Türkiye'yi enerji kaynaklarının arzındaki belirsizliklere açık hale getirmektedir. Örneğin, son dönemde petrol fiyatlarındaki düşüşün kısa vadede enerji ithalat maliyetini azaltması beklenmektedir. Ancak, bu durum, petrole dayalı ekonomilere sahip komşu ülkelerde uzun vadede istikrarsızlığa yol açıp başka problemlerin ortaya çıkmasına sebep olabilir.

[20] Bu analizde, linyit için 8665 kj/kg'lık ısıl değer, %80 kazan verimi ve %37 buhar çevrimi verimi öngörülmektedir. Elektrik talebinin 2014 ile 2030 yılları arasında doğrusal bir şekilde artacağı ve 2030 yılında 197 TWh üretim yapılacağı varsayılmaktadır. 2030'dan sonra ise büyümenin %2.5 oranında olması beklenmektedir. Bu varsayımlara dayanarak, elektrik talebini karşılamak için gereken linyit rezervlerinin 2050'ye kadar 10.1 milyar ton, 2060'a kadar ise 15.3 milyar ton olması öngörülmektedir. Mevcut rezervler ise 13.7 milyar ton'dur.



ŞEKIL 7. KÖMÜR VE HAM PETROL FIYATLARI

Kaynak: BP Dünya Enerji İstatistikleri Raporu (BP Statistical Review of World Energy), Haziran 2014.

Maliyet, elektrik üretim sektöründeki teknoloji ve uzmanlığın menşei ile finansman meseleleri de enerji güvenliğinin içinde değerlendirilmektedir. Yerli üretimin maliyeti ithalat maliyetinden fazla ise sistemin mali güvenliği tehlikeye girer. Bu durum, özellikle Türkiye'deki taşkömürü sektörüyle yakından ilgilidir. Yerli rezervlerin çıkarılması genellikle meşakkatli ve pahalıdır; üstelik bu rezervler talebi karşılamak için gereken miktarın sadece küçük bir kısmını, o da ancak ciddi miktarda teşvik verilmesi durumunda karşılayabilir. Bu durumda taşkömürü ithalatı devam edecek ve böylece denizaşırı arz kaynakları ve fiyatlar karşısındaki kırılganlık sürecektir (Bu konudaki senaryoların ayrıntılı analizi için bkz. BNEF [2014]). Buna ek olarak, verimsiz linyit faaliyetlerinin sürdürülmesi, sektörün finansal ve operasyonel bütünlüğünü bozacak; göreceli maliyetler gelecekte arttığı takdirde bu durum daha da kötüleşecektir. Uzmanlık ve finansmana gelince; hükümet, hangi dereceye kadar dış kaynaklı fonlara ve işgücüne bel bağlayacağına karar vermeli, bu durumun iş güvencesine ve enerji arzını yerel olarak yönetme kapasitesine olan etkilerini gözden geçirmelidir. Örnek olarak, Afşin-Elbistan ve Konya Karapınar kömür madenleri ile elektrik santralleri, yabancılar tarafından finanse edilmektedir (Nayır, 2014).

Daha genel bir çerçeveden bakıldığında, enerji güvenliği; elektrik arz şebekesinin güvenilirliğine ve elektrik dağıtma kapasitesine de bağlıdır. Kömür yakıtlı elektrik sistemine bel bağlamanın ve bu sistemi sübvanse etmenin en büyük riski; bu yaklaşımın Türkiye'yi, yerel kaynaklarının tükendiği noktadan sonra bile, belli teknik, kurumsal ve hukuki yapılara mahkum bırakacak olmasıdır. Bu durum, ülkenin, gittikçe dışsallıklara ve yenilenebilir enerji maliyetlerinin düşmesine odaklanan uluslararası eğilime uyum sağlamasını engellemektedir. Yenilenebilir enerjinin gelişmesi, dengeleme ve sistem güvenilirliğine dair farklı meselelerin ele alınmasını gerektirmektedir. Kömür üretimine destek vermeye devam etmek, bu meselelerin ele alınmasını engelleyecek ve böylece elektrik sisteminin gelecekteki sürdürülebilirliğini riske atacaktır. Kömür sektörünün gelişimini teşvik ve sübvanse etmek enerji kaynağı dağılımında kömürün yerini güçlendirmekle kalmayacak, aynı zamanda yenilenebilir enerjinin gelişmesi için daha az fon ayrılmasına sebep olacaktır. Ayrıca, yerli kömür rezervlerinin uzun vadede ulusal talebi karşılama gücü konusunda da şüpheler mevcuttur.

3.3 Çevre Hedefleri

Şüphe yok ki, Türkiye'de kömür yakıtlı elektrik üretiminin giderek artması, çevrenin aleyhine olacak bir gelişmedir. Kömür yakılmaya devam edilmesi; parçacıklı madde, sülfür dioksit, nitrojen oksit, ağır metal ve kalıcı organik kirletici emisyonlarının yanı sıra karbon dioksit emisyonunun da artmasına neden olacaktır. Bunun yanında, madencilik faaliyetleri ve elektrik üretimi, su kaynaklarının kullanılabilirliği ve kalitesini etkilemekte, ayrıca arazinin kirlenmesine ve biyoçeşitliliğin kaybolmasına yol açmaktadır. Bu konudaki raporlar, eğer hükümetin kömür yakıtlı elektrik üretimine dair planları gerçekleşirse, yeni santrallerden kaynaklanacak toplam emisyonun, Türkiye'deki enerji sektöründe bugün gerçekleşen karbon dioksit emisyonundan %150, toplam yıllık emisyondan ise %71 daha yüksek olacağını öngörmektedir (CEE Bankwatch Network, 2013).

Türkiye'nin iklim değişikliği politikaları, Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (2010-2020) ve İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (2011-2023) ile belirlenmiştir. Birinci belge, iklim değişikliğinin yaratacağı sonuçlarla mücadele için yapılması gerekenleri ortaya koymuş, enerji sektöründeki karbon yoğunluğunu ve karbon dioksit emisyonunu azaltma hedeflerini belirlemiştir (2020 itibariyle 1990 seviyelerinin -7%'si). Ancak, Türkiye Kyoto Protokolü'nü imzalamış olsa da, sera gazı emisyonlarıyla ilgili ulusal bir hedefi olmayan ve bu emisyonları 2020'ye kadar azaltmayı taahhüt etmemiş olan tek OECD ülkesidir. Türkiye, 2015'te Paris'te düzenlenecek Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'na (COP21) kadar bu konuda daha belirgin ve güçlü bir pozisyon alması ve bir hedef belirlemesi için zorlanmalıdır.

Türkiye, çevre hedeflerini riske atmadan ekonomik büyümeyi sağlayabilecek potansiyele sahiptir. Türkiye'nin birim GSYİH başına düşen emisyon miktarı benzer ülkelere göre halen düşük olsa da, emisyon oranları çok hızlı bir şekilde artmakta ve bu artışın da süreceği öngörülmektedir (Dünya Bankası [World Bank], 2013). Bu da Türkiye'nin artan enerji kullanımı ile ekonomik büyümeyi birbirinden ayırmadığını göstermektedir. Oysaki Türkiye'nin bu ayrıştırmayı gerçekleştirecek, yani ekonomik büyümeyi emisyon artışına sebep olmadan sağlayabilecek önlemleri alacak potansiyeli vardır. Hükümet, enerji verimliliğini teşvik edecek yasa ve stratejileri devreye sokmuş, 2023 yılı itibariyle birincil enerji yoğunluğunu 2008 seviyesinin %20'si oranında azaltma hedefini ortaya koymuştur. Yenilenebilir enerji gibi yeni teknolojilerin ve çimento sektöründe alternatif yakıtların kullanılması gibi yeni endüstriyel süreçlerin benimsenmesi de bu ayrışmayı sağlamada faydalı olacaktır. Ancak, Türkiye kömür üretimini ve kullanımını sübvanse etmeye devam ettiği sürece, bu yeni uygulama ve teknolojiler için duyulacak istek zayıflatılmış olacaktır.

Bu durum birçok açıdan Türkiye için kaçırılmış bir fırsat olacaktır: Türkiye'nin önünde yeşil büyüme ve yenilenebilir enerji alanlarında liderliği ele alması için bir fırsat vardır ve Türkiye bu fırsatı değerlendirebilecek konumdadır. Bunu yaparken, ekonomik büyümeyi gerçekleştirirken çevresel zararı dikkate almayan Çin gibi ülkelerden öğrenebileceği çok şey bulunmaktadır. (Çin'in enerji politikalarını oluştururken çevre konusunu göz ardı etmesinin ekonomik ve toplumsal bedelleri olmuştur. Şimdiki politikalarla bu dengesizlik düzeltilmeye çalışılmaktadır). Bu sayede, Türkiye, Danimarka örneğinde olduğu üzere, endüstrinin gelişmesi ve kirliliğin azaltılması gibi çevre konusundaki liderliğin sağlayacağı avantajlardan da yararlanma şansına sahip olacaktır.

3.4 Özet

Türkiye'de kömüre sağlanan teşviklerin seviyesine dair tahminlerin güvenilirliği, teşvik paketleri gibi etkenlerin hesaplanmasındaki zorluklar ile hükümetler ve işletmeciler arasındaki ikili pazarlıklar nedeniyle oldukça düşüktür. Bu teşviklerin daha ayrıntılı incelenmesi, Türkiye'deki kömür teşviklerine dair daha sağlıklı verilerin ortaya çıkması ve kömür yakıtlı elektrik üretiminin gerçek maliyetinin aydınlatılması açısından faydalı olacaktır.

Bu gerçekleşene kadar, yukarıda ortaya konan analizin ışığında iddia edebiliriz ki, kömür madenlerine ve santrallerine teşvik sağlanması ve bunun yanısıra dışsal maliyetlerin göz ardı edilmesi; kömürden üretilen elektriğin yenilenebilir enerjiden daha ucuz olduğu yönünde yanlış bir algıya sebep olmaktadır. Daha uzun vadede, yenilenebilir enerji maliyetlerinin düşmesi ve böylece teşvik gereksiniminin azalmasıyla, sadece SEM dikkate alındığında, yenilenebilir enerji kömür karşısında maliyet avantajına sahip olacaktır. Ancak, yenilenebilir enerjinin gelişmesi için gerekli adımlar bugün atılmadığı takdirde, bu düşük maliyetlerden faydalanmak mümkün olmayacaktır.

Yerli kömür, enerji güvenliği sağlıyor gibi gözükse de, bu avantaj güvenliğin diğer unsurları pahasına gerçekleşmektedir. En önemlisi de, Türkiye iklim değişikliğinin etkilerine karşı en dayanıksız konumda olan ülkeler arasında gösterilmekte ve diğer kirleticilerden kaynaklı emisyonlar ülkenin çevresel bütünlüğünü tehdit etmektedir. İşin mali boyutuna bakıldığında, teşvikler; devlet bütçesine yük getirmenin yanısıra yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi ve bu iş için gerekli yapıların kurulmasının da önünü tıkamaktadır. Daha uzun vadede, Türkiye enerji arzının güvenliğini yerli kömürle karşılayamayacaktır. Ancak, mevcut politikaların bu yönde olması, Türkiye'yi kömür merkezli bir kurumsal ve teknik yapıya mahkum edecek, bu da ithalata bağımlı bir geleceğin kapısını açacaktır.

Sonuç olarak, kömüre yapılan vurgu, çevre dostu bir büyümeyle bağdaşmamaktadır. Kömürün teşvik edilmesi; kömüre bağlı bir ekonomik yapıyı pekiştirmekte, yenilenebilir enerjinin gelişmesini engellemekte, farklı teknolojilerin desteklenmesi ve çevresel zararın azaltılmasına yönelik faaliyetler için ayrılması gereken mali desteğin kısılmasına neden olmaktadır.

4.0 Öneriler

Türkiye'nin önünde, çevre dostu ve güvenli bir enerji sistemi geliştirmek ve sürdürülebilir prensiplere dayalı bir ekonomik yapı oluşturmak için gerçek bir fırsat vardır. Dünya ülkeleri kömürün gerçek maliyetini giderek daha çok fark etmekte ve kömür tüketimini sınırlamaya yönelik politikalar uygulamaktadırlar. Son dönemde, A.B.D. ve Çin kömür kullanımını sınırlayarak emisyonları azaltmak amacıyla iddialı bir ortak girişim başlatmışlardır (IISD, 2014). Elektrik üretimindeki enerji kaynağı dağılımı ve izleyeceği kalkınma politikaları konusunda bir tercih yapmak durumunda olan Türkiye, orta vadede miadı dolacak bir teknolojiye bel bağlamaktansa, yeşil kalkınmaya liderlik eden ülkeler arasına katılma şansına sahiptir.

Enerji güvenliği, maliyet rekabetine sahip enerji ve temiz enerji arzı hedeflerine ulaşabilmek için kısa vadede atılabilecek bir dizi adım mevcuttur:

Fosil yakıt teşvikleri kademeli olarak kaldırılmalı: Yenilenebilir enerji, teşvikler ve yaparak öğrenme sayesinde ucuzlasa da, halen fosil yakıtlarıyla rekabet etmeye çalışmaktadır. Fosil yakıt teşviklerinin piyasa sinyallerini aksatması, yenilenebilir enerjiyi göreceli olarak daha maliyetli hale getirmektedir. Bu da, yenilenebilir enerjiye yatırım motivasyonunu azaltmakta ve yenilenebilir enerjinin gelişimini engellemektedir. Bunlara ek olarak, fosil yakıt teşvikleri temiz enerji için halk desteği oluşmasının da önünü kesmektedir.

G-20 üyesi bir ülke olarak Türkiye, savurgan tüketimi arttıran ve verimli olmayan fosil yakıt teşviklerini orta vadede kaldıracağını taahhüt etmiştir. G-20'nin 10. Devlet Başkanları Zirvesi 2015 yılında Türkiye'de yapılacağı için bu taahhüt özellikle önem kazanacaktır. Türkiye'nin 2015 yılındaki G-20 Dönem Başkanlığı, bu taahhüdün altının çizilmesi ve taahhüdün gerçekleşebilmesi için gerekli adımların atılması yolunda bir fırsat sunmaktadır.

Reformun istihdam boyutu ele alınmalı: Kömür madenciliği mevcut durumda belli bölgelerde tek yerel istihdam seçeneğidir. Bu yüzden iş kaybıyla sonuçlanacak politikalar dirençle karşılanabilir. Yapılacak reformun olası etkileri değerlendirilmeli ve bu etkileri asgariye indirecek uygun telafi mekanizmaları oluşturulmalıdır.

Kömürün gerçek maliyeti dikkate alınmalı: Politika önlemleri, kömürün gerçek maliyetini, özellikle de karbon dioksit salımı ve sağlıkla ilgili olanları hesaba katmalıdır. Karbon fiyatlandırması konusunda Türkiye bazı adımlar atmış ve karbon fiyatlama mekanizmaları kurulması amacıyla Dünya Bankası ile birlikte Karbon Piyasasına Hazırlık Ortaklığı (PMR) oluşturmuştur. Sağlık açısından bakıldığında, bu maliyetlerin göz ardı edilmesi toplumsal huzursuzluklara yol açabilir ve ileride bu etkilerin kontrol edilebilmesi için daha büyük bedellerin ödenmesi gerekebilir.

Zorluklara karşı dirençli ve daha ileri yenilenebilir enerji politikaları benimsenmeli: Elektrik talebindeki artış yenilenebilir enerji kaynaklarının elverişliliği ile birlikte düşünüldüğünde, Türkiye yenilenebilir enerji sektörüne yatırım çekmeyi ve böylece sektör hedeflerine ulaşmayı başarabilir. Mevcut politikalar yatırımın teşviki için iyi bir temel oluştursa da, daha ileri önlemler alınarak aşağıdaki sorunların çözülmesi gerekmektedir:

- Hükümet, endüstri ve yerel danışma hizmetleri seviyelerindeki karar alıcılar arasında yenilenebilir enerji konusundaki uzmanlık ve beceri ("know-how") eksikliği.
- Sağlıksız enerji politikaları da dahil olmak üzere enerji piyasası sorunları (örneğin; fosil yakıt teşvikleri, maliyetleri kapsamayan enerji tarifeleri, farklı çevre destek programları arasındaki eşgüdüm eksikliği ve aşırı boyuttaki ulusal teşvikler nedeniyle potansiyel desteklerin engellenmesi); ısıtma ve elektrik enerjisi sektörlerinde belirsizliklere yol açan ve fosil yakıt lehine bir eğilimin ortaya çıkmasına neden olan, yetersiz ve şeffaflıktan uzak yasal, düzenleyici ve kurumsal çerçeveler.
- Yenilenebilir enerji projelerinin, fosil yakıta dayalı projelere kıyasla genellikle çok daha küçük ölçekte olmaları nedeniyle artan işlem maliyetleri.

Enerji güvenliğini sağlamak için başka yollar araştırılmalı: "Eğer kaynaklar ülke içindeyse güvenlidir" anlayışına dayanarak, yerli kömür enerji güvenliğine dair bir algı yanılsaması yaratmaktadır. Ancak bu anlayışın geçerliliği, tespit edilen rezervlerin maliyet rekabetine sahip fiyatlarla çıkarılmasına ve bu kömürü kullanacak elektrik santrallerinin inşa edilmesini sağlayacak yatırımın çekilmesine bağlıdır. Bunlar sağlansa bile, kömür enerji güvenliğinin diğer (enerjiye dayalı ve finansal) boyutlarıyla ilgili maliyetler doğurmaktadır. Mevcut enerji arz kaynaklarını çeşitlendirmek, enerji verimliliğini arttırıcı programlar yürütmek ve şebekenin işleyişini iyileştirip elektrik kayıplarını azaltmak gibi enerji güvenliğini arttıracak başka bir dizi önlem de mevcuttur. Türkiye, coğrafi konumu ve sahip olduğu yenilenebilir enerji kaynakları ile bu atılımı başaracak benzersiz bir potansiyel barındırmaktadır.

Kaynaklar

Acar, S., Challe, S., Christopoulos, S., & Christo, G. (2014, October 28–31). *Fossil fuel subsidies as a lose–lose: Fiscal and environmental burdens in Turkey*. 14th IAEE European Energy Conference, Rome, Italy.

Ackerman, F., & Stanton, E. (2011). *Climate risks and carbon prices: Revising the social cost of carbon*. Portland: E3 Network. Retrieved from http://www.e3network.org/social_cost_carbon.html

Atiyas, İ., & Dutz, M. (2005). Competition and regulatory reform in Turkey's electricity industry. In B. Hoekman & S. Togan, (Eds.), *Turkey: Economic reforms and accession to the European Union* (pp. 187-208). Washington DC: World Bank.

Berghmans, N., & Alberola, E. (2013, November). *The power sector in Phase 2 of the EU ETS* (CDC Climat Research Report No. 42). Retrieved from http://www.cdcclimat.com/IMG/pdf/13-11_climate_report_no42_co2_emissions_in_the_power_sector.pdf

Bloomberg New Energy Finance (BNEF). (2014). *Turkey's changing power markets* (White Paper). Bloomberg New Energy Finance. Retrieved from http://about.bnef.com/white-papers/turkeys-changing-power-markets/

BP. (2014). *BP statistical review of world energy June 2014*. Retrieved from http://www.bp.com/statisticalreview

Bridle, R., & Kitson, L. (in press). *Fossil-fuel subsidies and renewable energy*. Winnipeg: IISD.

Burtraw, D., & Krupnik, A. (2012). *The true cost of electric power*. Washington DC: Resources for the Future. Retrieved from http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/RFF-Rpt-BurtrawKrupnick.TrueCosts_Summary_web.pdf

CEE Bankwatch Network. (2013). *Black clouds looming: How Turkey's coal spree is threatening local economies on the Black Sea*. CEE Bankwatch Network. Retrieved from http://bankwatch.org/sites/default/files/BlackCloudsLooming-TurkeyCoal.pdf

Demircan, Z. (2013, March 27). *What energy mix for Turkey in 2030*. Retrieved from http://www.ewea.org/events/workshops/wp-content/uploads/2013/03/EWEA-TUREB-Workshop-27-3-2013-Zafer-Demircan.pdf

Energy Information Administration (EIA). (2014). *Annual energy outlook 2014*. Retrieved from http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383(2014).pdf

Epstein, P. R., Buonocore, J. J., Eckerle, K., Hendryx, M., Stout, B. M., Heinberg, R., . . . Glustrom, L. (2010). Full cost accounting for the life cycle of coal. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 73–98. Retrieved from http://www.chgeharvard.org/sites/default/files/epstein_full%20cost%20of%20coal.pdf

European Photovoltaic Industry Association (EPIA). (2014). Solar photovoltaics: Competing in the energy sector. European Photovoltaic Industry Association. Retrieved from http://www.epia.org/fileadmin/user_upload/Publications/Competing_Full_Report.pdf

Fraunhofer ISE. (2013). *Levelized Cost of Electricity- Renewable Energy Technologies*. Study Edition: November 2013. Retrieved from http://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/studies/cost-of-electricity

General Directorate of Mineral Research and Exploration. (2012). *Haritalar*. Retrieved from http://www.mta.gov.tr/v2.0/daire-baskanliklari/enerji/index.php?id=haritalar

Gozen, M. (2014). renewable energy support mechanism in turkey: Financial analysis and recommendations to policymakers. *International Journal of Energy Economics and Policy, 4*(2), 274–287.

Health and Environmental Alliance (HEAL). (2013). *The unpaid health bill: How coal power plants make us sick*. Brussels: The Health and Environmental Alliance. Retrieved from http://www.env-health.org/IMG/pdf/heal_report_the_unpaid_health_bill_how_coal_power_plants_make_us_sick_final.pdf

International Energy Agency (IEA). (2009). *Energy policies of IEA countries, 2009 Turkey review*. Paris: International Energy Agency. Retrieved from http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/energy-policies-of-iea-countries---turkey-2009-review.html

IEA. (2012). *Medium-term coal market*. Paris: International Energy Agency. Retrieved from http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/MTCoalMR2012_free.pdf

IEA. (2014a). *Turkey energy statistics*. Retrieved from http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=TURKEY=&product=balances&year=Select

IEA. (2014b). *Renewable energy medium-term market report 2014*. Paris: OECD/IEA. Retrieved from http://www.iea.org/Textbase/npsum/MTrenew2014sum.pdf

IEA Clean Coal Centre. (2014, July 18). *Prospects for coal in Turkey*. London. Retrieved from https://www.brighttalk.com/webcast/7129/112753

International Institute for Sustainable Development (IISD). (2014, November 14). US-China Climate Commitment first step in road to phasing out coal and welcoming increased renewables says IISD. Retrieved from http://www.iisd.org/media/us-china-climate-commitment-first-step-road-phasing-out-coal-and-welcoming-increased

International Monetary Fund (IMF). (2013). *Energy subsidy reform: Lessons and implications*. Washington D.C.: International Monetary Fund. Retrieved from http://www.imf.org/external/np/pp/eng/2013/012813.pdf

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2012). *Wind power* (Renewable energy technologies: Cost analysis series Vol. 1(5)). International Renewable Energy Agency. Retrieved from http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RE_Technologies_Cost_Analysis-WIND_Power.pdf

Investment Support and Promotion Agency. (2014, March 7). Giant energy project in Konya sees robust demand from investors. Retrieved from http://www.invest.gov.tr/en-US/infocenter/news/Pages/070314-konya-coal-project-sees-robust-demand.aspx

Kayalar, A. (2012, August 31). Thousands of foreigners go down in Turkish mines. *Hürriyet Daily News*. Retrieved from http://www.hurriyetdailynews.com/thousands-of-foreigners-go-down-in-turkish-mines.aspx?pageID=238&nID=29072&NewsCatID=347

Koch, N., Fuss, S., Grosjean, G., & Edenhofer, O. (2014). Causes of the EU ETS price drop: Recession, CDM, renewable policies or a bit of everything?-New evidence. *Energy Policy*.

Kotsev, V. (2014). Turkey has one of world's worst mining safety records, and experts say privatisation is part of the problem. *International Business Times*. Retrieved from http://www.ibtimes.com/turkey-has-one-worlds-worst-mining-safety-records-experts-say-privatization-part-problem-1585775

Kucukali, S., & Baris, K. (2011). *Renewable energy policy in Turkey.* World Renewable Energy Congress 2011 (pp. 2454–2461). Linkoping, Sweden. Retrieved from http://www.ep.liu.se/ecp/057/vol10/023/ecp57vol10_023.pdf

Lazard. (2014). Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis. Lazard. Retrieved from http://www.lazard.com/pdf/levelized%20cost%20of%20energy%20-%20version%208.0.pdf

Macit, F. (2014, Feb 11). Energy Bill of Turkey and Sustainable Economic Growth. Retrieved from http://www.hazar.org/blogdetail/blog/energy_bill_of_turkey_and_sustainable_economic_growth__590.aspx

Makhijani, S. (2014). *Fossil fuel exploration subsidies: Turkey*. Oil Change International (OCI) and the Overseas Development Institute (ODI). Retrieved from http://www.odi.org/publications/8947-fossil-fuel-exploration-subsidies-turkey

Ministry of Energy and Natural Resources. (2010). *Institutional Strategic Plan 2010–2014.*

Mitchell, T. (2009). Carbon democracy. *Economy and Society, 38*(3), 399–432. Retrieved from http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03085140903020598

Nayir, M. (2014, April 1). *Turkish government confident on energy investments*. Retrieved from http://www.dailysabah.com/energy/2014/04/01/turkish-government-confident-on-energy-investments-1396385100

Oil Change International (OCI). (2014). *Turkey's coal subsidies and public finance*. Oil Change International. Retrieved from http://priceofoil.org/content/uploads/2014/07/Turkey-Coal-Subsidies-Full-07.28.14.pdf

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2013). Inventory of Estimated Budgetary Suppot and Tax Expenditures for Fossil Fuels. Paris: OECD. Retrieved from http://www.oecd.org/site/tadffss/48805150.pdf

Republic of Turkey. (2005). Law on Utilization of RES for the Purpose of Generating Electrical Energy. Retrieved from http://www.eie.gov.tr/eie-web/english/announcements/YEK_kanunu/LawonRenewableEnergyReources.pdf

Republic of Turkey. (2010, December 29). Law No. 6094. Ankara.

Sak, G. (2014, May 17). Why are more Turks dying for a ton of coal? Retrieved from http://www.tepav.org.tr/en/blog/s/4750/Why+are+more+Turks+dying+for+a+ton+of+coal_

TEIAS. (2014), SGÖF ve SMF Fiyatlarının Ağırlıklı Ortalamaları, in Turkish. Retrieved from https://dgpys.pmum.gov.tr/dgpys

TKI. (2013). Coal Sector Report (Lignite). Turkish Coal Enterprises. Retrieved from http://www.tki.gov.tr/Dosyalar/Dosya/Sekt%C3%B6r%20Raporu%202013.pdf

Today's Zaman. (2014, May 14). Turkey world leader in coal mining deaths. Retrieved from Today's Zaman: http://www.todayszaman.com/news-347791-turkey-world-leader-in-coal-mining-deaths.html

TTK. (2013). Annual Statistics for 2013. Turkish Hard Coal Enterprises. Retrieved from http://www.sayistay.gov.tr/rapor/kit/10TTK2011.pdf

Turkish Court of Accounts. (2011). TTK 2011 Report (TTK 2011 Yılı Raporu).

Turkish energy minister praises death-trap Soma mine in old video. (2014, May 14). *Hurriyet Daily News*. Retrieved from http://www.hurriyetdailynews.com/turkish-energy-minister-praises-death-trap-soma-mine-in-old-video.aspx?pageID=238&nid=66486&NewsCatID=344

Turkish Statistical Institute (Turkstat). (2015). International Trade Statistics Database. Retrieved from http://tuikapp.tuik.gov.tr/disticaretapp/disticaret.zul?param1=3&param2=4&sitcrev=4&isicrev=0&sayac=5807

United Nations Development Program (UNDP). (2014). *Renewable energy snapshot: Turkey*. UNDP. Retrieved from http://www.sa.undp.org/content/turkey/en/home/library/environment_energy/renewable-energy-snapshot--turkey.html

United States Government. (2013). *Technical update of the social cost of carbon for regulatory impact analysis.* Washington D.C.: United States Government. Retrieved from http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/inforeg/technical-update-social-cost-of-carbon-for-regulator-impact-analysis.pdf

World Bank. (2013). *Turkey green growth policy paper: Towards a greener economy*. Washington D.C.: The World Bank. Retrieved from http://documents.worldbank.org/curated/en/2013/04/17782290/turkey-green-growth-policy-paper-towards-greener-economy

World Economic Forum (WEF). (2009). *Lessons drawn from reforms of energy subsidies*. Geneva: World Economic Forum. Retrieved from http://www3.weforum.org/docs/GAC13/WEF_GAC13_LessonsReformsEnergySubsidies_Report.pdf

World Energy Council (WEC). (2013). *World energy perspective: Cost of energy technologies*. London: World Energy Council. Retrieved from http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/09/WEC_J1143_CostofTECHNOLOGIES_021013_WEB_Final.pdf

©2015 The International Institute for Sustainable Development
Published by the International Institute for Sustainable Development.
International Institute for Sustainable Development

Head Office
161 Portage Avenue East, 6th Floor, Winnipeg, Manitoba, Canada R3B 0Y4
Tel: +1 (204) 958-7700 | Fax: +1 (204) 958-7710 | Website: www.iisd.org

Geneva Office
International Environment House 2, 9 chemin de Balexert, 1219 Châtelaine, Geneva, Switzerland
Tel: +41 22 917-8373 | Fax: +41 22 917-8054 | Website: www.iisd.org

iisd International Institute for Sustainable Development / Institut international du développement durable

GSI Global Subsidies Initiative