

ABD Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Politikaları Çerçevesinde
Dünyanın En Kirli Fosil Yakıtı Kömür Kullanan Elektrik Santralleri
Projeksiyonları

Ahmet Cangüzel Taner
Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası (canguzel.taner@gmail.com)

Amerika Birleşik Devletleri elektrik üretimi uzun yıllar %50 oranında temel yük kaynağı kömüre dayalı termik santraller kanalıyla karşılanmıştır. Bu yüzden ABD, global iklim değişiklikleri faali arasında gösterilen küresel sera gazı emisyonlarının sınırlandırılması, kontrol ve denetim alınması kurallarını içeren 2012 yılında sona eren Kyoto Protokolü'nü imzalamamıştır. Birleşmiş Milletler himayesinde sürdürülen uluslararası iklim değişikliği zirveleri de zaten akim kalmaktadır. Her şeye rağmen kalkınmış ülkelerde yaygınlaşmaya başlayan yenilenebilir enerji kaynakları YEK kökenli güneş elektrik santralleri GES ve rüzgâr enerjisi santralleri RES güç üretimleri sayesinde global enerji projeksiyonları da değişime uğramaktadır. Diğer taraftan, ABD klasik doğalgaz türü olmayan yeni kuşak şeyl gazı – kaya gazı devrimi süreci yaşaması mali yönden kömür yakıtlı termik santraller elektrik üretimi işletmelerini zora sokmaktadır. Amerika'da 500 'ün üzerinde baz yük kaynağı kömür yakıtlı güç santrali faaliyet göstermektedir. Şu anda kömür yakan güç santralleri kanalıyla ABD elektrik üretimi % 39 düzeyinde seyretmektedir. Dünya kömür ve düşük kaliteli linyit yakıtlı güç santralleri elektrik üretimi de yaklaşık %40 seviyesinde bulunmaktadır. Amerika Başkanı Barack Obama yeni iklim değişikliği politikası kapsamında kömürün geleceği üzerinde bir tür yeşil, doğa dostu ve çevreci perspektifler doğrultusunda siyasi kumar oynamaktadır. Başkan Obama 'nın yeni federal iklim değişiklikleri yasa ve yönetmelikleri ile birlikte Amerika enerji profili de kökten değişecektir. Söz konusu ABD enerji projeksiyonları değişiminin küresel kömür ve linyit kaynaklı santraller bağımlılığı gitgide artan Çin ve Hindistan'a yansımalarının ne olacağı da ayrıca merak uyandırmaktadır.

Metal kepçeleri açılan dev vinçler ve damperli kamyonlar vasıtasıyla metalik uğultu meydana getiren gürültülü bir ortamda 210000 pound ağırlığındaki kömür, demiryolu vagonuna yüklenmektedir. Kömür boşaltma işlemi aerodinamik olarak etkin bir yığın oluşturmak amacıyla titizlikle gerçekleştirilmekte ve atmosfere kömür tozu dağılımını sınırlamak için ise kömür yığınlarının yüzeyine düzgün ve itinalı biçimde yalıtım macunu püskürtülmektedir. Yükü dolan vagonlar yerlerini yenilerine bırakarak 2 mil uzunluğundaki kömür yüklü tren katarının yükleme işlemi iki buçuk saatlik zaman diliminde tamamlanmaktadır. Spring Creek, Montana, **MT** maden ocağından günde her biri 15000 ton kömür yüklenen dört tren, Orta Batı Amerika'da faaliyet gösteren kömürlü güç santralleri yakıt arzı için yola çıkmaktadır. Sonuçta söz konusu kömürler yakılmak suretiyle Minnesota, **MN** ve Michigan, **MI** eyaletleri sakinlerinin elektrik ihtiyaçları temin edilmektedir. Bir bölümü ise **ABD** kömür ihracatı kapsamında Çin ve Güney Kore'ye gönderilmek üzere Kanada limanlarına nakledilmektedir. Montana, **MT** ve Wyoming, **WY** eyaletleri boyunca uzanan Powder River Basin havzası maden ocakları kömür kaynakları kükürt dioksit emisyonları, Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (**United States Environmental Protection Agency – US EPA**) tarafından 1990 yılında çıkarılan yeni yasal düzenleme ile birlikte ekonomik düzeyde değer kazanmıştır. Powder River Basin havzası kömür rezervleri Amerika doğu

eyaletleri kömür yataklarına kıyasla çok daha az oranda kükürt dioksit içermektedir. Böylece, o zamandan beri Powder River Basin kömür yatakları emsallerine nazaran ekonomik kabul edilmektedir. Ancak, **US EPA** 'nın yayınladığı son düzenleme ise bölgedeki olumlu gelişmelere sekte vurmaktadır. 02 Haziran 2014 de yapılan düzenleme ile toplam Amerikan salınımlarının %39 'unu kapsayan karbondioksit emisyonlarının azaltılması, kontrol ve denetim altına alınması hedeflenmektedir. **ABD** yeni karbon emisyonları yasal düzenlemesi sayesinde 2030 yılına kadar salınımların 2005 yılındaki düzeyin %30 altına çekilmesi amaçlanmaktadır. Fosil yakıt yakan termik santraller güç üretimi üniteleri bulunmayan Vermont Eyaleti haricinde her bir eyalet kendi emisyon planı hedeflerini belirlemekte yetkili kılınmaktadır. Öte yandan, mevzu bahis hedefler eyaletten eyalete büyük farklılıklar göstermektedir. Örneğin, Washington'da enerji üretimi tesisleri karbon salınımı azaltma oranı %72 kadar yükselmekte, North Dakota'da ise sadece %11 olmaktadır. Gelecek yıl son şeklini alacak Amerika emisyon düzenlemesi için öneriler de talep edilmektedir. Bununla beraber mahkemelere davaların açılması ise kaçınılmaz görülmektedir. Amerika'nın belirtilen emisyon hedeflerine ulaşılması bağlamında maliyeti en düşük yöntemin ulusal karbon fiyatlandırma sistemi olduğu ileri sürülmektedir. Bununla beraber 2010 yılında Senato müzakereleri sonucu Demokratlar tarafından desteklenen emisyon üst sınırı ve ticareti (cap – and – trade) tasarısı yasallaşmaması sebebiyle federal karbondioksit fiyatlandırma planı için ciddi çabalar harcanması gerekmektedir. Her ne kadar **US EPA** 'nın yaklaşımı çerçevesinde eyaletlere düzenleme koşullarına zorunlu olarak uyulması gerekliliği getirilmesine rağmen muhtemelen en iyi seçenek doğrultusunda esneklik sağlanması da beklenmektedir.



Yukarıdaki resimde **ABD** kömür ocakları ve Amerika düşük kalorili linyit rezervleri yörelerinde kullanılan kömür yüklü dev ağır tonajlı damperli kamyon gösterilmektedir.

Aşağıdaki resimlerde kilometrelerce uzunluktaki Amerika kömür taşıyan yük katarları yakın ve uzak cepheden resmedilmektedir.



US EPA 'nın 49 eyalete kendi emisyon hedeflerini belirlemesi açısından gönderdiği genelgeden yıllar önce **ABD** karbondioksit emisyonları miktarlarının bir tehdit oluşturduğunu düşünen Birleşik Devletler Kongre üyeleri 1970 yılında zamanın Başkanı Richard Nixon tarafından imzalanan Amerika Temiz Hava Yasası (Clean Air Act) kapsamında üstü kapalı da olsa bir hükmü kanunlaştırmıştır. **US EPA**, yeni emisyon düzenlemesi kapsamında karbondioksit emisyonlarının dizginlenmesi ve limitlenmesi konularında dört yol önermektedir. Fosil yakıt kaynaklı güç santrallerinin verimli işletilmesi, demode kömür santralleri yerine örneğin karbon emisyonları daha az olan ehveni şer baz yük kaynağı yenilikçi doğalgaz kombine çevrim santralleri kurulması, karbondioksit emisyonları sıfır olan yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** elektrik santralleri tesisi ile temel enerji kaynağı karbonsuz yeni nesil nükleer güç

santralleri yapımı ve elektrik talebini azaltmak için binalarda ısı yalıtımı sağlanması **US EPA** önerileri arasında sıralanmaktadır. Eyaletler, ekonomik boyutta ve enerji verimlilikleri hususlarında bir araya gelerek çözüm yolları bulmaya da teşvik edilmektedir. Yeni **EPA** düzenlemesi, atıl konumdaki Kaliforniya ve Kuzey Doğu karbon marketleri piyasalarını canlandırabilir ya da diğer bölgelerde karbondioksit pazarları açılmasına neden olabilir. Eyaletlerin emisyon planlarının 2016 yılına kadar Federal Hükümete sunulması gerekmektedir. Bazı Cumhuriyetçi Eyalet Meclislerinin önceden işbirliği yapmayacaklarını bildirmeleri sebebiyle **EPA** söz konusu eyaletler için kendi planlarını uygulayacaktır. Düzenlemeyi savunanlar ve muhtelif endüstriyel gruplar daha şimdiden oldukça değişken karbondioksit fiyatlandırma sistemi belirlemektedir. **EPA**, Amerika elektrik fiyatları faturalarının yükseleceğini kabul etmekte ancak, daha düşük küresel ısınma ve daha iyi sağlık koşulları sayesinde 2030 yılına kadar 48 milyar dolar ile 82 milyar dolar düzeyinde kazanç sağlanacağını da hesaplamaktadır. İklimsel değişimlerin engellenmesi ile kontrol ve denetim altına alınması sonucu ortaya çıkacak gelirlerin hesaplanmasında **EPA**, kendine özgün bir yöntem uygulamaktadır. İklim değişikliklerinin sınırlandırılması konusunda uygulanan yöntem diğer ülkelerin kârları da dâhil edilmektedir. Dünyanın en büyük karbondioksit emisyonları üreticileri olan Çin ve Hindistan, Amerika'yı izlemediği sürece alışagelmışin dışında hesaplama tekniği kullanılan **EPA** yönteminin gerçekçi olmadığı da iddia edilmektedir. Amerika'da enerji ile ilgili yapılan uzun vadeli tahminlerin hepsi varsayımlara dayandırılmasına karşın ülkede faaliyet gösteren 500 'ü aşkın kömür kökenli termik santral ünitelerinin son düzenlemeden etkileneyeceği bariz olarak görülmektedir. Şu anda Amerika elektrik üretimi %39 oranında kömür yakan güç santralleri karşılanmakta ve **ABD** sera gazı emisyonları %74 düzeyinde kömürlü santraller yoluyla atmosfere salınmaktadır. Amerika kömür yakıtlı termik santral yaşları ortalama 42 yıl seviyesinde seyretmektedir. Çalışma ömürlerinin tamamlayan çok sayıda kömüre dayalı güç santrali de kapatılma aşamasına gelmiştir. Sonuçta, **EPA** yasal düzenlemeleri ile Amerika kömür yakıtlı termik santrallerin geleceği hakkında tahminler yapılması çok zor görülmektedir. Bir lobi grubu olan Tabii Kaynaklar Savunma Konseyi (**Natural Resources Defence Council – NRDC**) üyesi David Hawkins, gelecekteki **ABD** kömür santralleri öngörülerini için fizik ötesi kaynaklara başvurulması gerektiğini işaret ederek projeksiyonların güçlüğünü vurgulamaktadır.

Kaynaklar:

- Amerika Birleşik Devletleri'nde Çevre Kirliliği Yasası, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Çin ve Hindistan'da Çevre Eylem Planları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Çin ve Hindistan'ın Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Isınma ve Değişikliği Faili Sera Gazı Emisyonları ile ilgili Muhtemel Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Amerika; Yeni Nesil Nükleer Elektrik Santralleri ve Nükleer Rönesans, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.

- Amerika Birleşik Devletleri Kaliforniya Eyaleti Temiz Enerji Kaynakları Politikaları, Emisyon Üst Sınırı ve Ticareti Eylem Planları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Doğalgaz Çevrim Santralleri ve Kömürlü Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Kömür Yakan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Amerika Birleşik Devletleri Enerji Politikası ve Evrimsel Nükleer Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Amerika ve Avrupa Ülkelerinde Yeni Nesil Kaya Gazı Çıkarılması ve Çağdaş Şeyl Gazı Üretimi Teknolojileri ile ilgili Çevresel ve Ekolojik Perspektifler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Amerika Birleşik Devletleri Petrollü Kaya Gazı Üretimi, Petrollü Şeyl Gazı Sanayi ve Küresel Doğalgaz Fiyatları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD**, Geleneksel Olmayan Doğalgaz Türü Kaya Gazı Rezervleri Zenginliği ile Klasik Olmayan Doğalgaz Çeşidi Kömür Yataklı Metan Gazı (**Coal Bed Methane - CBM**) Bolluğu Sayesinde Ulaşacağı Endüstriyel ve Ekonomik Kazanımlar, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD** Klasik Olmayan Doğalgaz (Şeyl Gazı-Kaya Gazı) Devrimi Sonrası Global Şeyl Gazı Piyasası Gelişimi ve Klasik Doğalgaz Fiyatları Trendi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD** Kömüre Dayalı Elektrik Santralleri Karbon Salımları ve Karbondioksit Emisyonları Bertaraf Edilmesi Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Küresel Isınma ve Küresel İklim Değişiklikleri Nedenleri Arasında Sayılan Küresel Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Maliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Küresel Sera Gazı Emisyonları Kapsamında Rekor Düzeylere Ulaşan Global Karbondioksit Emisyonları Ölçümleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Karbon Yakalama ve Depolama (**Carbon Capture and Storage**) **CCS** Teknolojisi Kapsamında Son Yapılan Küresel Bilimsel Araştırma ve Geliştirme (**AR-GE**) Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Doğa Dostu Temiz Fosil Yakıtlı Elektrik Santralleri Geliştirilmesi Kapsamında Karbon Yakalama ve Karbon Tutma **CCS** Teknolojileri Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Asya Kıtası Elektrik Üretimi Perspektifi Kapsamında Temel Enerji Kaynağı Kömür Kullanımı ile Çin ve Hindistan'da Kömürle Çalışan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD** Batı Eyaletleri Evrimsel Kaya Gazı (Şeyl Gazı) Yatakları, Kaliforniya Eyaleti Yenilikçi Petrollü Şeyl Kayaları Arama, Çıkartma ve Üretimi ile ilgili İnsan Sağlığı ve Çevre Güvenliği Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Birleşik Devletleri Kömür Kullanan Termik Santraller ve Yeni Çevre Kirliliği Yasal Düzenlemeleri Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- ABD** Klasik Doğalgaz Türü Olmayan Evrimsel Kaya Gazı Şeyl Gazı Çıkarılması ve

- Üretimi Sonrası Amerika Kuzey Batı Eyaletleri Küresel Kömür İhracatı Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Avrupa Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Santralleri Projeksiyonları ile Dünyanın Kirli Enerji Kaynağı Kömürün Yeniden Doğuşu ve Dirilişi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Birleşik Devletleri Appalaş (Appalachian) Bölgesi Kentucky, West Virginia Eyaletleri Kömür Madenciliği Sektörü Ekonomik Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Konvansiyonel Doğalgaz Çeşidi Olmayan Evrimsel Şeyl – Kaya Gazı ve Petrol Üretimi Profili ile Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Birleşik Devletleri Yeni Kuşak Şeyl Gazı - Kaya Gazı Üretimleri Sonucu **ABD** Doğalgaz Fiyatları ile Amerika Enerji Endüstrisi ve Diğer Sanayi Kolları Yansımaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Güney Afrika Elektrik Üretimi Portföyü, Enerji Arz Güvenliği Zafiyeti ve Çıkmaz Sorunları Nedeni Ülke Genelinde Yaşanan Elektrik Kesintileri ile Enerji Kısıntıları Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Çin, Yeni Kuşak Nükleer Enerji Santralleri, Global Yenilikçi Nükleer Santral İnşaatları ve Dünya Sera Gazı Emisyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Birleşik Devletleri Yeni Kuşak Şeyl Gazı - Kaya Gazı Üretimleri Sonucu **ABD** Doğalgaz Fiyatları ile Amerika Enerji Endüstrisi ve Diğer Sanayi Kolları Yansımaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- ABD Batı Eyaletleri Evrimsel Kaya Gazı (Şeyl Gazı) Yatakları, Kaliforniya Eyaleti Yenilikçi Petrollü Şeyl Kayaları Arama, Çıkartma ve Üretimi ile ilgili İnsan Sağlığı ve Çevre Güvenliği Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Afrika, Asya ve Avrupa Ülkelerinde Baz Yük Kaynağı Küresel Kömür ve Düşük Kalorili Linyit Tüketen Elektrik Santralleri Önlenemeyen Yükselişi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Polonya Farklı Enerji Transformasyon (Energiewende) Politikası, Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Üretimlerinden Nükleer, **YEK** ve Gaz Üretimlerine Dönüşüm, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Global Karbonsuz Toryum Yakıtlı Nükleer Güç Santralleri Elektrik Üretimi için Çin ve Hindistan'da Yürütülen **Araştırma Geliştirme ARGE** Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Dünya Toryum Rezervleri ile Küresel Karbonsuz Toryum Kaynaklı Nükleer Elektrik Reaktörleri Geliştirilmesi için Yapılan Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Dünya Elektrik Arz Güvenliği Sıkıntıları Çözümü Perspektifleri Kapsamında Yüzer Karbonsuz Yeni Nesil Nükleer Enerji Santralleri Kurulması Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Çin'in Yüksek Ekonomik Büyüme Hızları Bağlamında Gelişen Küresel Ekolojik Sorunlar Karşısında Ulusal Yeni Çevre Kirliliği Yasal Düzenlemeleri Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- The Economist Dergisi, (07 Haziran 2014 –13 Haziran 2014).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:
[www.fmo.org.tr/ yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/yayinlar/faydali-bilgiler)