

# TERMİK SANTRAL ETKİLERİ UZMAN RAPORU:

Konya Kapalı Havzası  
(Konya - Karaman Bölgesi)



# TERMİK SANTRAL ETKİLERİ UZMAN RAPORU:

Konya Kapalı Havzası  
(Konya - Karaman Bölgesi)

Nisan 2014, İstanbul

## KATKI SUNANLAR:

Prof. Dr. Hüseyin Dirik (İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Silvikültür Ana Bilim Dalı), Prof. Dr. İsmail Duman (İTÜ, Kimya Metalurji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü), Prof. Dr. Ali Osman Karababa (Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı), Prof. Dr. Ahmet Karataş (Niğde Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Ana Bilim Dalı), Prof. Dr. Ayten Namlı (Ankara Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü), Prof. Dr. Mecit Vural (Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü), Doç. Dr. Erhan Akça (Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman MYO; CROP-MAL Proje Danışmanı), Jeoloji Y. Müh. Tahir Öngür (Hidrojeolog), Önder Algedik (İklim ve Enerji Danışmanı), Gökşen Şahin (TEMA Vakfı, Çevre Politikaları Bölümü)

## EDİTÖRLER:

Prof. Dr. İsmail Duman (İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Metalürji Bölümü), Gökşen Şahin (TEMA Vakfı Çevre Politikaları Bölümü) Meltem Bolluk (İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Metalürji Bölümü)

Nisan 2014, İstanbul

TEMA Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı

Çayır Çimen Sok. Emlak Kredi  
Blokları A-2 D:8 34330 Levent, İSTANBUL  
T: 212 283 7816 (pbx) | F: 212 281 1132  
tema.org.tr | tema@tema.org.tr

# 6

1. YÖNETİCİ ÖZETİ

# 17

2. GİRİŞ

# 18

3. AMAÇ

# 20

4. YÖNTEM VE MATERYAL

# 21

5. ALAN  
HAKKINDA  
GENEL BİLGİ

# 58

9. LİNYİT YAKITLI  
TERMİK SANTRALİN  
BÖLGEYE ETKİLERİ  
HAKKINDA  
DEĞERLENDİRME

# 41

6. KONYA KAPALI  
HAVZASI'NDAKİ LİNYİT  
REZERVİNE İLİŞKİN  
DEĞERLENDİRME

# 81

10. SONUÇ VE  
ÖNERİLER

# 48

7. KONYA KAPALI  
HAVZASI'NDA PLANLANAN  
LİNYİT MADENCİLİĞİNİN  
RİSKLERİ

# 85

KAYNAKÇA

# 54

8. KONYA KAPALI HAVZASI'NDA  
PLANLANAN LİNYİT  
MADENCİLİĞİNİN SU VARLIĞI  
VE ÇÖLLEŞME HASSASİYETİ  
ÜZERİNDE YARATACAĞI  
BASKI VE RİSKLER

# 93

KISALTMALAR

# 1. YÖNETİCİ ÖZETİ

*Konya Kapalı Havzası, WWF'e göre dünyada ekolojik açıdan en önemli 200 alandan bir tanesidir. Türkiye'deki tahıl üretimi için çok önemli bir bölge olması sebebiyle halk arasında "Türkiye'nin Buğday Ambarı" olarak da bilinmektedir.*

Konya Kapalı Havzası, Türkiye'nin Orta Anadolu Bölgesi'nde 36° 51'-39° 29' kuzey enlemleri ile 31° 36'-34° 52' doğu boylamları arasında yer alır. Türkiye yüzölçümünün %7'sine denk gelen Konya Kapalı Havzası 5.426.980 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Türkiye 26 hidrolojik havzaya bölünmüştür. Konya Kapalı Havzası'nın kuzeyinde Sakarya ve Kızılırmak, doğusunda Kızılırmak ve Seyhan, güneyinde Doğu Akdeniz, batısında Antalya ve Akarçay havzaları yer almaktadır.

Konya Kapalı Havzası, WWF'e göre dünyada ekolojik açıdan en önemli 200 alandan bir tanesidir. Türkiye'deki tahıl üretimi için çok önemli bir bölge olması sebebiyle halk arasında "Türkiye'nin Buğday Ambarı" olarak da bilinmektedir. Bunun yanı sıra, Konya Kapalı Havzası'nda iki adet Milli Park ve bir dizi sit alanı bulunmaktadır. Bölgedeki iki Ramsar Alanı'ndan birisi olan Meke Gölü ise Karapınar'da bulunmaktadır.

Konya Kapalı Havzası'nda yarı kurak karasal iklim hüküm sürer. Ülkemiz genelinde ortalama yıllık yağışın 643 mm olmasına karşın Konya Kapalı Havzası bu ortalamanın oldukça altında yağış (300-350 mm/yıl) almaktadır. Bu sebeple, havzada yer altı suyu kullanımı oldukça yaygındır. Ortalama sıcaklık 11 C°, hâkim rüzgar yönü kuzey-kuzeydoğu, yıllık ortalama rüzgar hızı 3,5 m/sn'dir. Erozyon yönünden önemli rüzgârlar ise güney-güneybatı yönünden esmektedir. Konya Kapalı Havzası'nda, Karapınar'ın güneyinde, Türkiye'nin en fazla rüzgar erozyonuna maruz kalan sahası vardır. Bunun için bitki örtüsü zayıf ve ormansızdır.

Kapalı Havza'nın önemli bir bölümünü oluşturan Konya ilinin, Karapınar ilçesi 1950'lerde çölleşme sorunuyla karşı karşıya kalmış ve sorun 1960'larda tüm nüfusun taşınma tehlikesine yol açacak düzeye ulaşmıştır. O dönemde,

devlet tarafından başlatılan çölleşme ile mücadele uygulamaları dünya çapında takdir ile karşılanmış ve o günden bu yana birçok araştırmacı tarafından vaka analizi olarak incelenmiştir.

Bu bölge, çölleşme konusundaki hassasiyeti sebebiyle, erozyonla mücadele ve doğal varlıkların korunmasını temel amaç olarak belirlemiş TEMA Vakfı için her zaman özel bir öneme sahip olmuştur. TEMA Vakfı, 2006-2008 yılları arasında “Karapınar’dan Dünyaya Çölleşme! Çağırısı” (DESIRE) projesini Mitsui Çevre Fonu’nun desteğiyle gerçekleştirmiştir. Bu proje kapsamında, 2006-2008 yılları boyunca çevresel koşullara, yüzey toprağına, bitki örtüsüne, su kalitesine ve bölgeye ait ürünlerin üretim tekniklerine ilişkin veriler ışığında bölge için sürdürülebilir kalkınma modeli ortaya konmuştur. Bu projenin çıktıları ışığında hazırlanan CROP-MAL (Marjinal Kurak Alanların Korunmasına Yönelik Rasyonel Fırsatların Yaratılması) Projesi de TEMA Vakfı tarafından, Mitsui Çevre Fonu’nun desteğiyle 2009-2012 yılları arasında Konya’nın Karapınar ve Ereğli ilçeleri ile Karaman’ın ilçelerine bağlı 4.100 km<sup>2</sup>’lik bir alanda hayata geçirilmiştir.

CROP-MAL Projesinin devam ettiği dönemde, projenin yürütüldüğü bölge içerisinde bulunan linyit kömürü rezervleri ile ilgili Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü’nün (MTA) raporu yayınlanmıştır. Bunu izleyen süreçte, bölgeye linyit kömürü yakıtlı termik santral yapılması projesi gündeme gelmiştir.

Ülkemizin artan enerji talebi ve enerjide dışa bağımlılığı bilinen gerçeklerdir. Artan bu talebin karşılanması ve dışa bağımlılığın azaltılması için yerli linyit ve taş kömürü rezervlerimiz ile kömürlü termik santrallere doğru büyük bir yönelim gözlenmektedir.

TEMA Vakfı, ülkemizin artan enerji ihtiyacını karşılaması için öne sürülen projelerden birisi olan Konya Kapalı Havzası’ndaki linyit madeni ve linyit yakıtlı termik santral projelerini çok disiplinli

#### **CROP-MAL**

*Projesinin devam ettiği dönemde, projenin yürütüldüğü bölge içerisinde bulunan linyit kömürü rezervleri ile ilgili Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü’nün (MTA) raporu yayınlanmıştır. Bunu izleyen süreçte, bölgeye linyit kömürü yakıtlı termik santral yapılması projesi gündeme gelmiştir.*

bir yapıda ve bölgenin kırılğan ekosistemini göz önüne alarak incelemiştir. Bilim insanlarının desteğiyle, bu raporu hazırlayarak bölgenin mevcut tarımsal üretim, hayvancılık, flora, fauna, su varlığı, sağlık istatistikleri, klimatoloji özelliklerini açıklayarak olası bir linyit kömürü madeni ve linyit yakıtlı termik santral inşası sonucunda bölgenin nasıl değişeceğine dair öngörüler oluşturmuştur.

MTA'nın bu bölgedeki kömür madeni ile ilgili verileri incelendiğinde, bölgede 1,832 milyar ton görünür linyit rezervi yer aldığı görülmektedir. Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ) verilerine göre, toplam görünür linyit rezervinin 1,58 milyar tonu açık ve 250 milyon tonu da kapalı işletmeye göre yapılacaktır. EÜAŞ'ın kapalı ve açık işletme oranlarını belirlerken hangi kriterleri değerlendirdiği ise bilinmemektedir. Açık ocak tekniği ile yapılacak madencilikğin ekonomisini etkileyecek etkenlerden birisi, kazı miktarının anlatımı olan dekapaj oranı konusunda da MTA ve EÜAŞ verilerinde farklılık görülmektedir. MTA'da 7,2 m<sup>3</sup>/ton olarak verilen dekapaj oranı EÜAŞ'ta 6,54 m<sup>3</sup>/ton'dur.

Bununla birlikte, MTA verilerine göre farklı kömür kalınlıkları ve damar sayıları gözlemlendiği belirtilmektedir. MTA'ya göre; "Kömür horizonunda 1 ile 31 damar halinde yataklanma gözlenir. Damar kalınlıkları 0,10 m. ile 33,10 m. arasında değişiklik göstermektedir. Kömürlerin ortalama kalınlığı 21 metredir. Kömürlerin toplam kalınlığı 0,50 m. ile 164,15 metre arasında değişiklik göstermektedir. Ortalama kömür derinliği 138 metredir. Kömür ortalama olarak 204 metre derinlikte sonlanmaktadır (MTA,2012)".

MTA'nın linyit madeni ile ilgili verileri esas alınarak hesaplandığında, bölgede her 1 m<sup>3</sup> kömür çıkartmak için, yaklaşık olarak 9,4 m<sup>3</sup>lük bir kazı yapılması, kömür çıktıktan sonra kalan 8,4m<sup>3</sup>lük toprağın ise başka bir yere nakledilmesi gerekmektedir. **1.832.000.000 tonluk toplam rezervin tamamının çıkartılması için gerekli toprak kazısı ve hafriyat miktarı bu durumda yaklaşık 11,5 milyar m<sup>3</sup> gibi bir hacme ve 22 milyar ton gibi bir ağırlığa denk gelmektedir.**

Kazılan, ocaktan çıkarılan, bir yerlerde depolanan ve büyük bölümü yeniden ocak çukuruna doldurulacak olan hafriyatın binde biri bile tozlaşarak havaya kalksa, bu 30 yılda 22 milyon ton, yılda 700 bin ton tozun uçması anlamına gelecektir. Bunun yanı sıra, işletmenin yapılacağı yerin, bu yörede elde kalmış ender tarım topraklarının bir bölümü olduğu unutulmamalıdır. On binlerce yılda oluşan tarıma elverişli bu topraklar, kazılıp kömürlü, kükürtlü, asidik, ağır metalli bir halde kazı alanlarında ve dekapaj yığma sahalarına yeniden doldurulduğunda ve rüzgarlar ile diğer verimli tarım alanlarına doğru dağıldığında; bölgenin tarım arazileri büyük zarar görecektir.

2010 yılında Yavuz tarafından gerçekleştirilen araştırmada, Konya Kapalı Havzası'nın deniz seviyesinden 900-1050 m yükseklikte bir ova görünümünde olduğu belirtilmiştir. Kömür yatağının işletme için çekici kesimleri, kömür katmanlarının kalınlığının >10 m olduğu, alt ısı değerinin >1200-1300 Kcal/kg olduğu, kül oranının ve kükürt içeriğinin görece olarak daha az olduğu yerlerdir. Bu özelliklere sahip alan, Karaman ili sınırları içerisinde, Ambar Köyü Ovası'nda, Kavuklar Köyü yerleşimini de kapsayan arazidir. Bu nitelikteki, yaklaşık 35 km<sup>2</sup>'lik düzlüğün yükseltisi 1.005-1.016 m'ler arasında değişmektedir. Dolayısıyla, bölgenin hidrojeolojik parametreleri kullanılarak, yine Yavuz (2010) tarafından gerçekleştirilen araştırma incelendiğinde, kömürlü sahanın kuzey kenarında bugün için yeraltı su düzeyinin deniz seviyesine göre 990 m'de, yani yerin yüzeyinden en çok 20 m derinde olduğu görülmektedir. Linyitin yoğun olarak çıkartılması planlanan alanda yer altı su düzeyinin, yerin yüzeyinden 20-30 m derinde olduğuna Yavuz tarafından gerçekleştirilen bilimsel raporlarda yer verilmektedir. Ancak, bölgede yaşayanların paylaştıkları bilgilere göre, bu su yüzeyi bazı bölgelerde, yıllara göre yağış azlığı sebebiyle 60-70 metrelere kadar düşmektedir. Her halükarda, işletmeye değer görülen kömür katmanlarının çıkarılabilmesi için ortalama 204 metre derinlikte kazı yapılması gerektiği düşünülürse; bu kazının bütününe yakını yeraltı suyu düzeyinin altında sürdürülmek zorundadır. Bunun engellenme-



*Planlanan termik santralin yapılması, yalnızca su tüketimi konusunda değil, termik santralden çıkan uçucu küllerin rüzgarla etrafa dağılması ile de büyük bir ekolojik soruna sebep olacaktır.*

si için yeraltı suyunun pompalarla boşaltılması gerekmektedir. Ancak, böyle bir uygulama, zaten hâlihazırda yaşanan yeraltı suundaki düşüşü hızlandıracak; bölgedeki obrukların sayısını ve büyüklüğünü arttıracaktır. Bu durumda, bölgede tarımda istihdam edilen 60.000 kişinin tarımsal ve içme suyu ihtiyacı risk altına girecek; su varlığı hızla azalan bu bölge önemli ölçüde göç vererek, sosyoekonomik yeni sorunlar yaşayacaktır.

Bölgede işletilecek olan linyit madeninın yaratacağı sorunların yanı sıra, o bölgede enerji üretimi için kurulacak olan linyit yakıtlı termik santral de tarımsal üretim ve su kullanımı başta olmak üzere birçok konuda, bölgede sorunlara sebep olacaktır.

MTA'nın raporları (2012), Karapınar'da bulunduğu açıklanan 1,83 milyar ton'luk linyitin, rezervin 30 yıllık ömrü boyunca, yıllık 5.250 MW'lık bir güç ortaya çıkaracağını belirtmektedir. EÜAŞ (2012) ise, aynı linyit rezervinin yine 30 yıl boyunca yıllık 5.870 MW'lık bir güç üreteceğini ileri sürmektedir.

Yıllık 5.870 MW enerjiji üretecek tek bir termik santral tipi bulunmamaktadır. Bu durumda, 6 adet 1.000 MW'lık veya 10 adet 600 MW'lık termik santral kurulması gerekir. TEİAŞ verilerine göre, Türkiye'nin Ağustos 2013 itibariyle toplam enerjideki kurulu gücü 61.151 MW; taş kömürü, ithal kömür ve linyite bağlı kurulu gücü ise 12.427 MW'dır. Bu verilere göre hesaplama yapıldığında, Karapınar'a yapılması planlanan termik santralin hayata geçmesi durumunda, Türkiye'nin toplam kurulu elektrik enerjisi gücünün yaklaşık %10 oranında, ithal kömür, taş kömürü ve linyite dayalı kurulu gücün %47 oranında artması planlanmaktadır.

EÜAŞ verilerine göre kurulacak olan 5.870 MW'lık bir termik santralin, su ihtiyacı, iklim değişikliğini hızlandırma yönündeki etkisi, termik santralden çıkan uçucu küllerin doğal vejetasyon, tarım ve insan sağlığına etkileri, proje hakkında resmi kaynaklar tarafından hazırlanan dosyalarda yer almamaktadır. Bölgenin Türkiye tarımı için önemini yıllardır vurgulayan ve doğal var-

lıkların korunmasını amaç edinmiş olan TEMA Vakfı, kurulacak termik santralin “dışsal maliyetini” oluşturan bu unsurları çok disiplinli bir şekilde bu raporda ele almıştır.

Termik santrallerde enerji üretme amacıyla çok yüksek ölçülerde soğutma suyu gerektiği için bu santrallerin su tüketimi uzun zamandır küresel ölçekte tartışma konusu olmaktadır. TÜİK’e göre, 2010 yılında Türkiye’deki tüm termik santraller için 4.290.000.000 m<sup>3</sup> soğutma suyuna gereksinim olmuştur.

2010 yılında ülkemizde 32.278,5 MW kurulu güce sahip santrallerde toplam 155.827,6 GWh elektrik üretilmiştir. Buradan santrallerin ortalama kapasite faktörü hesaplanır ve su tüketim hesaplarına dahil edilirse; görülmektedir ki, termik santraller çalıştıkları her saniye için 247 m<sup>3</sup> su tüketmektedirler.

Buradan yola çıkılarak; Konya Kapalı Havzası’na kurulacak termik santralin, 5.870 MW kurulu gücün tamamını enerjiye dönüştürmek için çalıştığı her saniye başına 82 m<sup>3</sup> su tüketeceği hesaplanmaktadır. Santralin bir yıl boyunca tam kapasite çalışması durumunda; 5.870 MW kurulu kapasite için  $82 \text{ m}^3/\text{sn}=4.920 \text{ m}^3/\text{dk} = 295.200 \text{ m}^3/\text{saat} = 7.084.800 \text{ m}^3/\text{gün} = 2.585.952.000 \text{ m}^3/\text{yıl}$  soğutma suyu kullanılması gerekecektir. Santralin diğer termik santraller gibi tam kapasite çalışmayacağı, hesaplanan kapasite faktörü ile çalışacağı düşünüldüğünde ise gereken su miktarı yaklaşık 1,4 milyar m<sup>3</sup> düzeyinde olacaktır.

Yörede, iklim değişikliği, sulu tarım gibi sebeplerle su varlığının hızla azaldığı ve artık baraj yapılabilecek akarsu ve göl kalmadığı göz önüne alınırsa; kurulacak bir termik santral işletmesinin soğutmada kullanabileceği tek su kaynağı yeraltı suyudur.

EÜAŞ’ın beyan ettiği gibi, bu kömür yatağı 5.870 MW termik kapasiteyi 30 yıl destekleyebilecek ise, burada 10 adet 600 MW’lık birim kurulmalıdır ve bunun için en az 82 m<sup>3</sup>/sn; yani, 82.000 lt/sn su bulunması gerekmektedir. Bu durum ise, yer altı suyunu kullana-

rak soğutma sağlamak için 10 lt/sn su verebilecek 8.200 adet yer altı suyu kuyusunun sürekli çalışması anlamına gelmektedir. Analsal olarak bakılırsa; bu kuyular 200'er metre ara ile yerleştirildiğinde km<sup>2</sup>'ye ancak 25 kuyu sığmakta ve yaklaşık 330 km<sup>2</sup>'lik bir alandan 30 yıl boyunca sürekli yer altı suyu çekilmesi gerekmektedir. Yani bu, **Karaman-Ereğli-Karapınar arasındaki bütün yer altı suyunun çekilmesi anlamına gelir.**

Planlanan termik santralin Konya Kapalı Havzası'na yapılması, yalnızca su tüketimi konusunda değil, termik santralden çıkan uçucu küllerin rüzgarla etrafa dağılması ile de büyük bir ekolojik soruna sebep olacaktır.

Katı veya sıvı yakıtla çalışan termik santrallerin kükürt dioksit, azot oksitler, karbon monoksit, hidrokarbon, flor ve uçucu küller salması nedeniyle atmosferi kirlettiği bilinmektedir. Özellikle kömür ve linyit kömürü kullanan termik santrallerde bu çok yoğun düzeyde yaşanmaktadır.

TÜİK'in (2012) resmi rakamlarında yer verildiği üzere, termik santrallerde oluşan atığın ancak %65 kadarı kül barajlarında depolanmıştır. Geriye kalan %35'in büyük bir kısmının rüzgar ile uçuşarak, toprağa, suya ve gıda zinciri ile birlikte insan vücuduna karıştığı bilinmektedir.

Bölgeye yapılması öngörülen bütün kömürün 30 yıl boyunca yakılacağı tam kapasite bir santral kurulması durumunda, her yıl çıkartılacak 61 milyon ton kömür karşılığında 12,2 milyon ton külün çıkması ve yine bölgede bertaraf edilmesi gerekmektedir. **Bu durum, kurulu gücün 5870 MW olması durumunda, yıllık 13,5 milyon ton külün saklanması, depolanmasını gerektirmektedir.** Külün saklanması için bir kül barajı kurulacağı düşünülürse, bu miktarın sadece 10 metre kalınlığında yığılması halinde her yıl 174 futbol sahası büyüklüğünde yeni kül döküm alanı açmak zorunlu olacaktır. **30 yıl boyunca sürecek faaliyetin sonunda 5.220 futbol sahasını 10 metre yükseklik-**

**te dolduracak kadar kül çıkacaktır.** Ayrıca, bu alandan defalarca büyük alana yayılacak uçucu küller, binlerce hektar tarım veya yaşam alanının küllerden doğrudan etkilenmesine sebep olacaktır. Bu durumda, bölgenin tarımsal üretimi ciddi şekilde düşecektir. Dolayısıyla **bu bölgeye yapılacak termik santral, Türkiye'nin buğday ambarını ateşe atmak anlamına gelecektir.**

Kömür rezervinin enerji kullanımına açılması ve kömürlü termik santralin işlemeye başlaması durumunda vereceği çevresel zararın yanı sıra küresel iklim değişikliğini de arttıracaktır. Kömürün yakılması sonucu atmosfere salınacak olan karbondioksit, metan (karbondioksitten 21 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeline sahip), diazot monoksit (karbondioksitten 310 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeline sahip) ve madencilik neticesinde oluşan kaçaklar sonucu atmosfere salınacak olan metan iklim değişikliğini hızlandırıcı etki yaratacaktır. Bölgedeki kömür rezervinin çıkartılıp, 30 yıl boyunca termik santralde yakılması durumunda, Türkiye'nin 2012 yılında saldıgı toplam sera gazı salımlarının 4,2 katına denk gelen, **1,85 milyar ton karbondioksit eşdeğeri sera gazı** atmosfere salınacaktır.

Ayrıca, MTA'nın kömür verilerine dayanılarak hesaplandığında, 1.832.000.000 ton kömürü yaktığımız zaman, 30 yılda toplam 50.040.000 ton kükürt ortaya çıkacaktır. Bu kükürtün kireç taşı ile söndürülmediği durumda, her yıl yaklaşık 5 milyon ton/yıl sülfürik asidin havaya verilmesi gerekecektir. Ekosisteme ve insan sağlığına geri dönülemez zararlar verecek asit yağmuru etkisini yok etmek için sülfürik asit salımını engellemek gerekecektir. Bunun için 30 yılda toplam 156.250.000 ton kireç taşı kullanılması gerekecektir. Kömürün çıkartılıp, işlenmesinden gelecek olan sera gazı miktarına ek olarak sadece kireçtaşı parçalanmasından 30 yıl için 68.750.000 ton CO<sub>2</sub> atmosfere salınacaktır. Bu da 30 yıl boyunca yakma yoluyla gelecek karbondioksite eklenecektir.

Bu durum, ÷lkemizin iklim değişikliğinin etkilerine karşı kırılganlığını ve iklim değişikliğini hızlandırıcı etkilerimizi ciddi şekilde arttıracaktır.

Kömür yakıtlı termik santrallerin doğaya verdikleri zararın yanı sıra, bölgede yaşayan insan sağlığı için de ciddi tehlikeler yarattığı bilinmektedir. Kömür yakıtlı termik santrallerden çıkan ve uçucu küller ile birlikte toprağa, suya ve sonuçta insan metabolizmasına karışan parçacıkların; doğaya verdikleri zarar kadar insan metabolizması üzerinde de olumsuz etkileri olduğu yapılan uluslararası çalışmalarla ispatlanmıştır.

Avrupa merkezli bir sivil toplum kuruluşu olan HEAL tarafından yapılan araştırmada, kömürün insan sağlığı üzerinde yarattığı etkiler şu şekilde özetlenmiştir: “Avrupa’da kömür santrallerinden kaynaklanan salımlar çevre kirliliğine bağlı hastalıklara ciddi katkıda bulunuyor. Kömür kullanımının Avrupa’ya maliyeti 18.200’den fazla erken doğuma bağlı ölüm, 8.500 civarında kronik bronşit vakası ve her yıl 4 milyonun üzerinde kayıp iş gündür. Kömürün sağlık üzerindeki etkilerinin ekonomik maliyetinin yıllık 42,8 milyar avroya yaklaştığı tahmin ediliyor. Hırvatistan, Sırbistan ve Türkiye’deki kömür santrallerinden gelen salımlar da bunlara eklendiğinde ölümle ilgili veriler artarken (23.300 erken doğuma bağlı ölümün de içinde bulunduğu 250.600 ölüm), yıllık toplam maliyet 54,7 milyar Avro’ya çıkıyor (HEAL, 2012)”.

**Şimdiye kadar Türkiye’de kömürlü termik santrallerin insan sağlığına etkileri ile ilgili kapsamlı bir çalışma maalesef gerçekleştirilmemiştir. Konya ve Karaman illerini doğrudan etkileyecek bu kömür madeni ve termik santral projesi özelinde ise, çıkartılacak ve termik santralde yakılacak kömürün cıva, arsenik ve diğer ağır metal oranları açıklanmamıştır. Bu veriler bilinmeden çalışmaya başlayan bir termik santralin bölgede yaşayanlarda ciddi halk sağlığı sorunlarına sebep olacağı tahmin edilmektedir.**

TEMA Vakfı olarak her türlü idari işlemde, yatırımda kamu yararı bulunduğunu, esas olanın o işlemin yapılmasındaki kamu yararı ile ekosistemin mevcut haliyle korunmasındaki kamu yararı karşılaştırılması sonucunda üstün kamu yararına varılabileceğini savunmaktayız. Bu noktadan yola çıkarak, Konya Kapalı Havzası Termik Santrali Projesi'nin de hayata geçirilmeden önce "üstün kamu yararı" analizi yapılması gerekmektedir. Tüm Konya Havzası'nda çevre ve insan sağlığını tehdit edecek şekilde 30 yıl boyunca faaliyet gösterecek ancak etkileri çok daha uzun yıllar boyunca yaşanacak bir termik santral yapımındaki kamu yararı ile halk sağlığının, bölgenin ekosisteminin, toprak, bitki ve su varlığının korunmasındaki kamu yararı karşılaştırılmalıdır. Bu karşılaştırma sonucunda bölgenin ekosisteminin ve su varlığının korunmasında üstün kamu yararı bulunduğu anlaşılacaktır.

TEMA Vakfı olarak, raporu hazırlayan bilim insanları ile birlikte Konya Kapalı Havzası'nın çölleşme ve su konusundaki hassasiyetleri ile tarımsal üretim konusundaki önemini göz önüne alarak, aşağıdaki konulara dikkat çekmekteyiz:

- Bölgedeki ekosistemin kırılganlığı sebebiyle bu bölgeye yapılacak kömür madeni ve termik santral projesinden vazgeçilmelidir.
- Bölgenin kalkınması için termik santral yerine, tarım uygulamalarının sürdürülebilirliği konusunda projeler ve yatırım planları geliştirilmelidir. Bu çerçevede sulu tarım teşvikleri gözden geçirilmeli; bölgenin ekosistemi ile uyumlu tarım uygulamaları için çiftçiler teşvik edilmelidir.
- Bölgedeki mera bitkileri kuraklığa dayanıklı türlerdir ve gelecekte iklim değişikliği sonrasında oluşabilecek kuraklıkta hayvan besiciliği için genetik kaynak olarak kullanılacak özellikler taşımaktadırlar. Kuraklığa dayanıklı bitkilerin gen havuzu olan bu bölge geliştirilmeli ve korunmalıdır. İklim değişikliği ve küresel ısınma ile beraber kuraklaşmanın ar-

tacağı ve sulu tarım alanlarının da risk altına gireceği bilim insanları tarafından öngörölmektedir. Bu durumda, tarımın ve hayvancılığın devamlılığı ile gıda güvenliğini sağlayacak tek Şey, kuraklığa dayanıklı bu bitkilerin oluşturduğu gen havuzunun korunmasıdır.

— Kömürün dışsal maliyetleri hesaplanmalı ve bu dışsal maliyetler, yatırımcıya yansıtılmalıdır.

— Fosil yakıtların iklim değişikliğinin en önemli sebebi olduğu bilim insanları tarafından kanıtlanmışken ve Türkiye iklim değişikliğinden en çok etkilenecek bölgelerden birisi olarak gösteriliyorken; Türkiye, iklim değişikliğini hızlandıran enerji yatırımlarından vazgeçmeli ve sürdürülebilir, temiz ve yenilenebilir enerji yatırımlarına doğru yönelmelidir.

## 2. GİRİŞ

Türkiye'nin "buğday ambarı" olarak bilinen Konya Kapalı Havzası, bölgedeki rüzgâr erozyonu ve çölleşme tehdidi sebebiyle TEMA Vakfı'nın çalışma alanları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle bu bölgede yer alan Karapınar ilçesi 1950'lerde çölleşme sorunuyla karşı karşıya kalmış ve sorun 1960'larda tüm nüfusun taşınma tehlikesine yol açacak düzeye ulaşmıştır. O dönemde, devlet tarafından başlatılan çölleşme ile mücadele uygulamaları dünya çapında takdir ile karşılanmış ve o günden bu yana birçok araştırmacı tarafından vaka analizi olarak incelenmiştir.

TEMA Vakfı, bölgede erozyonla mücadele ve doğal varlıkların korunması için bu bölgeye özel olarak önem göstermiş ve çeşitli projeler hayata geçirmiştir. Bu kapsamda, 2006-2008 yılları arasında "Karapınar'dan Dünyaya Çölleşme! Çağırısı" (DESIRE) projesini Mitsui Çevre Fonu'nun desteğiyle gerçekleştirmiştir. Bu proje kapsamında, Karapınar'da 2006-2008 yılları boyunca çevresel koşullara, yüzey toprağına, bitki örtüsüne, su kalitesine ve bölgeye ait ürünlerin üretim tekniklerine ilişkin veriler ışığında bölge için sürdürülebilir kalkınma modeli ortaya konulmuştur. Bu projenin çıktıları ışığında hazırlanan CROP-MAL (Marjinal Kurak Alanların Korunmasına Yönelik Rasyonel Fırsatların Yaratılması) Projesi de TEMA Vakfı tarafından, Mitsui Çevre Fonu'nun desteğiyle 2009-2012 yılları arasında Konya'nın Karapınar ve Ereğli ilçeleri ile Karaman ilçelerine bağlı 4.100 km<sup>2</sup>'lik bir alanda hayata geçirilmiştir.

CROP-MAL Projesi, Karapınar, Ereğli ve Karaman'da toprak ve su kaynaklarını korumak, toprak ve su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için gerekli altyapı ve araçları sunmak ve böylelikle çölleşmeyi azaltmak/önlemek hedefleriyle yola çıkmıştır. Eylem basamakları olarak iklim değişikliğine uyum sağlama, top-

*Türkiye'nin "buğday ambarı" olarak bilinen Konya Kapalı Havzası, bölgedeki rüzgâr erozyonu ve çölleşme tehdidi sebebiyle TEMA Vakfı'nın çalışma alanları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır.*



rak ve su kaynaklarının bozulmasını önleme amaçlı doğru ürün ve arazi kullanımlarını araştırmayı, arazi kullanım kararları ve önerileri geliştirmeyi, toprak üstündeki baskıyı azaltmaya yönelik alternatif gelir kaynakları geliştirmeyi, yerelde bu hedeflere yönelik kapasite yaratmayı seçmiştir. CROP-MAL Projesi'nin devam ettiği dönemde, projenin yürütüldüğü bölge içerisinde bulunan linyit kömürü rezervleri ile ilgili Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA)'nın raporu (2012) yayınlanmıştır. Bunu izleyen süreçte, bölgeye linyit kömürü yakıtlı termik santral yapılması projesi gündeme gelmiştir. Linyit kömürü madenciliği ve termik santral girişimi söz konusu olduğunda TEMA Vakfı hızla harekete geçmiş ve konuyla ilgili bilim insanlarından oluşan bir grupla 26-27 Mayıs 2012 tarihlerinde söz konusu bölgede bir arazi çalışması yapmıştır. Bu girişim ile birlikte yapılan araştırmalar sonucunda bölgenin şimdiki durumunun tespitinin (tarımsal üretim, hayvancılık, flora fauna, su durumu, sağlık istatistikleri, klimatoloji) yapılması ve olası bir linyit kömürü madeni ve linyit yakıtlı termik santral inşası sonucunda bölgenin nasıl değişeceğine dair öngörülerin oluşturulması amaçlanmıştır.

### 3. AMAÇ

*Fosil yakıtlı termik santrallerin etkileri, yalnızca santralin çevresindeki ekosistem ve insan sağlığı ile sınırlı kalmamaktadır.*

Bu rapor ile TEMA Vakfı'nın uzun süren araştırmaları ve projeleri sayesinde yakından tanıdığı Konya Kapalı Havzası'nın (Konya ve Karaman illerini kapsayan alanı), termik santral inşası öncesinde florası, faunasıyla ekosistem bileşenlerinin özetlenmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda, bölgenin kuraklık ve çölleşme hassasiyeti, tarım deseni, bölgesel su varlığı gibi konuların özetlenmesi de hedeflenmektedir.

Raporda, bölgenin mevcut ekosistem ve arazi kullanım yöntemlerinin belirtilmesinden sonra, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) tarafından bölgede var olduğu açıklanan linyit madeni

rezervleri incelenmektedir. Bölgedeki linyit ile ilgili genel bilgiler ve linyitin fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri ele alındıktan sonra linyit madenciliğinin hayata geçirilmesinin, “Türkiye’nin Buğday Ambarı” olarak bilinen Konya Kapalı Havzası’nda yer alan Karapınar’ın tarımına ve bölgenin çölleşme hassasiyetine etkisi değerlendirilmektedir.

Bölgedeki linyit kömürü madenciliğinin ekosistem üzerinde yaratacağı baskıların yanı sıra, MTA’nın ve EÜAŞ’ın verilerine göre bölgeye inşa edilmesi planlanan termik santral projesi de raporda incelenmektedir. Konya Kapalı Havzası’na termik santral inşa edilmesinin başta çölleşme hassasiyeti sebebiyle kırılgan bir ekosisteme sahip olan Karapınar olmak üzere tüm bölge ekosistemine, su varlığına, doğal vejetasyon ve tarım arazilerine etkileri bölgede şimdiki kadar yapılan çalışmalara dayandırılarak öngörülmüştür. Linyit veya taş kömürü yakıtlı termik santrallerin, etrafa yaydıkları uçucu küllerin yalnızca doğal vejetasyon ve su varlığı üzerinde değil; aynı zamanda insan sağlığı üzerinde de etkileri bulunmaktadır. Türkiye’de çok sayıda kömür yakıtlı termik santral bulunmasına rağmen, taş kömürü veya linyit yakıtlı termik santrallerin halk sağlığı üzerine etkilerini ele alan kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Raporda, bu eksikliğe değinilerek; yurtdışında yapılan araştırmalar çerçevesinde kömürlü termik santrallerin insan sağlığına etkileri konusu gündeme getirilmektedir.

Fosil yakıtlı termik santrallerin etkileri, yalnızca santralin çevresindeki ekosistem ve insan sağlığı ile sınırlı kalmamaktadır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin (IPCC) 2013 yılında Beşinci Değerlendirme Raporu kapsamında yayınladığı İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli Raporu’nda iklim değişikliğinin insan kaynaklı olduğu ve sanayi devrimi sonrasında artan fosil yakıt tüketimine bağlı olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla, Karapınar’a yapılacak yeni bir linyit yakıtlı termik santralin iklim değişikliğini hızlandırma yönünde yapacağı etkinin, proje kapsamında özellikle ele alınması gerekmektedir. Raporda,

Konya-Karaman illerinde yapılacak linyit madenciliği ve linyit kömürü yakıtlı termik santralin iklim değişikliği üzerine etkileri de incelenmektedir.

Kısaca, bu raporun, linyit madenciliğinin ve linyit yakıtlı termik santrallerin ekosistem, insan sağlığı, iklim değişikliği üzerinde yarattığı etkilerin bölgenin çölleşme hassasiyeti ve yağış azlığı gibi özel durumlarını da göz önüne alarak incelemesi amaçlanmıştır.

## 4. YÖNTEM VE MATERYAL

Yöntem olarak öncelikle, Konya Kapalı Havzası'nda TEMA Vakfı tarafından hayata geçirilen CROP-MAL proje sahasında yapılması planlanan linyit kömürü madenciliği ve kömürlü termik santral projeleri ile ilgili basın, internet ve yetkililerin açıklamaları derlenmiştir. Bunun yanı sıra, mevcut bilgiler ve konu ile ilgili MTA, EÜAŞ gibi kurumların raporları incelenmiştir. Linyit kömürü madenciliği ve kömürlü termik santral projeleri ile ilgili literatür taraması yapılmıştır.

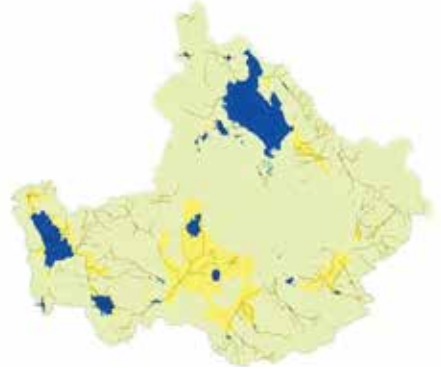
Bunun yanı sıra, 26-27 Mayıs 2012 tarihlerinde madenciliğin ve termik santralin yapılması planlanan bölge ile CROP-MAL proje sahasına, raporu hazırlayan bilim insanlarının katıldığı bir saha ziyareti düzenlenmiştir.

Aynı süreçte, raporu hazırlayan bilim insanlarının katılımı ile iki çalıştay gerçekleştirilerek; bölgede planlanan projelerin son durumları hakkında bilgi paylaşımı ve değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

Derlenen tüm bilgiler, çeşitli disiplinlerdeki bilim insanları ve araştırmacılar tarafından değerlendirilip; güncellenerek, mevcut rapor oluşturulmuştur.

# 5. ALAN HAKKINDA GENEL BİLGİ

Konya Kapalı Havzası, Türkiye'nin Orta Anadolu bölgesinde 36°51'-39° 29' kuzey enlemleri ile 31°36'-34° 52' doğu boylamları arasında yer alır. Türkiye'nin toplam alanının %7'sine denk gelen Konya Kapalı Havzası 5.426.980 hektarlık bir alanı kapsamaktadır<sup>1</sup>. Türkiye'deki 26 hidrolojik havzadan bir tanesidir<sup>2</sup>.



ŞEKİL 1: Konya Kapalı Havzası Haritası

Konya Kapalı Havzası'nın kuzeyinde Sakarya ve Kızılırmak, doğusunda Kızılırmak ve Seyhan, güneyinde Doğu Akdeniz, batısında Antalya ve Akarçay havzaları yer almaktadır. Konya Kapalı Havzası, WWF'e göre dünyada ekolojik açıdan en önemli 200 alandan bir tanesidir<sup>3</sup>. Türkiye'deki tahıl üretimi için çok önemli bir bölge olması sebebiyle halk arasında "Türkiye'nin Buğday Ambarı" olarak da bilinmektedir. Bunun yanı sıra, Konya Kapalı Havzası'nda iki adet Milli Park ve bir dizi sit alanı bulunmaktadır. Bölgedeki iki Ramsar Alanı'ndan birisi olan Meke Gölü ise Karapınar'da bulunmaktadır.

TEMA Vakfı'nın bölgenin ekosisteminin korunması amacıyla 2009-2012 yılları arasında gerçekleştirdiği CROP-MAL Projesi, Konya Kapalı Havzası'nda bulunan Karapınar, Ereğli ve Karaman illerini konu almaktadır. Konya Kapalı Havzası'nın önemli bir kısmını oluşturan bu bölgede yarı kurak karasal iklim hüküm

sürer. Ülkemiz genelinde ortalama yıllık yağışın 643 mm olmasına karşın Konya Kapalı Havzası bu ortalamanın oldukça altında yağış (300-350 mm/yıl) almaktadır. Bu sebeple, havzada yer altı suyu kullanımı oldukça yaygındır<sup>4</sup>. Ortalama sıcaklık 11 C°, hâkim rüzgar yönü kuzey-kuzeydoğu, yıllık ortalama rüzgar hızı 3.5 m/sn'dir. Erozyon yönünden önemli rüzgârlar ise güney-güneybatı yönünden esmektedir<sup>5</sup>. Karapınar'ın güneyinde, Türkiye'nin en fazla rüzgar erozyonuna maruz kalan sahası vardır. Bunun için bitki örtüsü zayıf ve ormansızdır.

## 5. 1. COĞRAFİ KONUM



ŞEKİL 2: Konya Kapalı Havzası ve Karapınar İlçesi

Konya Kapalı Havzası sınırları içinde Konya, Niğde, Isparta, Aksaray, Ankara, Karaman ve Nevşehir illerine bağlı bölgeler yer almaktadır. Ayrıca İçel ve Antalya illerinin yerleşim olmayan bazı bölgeleri de havza sınırları dâhilindedir. Linyit madeni ve termik santral projesinin yer alacağı iller olarak Konya ve Karaman illeri ve bu illere bağlı bazı ilçeler ön plana çıkmaktadır. Konya coğrafi olarak 36°41' ve 39°16' kuzey enlemleri ile 31°14' ve 34°26' doğu boylamları arasında yer alır<sup>6</sup>.

Karaman 37°11' kuzey enlemleri, 33°15' doğu boylamları arasında İç Anadolu Bölgesi'nin güneyinde yer alır<sup>7</sup>. Konya ilinde projeden etkilenecek ilçe olarak Karapınar ve Ereğli ilçeleri; Karaman ilinde ise en çok Ayrancı ilçesi ve Akçaşehir beldesi ön plana çıkmaktadır.

## 5. 2. TOPRAK YAPISI VE ARAZİ KULLANIM YÖNTEMLERİ

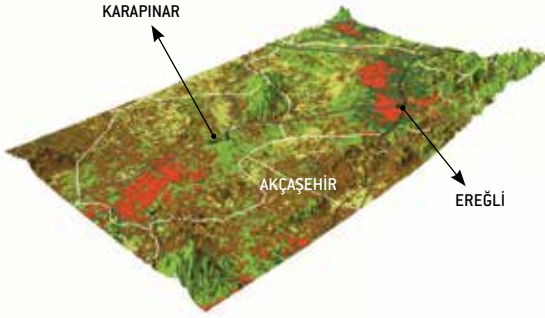
Bu bölgedeki toprak kalite izleme çalışmaları 1998 yılında Akça<sup>8</sup> tarafından başlatılmış, daha sonra TEMA Vakfı tarafından yürütülen, DESIRE ve CROP-MAL çalışmaları ile 2010 yılına kadar devam etmiştir. Tüm proje döneminde 520 noktadan toplam 1.200 toprak örneğinin analizi yapılmıştır. Toprak kalitesi toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerindeki değişimlerin ölçülmesiyle saptanmaktadır.

Toprak izleme çalışmalarının yanı sıra, 2000 yılından günümüze kadar izlenen Karapınar Erozyon Koruma Sahası'nda, DESIRE Projesi'nde izlenen (2005-2008) alanlarda ve CROP-MAL Projesi'yle incelenen havzalarda toprak organik karbon içeriği de ölçülmüştür. Toprak organik karbonu tüm karasal karbon havuzunun %40'ını oluşturması açısından gerek bu çalışmalarda, gerek toprak varlığının korunmasını ön plana çıkartan diğer çalışmalarda önem taşımaktadır<sup>9</sup>.

Yapılan tüm gözlem ve analizler sonucunda, Konya'nın Karapınar ve Ereğli ilçeleri ile Karaman'ın Akçaşehir beldesi ve Ayrancı ilçelerini içerek alanın toprak deseni belirlenmiştir. Bu bölgede karmaşık ve düzensiz toprak deseni bulunmaktadır<sup>10</sup>.

Kömür madenciliğine açılması ve termik santralin yapılması planlanan CROP-MAL proje sahası üzerindeki bitki örtüsü ve arazi kullanım planları Şekil 3'te daha detaylı şekilde gösterilmiştir:

*Yapılan tüm gözlem ve analizler sonucunda, Karapınar Bölgesi'nin toprak deseni belirlenmiştir. Karapınar Bölgesi'nde karmaşık ve düzensiz toprak deseni bulunmaktadır.*



ŞEKİL 3: CROP-MAL Proje Alanı 2010 Yılı Bitki Örtüsü ve Arazi Kullanımı  
(CROP-MAL Proje Raporu, 2012)

Linyit kömürü madenciliğine açılması ve kömürlü termik santral yapılması planlanan Karapınar ilçesinin arazilerinde özellikle dört büyük toprak grubu (Allüviyal, Kollüviyal, Sierozom ve Regesol'ler) görülür. Rüzgâr erozyonu sorunu olan arazilerde toprak bünyesi genellikle üst toprakta hafif (tınlı kum), aşağılarda ağırdır (kil). Topraklar kireç ve potas açısından zengin, organik madde ve fosforca fakirdir.

Ayrıca, Karapınar Bölgesi'nde eski göl tabanında suların buharlaşması sonucu ortaya çıkan jipsli [CaSO<sub>4</sub>] topraklar da bulunmaktadır. Karapınar'ın doğusunda ve kuzeydoğusunda yer alan bölgedeki volkanizmaya bağlı tüf ve lav akıntısı üzerinde sığ topraklar yer almaktadır. Karapınar'da arazi kullanımını başlıca dört ana birimde incelenebilir. Mevlana Kalkınma Ajansı, Karapınar'daki arazi kullanım şekillerini Tablo-1 ile özetlemektedir.

Alan Adı	Karapınar Alan Kullanım Türü		Konya Alan Kullanım Türü		Türkiye Alan Kullanım Türü		Karapınar Alan Kullanım Türü			
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	Konya (%)	TR52 (%)	28. Orta Anadolu Havzası (ile düşen) Arazi (%)	Türkiye (%)
Tarım Arazisi	150.000,00	51,03	2.247.856,60	55,08	24.294.680,8	31,00	6,67	5,97	8,01	0,62
Çayır-Mera	130.444,00	44,38	761.460,70	18,66	14.616.687,3	18,65	17,13	12,40	14,55	0,89
Orman	2.013,00	0,68	540.189,00	13,24	21.389.783,0	27,30	0,37	0,29	1,38	0,01
Diğer	11.459,85	3,90	531.845,65	13,03	18.056.548,9	23,04	2,15	1,64	3,83	0,06
Toplam	293.916,85	100	4.081.351,95	100	78.357.700,0	100	7,20	5,92	9,14	0,38

TABLO 1: Karapınar İlçesi Arazi Kullanım Dağılımı Tablosu (Mevlana Kalkınma Ajansı, 2011)

## 5.2.1. TARIM DESENİ

MEVKA'nın TR 52 Düzey 2 Bölgesi (Konya-Karaman) 2023 Vizyon Raporu'nda belirttiği üzere bölge "4.963.545,32 hektar yüzölçümü ile Türkiye'nin %6,33'ünü oluşturmakta ve 2.341.801,5 hektar tarım alanı ile Türkiye tarım alanlarının %9,58'ini bünyesinde barındırmaktadır. Bu vasfı ile Türkiye'nin değerlendirilmesi gereken en önemli tarım potansiyeli taşıyan bölgelerinden biri konumundadır."

İller özelinde baktığımızda da toplam 4.081.351,95 ha olan Konya İli arazisinin %50,89'unu tarım arazisi, %18,66'sını çayır-mera, %13,24'ünü orman fundalık ve %17,22'sini de tarım dışı arazi oluşturmaktadır. Toplam 882.193,37 ha olan Karaman'ın %30'unu tarım arazisi, %32,88'ni çayır-mera, %18,25'ni orman fundalık ve %18,84'ünü de tarım dışı araziler oluşturmaktadır.

Alan Adı	KARAMAN		KONYA		TR52		TÜRKİYE	
	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Tarım Arazisi	264.880,60	30,03	2.076.920,90	50,89	2.341.801,50	47,18	24.435.984,80	31,19
Çayır-Mera	290.098,82	32,88	761.460,70	18,66	1.051.559,52	21,19	14.616.687,3	18,65
Orman	160.972,33	18,25	540.189,00	13,24	701.161,33	14,13	21.389.783,00	27,30
Diğer	166.241,62	18,84	702.781,35	17,22	869.022,97	17,51	17.915.244,90	22,86
Toplam	882.193,37	100	4.081.351,95	100	4.963.545,32	100	78.357.700,00	100

Kaynak: 'Tarım Arazisi, Çayır-Mera ve Orman Alanlarının Verisi' TÜİK 2010 (Geçici Veri),  
'Konya-Karaman-TR52 Toplam Alan Verileri' Konya ve Karaman Tarım İl Müdürlükleri 2010,  
'Türkiye Toplam Alan Verisi' DSİ 2010.



Linyit madeni ve termik santral projelerinin planlandığı alanlara bakıldığında bu ilçelerin (Karapınar, Ereğli, Ayrancı ilçeleri ve Karaman Merkez ilçe), Konya ve Karaman'ın, **Türkiye'nin 30 tarım havzasında biri olan Orta Anadolu Havzası'ndaki** parçaları olduğu görülür. Konya'nın Ereğli, Karapınar İlçeleri, Karaman'ın Ayrancı ve merkez ilçelerinin tarım alanları 5.146.000 dekar alan kaplamaktadır.

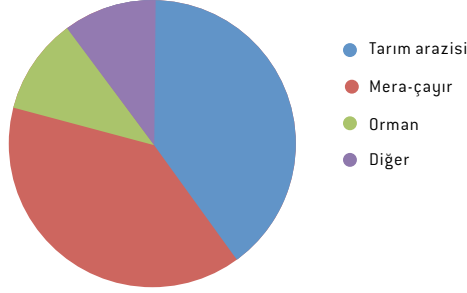
#### 28. Orta Anadolu Havzası

İl	İlçe
Afyon	Emirdağ
Aksaray	Eskil, Merkez
Ankara	Akyurt, Altındağ, Ayaş, Bala, Beypazarı, Çankaya, Elmadağ, Etimesgut, Gölbaşı, Güdül, Haymana, Kalecik, Kazan, Keçiören, Mamak, Polatlı, Pursaklar, Sincan, Yenimahalle
Eskişehir	Alpu, Beylikova, Çifteler, Günyüzü, İnönü, Mahmudiye, Merkez, Mihaliçcik, Odunpazarı, Sivrihisar, Tepebaşı
Karaman	Ayrancı, Kazımkarabekir, Merkez
Konya	Altınekin, Cihanbeyli, Çeltik, Çumra, Emirgazi, Ereğli, Güneysınır, Halkapınar, Kadınhanı, Karapınar, Karatay, Kulu, Sarayönü, Yunak
Niğde	Altınhisar, Bor, Ulukışla

Karaman'ın merkez ve Ayrancı ilçelerindeki meyve, içecek ve baharat bitkilerinin ekim alanı, ilin toplam meyvecilik alanlarının %80'ini, aynı ilçelerin tarım alanları da ilin tüm tarım alanlarının %84,3'ünü oluşturmaktadır. Karaman'daki elma üretimi 571.479 ton ile Türkiye toplam elma üretiminin (3.128.450 ton) %18,3'ünü oluşturmaktadır. Türkiye genelinde elma üretiminde ağaç başına ortalama verim 49,4 kg iken linyit rezervinin bulunduğu ve termik santralin yapılması planlanan Karaman merkez ve Ayrancı ilçelerindeki ortalama verim, 57,6 kg ile Türkiye ortalamasından %10 kadar daha fazladır. (2013)

Konya İli'nin yüzölçümünün %48'i tarım alanlarından oluşmaktadır. İlin linyit rezervinin bitişiğinde bulunan Karapınar ve Ereğli İlçeleri, ilin tarım alanlarının %12'sini, bu ilçelerdeki sebzeçilik alanları, ilin sebzeçilik alanlarının %25,8'ini oluşturmaktadır.

MEVKA'nın 2023 Vizyon Raporu da Ereğli ve Karaman'ı meyvecilik, Karapınar'ı koyunculuk konusunda birer ihtisas bölgesi haline getirmeyi öngörmektedir.



ŞEKİL 4: Karapınar mikro havzası arazi kullanım  
(Karapınar ve Ereğli, Karaman'ın bir kısmı)

## 5.2.2. ENDÜSTRİ BİTKİLERİ VE MERALAR

Yörede, endüstri bitkileri içinde mısır ve şeker pancarının ekim alanları son yıllarda ciddi oranda genişlemiştir. Talep artışıyla, yemlik ürünlerin de ekimi yaygınlaşmaya başlamıştır. Ayrıca özellikle Ereğli ve Karaman'da meyve-sebzecilik de üretimde önemli yer tutmaktadır. Tüm bu endüstriyel bitki üretimi yoğun şekilde sulama yoluyla gerçekleştirilmektedir.

Meralara baktığımızda; Karaman'ın toplam yüzölçümü 882.183 ha iken toplam çayır-mera alanı 290.098 hektardır. **Karaman'ın çayır-mera alanlarının %89,4'ü (259.470 ha) merkez ve Ayrancı ilçelerindedir.** Konya'nın toplam 4.081.351 hektarlık yüzölçümü içinde çayır-meralar 761.460 hektar ile ilin %18,6'sını oluştururken, **Karapınar, Ereğli ve Halkapınar ilçelerinin toplam çayır-mera alanları 226.842 hektarla, Konya meralarının %29,8'ini oluşturmaktadır.**

Konya-Karaman Bölgesi (TR52) hayvancılık bakımından Türkiye'nin en önemli bölgelerinden biridir. **Büyükbaş hayvan varlığı açısından 26 düzey2 bölgesi içinde 7. Sırada, büyükbaş hayvandan süt üretimi açısından 6. sırada, küçükbaş hayvan varlığı açısından 5.sırada, küçükbaş hayvandan süt üretimi açısından 4.sıradadır.**

Hayvancılık verilerine ilçeler bazında baktığımızda, söz konusu linyit rezervinin ve termik santralin planlandığı yörenin hayvancılık açısından da önemli olduğu açıkça görülmektedir;

Konya'nın linyit rezervi üzerinde bulunan ilçelerindeki büyükbaş hayvan varlığı **(Karapınar, Ereğli, Halkapınar) Konya'daki büyükbaş hayvan varlığının %22,6'sını ve süt üretiminin %24,6'sını, küçükbaş hayvan varlığının %28'ini, süt üretiminin %30'unu oluşturmaktadır. Karaman'ın linyit rezervi üzerindeki merkez ve Ayrancı ilçelerinin ilgi verileri ise sırasıyla %77,4, %75,8, %86,2 ve 85,9'dur.**

Yöre, ülkenin en özgün meralarını içermektedir. CROP-MAL Projesi'ndeki bilimsel çalışmalar göstermiştir ki hayvancılığa dayalı gelirin baskın olduğu bölgede doğal bitki örtüsünün iklimsel değişikliklere göre sergilediği değişim; yıllık biyokütle ve çeşit düzeyi ile bitki örtüsünün kalitesini etkilemektedir; bölgede yaşanan kuraklıklara karşı hassas olan meralarda geven bitkisi altındaki toprakların organik madde birikiminin %1,8 olduğu saptanmıştır. Bu durum, geven bitkisinin toprağı rüzgar erozyonundan koruması ile ilişkilendirilmiş, bu nedenle organik mad-

de biriken katmanın erozyondan etkilenmediği belirlenmiştir. Dolayısıyla meralarda hayvanlar tarafından tüketilmese de bu tür bitkilerin meralara ve hayvancılığa doğrudan katkısı olduğu açıktır. Bununla beraber, bölgedeki mera bitkileri kuraklığa dayanıklı türlerdir ve gelecekte iklim değişikliği sonrasında oluşabilecek kuraklıkta hayvan besiciliği için genetik kaynak olarak kullanılabilir özellikler taşımaktadırlar.

*(\* Çayır-mera alan bilgileri MEVKA'nın 2014 ilçe raporlarından, diğer sayısal veriler TÜİK'in 2013 verilerinden alınmıştır)*

## 5. 3. BÖLGESEL SU VARLIĞI

DSİ'nin 2010 yılındaki raporuna göre "Konya Kapalı Havzası'nın toplam su potansiyeli 2.939.000.000 m<sup>3</sup>'ü yer üstü ve 1.508.000.000 m<sup>3</sup>'ü yeraltı suyu olmak üzere toplam 4.447.000.000 m<sup>3</sup>'dür"<sup>16</sup>. Su tüketiminin %85'i tarımsal amaca yöneliktir. Bununla birlikte yetersiz yıllık yağışlar, yeraltı kaynaklarını besleyememektedir.

Konya Havzası'nda sulu tarımla üretilen bitkilerin su tüketim değerleri incelendiğinde bölgedeki yağış-su kullanım dengesi çarpıcı bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Çünkü bölgede yetiştirilen pek çok bitkinin yetişebilmesi için gerekli olan su tüketimleri yıllık yağış ortalamasının bir hayli üzerindedir. Örneğin, şeker pancarının yetişebilmesi için ortalama 825 mm yağışa gereksinim vardır. Ancak bu bölgede yıllık yağış (300 - 350 mm), bu değer çok altındadır. Ayrıca düşen yağışın büyük bir bölümü de ilkbahar ve kış aylarında düşmektedir. Şeker pancarının gelişme dönemi olan yaz aylarında bölgedeki yağış son derece düşük, buharlaşma ise yüksek seviyededir. Bu durumda bölgede şeker pancarı ancak sulama yapılarak yetiştirilebilmektedir.

	Buğday	Arpa	Ş. Pancarı	K. Fasülye	Mısır	Patates	Ayçiçeği	Sebze	Yonca
Su Tüketimi (mm)	441	420	825	535	685	605	615	750	1200
Net Su İhtiyacı (mm)	400	350	705	480	630	540	500	705	1000

TABLO 3: Konya Bölgesi'nde Yetiştirilen Tarım Bitkilerinin Su Gereksinimi (Yılmaz, 2010)

Bir bitkinin yetişme döneminde ihtiyaı olan ve yağış dışında sulama yapılarak karşılanan suya net su ihtiyaı denir. Bu bölgede şeker pancarı yetişebilmesi için gerekli net su ihtiyaı ise 705 mm'dir (Tablo 3). Aynı durumu yetiştirilen diğer tarımsal ürünlerde de görmek olasıdır. Örneğin bölgede mısır yetiştirebilmek için 630 mm, ayçiçeği için 500 mm net su gerekmektedir.

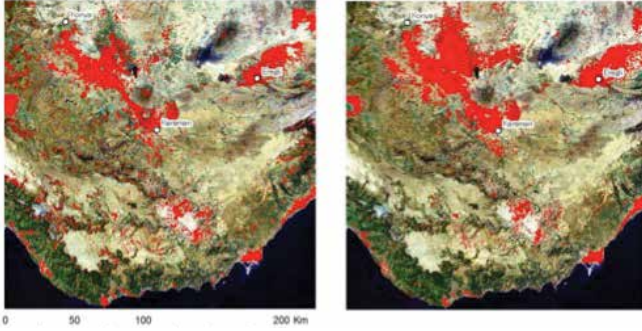
Yılmaz (2010) tarafından hazırlanan “Karapınar evresinde Yeraltı suyu Seviye Değişimlerinin Yaratmış Olduğu evre Sorunları” konulu makalede, özellikle 2000 yılı sonrasında Karapınar ve Hottamış ovalarında yeraltı suyu kullanılarak sulu tarımın artmasına değinilmiş; bunun ekosisteme verdiği zararların altı çizilmiştir. Yılmaz, makalesinde sulu tarımdaki artışı şöyle özetlemektedir:

*“2000-2009 yılları arasında Karapınar'da şeker pancarı ekim alanları 55.910 dekardan 103.809 dekara, mısır ekim alanları 1.210 dekardan 69.648 dekara çıkmıştır. İlçede 2000 yılında hiç mısır ekimi yapılmazken bu değer 2009 yılında 20.585 dekara ulaşmıştır. Bölgenin doğal vejetasyon şartlarına aykırı olan bu ürünler yoğun bir şekilde sulama ile yetiştirilebilmektedir<sup>17</sup>”.*

Karapınar çevresindeki sulu tarım etkinliklerinin hızlı gelişimi, ekosistem üzerindeki yükü arttırmaktadır. şekil 5'de 2001-2010 sulu tarım uygulamasının yayılım hızı grlmektedir. Bu veri MODIS'in zaman dizilimli NDVI (Normalized Difference Vegetation Index - Normalize Bitki rts Farkı İndeksi) verisinden elde edilmiştir. Sulu tarım sonrasında belirgin yeraltı suyu seviye değişimleri (düşüş) olmuştur. Su miktarı dışında su kalitesi değişimi diğer bir sorundur.

Özellikle CROP-MAL kapsamında dikkat çekilen kükürt ve tuz içeriğindeki artış sulama sonrası ortaya çıkan sorunlardandır.

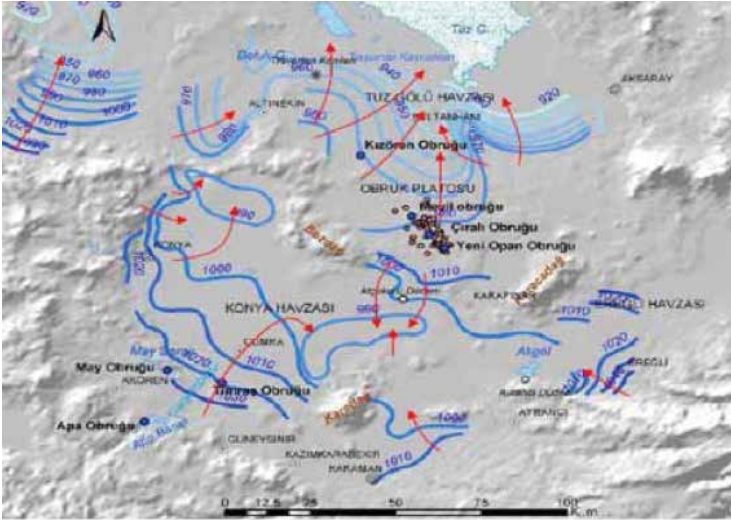
Bölgenin su dengesi, Konya Kapalı Havzası genelinde ve Karapınar mikro havzasında yaşamın sürdürülebilirliği açısından son derece kritik rol oynadığından Konya Havzası'nın hidrojeolojisi- ni mercek altına almak yerinde olacaktır.



ŞEKİL 5: MODIS NVDI (Normalized Difference Vegetation Index - Normalized Bitki Örtüsü Farkı İndeksi)'ne göre İç Anadolu'da 2001-2010 Yılları Arası Sulu Tarım Alanları Değişimi (CROP-MAL Proje Raporu, 2012)

## 5.3.1. YERALTI SU DÜZEYLERİ

Konya Havzası'ndaki yeraltı suyu düzeyi dağılımı 1969'da Şentürk tarafından haritalanmıştır (Şekil 6). Görülebileceği gibi yeraltı suyu akımları baskın olarak güneyden kuzeye doğru iken, aşırı yeraltı suyu çekimi ve yükseltilerin etkisi ile Konya, Hotamış ve Akgöl çevresinde 990 m ve altına düşen çukurluklar ve buralara yönelen yeraltı suyu akımları gözlenmektedir<sup>18</sup>.



*Konya Kapalı Havzası'nda aşırı yeraltı suyu çekimleri sonucu yeraltı suyu düzeyindeki sürekli ve hızlı düşmeler farklı disiplinlerin ilgisine konu olmaktadır.*

Özellikle son yıllarda, sulu tarımın artması ile yeraltı sularının baskı altında olduğu görülmektedir. Yılmaz'ın (2010) araştırmasında yer verdiği gibi:

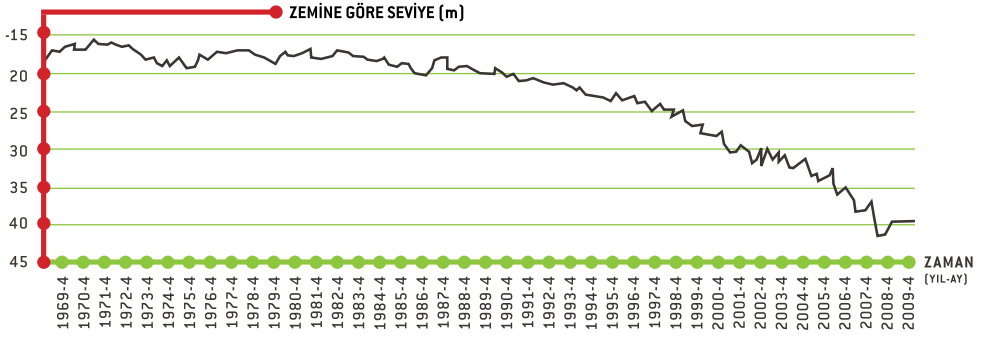
*“Konya Kapalı Havzası'nda toplam emniyetli yeraltı suyu rezervi yıllık yaklaşık 1.8 milyar m<sup>3</sup> iken çekilen yıllık su miktarı 2.6 milyar m<sup>3</sup>'tür. Bu veriler göstermektedir ki aşırı sulama nedeniyle yeraltı akiferlerinde her geçen yıl daha da gerileyen su yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu durumda sadece tarımsal sulama değil, yeraltı sularını içme suyu olarak kullanan insan ve hayvanlar için de su temini güçleşecektir<sup>19</sup>”.*

Konya Kapalı Havzası'nda aşırı yeraltı suyu çekimleri sonucunda yeraltı suyu düzeyindeki sürekli ve hızlı düşmeler farklı disiplinlerin ilgisine konu olmaktadır. Örneğin jeodezi uzmanları

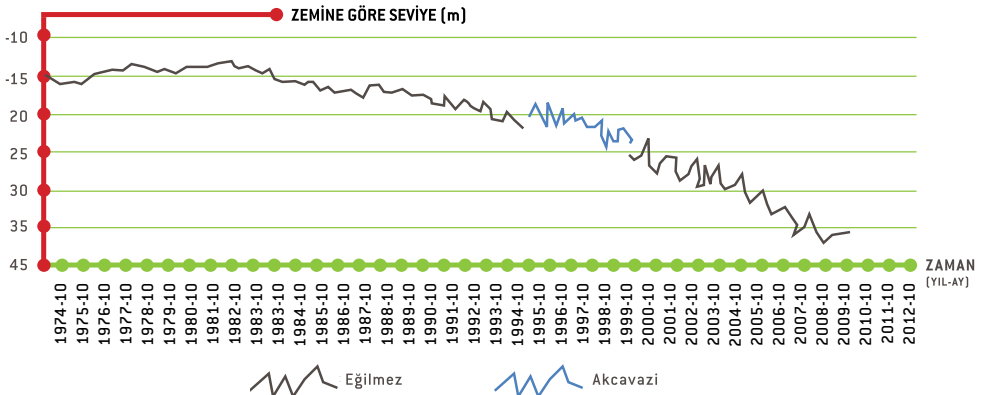


da bu konuyu ele alıp, aşırı su çekiminin yol açacağı yaygın ve olası zemin oturmalarının yaratabileceği sorunları dillendirmiştir.

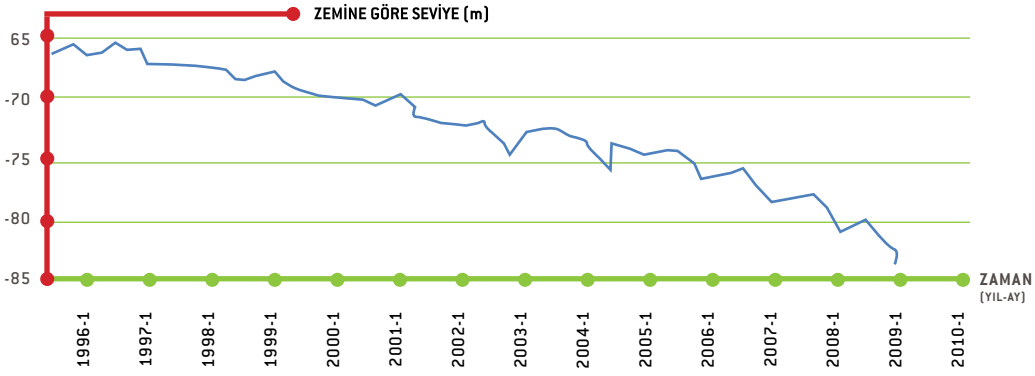
Yılmaz'ın çalışmasında da yer verdiği üzere; DSİ tarafından yapılan yeraltı suyu ölçümleri de, uzun zaman periyodunda, özellikle sulu tarımın teşvik edilmeye başlandığı 2000'li yıllardan itibaren yeraltı su düzeyindeki ciddi düşüşü göstermektedir<sup>20</sup>.



ŞEKİL 7.1: Karapınar'da (Gulfet Yayla Kuyusu) Yeraltı Su Düzeyi Değişimi (1969-2008) (Yılmaz,2010)



ŞEKİL 7.2: Karapınar'da (Eğilmez-Akcavazi) Yeraltı Su Düzeyi Değişimi (1974-2008) (Yılmaz,2010)



Yenikent

ŞEKİL 7.3: Karapınar'da (38306 Yenikent Kuyusu) Yeraltı Su Düzeyi Değişimi (1996-2008) (Yılmaz,2010)

Yeraltı su düzeyinin düşmesi yalnızca tarım için kaynakların azalmasını değil aynı zamanda daha büyük çevre sorunu olan obruk oluşumunu tetiklemektedir.

## 5.3.2. OBRUKLAR

Sulu tarımın teşvik edilmesi, iklim değişikliğine bağlı olarak yağışların azalması gibi beşeri ve doğal sebeplerle yeraltı sularının azalması özellikle Konya Kapalı Havzası gibi hassas bir ekosistemde çok sayıda obruk oluşumunu tetiklemektedir. Özellikle son yıllarda Konya Kapalı Havzası'nda gerek su isteği çok olan tarım bitkileri (seker pancarı, mısır, ayçiçeği, sebze, yonca vb.) için büyük çoğunluğu kaçak olan binlerce (yaklaşık 94.000)<sup>21</sup> kuyudan aşırı su çekilmesi, gerekse kuraklığın artması sonucunda, su tablasında önemli düşüşler meydana gelmiştir<sup>22</sup>.

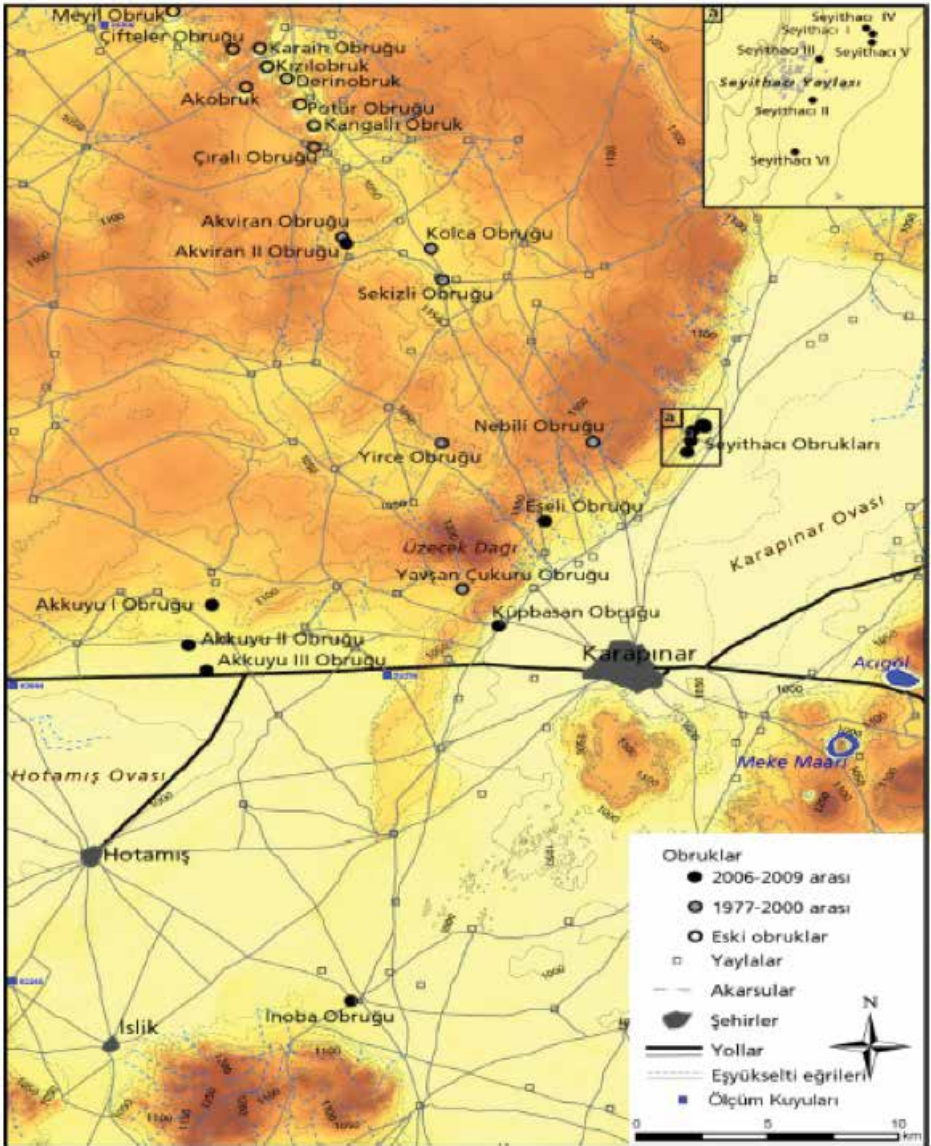
Bölgede ruhsatlı - ruhsatsız açılan kuyulardan ve kooperatif kuyularından yüksek miktarlarda aşırı çekim yapılması sonucu yeraltında oluşan boşlukların güncel obruk oluşumunda etki-

*Karapınar ve dolayında da ruhsatlı - ruhsatsız açılan kuyulardan ve kooperatif kuyularından aşırı çekim yapılması sonucu yeraltında oluşan boşlukların güncel obruk oluşumunda etkili olduğu düşünülmektedir.*

li olduğu düşünölmektedir. Örneğin Karapınar'da sulama için üretim yapan kuyuların debisi 40-50 l/sn'dir ve kuyular durmaksızın 24 saat boyunca çekim yapmaktadır (CROP-MAL kapsamında, köylölerle yapılan sözlü görüşmelerde, yaz süresince kuyu çekimlerinin bu şekilde devam ettiği öğrenilmiştir). Burada yeraltından büyük bir kütle boşalımı söz konusudur. Yüksek debi ile çalışan kuyuların kuyu teçhizinin olmamasının, yeraltındaki boşluk oluşumuna etkisi çok büyüktür. Su ile beraber ince taneli (silt, kil, kum) malzeme de üretim ile birlikte yeraltından çekilmektedir.

Yılmaz'ın 2010 yılında yaptığı çalışmada yer verdiği bilgiye göre; Karapınar ve çevresinde yaşayan halk, yayınlar ve resmi kuruluşlardan elde edilen bilgilere göre, oluşum zamanları bilinen veya en azından yeni oluştuğu fark edilmiş olan obrukların en eskisi 1977 yılına aittir. Bu tarihten itibaren geçen 32 yıl içerisinde toplam 19 adet obruk oluşmuştur. Son 30 yıl içerisinde oluşan obruklardan 2001 yılı öncesine ait olanların tamamı platoda yer alırken, bu yıldan sonra oluşanların biri dışında diğerleri plato ve ova arasındaki yamaçlarda ve ovadan 10 m yüksekte olan eşik üzerinde oluşmuşlardır. Son yıllarda yeraltı su seviyesinin daha fazla düşmesi ovaya yakın kesimlerdeki obruk oluşumu için uygun koşulları hazırlamıştır<sup>23</sup>.

Şekil 8'de, bu yörede oluşmuş obruklara dönemlerine göre yer verilmiştir:



ŞEKİL 8: Karapınar Havzası Obruk Oluşumları (Yılmaz, 2010)

### 5.3.3. YAĞIŞ REJİMİ

Konya Kapalı Havzası'nda yazları sıcak ve kurak kışları soğuk ve yağışlı karasal iklim tipi hâkimdir. Yıllık yağış ortalama 300-350 mm civarındadır. Bu oran Türkiye ortalamasının (643 mm/yıl) oldukça altındadır<sup>24</sup>. Yıllık ortalama yağışlar, bölgede yer alan istasyonlarda Konya'da 319.4 mm, Ereğli'de 296.5 mm, Karaman'da ise 329.2 mm olarak ölçümlenmektedir. Yıllık toplam düzeltilmiş buharlaşma terleme Karapınar'da 692 mm düzeyindedir<sup>25</sup>. Bu da, hem net gereksinimin çok yüksek olduğunu, hem de Kapalı Havza'daki yer altı suyunun ve onu besleyen Toros Dağları'nın önemini ortaya çıkarmaktadır.

Örneğin, Karapınar'da en fazla yağış ilkbaharda (%38), sonra sırasıyla kış (% 36), sonbahar (%17) ve yaz (%9) aylarında düşmektedir. Yağışın az olduğu dönem şiddetli buharlaşmanın da gerçekleştiği yaz aylarıdır. En fazla yağış nisan (37,1 mm) ve mayıs (38 mm) aylarında düşmektedir. En az yağış ise ağustos (2,3 mm) ayında. Bu durum özellikle bitki yetişme dönemi olan yaz aylarında sulamayı zorunlu kılmaktadır. Çünkü bölgede yağışların ancak %30-35'i bitki yetişme döneminde düşmektedir<sup>26</sup>. Haziran, temmuz ve ağustos ayları ortalama sıcaklıkların fazla olduğu aylardır. Özellikle bu dönemde tarımsal ürünlerde su ihtiyacı çok büyük olmaktadır<sup>27</sup>.

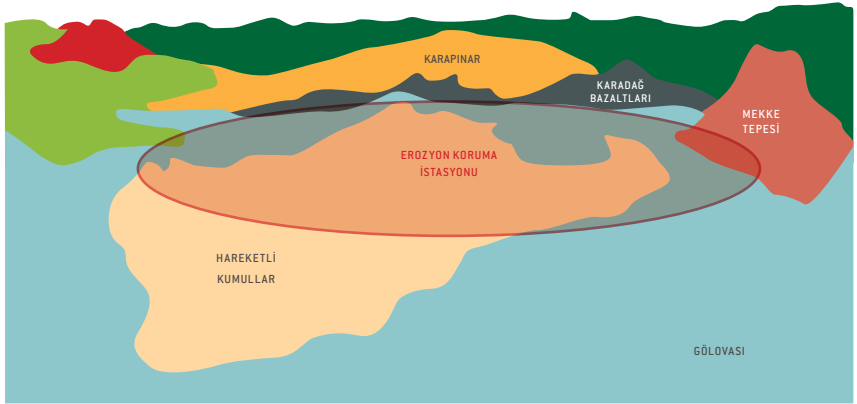
### 5.4. BÖLGENİN KURAKLIK VE ÇÖLLEŞME HASSASİYETİ

Konya Kapalı Havzasında yer alan ve linyit madeni ile termik santral projesinin önemli bir bölümünün yer alacağı, Karapınar ilçesinde tarım arazisi varlığı 150.000 hektar olup bu arazilerin büyük bölümünde çeşitli tip ve şiddette rüzgâr erozyonu zararı söz konusudur.

Karapınar 1950'li yıllardaki makineleşme, aşırı nüfus baskısı ve denetimsiz otlatma ile tarımsal etkinlikler nedeniyle çölleşme sorunuyla karşı karşıya kalmış ve sorun 1960'larda tüm nüfusun taşınma tehlikesine yol açacak düzeye ulaşmıştır. Erozyonla birlikte ilçenin toprakları verim gücünü kaybetmiş, kum tepeleri yükselmiş, kalkan toz bulutu nedeniyle Konya-Adana arasındaki karayolunda taşıt trafiği işlemez hale gelmiştir.<sup>28</sup>

1962 yılında, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nü oluşturan kuruluşlardan biri olan TOPRAK SU teşkilatı tarafından başlatılan erozyonla mücadele süreci ve bölgedeki erozyon ve çölleşmenin kontrol altına alınması, uluslararası alanda takdir görmüştür. Erozyon önleme çalışmaları ile birlikte kum hareketi durdurulunca doğal flora yeniden canlanmış; karaçalı, yabani badem ve böğürtlen gibi bitkiler gelişmiştir.

Dünyada rüzgâr erozyonuyla mücadelede doğal yöntemler kullanılarak başarılı olunmuş bir ilk olan Karapınar'daki Erozyonla Mücadele Projesi, bugün hâlihazırda Konya Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne bağlı bir Araştırma İstasyonu bünyesinde sürdürülmektedir.



ŞEKİL 9: Karapınar Erozyon Koruma İstasyonu

Karapınar'da kumulların harekete geçmesine yol açan erozyonun ortaya çıkma nedenleri Çevik (1972) tarafından yapılan araştırmada aşağıdaki başlıklarda özetlenmiştir:

- Araziler etkili rüzgâr kuşağı üzerinde bulunmaktadır. Ülkemizde rüzgâr erozyonu görülen iller genelde bu kuşak üzerinde bulunmaktadır.
- Karapınar eski bir çöküntü alanıdır ve kuzey ile güneyi eski göl yatağı görünümündedir. Göller zamanla kurumuş ve kum materyal yüzeye çıkmıştır. Nitekim kumulların içinde hala yer yer su canlılarına ait kabuklar bulunmaktadır.
- İklim yarı kurak-kurak özelliği taşımaktadır. Yıllık yağış ortalama 283,9 mm olmakla beraber yıllar içerisinde 260-280 mm arasında değişmektedir. Yıllık serbest su yüzeyi buharlaşması ise Karapınar'da 692 mm düzeyindedir. Bu da net gereksinimin çok yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.
- Yörede özellikle küçükbaş hayvancılığın yaygın olması nedeniyle, dipten ve ağır otlatma sonucu meralar bozulmuştur.
- Meralarda hayvanların tüketmediği, fakat toprağı tutucu özelliği olan bazı bitkilerin (geven, tepir, sığırkuyruğu, vb.) yöre halkı tarafından yakacak olarak sökülmesi sonucu meralar ileri düzeyde tahrip edilmiştir.<sup>29</sup>

TEMA Vakfı'nın CROP-MAL Projesi kapsamında yaptığı su, toprak, vejetasyon ve iklim verileri toplama ve analiz etme çalışmaları Karapınar Bölgesi'nin halen yukarıdaki sebeplerle kırılgan bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

# 6. KONYA KAPALI HAVZASI'NDAKİ LİNYİT REZERVİNE İLİŞKİN DEĞERLENDİRME

TEMA Vakfı tarafından hayata geçirilen “Marjinal Kurak Alanların Korunması İçin Rasyonel Fırsatların Yaratılması Projesi” (CROP-MAL) tamamlanma aşamasındayken, Konya Kapalı Havzası'nda Konya ve Karaman illerinin belirli bölümlerini içeren alanda büyük bir kömür yatağı bulunduğu, işletmeye açılması ve kömürlü termik santral yapılması için hazırlıkların başlatıldığı haberi gündeme gelmiştir.

Havzanın çölleşme konusundaki kırılgan ekosistemi, yöredeki sit ve koruma alanları ile doğal varlıklar ve Orta Anadolu'nun yeraltı suyu kaynaklarının yakın geçmişte yaşanan sorunları bugüne kadar hem TEMA Vakfı ve diğer sivil toplum kuruluşları tarafından gerçekleştirilen projeler, hem de kamu kurumlarının bu konudaki çalışmaları aracılığıyla yakından bilinmektedir. Olası bir kömür ve santral işletmesinin kaçınılmaz olacak katı-gaz-sıvı salımlarının havza yapısında oluşturacağı etkiler göz önüne alınarak TEMA Vakfı tarafından söz konusu linyit rezervi ve linyit yakıtlı termik santral hakkında bir etki çalışması başlatılmıştır.

Raporun bundan sonraki bölümlerinde havzanın ekosistemi ve MTA ile EÜAŞ verilerine dayanarak, bir yandan linyit madenciliğinin su varlığı ve çölleşme hassasiyeti üzerinde yaratacağı baskı ve riskler; diğer yandan da linyit yakıtlı termik santralin Karapınar Bölgesi'ndeki doğal vejetasyon, tarım örtüsü, iklim değişikliği ve insan sağlığı üzerindeki etkileri ile üretilecek elektriğin dışsal maliyeti incelenmiştir.



# 6.1. LİNYİT İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER ve LİNYİTİN FİZİKSEL, KİMYASAL ve TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

2010 yılında, Salman tarafından hazırlanmış yüksek lisans tezi, bölgede linyit madeni aranması ile ilgili çalışmalar hakkında detaylı bilgi vermektedir. Hazırlanan çalışmada bölgedeki linyit rezervinin bulunması ile ilgili olarak 1960'lardan itibaren yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenmektedir:

*“Konya–Karapınar–Neojen Havzası’nda linyit aramalarına yönelik olarak 1968 yılında Otta-Gold tarafından Beşkuyu civarında yapılan 2 adet arama sondajında kalınlıkları 0,20 m. ile 0,80 m. arasında değişen kömür damarları kesilmiştir. 2006 yılında MTA Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi’nin yapmış olduğu sondajlı çalışmalarda, yine DSİ tarafından su aramalarına yönelik olarak yapılan sondajlarda linyit oluşuklarına rastlanılmıştır<sup>30</sup>”.*

Konya Kapalı Havzası’ndaki kömür yatağına ilişkin bilgiler, ilgili yüksek lisans tezinin yanı sıra çeşitli çalışmalarda da yer almaktadır. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından 2007 yılında gerçekleştirilen Türkiye Jeoloji Kurultayı kapsamında sunulan bir bildiri de bu bölgedeki rezervlerden söz edilmektedir<sup>31</sup>. Yazarlarının verdiği bilgiye göre, yörede TPAO, MTA ve DSİ tarafından açılmış olan derin sondaj kuyularında linyit varlığı-

nın belirlenmesi üzerine programlı ve kapsamlı araştırmalara başlanmıştır. Yine 2007 yılından itibaren yapılan sondaj çalışmalarında kalori değeri yüksek, potansiyel oluşturabilecek, ekonomik linyit rezervleri bulunduğuna dair haberler basına yansımıştır.

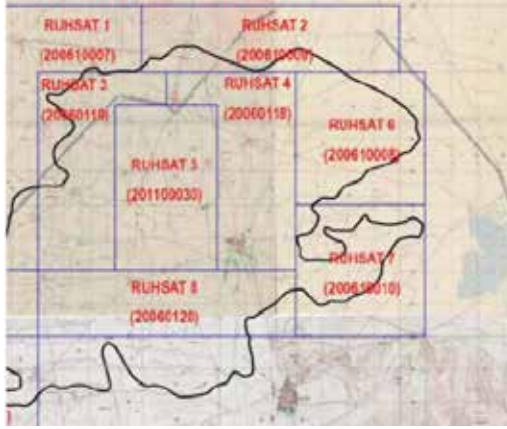
MTA'nın 2007 yılında başlattığı ve 4 yıl süren çalışması sonucunda yayınladığı; "MTA Genel Müdürlüğü'nün Ortaya Çıkardığı Yeni Bir Kara Elmas Yöresi 'Konya-Karapınar Kömür Sahası'" raporunun sonucunda linyit rezervi olarak gösterilen bölge Hotamış-Karapınar-Ereğli arasında uzanan erozyonla mücadele alanının, CROP-MAL proje sahasının orta kesiminin güney kenarında yer almaktadır. Şekil 10'da sarı çizgilerle sınırlı alan CROP-MAL proje sahasını, mavi çizgilerle sınırlı alan ise kömür rezervini göstermektedir:



ŞEKİL 10: Kömür Bulunan Sahanın (mavi dikdörtgen) ve CROP-MAL Proje Sahasının Konumu

Konya Karapınar-Karaman Ayrancı kömür sahası için EÜAŞ tarafından belirlenen ruhsat alanlarına bakıldığında sahanın tam olarak Karapınar'ın güneyinde, Akgöl'ün hemen batısında, Karaman Ayrancı'nın kuzeyinde yayılmakta olduğu görölmektedir:

MTA'nın verilerine göre, bu bölgede "toplam 1,832 milyar ton kömür görünür rezervi bulunmaktadır"<sup>32</sup>.



ŞEKİL 11: Kömür Yatağındaki Ruhsat Alanları (EÜAŞ, 2012)

MTA'nın raporunda, linyit kömürü rezervleri ile ilgili şu bilgilere yer verilmiştir:

*“Çalışma sahasının değişik kesimlerinde yapılan sondajlı aramalarda farklı kömür kalınlıkları ve damar sayısı gözlenmiştir. Kömür horizonunda 1 ile 31 damar halinde yataklanma gözlenir. Damar kalınlıkları 0,10 m. ile 33,10 m. arasında değişiklik göstermektedir. Kömürlerin ortalama kalınlığı 21 metredir. Kömürlerin toplam kalınlığı 0,50 m. ile 164,15 metre arasında değişiklik göstermektedir. Ortalama kömür derinliği 138 metredir. Kömür ortalama olarak 204 metre derinlikte sonlanmaktadır<sup>33</sup>”.*

Salman'ın 2010 yılında yaptığı çalışmada, "Sondajlardan derlenen 4.562 adet numunenin 3.700 adedinin analizleri sonuçlandırılmış olup, tam analizlere ait ortalamalar çizelgededir" denmektedir<sup>34</sup>.

		Orjinal Kömürde	Havada Kuru Kömürde	Kuru Kömürde
Su	%	47,07	6,48	
Kül	%	20,05	34,02	37,87
Uçucu Madde	%	23,33	42,31	
Sabit C	%	9,55	17,19	
Yanar S	%	1,54	2,78	
Külde S	%	1,29	2,37	
AİD	Kcal/kg	1343	2849	

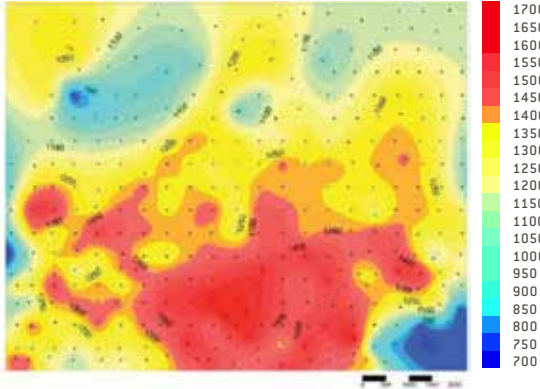
TABLO 4: Karapınar Kömür Havzası'nda 2009 Yılı Sonuna Kadar Derlenen 3.700 Örneğin Ortalama Analiz Sonuçları (Salman, 2010)

MTA tarafından açıklanan ve daha çok sayıda örneği temsil eden değerler ise TABLO 5'teki gibidir:

ÖZELLİKLER	DEĞERLERİ (Orjinal Kömürde)
Ortalama Isıl Değeri	1.375 Kcal / kg
Nem	47%
Kül	20%
Uçucu Madde	24%
Toplam Kükürt	2,78%
Sabit Karbon Oranı	10%
Toprak / Kömür	7,20 m <sup>3</sup> / ton
Sondaj Aralıkları	500 m
Ortalama Kömür Kalınlıkları	21 m

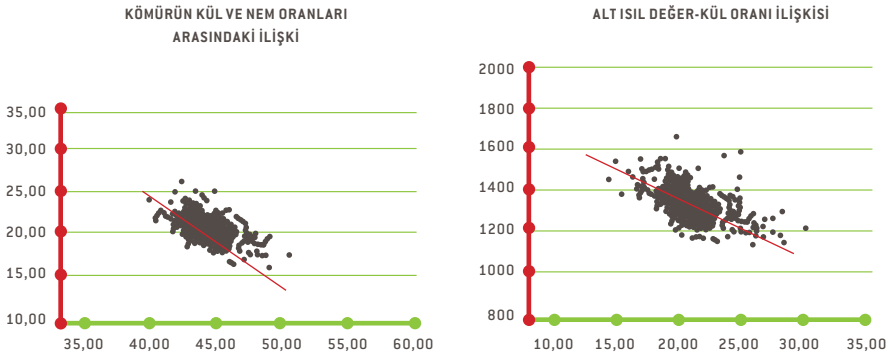
TABLO 5: Karapınar'da Bulunan Linyit Rezervinin Analiz Sonuçları (MTA, 2012)

Kömür hakkındaki detaylı bilgiler MTA'nın raporunda yer almadığı için, bu çalışmalar Salman'ın 2010 yılındaki tezinden alıntılanmıştır. Orijinal kömürün Alt Isıl Değeri 700 ile 1.700 Kcal/kg arasında değişmektedir ve en yüksek değerler yine sahanın ortalarında Şekil 12'de görülebileceği gibi yayılmaktadır.



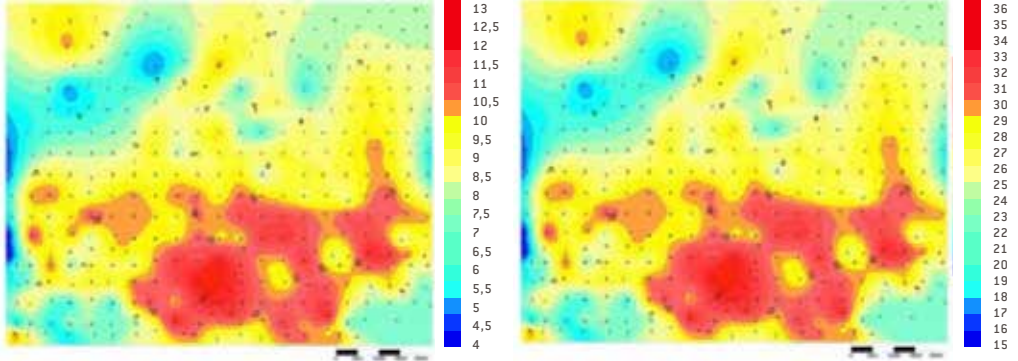
ŞEKİL 12: Alt Isıl Değer (AID)'in Değişimi (Kcal/kg) (Salman,2010)

Alt Isıl Değer'in kül arttıkça düştüğü ve kül azaldıkça nemin arttığı anlaşılmaktadır. Yani, kömürün kalın, ısıl değerinin yüksek ve külünün azaldığı yerlerde neminin arttığı da Şekil 13'ten anlaşılmaktadır.



ŞEKİL 13: Kömürün Kül-Nem Oranı İlişkisi ve Alt Isıl Değer- Kül Oranı İlişkisi (Salman, 2010)

Kömürdeki Sabit Karbon'un da bununla koşt ve Kül Oranı'nın bunun tersine dağıldığı anlaşılmaktadır:



ŞEKİL 14: Sabit Karbon İçeriği ve Kül Oranının Alansal Dağılımı (Salman, 2010)

Buna karşılık kömürdeki nemin sahanın kuzeybatısında, uçucu maddelerin sahanın ortasında ve batısında, buna karşılık kü-kürtün güneydoğu ve kuzeybatıda en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Yani, yukarıda da üzerinde durulduğu gibi sahada kömürün en derin, en kalın ve ısı değeri en yüksek olduğu yerlerde, kü-kürtün en az, uçucu maddelerin en yüksek ve nemin orta değerlere sahip olduğu görünmektedir<sup>35</sup>.

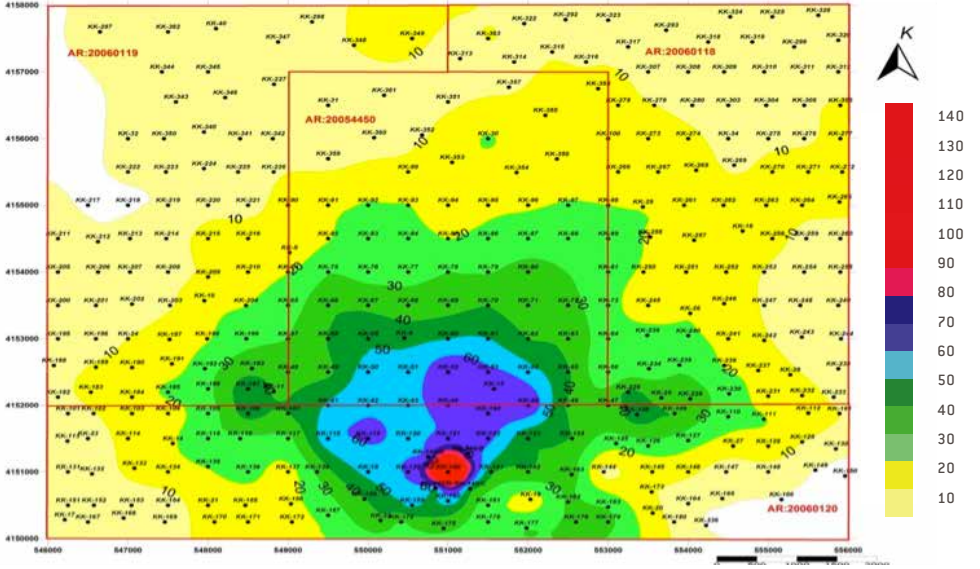
Kömüre ait olarak gerek MTA, gerek alanda çalışan diğer araştırmacılar tarafından açıklanan kimyasal ve fiziksel analizlerde, burada da yer verildiği gibi; önemli ölçüde detay paylaşılmıştır. Ancak, bir linyit oluşumunun sadece nem, kül, uçucu madde, sabit karbon, kü-kürt miktarları ile karakterize edilmesi doğru değildir. **Bilindiği gibi, hemen hemen tüm linyitler civa, arsen, uranyum, toryum gibi çevre ve insan sağlığına son derece zararlı elementler içerir. Bunların analizi yapılmadan bölgeye yapılacak bir termik santralin ekosisteme ve insan sağlığına etkileri çok büyük olacaktır.**

# 7. KONYA KAPALI HAVZASINDA PLANLANAN LİNYİT MADENCİLİĞİNİN RİSKLERİ

MTA'nın ve EÜAŞ'ın verdikleri bilgiye göre bölgede toplam 1,832 milyar ton görünür linyit rezervi bulunmaktadır<sup>36</sup>. EÜAŞ'a göre bunun 1,58 milyar tonu açık ve 250 milyon tonu da kapalı işletmeyle çıkarılmaya elverişlidir<sup>37</sup>. EÜAŞ'ın hangi kriterlere göre linyit kömürünün çıkarılması sürecinde açık ve kapalı işletme oranlarını belirlediği ve öngördüğü ise raporlarda açıklanmamıştır.

Açık ocak tekniği ile kömür işletmenin ekonomik getirisini etkileyecek en önemli unsurlardan biri, belli bir miktarda kömür elde edebilmek için yapılması gereken kazı miktarını ifade eden dekapaj oranıdır. Bu konuda EÜAŞ duyurusunda verilen değer 6,54 m<sup>3</sup>/ton'dur. Bu değer, MTA'da ise 7,20 m<sup>3</sup>/ton'dur. Salman'ın yaptığı araştırmalarda kömürün ortalama yoğunluğu 1,30 t/m<sup>3</sup> olarak saptandığına göre sahada 1 ton kömür elde edebilmek için, oldukça yüksek sayılabilecek şekilde, en az 13-14 ton kaya kazısı yapılması gerekeceği hesaplanmaktadır<sup>38</sup>.

Yine EÜAŞ raporlarında, linyit madeninin 8 farklı ruhsat alanına bölündüğü görülmektedir. Dolayısıyla, sahanın tek bir işletmeye mi, birden çok yatırımcıya mı verileceği de belli değildir. Ancak, bu büyüklükte bir kazı için, birbirinden habersiz 8 alanda çalışma yapılması projeyi zorlaştıracaktır. Bu çerçevede, tüm bu detayları göz önüne alarak bir işletme planlaması ve programı yapılacağı düşünülmektedir.

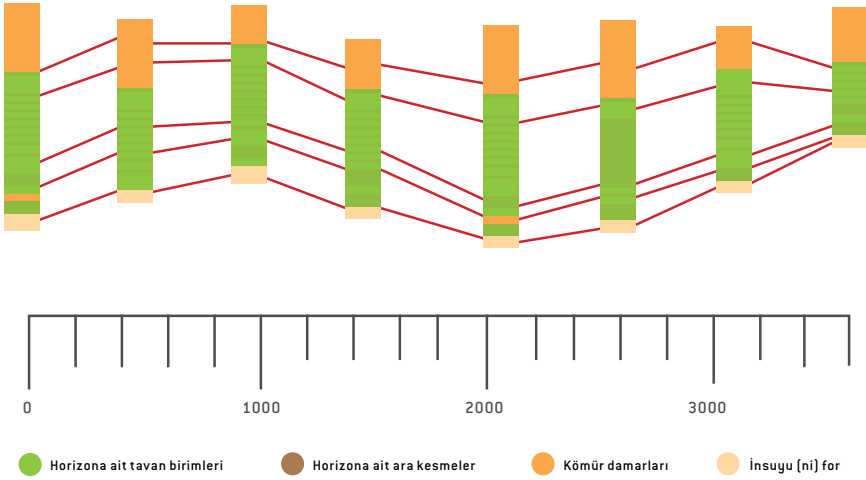


ŞEKİL 15: Havza Ruhsatları, Sondaj Yerleri ve Kömür Eş Kalınlık Dağılımı  
(Kırmızı alan kömürün en kalın olduğu kesim'dir - MTA, 2012)

Kömür yatağının işletme için çekici kesimleri, kömür katmanlarının kalınlığının >10 m olduğu, alt ısıl değerinin >1200-1300 Kcal/kg olduğu, kül oranının ve kükürt içeriğinin görece olarak daha az olduğu yerlerdir. Bu özelliklere sahip alan, Karaman ili sınırları içerisinde Ambar Köyü Ovası'nda, Kavuklar Köyü yerleşimini de kapsayan arazidir. Bu nitelikteki, yaklaşık 35 km<sup>2</sup>'lik düzlüğün yükseltisi 1.005-1.016 m'ler arasında değişmektedir.

Salman'ın örnek sondajlardan alarak hazırladığı, kömürlü tabakaların tipik bir kesiti görseline (Şekil 16) bakıldığında görülebileceği gibi kömürlü katmanlara erişebilmek üzere kesitin en üstündeki yeşil ve sarı katmanların, yani alüvyon ve Hotamış Formasyonu çökellerinin bütünü ile kazılıp çıkarılması gerekecektir. Bütün kömürlü kesitten yararlanılabilmesi için de bu zorunludur.





ŞEKİL 16: Örnek Sondajlarda Kömür Damarlarının Yanal Korelasyonu (Salman, 2010)

Linyit rezervine ilişkin bilgiler özetle hatırlanacak olursa;

“Kömür horizonu”nda 2 ile 53 damar halinde yataklanma mevcuttur.

“Linyitli horizon”un kalınlığı 121 m ile 228 m arasında değişmektedir.

Ortalama horizon kalınlığı 175 m’dir.

Kömür aramalarına ve rezerve yönelik olarak yapılan sondajlarda 0,1 m ile 33,1 m arasında değişen kömür damarları kesilmiştir.

Kömürlerin toplam kalınlığı ise 0,5 m ile 164,2 m arasında değişmektedir.

Ortalama kömür derinliği 138 m ve kömür ortalama 204 m derinlikte sonlanmaktadır.

- Kömürlü zona giriş 91,1-193,3 m arasında değişmekte ve ortalama 148 m'dir.
- En derin yerinde (deniz düzeyine göre) 680 m yükseltisinde girilen kömüre, en sığda karşılaşıldığı yerlerde de 800 m'lerde girilebilmektedir.
- Çalışılan alanının kuzeybatı ve güneydoğu kesimlerinde kömür katmanlarına giriş 880 m yükseltisindedir.
- Bu kesimde yeryüzünün deniz düzeyine göre yükseltisi ortalama 1.010 m'dir. Buna göre kömürlü katmanlara bu saha içinde kuzeybatı ve güneydoğuda 130-210 m derinliklerinde, ortadaki ana zonda ise 330 m derinliğe kadar erişen düzeylerde girilebilecektir.
- Aynı şekilde eşkalınlık haritasına göre kömürün toplam kalınlığı kuzeybatı- kuzeydoğu- güneydoğu köşeler çevresinde 10 m'yi aşmazken, ortadaki ana zonda 50 m'ye, dar bir alanda da 80 m'ye varan toplam kalınlıklara erişilmektedir.

Bunlar özetle hesaplandığında, gerçekleştirilecek olan linyit madenciliğinin ekosistem açısından riskleri aşağıdaki gibi görülmektedir:

İşletmeye değer görülen kömür katmanlarının çıkarılabilmesi için ortalama 204 m derinlikli kazı yapılması gerekecektir. Bu derinlik en iyi kömürün en derinde ve en kalın olduğu orta kesimde 370 m (deniz düzeyinden 640 m yükseklikte) olacaktır. Açık işletme belli bir yönde seçilen panolar boyunca kazılar yapılarak ilerleyecektir. Yeterli ve güvenli genişlikte bir çukur oluşuncaya kadar kazıyla çıkarılacak artık, işletmeye konu olmayacak ve bir yerde yığılıp saklanacaktır.

Daha sonra, kömürsüz örtü ve ayrılabilen ara kesme kazısından çıkan artık, ocağın daha önce kazılmış bölümüne doldurulacak

ve bu çalışma işletme sonuna kadar sürecektir. Ocak işletmesi sonlandığında da, son kalan çukura daha önce bir yerde yığılmış olan ilk kazı artığı taşınıp doldurulacaktır. Her şey bittiğinde, eski ova, kazılıp yeniden doldurulmuş, asidik bir toprakla düzlenmiş bir alana dönüşecektir. Bu çalışma sırasında kazı şevleri basamaklı ve heyelanlanmasına fırsat vermeyecek eğimle biçimlendirilmediği takdirde milyonlarca ton malzeme, bölgede ciddi heyelanlar ve can kayıplarına sebebiyet verebilecektir. Aynı şey atık yığını için de geçerlidir. Kazılarak çıkarılan atık ve kömür ayrı ayrı bantlarla ya da taşıyıcı kamyonlarla taşınacaktır. Bu sırada toz kalkmasını önlemek üzere bütün yollar düzenli olarak sulanacaktır. Bu bölgedeki su ihtiyacının büyük oranda yeraltı suyundan karşılandığı ve son yıllarda, yeraltı su seviyelerinde yer yer birkaç metreyi bulan düşüşler yaşandığı unutulmamalıdır. Yeraltı suyu azalmasına bağlı olarak obrukların oluştuğu da göz önünde bulundurulursa; linyit madeninin düzenli su ihtiyacı bölgedeki su varlığı üzerinde ayrıca bir stres yaratacak; obruk oluşumlarındaki artış madenin güvenliğini tehlikeye atacaktır.

Linyit madeni kazı çukurunun çevresinde güvenlik önlemleri alınacak ve insan ve yaban hayvanların girip zarar görmesi engellenmeye çalışılacaktır. Bu durumda bölge ekosistemi çukurlar ve hayvanların girişini engelleyen önlemlerle bölündüğü için, bölgedeki türler zarar görecektir.

Ayrıca maden projesi kapsamında şimdiye kadar gündeme getirilmemiş farklı yapılar da zamanla gündeme gelecek ve bölgenin su varlığı ile ekosistemi üzerinde yeni baskıların olmasına sebep olacaktır. Örneğin, burada çalışanlar için lojmanlar, alışveriş yerleri, dinlenme yerleri ve hastane gibi tesisler de olacaktır. Yol genişletme çalışmalarının büyük kısmı ve yeni enerji hatları, ya el değmemiş dağlardan, ya da çok emek verilen tarımsal topraklardan geçecek ve ekosisteme henüz ölçülemeyen zararlar verecektir.

Maden faaliyeti esnasında oluşacak hafriyat incelendiğinde de bölgedeki toprakların ciddi şekilde etkileneceği görülmektedir. Linyite ulaşmak için ortalama üst toprak kalınlığı, 138 metre, linyit kömür damarının ortalama kalınlığı 21 m ve kazılacak derinlik 204 m üzerinden hesaplandığında;

**Her 1 m<sup>3</sup> kömür çıkartmak için, yaklaşık olarak 9,4 m<sup>3</sup>lük bir kazı yapılması, kömür çıktıktan sonra kalan 8,4 m<sup>3</sup>lük toprağın ise başka bir yere nakledilmesi gerekmektedir. 1.832.000.000 tonluk toplam rezervin tamamının çıkartılması için gerekli toprak kazısı ve hafriyat miktarı bu durumda yaklaşık 11,5 milyar m<sup>3</sup> gibi bir hacme ve 22 milyar ton gibi bir ağırlığa denk gelmektedir. Kazılan, ocaktan çıkarılan, bir yerlerde depolanan ve büyük bölümü yeniden ocak çukuruna doldurulacak olan hafriyatın binde biri bile tozlaşarak havaya kalksa, bu 30 yılda 22 milyon ton, yılda 700 bin ton tozun uçması anlamına gelecektir.**

Aynı zamanda, kömür orada yıkanacak ve kirleticilerden temizlenmeye çalışılacaktır. Ayrılabilen kirleticiler seçilen bir yerde yığılıp biriktirilecektir. Kirli su ise havuzlarda bekletilip durultulacak ve buharlaşan kadarı yenilenip tekrar kullanılacaktır. Bunun yanı sıra, bölgedeki linyit madenciliği planları, su varlığının hassasiyeti açısından da kritik önem taşımaktadır.

# 8. KONYA KAPALI HAVZASINDA PLANLANAN LİNYİT MADENCİLİĞİNİN SU VARLIĞI VE ÇÖLLEŞME HASSASİYETİ ÜZERİNDE YARATACAĞI BASKI VE RİSKLER

2010 yılında Yavuz tarafından bölgenin hidrojeolojik parametreleri kullanılarak gerçekleştirilen araştırma incelendiğinde, kömürlü sahanın kuzey kenarında bugün için yeraltı su düzeyinin deniz seviyesine göre 990 m'de, yani yerin yüzeyinden en çok 20 m derinde olduğu görülmektedir<sup>39</sup>.

Bölgeye yakın bir örnek olarak, son yıllarda oluşan ve kömürlü alana 6 km uzaklıktaki obruk olan İnoba Obruğu'nun incelenmesi doğru olacaktır. İnoba Obruğu'nun çevresinin yükseltisi 1.006 m, obruktaki su düzeyi ise 32 m derinde, yani 974 m'dedir.

Linyitin yoğun olarak çıkartılması planlanan alanda yer altı su düzeyinin, yerin yüzeyinden 20-30 m derinde olduğuna bilimsel raporlarda yer verilmektedir. Ancak, bölgede yaşayanların paylaştıkları bilgilere göre, yıllara göre değişen yağış miktarına göre yer altı su düzeyi de değişiklik gösterebilmektedir. Yağışın az olduğu yıllarda, yer altı suyunun beslenememesi sebebiyle yer altı su seviyesi, yerin yüzeyinden 60-70 metre derinlere kadar düşmektedir.



ŞEKİL 17: Inoba Obruğu

Her halükarda, işletmeye değer görülen kömür katmanlarının çıkarılabilmesi için ortalama 204 m; bazı yerlerde 300 metreyi aşan derinliklerde kazı yapılması gerektiği düşünülmüşse;

300 m'yi aşan derinliklere erişecek kazı yapılması durumunda, bu kazının bütününe yakını yeraltı suyu düzeyinin altında sürdürülmek zorundadır. Çünkü Havza'da "kömürlü horizon" genellikle kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı, kil, bol fosilli kiltası (gidya), organik boyamalı killer ve linyitli seviyelerden oluşmaktadır ve bunların önemli bir bölümü geçirimlidir [Bkz: Dipnot<sup>1</sup>].

Yeraltı su düzeyleri ve toprak yapısı göz önüne alındığında, işletmenin her yerinde 20 m'yi biraz aşan derinliklerden başlayarak yeraltı suyu mevcut olduğu ve açılacak kazı çukuruna farklı tabakalardan yeraltı suyu gireceği görülmektedir.

<sup>1</sup> Kömürlü alanın kuzey sınırından daha kuzeydeki 2500 km<sup>2</sup>'lik bir alanın hidrojeolojisini incelemiş olan Yavuz'un çalışmasında verdiği stratigrafi istifinde belirtilen ve yukarıdaki oluşumları örten "Mekedağı bazaltı [0b], Volkanik piroklastikler [0c], çakıltaşı, konglomera, kumtaşından oluşan yelpaze çökelleri [0y], değişik boyutta blok ve çakıllar şeklinde yamaç molozu [0ym], kum, bazaltik, andezitik tuf [0k] ve siltli, tüflü kilden oluşan alüvyonlar [0al]" da geçirimli birimlerdir<sup>39</sup>.

İşletmenin sürdürülebilmesi için ya ocak tabanında birikecek olan suyun pompalarla ocak çukuru dışına atılması, ya da (veya aynı zamanda) ocağın ilerleyeceği yönde yeteri kadar önceden, yeterli sayıda su kuyusu açılması ve içlerinden sürekli su çekilerek su tablasının düşürülmesi ve böylece ocağa su girişi önlenirken zayıf tabakaların su kapsamının da zamana yayılarak düşürülmesi gerekmektedir.

Kazı çukurunun tabanındaki tabakalar su kapsamı yüksek ve bu nedenle düşük dayanımlı olacağından ağır iş makinelerinin dolaşımına elvermeyecektir. Dahası, derinliği 300 metreyi aşan kazı çukurunu çevreleyen şevlerin göçmemeleri için hem kazıyı çok küçük şev açılarıyla yapmak; hem de bu şevlerin su kapsamını düşürüp, kayma dayanımını arttırmak hayati önem taşıyacaktır. Başta gidya tabakaları olmak üzere, değişik düzeylerdeki killi tabakaların su kapsamı çok yüksektir. Buna bağlı olarak, kazı şevleri duraysız olup, kolayca heyelanlanabilmektedir. Kazı makinelerinin kepçelerine, taşıyıcı bant ya da kamyon damperlerine, bu killer yapışıp iş verimini düşürebilmekte; döküm alanlarında bir yığın oluşturulmasına fırsat vermeden çamur akıntılılarıyla çevreye yayılabilmektedir. Bu nedenle, kazı tabanında iş makinelerinin dolaşması çok ciddi can ve mal kaybı riskini içerecektir.

Bunlar, Elbistan'da, Tufanbeyli'de, Kangal'da ve başka yerlerde daha önce karşılaşılmış sorunlardır. Yıllar önce yukarıda belirtilen sebeple, Elbistan'da, şev kaymalarıyla heyelanlanan kütlelerin altında kalan mühendisler ve diğer çalışanların cenazesine halen ulaşılamamasının sebebi de budur.

**Şevlerin duraylılığını güvence altına alabilmek için çok önceden, en az bir ya da iki yıl önceden yüzlerce derin yeraltı suyu kuyusu açılıp sürekli, kesintisiz su çekilmesinden başka etkili bir yol görülmemektedir. Ancak, bu yolun uygulamada nereye varacağı tam kestirilemez. Zira bu durum, bölgedeki tüm yeraltı suyunun çekilmesi, o bölgenin ekosisteminin tamamen yok edilmesi anlamına gelecektir. Kömür işletmesinin gerçekleştirilebilmesi için Konya Kapalı Havzası'nda mevcut 90.000'i aşkın yeraltı suyu kuyusuna daha fazla su kuyusunun eklenmesi**

**anlamına gelecektir. Bu alanda yeraltı suyu düzeyleri şimdiki düzeylerinden başlayıp, 300 m'den daha derine kadar düşürülecektir. Yeraltı su düzeylerinde böyle bir düşüş olması halinde, yaşam alanlarının bulunduğu bölgede çöküşler yaşanması, apartman, dükkân, sağlık ocağı gibi yaşam alanlarının obruklar tarafından yutulması ihtimal dâhilindedir.**

Fakat, doğanın kendi içerisindeki dengeyi sağlaması ilkesi uyarınca, su düzeyinin yüksek olan yerden alçak olan yere doğru akacağı gerçeği göz önüne alınırsa; su düzeylerini dengelemek için, mevcut durumda Karapınar'dan kuzeye, Obruk Platosu'nun altından Tuz Gölü Havzası'na akan yeraltı suyu, artık geriye kömür havzasına doğru akacaktır. Ereğli yönünden Akgöl'ün tabanından da buraya doğru akış başlayacak ve oralarda da su düzeyleri daha da düşeceği için şeker pancarı üretimi imkânsiz hale gelecektir. Hotamış Ovası'nın yeraltı suyu da bundan kaçamayacak, kömür ocağına doğru akacaktır.

Bu durumda da, projelerde öngörülerden çok daha fazla su çekilmek zorunda kalınacak ve proje maliyeti önceden kestirilemeyen düzeyde artacaktır. Yeraltı suyu konusunda bütün bu önlemler ve bedeller göze alınsa bile; yaşanacak su baskını, çökmeler, heyelanlar gibi kazalarda muhtemel can kayıplarının telafisi olmayacaktır.

İşletmenin yapılacağı yerin, bu yörede elde kalmış ender tarım topraklarının bir bölümü olduğu unutulmamalıdır. On binlerce yılda oluşan tarıma elverişli bu topraklar, 300 m derine kadar kazılıp kömürlü, kükürtlü, asidik, ağır metalli bir halde yeniden doldurulup, dozerler ve greyderlerle düzlendiğinde; kazı alanlarında ve dekapaj yığma sahalarında tarımsal toprak ciddi oranda zarar görecektir.

**Bu durumda, kısa dönemli bir yatırım için hem bölgenin ekosistemi geri döndürülemez zararlara uğrayacak; hem de bölgede şimdikiye kadar çölleşme ile mücadele için yapılmış olan çabalar heba edilecektir. Daha da önemlisi, "Buğday Ambarı" Konya Kapalı Havzası'nın tarım arazilerinin yok olması, Türkiye'nin gıda güvenliğine çok ağır bir darbe vuracaktır.**



# 9. LİNYİT YAKITLI TERMİK SANTRALİN BÖLGEYE ETKİLERİ HAKKINDA DEĞERLENDİRME

*Linyit madenleri ve termik santrallerin yatırım kârlılıkları tartışılırken; dışsal maliyetler ne yazık ki göz ardı edilmektedir.*

MTA'nın raporları, Konya ve Karaman illerini içeren bölgede bulunduğu açıklanan 1,83 milyar ton'luk linyitin, rezervin 30 yıllık ömrü boyunca, yıllık 5.250 MW'lık bir güç ortaya çıkaracağını belirtmektedir. EÜAŞ ise, aynı linyit rezervinin yine 30 yıl boyunca yıllık 5.870 MW'lık bir güç üreteceğini ileri sürmektedir.

Yıllık 5.870 MW enerjiji üretecek tek bir termik santral tipi bulunmamaktadır. Bu durumda, 6 adet 1000 MW'lık veya 10 adet 600 MW'lık termik santral kurulması gerekir. TEİAŞ verilerine göre, Türkiye'nin Ağustos 2013 itibarıyla toplam enerjideki kurulu gücü 61.151 MW; taş kömürü, ithal kömür ve linyite bağlı kurulu gücü ise 12.427 MW<sup>41</sup>. Bu verilere göre hesaplandığında, Konya Kapalı Havzası'na yapılması planlanan termik santralin hayata geçmesi durumunda, Türkiye'nin toplam kurulu elektrik enerjisi gücünün yaklaşık %10 oranında, ithal kömür, taş kömürü ve linyite dayalı kurulu gücün %47 oranında artması planlanmaktadır.

Türkiye'de yerli linyite dayalı elektrik üretimi, hem madencilik hem de santral yatırımı yönünden teşvik sistemi içine alınırken; linyit yakıtlı termik santrallerden enerji üretmek birçok yatırımcıya çok kârlı gelmektedir.

Ancak, linyit madenleri ve termik santrallerin yatırım kârlılıkları tartışılırken; **dışsal maliyetler** ne yazık ki göz ardı edilmektedir.

Termik santralden kaynaklanan solunum yolu hastalıkları başta olmak üzere çeşitli mental ve genetik hastalıklar, madencilik kazaları, asit yağmurları, hava kirliliği, ormanlarda yıkım, tarımsal üretimde azalma ve iklim değişikliği şeklinde gerçekleşen dışsal maliyetler; raporun bu bölümünde incelenmiştir.

Türkiye özelinde bu dışsal maliyetler hesaplanmadığı için, raporda hem ulusal hem de uluslararası kaynaklara dayanılarak Konya Kapalı Havzası'nda yapılacak olan termik santralin bölgeye vereceği zararlar öngörülmeğe çalışılmıştır.

## 9.1. LİNYİT YAKITLI TERMİK SANTRALİN BÖLGEDEKİ SU VARLIĞINA ETKİSİ

Termik santrallerin su kullanımları ile ilgili daha detaylı bilgi verebilmek için santrallerin soğutma sistemlerine değinilecektir. Termik santrallerin soğutma sistemleri, su soğutmalı ve hava soğutmalı olarak ikiye ayrılmaktadır. Su soğutmalı sistemlerin bulunduğu termik santrallerde, buhar türbinlerinde, tesislerin işleyişinde ve soğutma kulesinde suya ihtiyaç vardır. Türbinden çıkan yüksek sıcaklıktaki buhar, soğutma kulesinde, diğer bir su döngüsü ile buluşturularak ısı transferi yoluyla burada soğutulmaktadır. Hava soğutmalı sistemlerde ise, soğutma su yerine fanlar yoluyla yapıldığı için sadece buhar türbini ve tesis için su kullanımına ihtiyaç duymaktadır. Ancak, bu durumda hava soğutmalı sistem maliyetleri, toplam yatırım bedelinde önemli bir artışa neden olur ve santral ürettiği enerjinin yüksek bir kısmını soğutma fanları için kullanmak zorunda kalır. Hava soğutmalı sistemlerin, yüksek yapım maliyeti ve daha fazla enerji tüketimi sebebiyle; Konya Kapalı Havzası'nda su soğutmalı bir santral kurulması daha olası görülmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumuna (TÜİK) göre 2010 yılında doğalgaz, kömür ve linyit yakıtlı olan tüm termik santraller için 4.29 milyar m<sup>3</sup> su soğutma amacıyla çekilmiştir. Yine 2010 yılında ülkemizde 32.278,5 MW kurulu güce sahip santrallerde toplam 155.827,6 GWh elektrik üretilmiştir<sup>42</sup>. 2010 yılında 32.278,5 MW kurulu güçten,  $32.278,5 \times 1000$  (kw dönüşüm faktörü)  $\times 24$  (saat)  $\times 365$  (gün) = 282.759.660.000 kw/saat enerji üretilebilecekken, 155.827,6 GWh yani  $155.827,6 \times 1000$  (MW dönüşüm faktörü)  $\times 1000$  (kw dönüşüm faktörü) = 155.827.600.000 kw/saat elektrik üretilmiştir. Bu oranlamaya bakıldığında Türkiye'deki termik santrallerin ortalama olarak %55 kapasite faktörü ile çalıştıkları görülmektedir. Bu oran doğalgaz yakıtlı termik santraller de dahil edildiği için bu düzeyde çıkmıştır. Kömürlü termik santrallerin kapasite faktörünün %55'in altında olduğu bilinmektedir. Ancak, %55 olarak bulunan ortalama kapasite faktörü çalışmamızda örnek teşkil etmesi için kullanılacaktır.

TÜİK'e göre çekilen 4,29 milyar m<sup>3</sup> suyun %99'u soğutmada kullanılmıştır. Eğer termik santraller, tam kapasite ile çalışsaydı; 4.290.000.000 m<sup>3</sup> yıllık su tüketimini yapabilmek için saniyede 136 m<sup>3</sup> su tüketmeleri gerekirdi. Ancak kapasite faktörü dikkate alınırrsa, termik santrallerin çalıştıkları her saniye için 247 m<sup>3</sup> su tükettikleri açıkça görülmektedir.

Buradan yola çıkılarak; Konya Kapalı Havzası'na kurulacak termik santralin, 5.870 MW kurulu gücün tamamını enerjiye dönüştürmek için çalıştığı her saniye başına 82 m<sup>3</sup> su tüketeceği hesaplanmaktadır. Santralin bir yıl boyunca tam kapasite çalışması durumunda; 5.870 MW kurulu kapasite için  $82 \text{ m}^3/\text{sn} = 4.920 \text{ m}^3/\text{dk} = 295.200 \text{ m}^3/\text{saat} = 7.084.800 \text{ m}^3/\text{gün} = 2.585.952.000 \text{ m}^3/\text{yıl}$  soğutma suyu kullanılması gerekecektir. Santralin diğer termik santraller gibi tam kapasite çalışmayacağı, hesaplanan %55 oranındaki kapasite faktörü ile çalışacağı düşünüldüğünde ise gereken su miktarı 1,4 milyar m<sup>3</sup> düzeyinde olacaktır.

Ancak kullanılan su miktarı, termik santralin modeline göre değişiklik gösterebilir. Örneğin, Ceyhan Adularya Termik Santrali'nde kullanılan su miktarına bakarsak: 2x665 MW kapasiteli Ceyhan Adularya Termik Santrali'nin ÇED Tanıtım Dosyası'nda denizden çekilecek soğutma suyunun  $180.000 \text{ m}^3/\text{saat}=1.576.800.000 \text{ m}^3/\text{yil}$  olacağı belirtilmiştir<sup>43</sup>. Bir başka örnek olan Yatağan'da ise 3x210 MW'lık güç için, saniyede  $9 \text{ m}^3$  su tüketimi gerçekleşmektedir. Burada örneği verilen termik santrallerin kapasiteleri ve kullandıkları soğutma suyu miktarına bakıldığında, Konya Kapalı Havzası'na yapılması planlanan termik santralin su tüketim rakamlarının maalesef abartılı olmadığı açıkça görölmektedir.

Kullanılacak su miktarı, santralin soğutma sistemine göre değişecektir. Ancak her halükarda, çekilecek su miktarı suyun bir damlasının bile önemli olduğu bölgedeki su stresini arttıracaktır. Üstelik yörede, iklim değişikliği, sulu tarım gibi sebeplerle su varlığının hızla azaldığı ve artık baraj yapılabilecek akarsu ve göl kalmadığı göz önüne alınırsa; kurulacak bir termik santral işletmesinin soğutmada kullanabileceği tek su kaynağı yer altı suyudur.

EÜAŞ'ın beyan ettiği gibi, bu kömür yatağı 5.870 MW termik kapasiteyi 30 yıl destekleyebilecek ise, burada 10 adet 600 MW'lık birim kurulmalıdır ve bunun için en az  $82 \text{ m}^3/\text{sn}$ ; yani,  $82.000 \text{ lt}/\text{sn}$  su bulunması gerekmektedir. Bu durum ise, yer altı suyunu kullanarak soğutma sağlamak için  $10 \text{ lt}/\text{sn}$  su verebilecek 8.200 adet yer altı suyu kuyusunun sürekli çalışması anlamına gelmektedir. Alansal olarak bakılırsa; bu kuyular 200'er metre ara ile yerleştirildiğinde  $\text{km}^2$ 'ye ancak 25 kuyu sığmakta ve yaklaşık  $330 \text{ km}^2$ 'lik bir alandan 30 yıl boyunca sürekli yer altı suyu çekilmesi gerekmektedir. Yani bu, **Karaman-Ereğli-Karapınar arasındaki bütün yer altı suyunun çekilmesi anlamına gelir.**

Yer altı suyunu besleyecek yağış rakamlarına bakıldığında durumun daha da vahim hale geldiği görölmektedir. Konya Havza-

si'nda yıllık yağış havzanın bütününde 300 - 350 mm/yıl düzeyinde Karapınar Havzası'nda ise daha da azdır.

DSİ ve Kalkınma Bakanlığı Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı tarafından yapılan hesaplamalara göre, bütün Konya Havzası'nın emniyetli yeraltı suyu verimi 2,435 milyar m<sup>3</sup>/yıl'dır. Konya Havzası'nın tüm yeraltı suyu çekilse dahi, linyit madeni ve 5.870 MW'lık bir tesis için gereken 2,5-3 milyar m<sup>3</sup>/yıl'lık soğutma suyunu karşılaması mümkün olmayabilir<sup>44</sup>.

Konya Ovaları Projesi (KOP) ile Göksu Nehri'nden kapalı havzaya yönlendirilecek 414 milyon m<sup>3</sup>/yıl suyun ise, öncelikli olarak tüketim ve tarım için bu alana yönlendirildiği bilinmektedir<sup>45</sup>. Dolayısıyla bu proje ile getirilecek suyun ne linyit madenine, ne de linyit yakıtlı termik santrale yetmeyeceği ortadadır. KOP kapsamında havzada her yıl neredeyse birkaç metreye varan düşüş gösteren taban suyunun düşme hızını yavaşlatması için getirilen su varlığının, termik santral için kullanılmasına yönelik stratejik bir karar alınması, "Türkiye'nin buğday ambarını" kurutmak anlamına gelecektir.

Bölgedeki su varlığının kırılganlığı ile ilgili bir başka önemli konu da, bölgedeki yer altı suyunun sıcaklık düzeyi ve kullanılıp ekosisteme geri verilecek olan soğutma suyundaki sıcaklık artışının ekosistemde yaratacağı zarardır.

Bölgeye yapılan çalışma ziyareti ve CROP-MAL Projesi kapsamında alınan örnekler incelendiğinde; bölgedeki yer altı suyunun sıcaklık seviyesinin 16-17 °C olduğu görülmüştür. Yönetmelikler kaynağına geri vereceğiniz soğutma suyunun sıcaklığının en çok 7-8 °C arttırılmasına izin vermektedir. Bu durumda, ekosisteme geri verilen soğutma suyunun ortalama sıcaklığı 23-25 °C olacaktır. Ekosistemdeki suyun sıcaklık düzeyi değişimi ise, o bölgedeki sazlıklarla birlikte birçok balık ve kuş türünün varlığını tehlikeye atacaktır.

## 9.2. LİNYİT YAKITLI TERMİK SANTRALİN BÖLGEDEKİ DOĞAL VEJETASYON VE TARIM ÖRTÜSÜNE ETKİSİ

Katı veya sıvı yakıtla çalışan termik santrallerin kükürt dioksit, azot oksitler, karbon monoksit, hidrokarbon, flor ve uçucu küller salması nedeniyle hava kirliliğine sebep olduğu bilinmektedir. Özellikle kömür ve linyit kömürü kullanan termik santrallerde bu çok yoğun düzeyde yaşanmaktadır. Söz konusu kirleticiler aynı zamanda bölgede rüzgârın etkin olduğu tüm alanlarda doğal ve tarımsal bitki örtüsüne zarar vererek hem tarımsal verimi azaltmakta hem de kirlenmiş ürünlerin tüketilmesiyle insan sağlığına olumsuz etki yapmaktadır. Türkiye'deki 51 termik santralde, 2010 yılında 18,75 milyon ton atık oluşmuştur. Termik santrallerin atık bileşimi içindeki en büyük payını, %98,7 ile mineralatıklar (kül, cüruf, uçucukülve alçıtaşı) oluşturmaktadır<sup>46</sup>.

TÜİK'in resmi rakamlarında da yer verildiği üzere, termik santrallerde oluşan atığın ancak %65 kadarı kül barajlarında depolanmıştır. Geriye kalan %35'in büyük bir kısmının rüzgâr ile uçuşarak, toprağa, suya ve gıda zinciri ile birlikte insan vücuduna karıştığı bilinmektedir.

Konya Kapalı Havzası'ndaki kömür sahasında raporlarda öngörülen bütün kömürün 30 yıl boyunca yakılacağı tam kapasite bir santral kurulması durumunda, her yıl çıkartılacak 61 milyon ton kömür karşılığında 12,2 milyon ton külün çıkması ve yine bölgede bertaraf edilmesi gerekmektedir. **Bu durum, kurulu gücün 5.870 MW olması durumunda, yıllık 13,5 milyon ton külün**

**depolanması anlamına gelecektir.** Külün saklanması için bir kül barajı kurulacağı düşünülürse, bu miktarın sadece 10 metre kalınlığında yığılması halinde her yıl 174 futbol sahası büyüklüğünde yeni kül döküm alanı açmak zorunlu olacaktır. **30 yıl boyunca sürecek faaliyetin sonunda 5.220 futbol sahasını 10 metre yükseklikte dolduracak kadar kül çıkacaktır.** Ayrıca, bu alandan çok daha geniş bir alana yayılacak uçucu küller, binlerce hektar tarım veya yaşam alanının küllerden doğrudan etkilenmesine sebep olacaktır.

Uzun uğraşlar sonucunda bölgedeki erozyona maruz kalan alanın korunması ve kumulların tekrar stabil hale gelmesini sağlanmıştır. Özellikle, 1960'larda taşınma tehlikesi yaşamış olan Karapınar'da erozyonun durdurulabilmesi ve bu kumulların tekrar bitkilendirilerek bölgenin yaşanılabilir hale getirilmesi örnek teşkil edecek büyük bir başarıdır. Alanda oluşan genç bitki örtüsünün kırılganlığı henüz devam etmektedir. Aşırı otlatma veya alana uygun olmayan işletme faaliyetleri bu örtünün tahribine ve erozyonun tekrar başlamasına neden olacaktır. Geçmiş bilen bölge halkı bu yeşil örtünün kıymetini çok iyi bilmekte ve korunması için ellerinden gelen desteği vermektedir. Çünkü erozyonun tekrar başlaması sonucu harekete geçecek materyal, bölgenin ana geçim kaynağı olan tarımsal etkinliklerde çözümlü mümkün olmayan sorunlara yol açacaktır.

Ayrıca, erozyonla mücadele çalışmaları, bölgede yeni gelir kaynakları yaratmıştır. Alana dikilen akasya (*Robinia pseudoacacia*) ve iğde (*Elaeagnus angustifolius*) gibi güzel kokulu bitkiler belli noktalarda bir orman esintisi uyandırmış ve diğer çiçekli bitkilerin eşliğinde arıcılık için zemin hazırlamıştır. Bitki örtüsünün yok olması, hayvancılığın zarar görmesinin yanı sıra bölgenin 1960'lardaki en büyük çevre felaketi olan rüzgâr erozyonunun yeniden baskın olmasını da beraberinde getirecektir.

Linyit kömürü madenciliği ve linyit yakıtlı termik santrallerin bölgenin bitki örtüsüne vereceği zararların yanı sıra; bölgedeki

endemik bitki türlerini tehdit altına sokacaktır. Son yıllarda bölgede iki yeni tür keşfedilmiştir. İkisi de zayıf popülasyona sahip tek nokta endemiğidir. Diğer bir deyişle yok olmaya yakın CR kategorisinde (IUCN tarafından yapılan sınıflandırmaya göre, CR [Critically Endangered- Kritik tehlikede]: Doğal yaşamda soyu tükenme tehlikesi had safhada olan türler) yer alan tehdit altındaki türlerdir. Uluslararası sözleşmelere göre bunların korunması taahhüt edilmiştir. Birisi 2006 yılında Meke Gölü çevresinde bulunan *Saponaria karapinarensis* (Karapınar sabunu); diğeri 2007 yılında keşfedilen ve Karapınar-Hotamış arasında, Kamışağıl köyü çevresinde yetişen *Astragalus turkmenensis* (Türkmen geveni)'dir. Bu iki korunması gereken bitki türü, bölgeye termik santralin yapılması sonucunda yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır.

**Bunun dışında, bölgenin tarımsal üretimde en büyük sorunu olan düşük düzeyli yer altı sularının termik enerji üretimine yönlendirilecek olması bölgede tarımdan geçinen 60.000 nüfusun hayatını ciddi şekilde etkileyecektir. Termik santrallerin istihdam düzeylerine bakıldığında; bölgede yaşayan ve tarımla geçinen 60.000 nüfusu, ne linyit madenlerinde ne de termik santrallerde istihdam etmek mümkün olmayacağı için, Orta Anadolu'da büyük bir göç dalgası yaşanabilecektir.**

Bölgenin ekosisteminin önemli bileşeni olan tek yıllık ve çalimsı bitkiler, termik santrallerin neden olduğu kirlilikten şiddetli şekilde etkilenecektir. Çünkü kirlilik, yüzey alanı küçük olan bitkilerin tüm yaşam dokularına temas etmektedir. Yıllık yağışı 300 mm'den az olan Karapınar Bölgesi'nde geniş düzlükleri örten tek yıllık ve çalimsı bitkilerin kirlilik sonucu zarar görüp, toprak örtücülüklerinin kaybolacağı tahmin edilmektedir. Düşük yağış nedeniyle bölgenin doğal bitki örtüsü çok kırılgandır ve herhangi bir baskı, bitkilerin hızlıca yok olmasına neden olacaktır.

Meke Tuzlası'nın güneyini kapsayacak şekilde planlanan linyit madenleri ve termik santral, önemli mera alanlarının tam orta-



sında yer alacaktır. Söz konusu meralarda yaklaşık 100 çeşit tek yıllık ve çalimsı bitki yer almakta ve söz konusu bitkiler bölgedeki işlemeli tarımdan sonra en yüksek gelir kaynağı olan hayvancılığın ana dayanağını oluşturmaktadır.

Burada yaşanacak bir çevre felaketi, sadece bölgesel bir yıkım olmakla kalmayacaktır. Bölgedeki mera bitkileri kuraklığa dayanıklı türlerdir ve gelecekte iklim değışikliğı sonrasında oluşabilecek kuraklıkta hayvan besiciliğı için genetik kaynak olarak kullanılmaya adaydır. Termik santral iklim değışikliğine uyum konusunda kritik önem taşıyan kuraklığa dayanıklı gen havuzunu oluşturan bu tip bitkilere geri dönüşü olmayan zararlar verecektir.

**Kuraklığa dayanıklı bitkilerin gen havuzu olan bu bölge geliştirilmeli ve korunmalıdır. İklim değışikliğı ile beraber, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Doğı Akdeniz Bölgesi'nde kuraklığın artacağı ve sulu tarım alanlarının da risk altına gireceğı öngörülmektedir. Bu durumda, tarımın ve hayvancılığın devamlılığı ile gıda güvenliğini sağlayacak tek şey, kuraklığa dayanıklı bu bitkilerin oluşturduğu gen havuzundan, kuraklığın arttığı bölgelere, gen transferi yapılmasıdır. Türkiye, enerji uğruna bu gen havuzunu yok etme lüksüne sahip değildir.**

**Sonuç olarak bölgedeki termik santralin, hem genetik kaynak olan doğal bitki örtüsüne, hem de bölgenin ana geçim kaynağı olan tarım ve hayvancılıkla birlikte tarımsal nüfusa geri dönüşüme zararlar vereceğı görülmektedir.**

## 9.3. LİNYİT YAKITLI TERMİK SANTRALİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİ HIZLANDIRMA YÖNÜNDE ETKİSİ

Sanayileşme öncesi, atmosferdeki karbondioksit miktarının 280 ppm (milyonda parçacık) seviyesinde olduğu bilinmektedir. Sanayi devrimi ile birlikte enerji üretimi için fosil yakıtlar aşırı tüketilmiş; bunun sonucunda da atmosfere daha fazla karbondioksit salınmaya başlanmıştır. Bunun yanı sıra, ormansızlaşma ve arazi kullanım yöntemlerinin değişmesi ile atmosfere salınan karbondioksitin de daha azı doğal yutaklar (ormanlar, okyanuslar, toprak) tarafından tutulur hale gelmiştir. Bunun sonucu olarak artan karbondioksit miktarı, günümüzde “insan etkinlikleri” sonucunda gerçekleşen iklim değişikliğine sebep olmaktadır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), 2013 yılında yayınladığı 5. Değerlendirme Raporu (AR5) ile atmosferdeki karbondioksit miktarı için 800.000 yıldır gelmediği bir düzeye eriştiğini söylemiştir. Bilim insanlarının bu güncel raporu, acilen harekete geçilmezse, iklim sisteminin geri dönülemez şekilde değişeceğini belirtmektedir<sup>47</sup>.

İklim için geri dönüşü olmayan nokta, mevcut iklimsel mekanizmaların geri dönülmez bir şekilde kaybedilmesi anlamına gelmektedir. Başka bir deyişle, iklim değişikliğinin doğal süreçler dışına çıkarak, insan türünün adapte olamayacağı bir

*Atmosferdeki karbondioksit yoğunluğu 800.000 yıldır erişmediği bir düzeye gelmiştir<sup>47</sup>.*

sistem haline gelmesini ifade etmektedir. Ancak, bilimin bu uyarılarına rağmen atmosferdeki karbondioksit miktarı her yıl ortalama milyonda 2 parçacık kadar artmakta ve bu artış her geçen yıl daha da hızlanmaktadır. **Sanayileşme öncesi ortalama 280 ppm olan karbondioksit yoğunluğu, Hawai'de bulunan Maona Loa ölçüm istasyonuna göre Nisan 2014 tarihinde 402 ppm'e çıkmış durumdadır<sup>48</sup>**. Hızla artan bu değer iklim değişikliğinde insan türünün uyum sağlayamayacağı bir noktaya doğru hızla gittiğimizi göstermektedir.

Linyit rezervinin enerji kullanımına açılması ve kömürlü termik santralin işlemeye başlaması, çevresel zararın yanı sıra küresel iklim değişikliğini de arttıracaktır. Kömürün yakılması sonucu atmosfere salınacak olan karbondioksit, metan [karbondioksitten 21 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeline sahip], diazot monoksit [karbondioksitten 310 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeline sahip] ve madencilik neticesinde oluşan kaçaklar sonucu atmosfere salınacak olan metan iklim değişikliğine neden olacaktır.

Tablo 6'da görüleceği üzere, Türkiye, Konya Kapalı Havzası'ndaki linyit potansiyelini enerji kullanımına açması durumunda, aynı zamanda toplamda 1,85 milyar ton karbondioksit eşdeğeri sera gazını da atmosfere salmanın önünü açacak ve iklim değişikliğini hızlandırıcı etki yapacaktır.

	Toplam Rezervin Karşılığı		Yıllık Karşılığı
	Milyon Ton	Mt-CO <sub>2</sub> eşiti	Mt-CO <sub>2</sub> eşiti
Yakma Yoluyla Salınacak Karbondioksit	1,747	1,747	58,2
Yakma Yoluyla Salınacak Metan	0,018	0,4	0
Yakma Yoluyla Salınacak Diazot Monoksit	0,026	8,1	0,3
Madencilik yoluyla kaçan Metan	4,7	99,25	3,3
<b>Toplam (Milyon Ton)</b>		<b>1.855</b>	<b>61,8</b>

TABLO 6: Bölgedeki Linyit Madenciliğinin Başlaması ve Linyit Kömürü Yakıtlı Termik Santralin İşletilmeye Alınması Durumundaki Sera Gazı Salımı Hesaplamaları

Atmosfere salınacak 1,85 milyar ton karbondioksit eşdeğerinin iklim değişikliğini arttırıcı etkilerine bakıldığında:

- Rezervin enerjiye dönüştürülmesi durumunda Türkiye'nin 2012 yılında saldığı toplam sera gazı salımlarının 4,2 katına denk gelen sera gazı zaman içinde atmosfere salınacaktır.
- 30 yıl boyunca enerji üretimi olması durumunda, yıllık 61,8 milyon ton karbondioksit eşdeğeri (CO<sub>2</sub> eş değeri) sera gazı salımı yapılacaktır.
- Bilimsel çalışmalar, iklim değişikliğini geri dönülemez noktaya gelmeden sınırlandırabilmemiz için kişi başı karbondioksit salımının yıllık en fazla 2 ton olması gerektiğini söylemektedir. Bu verilerle hesaplandığında, sadece buradaki kömür havzasından enerji elde etmek için her yıl kişi başı 0,85 ton sera gazının bütçemizden alınması gerekmektedir.

Ayrıca, MTA'nın kömür verilerine bakıldığında, 1.832.000.000 ton kömürü yaktığımız zaman, 30 yılda toplam 50.040.000 ton kükürt ortaya çıkacaktır. Bu kükürtün kireç taşı ile söndürülmediği durumda, her yıl yaklaşık 5 milyon ton/yıl sülfürik asidin havaya verilmesi gerekecektir. Ekosisteme ve insan sağlığına geri dönülemez zararlar verecek asit yağmurlarına sebep olacak, sülfürik asit salımını önlemek için 30 yılda toplam 156.250.000 ton kireç taşı kullanılması gerekecektir. Bu da yıllık 5.208.333 ton kireç taşı kullanımı anlamına gelmektedir. Yılda 5 milyon ton kireç taşı kullanılarak sülfürik asidin söndürülmemesi durumunda atmosfere salınan asit miktarı, bölgede ve rüzgârlarla taşındıkları alanlarda ciddi düzeylerde asit yağmurlarına sebep olacaktır.

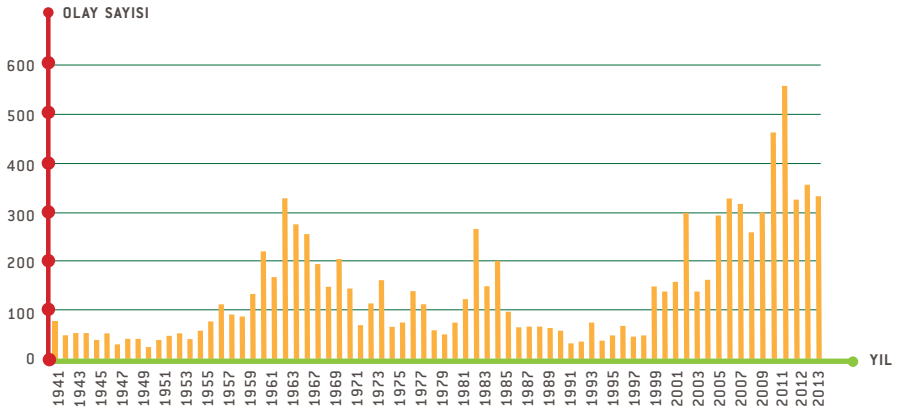
Kükürdün tutulması ve sülfürik asidin oluşmaması için kireçtaşı kullanılması durumunda, yanma odasına akışkan yataklı fırına %8,5 oranında kireç taşı eklenmesi gerekmektedir. Bu kireçtaşı yanma odasında kirece dönüşmekte (CaO) ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) salmaktadır. Sadece kireçtaşı parçalanmasından gelecek olan

CO<sub>2</sub> miktarı 30 yıl için 68.750.000 ton'dur. Bu da 30 yıl boyunca yakma yoluyla gelecek 1.747.000.000 ton CO<sub>2</sub>'ya eklenecektir. Kömür, petrol gibi fosil yakıtların yakılması ve atmosfere aşırı karbondioksit salınması ile oluşan insan kaynaklı iklim değişikliği, sıcaklık artışına paralel olarak aşırı iklim olaylarının da hayatımıza girmesine yol açmaktadır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün 2013 senesindeki raporunda şu bilgiler yer almaktadır:

*“Tüm dünyada olduğu gibi, büyük bir coğrafya ve farklı iklim bölgelerine sahip ülkemizde de, başta kuraklık ve seller olmak üzere meteorolojik ve hidrolojik afetler oldukça sık meydana gelmekte ve ciddi can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. 2013 yılında gözlenen meteorolojik afetler içerisinde %37 ile fırtına, %19 ile dolu ve %18 ile şiddetli yağış-seller ilk sıralarda yer almaktadır <sup>49</sup>.”*

Türkiye’de gözlemlenen aşırı hava olaylarına bakıldığında da, iklim değişikliğine bağlı olarak bunların sayılarında önemli bir artış olduğu görülmektedir:



ŞEKİL 18: “2013 Yılı İklim Verilerinin Değerlendirilmesi” Raporunda Yer Verilen “Aşırı Hava Olayları” Grafiği [MGM, 2014]

Dolayısıyla fosil yakıtların yaratmış olduğu iklim değişikliğinin Türkiye’yi de ciddi bir oranda etkilediği görölmektedir. Ancak, Konya Kapalı Havzası’ndaki kömür rezervi ve diğer karbon yoğun çözümlerin hızlanması, aşırı iklim olaylarının daha da artmasına yol açacaktır. Sıcak hava dalgaları, aşırı yağışlar beraberinde sel felaketleri, su baskınları, toprak kayması ve ürün kaybı, fırtına ve hortumlar bugün en sık karşımıza çıkan ve git-tikçe daha sık karşılaşacağımız aşırı iklim olaylarıdır.

Aşırı hava olaylarının hem sıklığının hem de şiddetinin artması, mevcut doğa örtüsünün üzerindeki baskıyı da arttırmaktadır. Toprak tabakasını tutan bitki örtüsünün aşırı sıcak hava dalgası ile kuruması ve ardından gelen yağış ile bitki örtüsünün zayıflaması, yüzey toprağının kalitesinin düşmesine yol açmaktadır. Böylesi bir durum, özellikle kuraklık tehdidi altındaki Karapınar’da daha da yoğun yaşanacaktır. Doğal olarak, iklim felaketleri riskine sahip alanlar, aşırı hava döngüleri ile kırılgan hale geldikçe, yerel halk için yaşamsal öneme sahip tarım ve hayvancılık faaliyetleri çıkmaza girecek, bunun peşinden sosyal ve ekonomik yansımaları da gelecektir.

İklim değişikliğinin maliyeti, ne yazık ki ne Konya Havzası özeli ile sınırlıdır, ne de Türkiye küresel sonuçlardan bağımsızdır. Bu bölgenin“kazanacağı” bir kömür santrali, “küresel bir kayıp” olarak karşımıza geri dönüşü olmayan sonuçlar çıkaracaktır.

## 9.4. LİNYİT YAKITLI TERMİK SANTRALİN BÖLGEDEKİ İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

*HEAL raporunda toplu olarak verilmiş termik santrallere bağlı hastalık yapan unsurlar farklı araştırmalarla birleştirilerek ele alındığında halk sağlığı açısından önemli verileri gün ışığına çıkarmaktadır.*

Kömür yakıtlı termik santrallerden çıkan ve uçucu küller ile birlikte toprağa, suya ve sonuçta insan metabolizmasına karışan parçacıkların; doğaya verdikleri zarar kadar insan metabolizması üzerinde de olumsuz etkileri olduğu yapılan uluslararası çalışmalarla ispatlanmıştır.

Greenpeace'in Kömürün Gerçek Maliyeti raporunda (2009), kömür madenciliği ve kömürlü termik santrallerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri üzerine, Hollanda Araştırma Enstitüsü CE Delft tarafından çok çarpıcı veriler ortaya sürülmüştür. 2007 yılında gerçekleştirilen ve iklim değişikliğine bağlı zararlar, hava kirliliği sonucu meydana gelen hastalıklar ve büyük madencilik kazaları sonucunda oluşan ölümlere odaklanan çalışmanın sonuçlarına göre:

- 2007'de kömür yakan termik santrallerin neden olduğu zarar tahmini olarak 356 milyar Avro'dur.
- 2007'de üretim zincirinde meydana gelen kazaların maliyeti en az 161 milyon Avro'dur.
- 2007 yılında yürütülen madencilik faaliyetlerinin en az 674 milyon Avro kadar gizli maliyeti vardır.

Yukarıdaki tüm maliyetleri toplayınca CE Delft'in madenciliğin dışsal maliyeti olarak ulaştığı küresel rakam yaklaşık 360 milyar Avro'dur<sup>50</sup>.

2012 yılında, Avrupa'da bağımsız sağlık araştırmaları gerçekleştiren sivil toplum kuruluşu, HEAL tarafından yine Avrupa leğinde yapılan araştırmada kömürlü termik santrallerin Avrupa Birliği ve aday ülkeler olan Türkiye, Sırbistan ve Hırvatistan'daki sağlık maliyetleri ele alınmıştır. HEAL tarafından hazırlanan "denmemiş Sağlık Faturası: Kömür Tesisleri Bizi Nasıl Hasta Ediyor?" raporunun verileri, kömürlü termik santrallerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini açıkça gözler önüne sermektedir. HEAL raporuna göre:

*"Avrupa'da kömür santrallerinden kaynaklanan salımlar evre kirliliğine bağlı hastalıklara ciddi katkıda bulunuyor. Kömür kullanımının Avrupa'ya maliyeti 18.200'den fazla erken doğuma bağlı ölüm, 8.500 civarında kronik bronşit vakası ve her yıl 4 milyonun üzerinde kayıp iş günüdür. Kömürün sağlık üzerindeki etkilerinin ekonomik maliyetinin yıllık 42,8 milyar Avro'ya yaklaştığı tahmin ediliyor. Hırvatistan, Sırbistan ve Türkiye'deki kömür santrallerinden gelen salımlar da bunlara eklendiğinde ölümle ilgili veriler artarken (23.300 erken doğuma bağlı ölümün de içinde bulunduğu 250.600 ölüm), yıllık toplam maliyet 54,7 milyar Avro'ya çıkıyor<sup>51</sup>".*

HEAL raporunda toplu olarak verilmiş termik santrallere bağlı hastalık yapan unsurlar farklı araştırmalarla birleştirilerek ele alındığında halk sağlığı açısından önemli verileri gün işığına çıkarmaktadır.

Kömürün yanmasıyla çıkan kirleticiler solunum sisteminde bir dizi hastalığa sebep olmaktadır. Azot oksitler ve ince parçacıklar (rn. PM 2,5) ocuklarda akciğerlerin gelişimini olumsuz etkileyip, güçlü solunum hacmini (Forced Expiratory Volume: FEV) azaltmaktadır. Azalan FEV, tıp dünyası tarafından, çocuğun sonraki solunum hastalıklarının öncülü olarak kabul edilmektedir. ABD evre Koruma Ajansı'nın (Environment Protection Agency: EPA) yaptığı araştırmaya göre, hava kirliliği, şimdilerde



ABD’li çocukların %9’undan çoğunu etkileyen astım ataklarını tetiklemektedir.

Yine EPA’nın yaptığı araştırmaya göre, kömür kirleticileri, solunum yollarını daraltan kalıcı bir hastalık olan Kronik Engelleyici Solunum Hastalığı’na (*Chronic obstructive pulmonary disease: COPD / COAH*) neden olmaktadır. ABD’de kömürlü termik santral çevresindeki hava kirliliğine bağlı ölümlerin bir önemli nedeni de COAH olarak belirtilmektedir. Partikül madde maruziyetinin hücresel düzeyde yangılara neden olması COAH’ın temel sebebidir<sup>52</sup>.

Partikül maddeye maruz kalmakla akciğer kanseri gelişmesi ve ölümleri arasında da bağ olduğu açıklanmaktadır. Amerikan Akciğer Birliği’ne (ALA) göre, parçacık kirlenmesi gibi etkiler, yalnızca akciğer hastalıklarına değil kalp krizlerine de neden olmaktadır. Üstelik parçacık kirlenmelerindeki geçici doruklar birkaç saatte ya da günde geçse de, karbon kirlenmesine kısa süreli maruziyetler bile ölüme sebebiyet verebilmektedir. Parçacık düzeylerinin yüksek olduğu günlerde ya da birkaç ay içinde ölümler görülebilmektedir<sup>53</sup>.

Kömürün ürettiği kirleticilerin, kalp krizlerine neden olan arteriyel tıkanmalar ve oksijen yetersizliğinden ötürü kas ölümü ve kalp hasarları gibi kardiyovasküler hastalıkları doğurduğu bilinmektedir. Son araştırmalar, öteki kirleticiler gibi azot oksitleri ve PM 2,5’nin, öldürücü kalp ritim bozukluklarından ötürü hastaneye yatmalarla ilişkisini ortaya koymaktadır. Kömürlü termik santrallerden çıkan bir parçacık olan nitrojen dioksinin havada yüksek düzeyde bulunduğu kentlerdeki ölüm oranlarının, düşük düzeyde nitrojen dioksit bulunduran kentlere göre dört kez daha yüksek oluşu da muhtemel bir ilişkiyi ortaya koymaktadır. Örneğin, Temiz Hava Yasası’ndan ötürü ABD’nin 51 büyük kentinde PM 2.5 derişimleri düşürülünce yaşam süresi beklentilerinde önemli artışlar sağlamıştır<sup>54</sup>.

Solunum ve dolaşım sisteminin yanı sıra, Sosyal Sorumluluk için Fizikçiler (Physicians for Social Responsibility - PSR) tarafından hazırlanan rapora göre; kömür kirleticileri, sinir sistemini ve beyni besleyen damarları da kalp damarlarında olduğu gibi olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuz etki, yangılar ve oksitleyici gerilimleri kışkırtıp inmeler ve felçlere neden olmaktadır<sup>55</sup>.

Çeşitli çalışmalar kömürle ilişkili hava kirleticileri ve felç vakaları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Tedavi altındaki hastalarda havadaki PM 2.5 düzeyi ile serebro vasküler hastalıklar arasında ve PM10 ile inmelerin %87'sini oluşturan iskemik inmeler arasında bir ilişki saptanmıştır. Kömür önemli düzeyde cıva içermektedir. Yakıldığında ise, bunu çevreye salmakta ve sinir sistemi üzerinde entellektüel kapasitenin kaybına neden olabilmektedir. Kömür yakan santraller insan etkinlikleri ile oluşan tüm cıva salımlarının üçte birinden sorumlu tutulmaktadır. Araştırmacılar her yıl ABD'de doğan 300.000 ile 630.000 çocuğun kanlarındaki cıva düzeyinin, ömür boyu süren zihinsel engellere neden olduğunu testlerle kanıtlamışlardır.

Amerikan Akciğer Birliği (ALA) için "Çevre Sağlığı ve Mühendislik (EH&E)" araştırma grubu tarafından gerçekleştirilen araştırma ise, ABD'de 2009'da üretilen elektriğinin %45'ini üreten ve sayısı 440'ı aşan termik santrallerin çevresindeki çarpıcı durumu ortaya koymaktadır. Çalışmanın verilerine bakıldığında ABD Çevre Ajansı (EPA) tarafından çevre ve insan sağlığına zararlı olduğu belirlenen 187 hava kirleticisi bileşenden 84'ünün kömür yakan santrallerden salındığı görülmektedir. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, ABD'de bir yılda nokta kaynaklardan havaya salınan kirleticilerin %40'ı, yani 386.000 ton kirleticisi, kömür yakan santrallerden salınmaktadır. Hidroklorik asit, cıva ve arsenik salımlarında da en büyük payın kömür yakan santrallerde olduğu görülmüştür<sup>56</sup>.

Solunum yolu ile insan metabolizmasına karışmasının yanı sıra, su ve toprakta da birikerek doğal sistemleri bozan cıvanın, yayılmasındaki en önemli kaynak kömür yakan santrallerdir. Doğru

Ohio'da yapılan bir araştırma yağmurdaki cıvanın %70'inin kömür yakmadan geldiğini ortaya koymuştur. Havadan çökeliş yeryüzünde biriken cıva yeraltı suyuna karışıp mikroorganizmalarla cıvanın en zehirli türü olan metil cıvaya dönüşmektedir. Bununla beraber, arsenik, berilyum, kadmiyum, krom, kurşun, manganez, nikel, radyum, selenyum ve öteki metaller doğrudan kömür yakan santrallerin saldığı parçacıkların ayrılmaz parçasıdır. Bu parçacıklar da epidemiyolojik ve diğer çalışmalara göre, çeşitli kamu sağlığı sorunlarına sebep olmaktadır.

**Şimdiye kadar Türkiye'de kömürlü termik santrallerin insan sağlığına etkileri ile ilgili kapsamlı bir çalışma gerçekleştirilmediği için buradaki incelemeler daha ziyade Avrupa ve Amerika'daki araştırmalar temelinde ele alınmıştır. Bu bölge özetinde ise, çıkartılacak ve termik santralde yakılacak kömürün cıva, arsenik ve diğer ağır metal oranları açıklanmamıştır.**

Linyit kömürü madenlerindeki ve linyit yakıtlı termik santrallerdeki radyoaktivite oranı da genellikle göz ardı edilen ancak çok önemli bir noktadır. Linyit kömürünün çıkartılması esnasında doğal çevrede var olan radyoaktif elementler kömürle birlikte yeraltından çıkarılmakta, organik bünyeye bağlı olan Uranyum ve Thoryum, kömürün yandıktan sonraki organik yapısı olan kül üzerinde birikmektedir. Bu nedenle havaya atılan ya da kazandan alınan küllerin radyoaktivitesi kömüre göre daha fazla olmaktadır.

Kazandan alınan küller biriktirildiğinden çevreyi radyolojik olarak etkileyen bölüm, kül yığınlarının yüzeyi olmaktadır. Yüzeyden rüzgâr, yağış gibi nedenlerden dolayı meydana gelen kaçaklar, kül yığınlarının üstünün toprak ya da benzeri katmanlarla örtülmesiyle kontrol edilebilmektedir. Ancak bacadan kaçan partiküllerin tutulma oranı parçacık büyüklüğüne bağlıdır. %99,8 verimle çalışan elektrostatik tutucularda çapları 10  $\mu\text{m}$ 'den küçük olan partiküllerin filtrelenme oranı %60 olmaktadır (bazı kaynaklara göre bu oran %80'lere kadar yükselmektedir).

Bu parçacıklar kolayca etrafa yayılırlar, solunumları kolay ve yayılma mesafeleri uzundur. Dünya'nın çeşitli bölgelerinden alınan kömür örneklerinde ortalama olarak uranyum konsantrasyonu  $1.0 \pm 0.5$  ppm (tonda gram), toryum konsantrasyonu  $3.3 \pm 1.6$  ppm (tonda gram) olarak verilmektedir.

Yatağan Termik Santrali kömür ve kül örneklerinin analizi sonucu hazırlanan teknik raporda, uranyum konsantrasyonu 12,8 ppm; toryum konsantrasyonu 14,4 ppm, külde uranyum konsantrasyonu 27 ppm, toryum konsantrasyonu 24,8 ppm olarak ölçülmüştür. Kül oranı %25-40, ısı değeri 2000 kalori/gram (zaman zaman 700-900 kalori/gram'a kadar düşmektedir). Kömürün içerdiği uranyum, toryum konsantrasyonu kullanılarak birim kütle başına kömür ve küldeki konsantrasyonlar karşılaştırıldığında, uranyumun %15'i, toryumun ise %31'inin atmosfere atıldığı görülmektedir.

Termik santrallerin çevreye yaydığı radyoaktif izotoplar nedeni ile insanların aldığı dozlar konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. İngiltere'de Oxfordshire, Berkshire ve Japonya'da 1.000 MW ve 250 MW gücündeki iki termik santral için yapılan doz hesaplarına göre toplam vücut dozu en yüksek konsantrasyon noktasında en kötü meteorolojik şartlara göre  $0,01 \mu\text{Sv/yıl}$  (mikrosievert/ yıl) mertebesinde olmaktadır. Aynı yaklaşım, Yatağan Termik Santrali için kullanıldığında  $0,03 \text{ mSv/yıl}$  (milisievert/yıl) yani insan vücudunun alması gerekenden 3.000 kat fazla olduğu görülmektedir.

**Türkiye'de kömür yakıtlı termik santrallerde radyoaktivite kontrolleri düzenli gerçekleştirilmediği için; Yatağan Termik Santrali gibi etrafa radyasyon yaymaya devam eden kaç adet santral olduğu bilinmemektedir. Bununla beraber, Türkiye'nin, linyit rezervlerine herhangi bir radyasyon ölçümü uygulayıp uygulamadığı bilinmemektedir. Dolayısıyla, bu bölgedeki linyit kömürü için de radyasyon ölçüm sonuçları da kamuoyuyla paylaşılmalıdır.**

## 9.5. TERMİK SANTRALLERDE ÜRETİLEN ELEKTRİĞİN DIŞSAL MALİYETİ

*Avrupa Birliği'nin yayınladığı "ExternE: Enerjinin Dışsallıkları" projesinin amacı Avrupa Birliği'nin beşinci ve altıncı programlarında ve 2001 Göteborg Protokolü'nde belirtilmiş olan hedeflere ulaşılabilmesi için enerji fiyatlarının enerji üretiminin yarattığı yıkımların bedelini de kapsayacak şekilde belirlenmesidir.*

Gerçekleştirilen bir ekonomik yatırımının dışsal maliyetleri ve dışsal kârları genellikle endüstriyel yatırım kararları için dünyada hesaplanan bir veridir. Türkiye'de yatırım kararlarında ve Çevre Etki Değerlendirme raporlarında yer almayan dışsal maliyetler uluslararası ekonomi literatüründe kısaca "yatırımı yapanlar dışındaki birey veya kurumlar tarafından yüklenen maliyetler" olarak tanımlanmaktadır.

Yapılan endüstriyel tesisler ve özellikle termik santrallerin sebep oldukları çevresel etkiler de bu yatırımların çevresel dışsal maliyetlerini oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, dışsal maliyetler, söz konusu etkinliği gerçekleştirenler tarafından değil, toplum tarafından yüklenen maliyetlerdir.

Raporun giriş kısmında da belirttiğimiz gibi, Türkiye'de dışsal maliyetler adına resmi olarak bir çalışma yapılmazken, uluslararası alanda bu araştırmaların sayısında artış olduğu görülmektedir. Avrupa Birliği'nin yayınladığı "ExternE: Enerjinin Dışsallıkları" projesinin amacı Avrupa Birliği'nin beşinci ve altıncı programlarında ve 2001 Göteborg Protokolü'nde belirtilmiş olan hedeflere ulaşılabilmesi için enerji fiyatlarının enerji üretiminin yarattığı yıkımların bedelini de kapsayacak şekilde belirlenmesidir. Yıkıcı yollarla enerji üretimini daha ucuza mal edilmesinin engellenmesi ve temiz ve güvenli enerji üretim yöntemlerini avantajlı hale getirilmesi amacıyla proje hayata geçirilmiştir. Bu proje kapsamında, araştırmacılar 20 Avrupa ülkesinde enerji üretiminin yarattığı çevresel yıkımın bedelini araştırmışlardır<sup>57</sup>.

Bir başka araştırma da 2007’de, İsviçre’de Paul Scherrer Enstitüsü’nün araştırmacıları tarafından kömür yakan santrallerin yarattığı dışsal maliyetler hakkında gerçekleştirilmiştir. Bu hesaplamalar dışsallığın fiyatlara eklenmesi ile fiyatların nasıl değiştiğini net olarak göstermektedir:

<b>Teknoloji</b>	<b>CO<sub>2</sub> Hesaplanmadığı Durumda</b>	<b>CO<sub>2</sub> Hesaplandığı Durumda</b>
Konvansiyonel Kömür	5,7 - 11,7	7,5 - 13,6
SO <sub>2</sub> ve NO <sub>x</sub> Sıyırmlı Konvansiyonel Kömür	0,7 - 1	2,5 - 3
CO <sub>2</sub> sıyırmlı IGCC kömürü	0,8 - 1	1,1 - 1,4

*TABLO 7: Çeşitli Tür Kömür Santrallerinin Dışsal Maliyetleri (Kwh Başına Euro Cents)  
(Paul Scherrer Enstitüsü, 2007)*

ABD’de 2009 yılında Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council - NRC) tarafından yayınlanan bir rapor, madencilikten üretimine, kullanımına, taşınmasına ve sera gazı salımlarına kadar yakıtların pazar fiyatlarına yansımayan “kömürün dışsal maliyetini” incelemiştir. ABD Kongresi’ne sunulan rapor, fosil yakıtların, motorlu taşıtlar ve elektrik üretiminin neden olduğu hava kirlenmesinden kaynaklanan sağlık etkilerinin 2005 yılında ABD halkına 120 milyar \$’a mal olduğunu söylemektedir. Üstelik bu rapor, iklim değişiminin, ekosisteme verilen zararların, cıva gibi bazı kirleticilerin ve ulusal ekonomiye yönelik riskleri kapsamaktadır<sup>58</sup>.

Harvard Tıp Okulu’nun Sağlık ve Küresel Çevre Merkezi Müdür Yardımcısı Dr. Paul Epstein’in 2011 Şubat’ında yayınladığı “Kömür Madenciliği, Tırmanan Maliyetler: Kömürün Sonuçlarının Hayat Döngüsü” raporunda, kömürün tüm dışsal maliyetinin yansıtılması durumunda, gerçek maliyetinin iki ya da üç katına çıkabileceğini göstermektedir<sup>59</sup>.

Kömürün 2008 için Hesaplanan Dışsal Mal Oluşları (Elektrik Fiyatının cent/kWh)			
Etki Türü	Düşük	En İyi	Yüksek
Arazi Tahribatı	0	0,01	0,34
Madenden Metan Salımı	0,03	0,08	0,34
Apalaşlarda Kamu Sağlığına Bedeli	4,36	4,36	4,36
Kömür Taşıma Kazaları	0,09	0,09	0,09
Yakmayla Hava Kirlenmesi	3,23	9,31	9,31
Cıva Salımının Yarattığı Üretkenlik Kaybı	0,01	0,10	0,48
Cıva Salımının Etkisiyle Ruhsal Kayıplar	0	0,02	0,19
Cıva Salımının Etkisiyle Kardiyovasküler Hastalıklar	0,01	0,21	1,05
Yakma Sonucu Salınan Co <sub>2</sub> Ve N <sub>2</sub> o'nin İklim Etkisi	1,02	3,06	10,20
İsten Ötörü İklim Zararları	0	0	0,01
Teşvikler	0,16	0,16	0,27
Terk Edilmiş Maden Sahaları	0,44	0,44	0,44
<b>Toplam</b>	<b>9,36</b>	<b>17,84</b>	<b>26,89</b>

Tablo 8: Harvard Tıp Okulu Tarafından Hazırlanan Kömürün Dışsal Maliyetlerinin Düşük-En İyi-Yüksek Senaryolara Göre Bedelleri (Epstein, 2011)

Kömürün dışsal maliyetleri ile ilgili olarak Avustralya'da da bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Avustralya Teknolojik Bilimler ve Mühendislik Akademisi (ATSE)'nin 2009 yılında yayınladığı çalışmaya göre farklı enerji üretim teknolojilerinin sera gazı ve sağlık etkilerinin maliyeti incelemiştir. Raporun sonucuna göre, kömür yakmanın sağlığa mal oluşunu ulusal sağlık yükünün 2,6 milyar Avustralya Doları olduğunu hesaplamıştır.

**Konya Kapalı Havzası'na yapılması planlanan linyit kömürü madeni ve termik santral projeleri ile ilgili hiçbir dışsal maliyet analizi gerçekleştirilmediği gibi; bölgedeki rüzgâr haritalarına bakıldığında külleri Ankara'ya kadar yayılacak bu projenin sağlık maliyetleri de göz ardı edilmektedir.**

# 10. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde artan enerji talebi ve ülkemizin enerjide dışa bağımlılığı bir gerçektir. Artan bu talebin karşılanması ve dışa bağımlılığın azaltılması için yerli linyit ve taş kömürü rezervlerimiz ile kömürlü termik santrallere doğru büyük bir yönelim gözlenmektedir.

Ülkemizde yapılan yönetmelik ve kanun değişiklikleri ile kömür madenciliğine ve kömürlü termik santrallere yatırımın önü açılmakta; bu yatırımlar firmalar için cazip hale gelmektedir. Ancak, bu raporda çeşitli uzmanlık dallarından bilim insanlarının ortaya koyduğu ve tartıştığı gibi; kömür madenciliği ve kömürlü termik santral yatırımı, yalnızca ekonomik değil aynı zamanda çevresel ve sosyal politikaları da ilgilendiren bir karardır.

Bu çerçeveden bakıldığında, Türkiye'nin ekosistem olarak hassas diğer bölgeleri gibi Konya Kapalı Havzası'nda da kömür madenciliği ve kömürlü termik santral yatırımının büyük ekolojik, sosyal ve ekonomik sorunlar yaratacağı ortadadır.

Karapınar, 1960'lı yıllarda ev sahipliği yaptığı çölleşme ile mücadele projesi ve o dönemden bugüne kadar devam eden erozyonla mücadele çalışmaları ile dünyada takdir toplamış ancak halen çölleşme ve erozyon riskini taşıyan bir ekosisteme sahiptir. Bununla beraber, Türkiye'nin en az yağış alan bölgesi olan İç Anadolu Bölgesi'nde yıllık yağış ortalaması 300-350 mm civarındadır. Bu oran Türkiye ortalamasının (643 mm/yıl) oldukça altındadır. Konya Kapalı Havzası'ndaki önemli tarım arazileri üzerinde, son yıllarda sulu tarımın teşvik edilmesi ile üretimin bu yöne doğru evrildiği görülmektedir. Yıllık su tüketimi 825 mm olan şeker pancarı ile 1000 mm'ye yakın olan mısır, yıllık yağışı 300 mm'den az olan Karapınar ve Hotamış ovalarında yoğun bir şekilde sulama ile yetiştirilmektedir. Bu ürünler bölgede yetiştirme döneminde 7-9 defa sulanmaktadır. Ancak, bölgedeki yağış azlığı



sebebiyle sulamalar daha ziyade yer altı suyu ile yapılmaktadır. Konya Kapalı Havzası'ndaki yaklaşık 94.000 izinli ve kaçak su kuyusundan çekilen sular, yer altı su seviyelerinin yılda birkaç metreyi bulan düzeylerde düşmesine sebep olmuş; bu durum da obruk oluşumunu tetiklemiştir. Bölgede son yıllarda, yeni ve çok sayıda obruk oluştuğu, bu oluşumların tarımın geleceğini tehdit ettiği ortadadır.

Konya Kapalı Havzasının kırılğan ekosistemine yapılacak bir kömür madeni ve kömürlü termik santral projesi ile deyimi yerindeyse, bölgedeki tarımın ve ekosistemin çöküşünün önü açılacaktır. Yer altı suyu seviyesinin de altında yer alan kömür madeninin çıkartılması için öncelikle tüm bölgedeki yer altı suyu çekilecektir. Bunun ardından oluşacak obruklar ve tarıma yeterli gelmeyen su sebebiyle, büyük olasılıkla bölgedeki tarım faaliyetleri sona erecektir. Bu durumda, yine bölgede yaşayan ve geçimini tarımdan sağlayan 60.000 kişinin, istihdam edilmesi gerekliliği ile karşılaşılacaktır.

Tüm yer altı suyunun çekilmesi, yer altı suyu seviyesinin altındaki kömür madeninin tüm ekosistem zararlarına rağmen çıkarılması; Karapınar'a yapılacak termik santrallerde yakılması durumunda ise, bölgede zaten mevcut olan su stresi dayanılmaz hale gelecektir. EÜAŞ verilerine göre hesaplandığında, yapılacak termik santralin yıllık su tüketim miktarı; 2.585.952.000 m<sup>3</sup>/yıl olacaktır.

Ayrıca, Konya Kapalı Havzası'na yapılacak bu termik santral projesi; bilim dünyasının insan kaynaklı iklim değişikliğinin en büyük sebebi olarak gösterildiği fosil yakıtlardan acilen vazgeçme çağrısının tam tersine atılmış bir adım olacaktır. Yalnızca bu bölgenin ekosistemine zarar vermekle kalmayıp, küresel iklim değişikliğinin durdurulması konusundaki tüm ulusal ve uluslararası çabaları da yok sayacaktır.

TEMA Vakfı olarak her türlü idari işlemde, yatırımda kamu yararı bulunduğunu, esas olanın o işlemin yapılmasındaki kamu yararı ile ekosistemin mevcut haliyle korunmasındaki

kamu yararı karşılaştırılması sonucunda üstün kamu yararına varılabileceğini savunmaktayız. Bu noktadan yola çıkarak, Konya Kapalı Havzası Termik Santrali Projesi'nin de hayata geçirilmeden önce "üstün kamu yararı" analizi yapılması gerekmektedir. Tüm Konya Havzası'nda çevre ve insan sağlığını tehdit edecek şekilde 30 yıl boyunca faaliyet gösterecek ancak etkileri çok daha uzun yıllar boyunca yaşanacak bir termik santral yapımındaki kamu yararı ile halk sağlığının, bölgenin ekosisteminin, toprak, bitki ve su varlığının korunmasındaki kamu yararı karşılaştırılmalıdır. Bu karşılaştırma sonucunda bölgenin ekosisteminin ve su varlığının korunmasında üstün kamu yararı bulunduğu anlaşılacaktır.

Son olarak, insan sağlığına ve çevreye yükleyeceği dışsal maliyetler hesaplanmadan uygulamaya konulacak bir kömür madeni ve termik santral projesinin bedelini sadece o bölgede yaşayan nüfus değil tüm Türkiye ödeyecektir.

Raporu hazırlayan bilim insanları ve araştırmacılar olarak bu noktada önerilerimizi şu şekilde sıralamak isteriz:

- Konya Kapalı Havzası'ndaki ekosistemin kırılganlığı sebebiyle bu bölgeye yapılacak kömür madeni ve termik santral projelerinden vazgeçilmelidir.
- Bölgenin kalkınması için termik santral yerine, bölgedeki tarım uygulamalarının sürdürülebilirliği konusunda projeler ve yatırım planları geliştirilmelidir. Bu çerçevede sulu tarım teşvikleri gözden geçirilmeli; bölgenin ekosistemi ile uyumlu tarım uygulamaları için çiftçiler teşvik edilmelidir.
- Bölgedeki mera bitkileri kuraklığa dayanıklı türlerdir ve gelecekte iklim değişikliği sonrasında oluşabilecek kuraklıkta hayvan besiciliği için genetik kaynak olarak kullanılabilir özellikler taşımaktadırlar. Kuraklığa dayanıklı bitkilerin gen havuzu olan bu bölge geliştirilmeli ve korunmalıdır. İklim değişikliği ve küresel ısınma ile beraber kuraklaşmanın artacağı ve sulu tarım alanlarının da risk altına gireceği bilim

insanları tarafından öngörülmektedir. Bu durumda, tarımın ve hayvancılığın devamlılığı ile gıda güvenliğini sağlayacak tek şey, kuraklığa dayanıklı bu bitkilerin oluşturduğu gen havuzunun korunmasıdır.

— Kömürün dışsal maliyetleri hesaplanmalı ve bu dışsal maliyetler, yatırımcıya yansıtılmalıdır.

— Fosil yakıtların iklim değişikliğinin en önemli sebebi olduğu bilim insanları tarafından kanıtlanmışken ve Türkiye iklim değişikliğinden en çok etkilenecek bölgelerden birisi olarak gösteriliyorken; Türkiye, iklim değişikliğini hızlandıran enerji yatırımlarından vazgeçmeli ve sürdürülebilir, temiz ve yenilenebilir enerji yatırımlarına doğru yönelmelidir.

Sonsöz olarak, raporu hazırlayan bilim insanları ve araştırmacılar olarak bir noktayı hatırlatmak isteriz:

Konya Kapalı Havzası'nın gündeminde yıllardır, yanlış su kullanımı, meraların bozulması, çölleşme, kuraklık ve tarımsal kararlar ile ilgili konular vardır. Bu konulara, günümüzde linyit kömürü madencilığı ve kömürlü termik santral projeleri eklenmiştir. Ancak, bu bölgenin kaderini yıllardır belirleyen, bölge için planlanan kalkınma projeleri değil; bölgenin ekosistemi ve su varlığıdır. Şimdi ve bundan sonra burada yapılmak istenecek her uygulamanın geleceğini yine Konya Kapalı Havzasının ekosistemi belirleyecektir.

# KAYNAKÇA

1. **Şen, E., Başaran, N.**, 2008, Konya Kapalı Havzası'nın Sıcaklık Ve Yağış Dizilerinin Trend Analizi, Konya Kapalı Havzası Yer Altı Suyu ve Konferansı Bildiri Kitabı, Türkiye, S:26 -34, [http://www2.dsi.gov.tr/duyuru/su\\_forumu\\_dosya/bildiriler/konya\\_bildiri.pdf](http://www2.dsi.gov.tr/duyuru/su_forumu_dosya/bildiriler/konya_bildiri.pdf)
2. **Başçiftçi F., Durduran S. ve İnal C.**, 2013, Konya Kapalı Havzası'nda Yer Altı Su Seviyelerinin Coğrafi Bilgi Sistemi ile Haritalanması, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt: 5, No: 2, S: 1-15
3. **Berke M.**, 2009, **Konya Kapalı Havzası EHY Projesi**, <http://www.dogadernegi.org/userfiles/pagefiles/h2sos-konferansi/h2sos/Konya-Kapali-Havzasi-Entegre-Havza-Yonetimi-Projesi.pdf>
4. **Kalkınma Bakanlığı, KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı**, 2013, KOP Bölgesi'ne Havza Dışından Su Temini Önerileri Raporu
5. **Palta, Ç.**, 2010, "Bir Başarı Destanı Karapınar" Tarım ve Hayvancılık Sektör Dergisi
6. **Mevlana Kalkınma Ajansı**, 2012, Konya İli Meyve ve Bağcılık Eylem Planı
7. **Karaman Valiliği, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü**, 2013, Faaliyet Raporu
8. **Akça., E.**, 2001. Determination of the Soil Development in Karapınar Erosion Control Station Following Rehabilitation. Ph.D. Thesis. University of Çukurova, Institute of Natural and Applied Sciences. Adana, Turkey. S: 195

- 9. Wani S.P., Sreedevi T.K., Rockström J. and Ramakrishna Y.S.,** 2009. Rainfed Agriculture - Past trend and future prospectus. In: Wani SP, Rockström J and Oweis T (eds) Rainfed agriculture: Unlocking the Potential. Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture Series. CAB International, Wallingford, UK, S: 1-35.
- 10. Akça., E.,** 2001. Determination of the Soil Development in Karapınar Erosion Control Station Following Rehabilitation. Ph.D. Thesis. University of Çukurova, Institute of Natural and Applied Sciences. Adana, Turkey. S: 195
- 11. Bilge A.F.,** 2011, Karapınar Organize Sanayi Bölgesi Sektörel Gelişim Planı Raporu, Konya
- 12. Akça E. Et al.,** 2009, Clues of production for the Neolithic Çatalhöyük (central Anatolia) pottery, Scientific Research and Essay Vol. 4 [6] S: 612-625
- Yılmaz, M.** 2010. Karapınar Çevresinde Yeraltı Suyu Seviye Değişimlerinin Yaratmış Olduğu Çevre Sorunları. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi 2(2), S: 145-163
- 13. Mevlana Kalkınma Ajansı,** 2011, Akçaşehir İlçe Raporu
- 14. Mevlana Kalkınma Ajansı,** 2012, "İlçe Stratejik Gelişme Raporu 2013 - 2023, Karapınar İlçesi"
- 15. Mevlana Kalkınma Ajansı,** 2011, Akçaşehir İlçe Raporu
- 16. DSİ 4. Bölge Müdürlüğü,** Konya-Türkiye, [www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi4/topraksu.htm](http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi4/topraksu.htm)
- 17. Yılmaz, M.** 2010. Karapınar Çevresinde Yeraltı Suyu Seviye Değişimlerinin Yaratmış Olduğu Çevre Sorunları. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi 2(2), S: 145-163
- 18. Şentürk, F.,**1969, Isotope Techniques Applied To Groundwa-

ter Movement In The Konya Closed Basin Turkey, IAEA Contract No:445

**19. Yılmaz, M.** 2010. Karapınar Çevresinde Yeraltı Suyu Seviye Değişimlerinin Yaratmış Olduğu Çevre Sorunları. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi 2(2), S: 145-163

**20. Yılmaz, M.** 2010. Karapınar Çevresinde Yeraltı Suyu Seviye Değişimlerinin Yaratmış Olduğu Çevre Sorunları. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi 2(2), S: 145-163

**21. Konhaber,** 2012, DSİ'den 'Kaçak Su Kuyuları' Açıklaması <http://www.konhaber.com/yeni/haber-77000-GUNCEL-DSI-den-kacak-su-kuyulari-aciklamasi.html>

**22. Doğdu, M.Ş., Toklu, M.M. ve Sağnak. C.** 2007. Konya Kapalı Havzası'nda Yağış ve Yeraltı Suyu Değerlerinin İrdelenmesi, I. Türkiye İklim Değerikliği Kongresi, Bildiri Kitabı S: 394-402, 11-12 Nisan 2007, İstanbul.

**Bulduk, A., Horasan Ö.R., Tekdere, M. ve Solak N.** 2008. Konya Kapalı Havzası 16/2-a Alt Havzasında Yeraltı Suyu ve Seviye Değermeleeri. Konya Kapalı Havzası Yeraltı Suyu ve Kuraklık Konferansı, Bildiri Kitabı S: 125-134, 11-12 Eylül 2008, Konya.

**23. Yılmaz, M.** 2010. Karapınar Çevresinde Yeraltı Suyu Seviye Değişimlerinin Yaratmış Olduğu Çevre Sorunları. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi 2(2), S: 145-163

**24.** [www2.dsi.gov.tr/kutuphane/dsi\\_teknik\\_bulten/113/files/assets/basic.html/page9.html](http://www2.dsi.gov.tr/kutuphane/dsi_teknik_bulten/113/files/assets/basic.html/page9.html)

**25. Akköz, C., Bayram, F.,** 2012, Meke Gölü Tabii Varlıklarının Korunumunun Planlanması, Mevlana Kalkınma Ajansı

**26. Toprak, R., Süheri, S. ve Acar, B.** 2008 İklim-Tarım sal Kuraklık-Sulama ve Çevre Etkileşimi Yönünden Konya Havzası. Konya Kapalı Havzası Yeraltı Suyu ve Kurak-

lık Konferansı, Bildiri Kitabı S: 67-76, 11-12 Eylül 2008, Konya.

**27. Yılmaz, M.** 2010. Karapınar Çevresinde Yeraltı Suyu Seviye Değişimlerinin Yaratmış Olduğu Çevre Sorunları. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi 2(2), S: 145-163

**28. Çevik, B.** 1972. Konya-Karapınar Rüzgar Erozyonu Kontrolü ve Kumul Stabilizasyonu Projesi (1962-1972). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar Ve Sulama Bölümü Yayını.

**29. Çevik, B.** 1972. Konya-Karapınar Rüzgar Erozyonu Kontrolü ve Kumul Stabilizasyonu Projesi (1962-1972). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar Ve Sulama Bölümü Yayını.

**30. Salman, M.,** 2010, Ereğli-Ayrancı-Karapınar (Konya) Yöresi'nin Linyit Olanakları ve Ekonomik Değerinin Tespiti, ÇÜ, Fen Bil. Enst. Y. Lisans Tezi

**31. Murat, A., Kadıncık, G. ve Yiğit, E.,** 2007, Karapınar - Ayrancı(Konya-Karaman) Neojen Havzasında Yeni Belirlenen Linyitlerin Jeolojisi Ve Ekonomik Potansiyeli, JMO TJK 60 Bildiri Özleri, Türkiye, [www.jmo.org.tr/resimler/ek-ler/4c074c60c57087c\\_ek.pdf](http://www.jmo.org.tr/resimler/ek-ler/4c074c60c57087c_ek.pdf)

**32. MTA,** 2012, "MTA Genel Müdürlüğü'nün Ortaya Çıkardığı Yeni Bir Kara Elmas Yöresi 'Konya– Karapınar Kömür Sahası'"

**33. MTA,** 2012, "MTA Genel Müdürlüğü'nün Ortaya Çıkardığı Yeni Bir Kara Elmas Yöresi 'KONYA– KARAPINAR Kömür Sahası'"

**34. Salman, M.,** 2010, Ereğli-Ayrancı-Karapınar (Konya) Yöresi'nin Linyit Olanakları ve Ekonomik Değerinin Tespiti, ÇÜ, Fen Bil. Enst. Y. Lisans Tezi

**35. Salman, M.,** 2010, Ereğli-Ayrancı-Karapınar (Konya) Yöresi'nin Linyit Olanakları ve Ekonomik Değerinin Tespiti, ÇÜ, Fen Bil. Enst. Y. Lisans Tezi

**36. MTA**, 2012, “MTA Genel Müdürlüğü'nün Ortaya Çıkardığı Yeni Bir Kara Elmas Yöresi 'KONYA– KARAPINAR Kömür Sahası'”

**EÜAŞ**, 2012, “MTA'dan Devir Alınacak Kömür Sahaları- Yeni Sahalar”, Türkiye, S: 37-44, <http://www.euas.gov.tr/HaberEkResimleri/EUASKomursahalaritanitim-ETKB.pdf>

**37. EÜAŞ**, 2012, “MTA'dan Devir Alınacak Kömür Sahaları- Yeni Sahalar”, Türkiye, S: 37-44, <http://www.euas.gov.tr/HaberEkResimleri/EUASKomursahalaritanitim-ETKB.pdf>

**38. MTA**, 2012, “MTA Genel Müdürlüğü'nün Ortaya Çıkardığı Yeni Bir Kara Elmas Yöresi 'KONYA– KARAPINAR Kömür Sahası'”

**EÜAŞ**, 2012, Konya Karapınar Kömür Sahası

**Salman, M.**, 2010, Ereğli-Ayrancı-Karapınar (Konya) Yöresi'nin Linyit Olanakları ve Ekonomik Değerinin Tespiti, ÇÜ, Fen Bil. Enst. Y. Lisans Tezi

**39. Yavuz, S.**, 2010, “Konya - Karapınar Havzası Karstik Özelliklerinin Belirlenmesinde Hidrojeolojik Parametrelerin Kullanılması.” Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. FBE.

**40. Yavuz, S.**, 2010, “Konya - Karapınar Havzası Karstik Özelliklerinin Belirlenmesinde Hidrojeolojik Parametrelerin Kullanılması.” Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. FBE.

**41. TEİAŞ**, 2013 Ağustos, Türkiye Elektrik Enerjisi Kuruluş Ve Yakıt Cinslerine Göre Kurulu Güç; [www.teias.gov.tr/yukdagitim/kuruluguc.xls](http://www.teias.gov.tr/yukdagitim/kuruluguc.xls)

**42. TÜİK**, 2012, “Termik Santral Su, Atık su ve Atık İstatistikleri 2010” Basın Bülteni, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10732>

**43. Çınar Mühendislik Müşavirlik Ve Proje Hiz. Ltd.Şti.**, 2009, 2x665 Mw Ceyhan Adularya Termik Santral (Cates) Ve İskelesi, Türkiye, [http://www2.cedgm.gov.tr/cedsureci/ced\\_basvuru\\_dosyasi/383\\_ptd.pdf](http://www2.cedgm.gov.tr/cedsureci/ced_basvuru_dosyasi/383_ptd.pdf)



**44. T.C. Kalkınma Bakanlığı KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı**, 2012, KOP Bölgesi'nde DSİ Yeralıtısu (Yas) Eylem Planı Ve Kuyulara Su Tahsisi Uygulaması 'Genel Değerlendirme Ve Öneriler' Raporu, Türkiye, [http://www.kop.gov.tr/KOP\\_%C4%BODARES%C4%BO\\_DS%C4%BO\\_YAS\\_EYLEM\\_PLANI\\_RAPO-RU\\_21\\_12\\_2012.pdf](http://www.kop.gov.tr/KOP_%C4%BODARES%C4%BO_DS%C4%BO_YAS_EYLEM_PLANI_RAPO-RU_21_12_2012.pdf)

**45.Konya Valiliği**, Konya Ovaları Projesi, [http://www.konya.gov.tr/goster.asp?baslik=Konya%20ovalar%FD%20Projesi%20\[KOP\]](http://www.konya.gov.tr/goster.asp?baslik=Konya%20ovalar%FD%20Projesi%20[KOP])

**T.C. Kalkınma Bakanlığı KOP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı**, 2013, KOP Bölgesi'ne Havza Dışından Su Temini Önerileri Raporu, [http://www.kop.gov.tr/pdf/KOP\\_Bolgesine\\_Havza\\_Disindan\\_Su\\_Temini\\_Onerileri\\_13\\_01\\_2013\\_en\\_son\\_A\\_Y.pdf](http://www.kop.gov.tr/pdf/KOP_Bolgesine_Havza_Disindan_Su_Temini_Onerileri_13_01_2013_en_son_A_Y.pdf)

**46. TÜİK**, 2012, "Termik Santral Su, Atık su ve Atık İstatistikleri 2010" Basın Bülteni, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10732>

**47. IPCC AR5 WG1**, Climate Change 2013: The Physical Science Basis, [www.climatechange2013.org](http://www.climatechange2013.org)

**48. [www.keelingcurve.ucsd.edu](http://www.keelingcurve.ucsd.edu)**

**49. Meteoroloji Genel Müdürlüğü**, 2014, Türkiye 2013 Yılı İklim Değerlendirmesi, Türkiye, <http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/2013-yili-iklim-degerlendirmesi.pdf>

**50. Greenpeace**, 2009, Kömürün Gerçek Maliyeti, Türkiye, <http://www.greenpeace.org/turkey/Global/turkey/report/2009/6/komurun-gercek-maliyeti.pdf>

**51. HEAL**, 2013, The Unpaid Health Bill: How Coal Power Plants Make Us Sick, Avrupa Birliği, [http://www.env-health.org/IMG/pdf/heal\\_report\\_the\\_unpaid\\_health\\_bill\\_-\\_how\\_coal\\_power\\_plants\\_make\\_us\\_sick\\_finalpdf.pdf](http://www.env-health.org/IMG/pdf/heal_report_the_unpaid_health_bill_-_how_coal_power_plants_make_us_sick_finalpdf.pdf)

- 52. USA EPA (Environment Protection Agency),** 2013, Mercury and Air Toxics Standards (MATS), <http://www.epa.gov/mats/actions.html>
- 53. American Lung Association,** 2011, ToxicAir The Case for Cleaning Up Coal-fired Power Plants, ABD <http://www.lung.org/assets/documents/healthy-air/toxic-air-report.pdf>
- 54. Lockwood A., Welker-Hood K., et al.,** 2009, “Coal’s Assault on Human Health” Physicians for Social Responsibility Report, ABD, <http://www.psr.org/assets/pdfs/coals-assault-executive.pdf>
- 55. Lockwood A., Welker-Hood K., et al.,** 2009, “Coal’s Assault on Human Health” Physicians for Social Responsibility Report, ABD, <http://www.psr.org/assets/pdfs/coals-assault-executive.pdf>
- 56. Environmental Health & Engineering, Inc.,** 2011, Public Health Impacts of Old Coal-Fired Power Plants in Michigan, ABD <http://environmentalcouncil.org/mecReports/PublicHealthImpactsofOldCoal-FiredPowerPlantsinMichigan.pdf>
- 57. ETSU, UK and IER, D.,** 1995, ExternE studies Vol. 3 - Coal & Lignite [http://www.externe.info/externe\\_d7/?q=node/38](http://www.externe.info/externe_d7/?q=node/38)
- 58. National Research Council of The National Academies,** 2009, Hidden Costs of Energy: Unpriced Consequences of Energy Production and Use, ABD, <http://media.kentucky.com/media/2009/10/19/10/HiddenCosts.source.prod.affiliate.79.pdf>
- 59. Center For Health and The Global Environment, Harvard Medical School,** 2011, Mining Coal, Mounting Costs: The Life Cycle Consequences Of Coal, Annals of the New York Academy of Sciences, ABD <http://chge.med.harvard.edu/sites/default/files/resources/MiningCoalMountingCosts.pdf>

# KISALTMALAR

ALA	American Lung Association
COAH	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
CROP-MAL	Creation of Rational Opportunities For Conservation of Marjinal Arid Lands (Marjinal Kurak Alanların Korunmasına Yönelik Rasyonel Fırsatların Yaratılması)
DSİ	Devlet Su İşleri
EPA	US Environment Protection Agency ( ABD Çevre Koruma Ajansı)
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
FEV	Forced Expiratory Volume (Güçlü Solunum Hacmi)
I- DESIRE	Drylands Environmental Sustainability Integrated Research Areas
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli)
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
TEİAŞ	Türkiye Elektrik Üretim Anonim Şirketi
TMMOB	Türkiye Mimar ve Mühendisler Odaları Birliği
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
WWF	World Wide Fund for Nature (Doğal Hayatı Koruma Vakfı)



TEMA Türkiye Erozyonla M¼cadele, Ağağlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı

Çayır Çimen Sok. Emlak Kredi Blokları A-2 D:8 34330 Levent, İSTANBUL

T: 212 283 7816 (pbx) | F: 212 281 1132

tema.org.tr | tema@tema.org.tr