

## Afrika Ülkeleri Baz Yük Kaynakları Fosil Yakıt Yakan Termik Santraller Üniteleri ile Acil Çözüm Bekleyen İklim Değişiklikleri ve Bölgesel Kuraklık Sorunları

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası ([canguzel.taner@gmail.com](mailto:canguzel.taner@gmail.com))

Global ısınma ve küresel iklim değişikliği mekanizmaları problemleri, güneş sistemi içinde şimdilik yaşanabilir yegane mavi gezegen olan dünyanın ivedi çözüm gerektiren can alıcı ekolojik sorunları kapsamında kabul edilmektedir. Söz konusu global ekolojik denge sorunlarının hafifletilmesi ve yavaşlatılması bağlamında dünya fosil yakıt kullanımlarının dizginlenmesi ve limitlenmesi son derece önem taşımaktadır. Afrika ülkeleri fosil yakıt tüketimleri artışları neticesi karbondioksit emisyonları profili yükselişleri dikkatle izlenmektedir. Özellikle, küresel kömür rezervleri, yatakları ve kaynakları açısından Güney Afrika, dünyanın ilk on ülkesi içinde yer almaktadır. Güney Afrika enerji kompozisyonu içeriğinde fosil yakıt kullanımı ve tüketimi %80'in üzerinde seyretmektedir. Güney Afrika temel enerji kaynağı kömür santralleri bağımlılığı ise neredeyse %70 oranına kadar çıkmaktadır. Güney Afrika elektrik arz güvenliği ikilemi ve çıkmazı yaşanmaması yönünde yük bazlı kömür ve düşük kalorili linyit kökenli güç santralleri işletilmesi ehemmiyet kazanmaktadır. Ayrıca, global sera gazı salınımlarının sınırlandırılması, kontrol ve denetim altına alınması hakkında yürütülen sürdürülebilir 2015 yılı Birleşmiş Milletler BM Paris İklim Anlaşması hükümlerine uyulması da bilhassa Amerika Birleşik Devletleri Başkanı Donald Trump yönetiminin bahse konu uluslararası iklim zirvesi mutabakatı maddelerine muhalefeti ile birlikte giderek zorlaşmaktadır. Artan fosil yakıtlar tüketimleri sonucu Afrika ülkeleri enerji portföyü değişimi ve ulusal sera gazı emisyonları görünümü bu yazıda incelenmektedir.

Güney Afrika Cumhuriyeti en büyük kenti Johannesburg'un doğusunda bir saatlik uzaklıkta ovalık bozkır arazi boyunca çok büyük altı adet soğutma kuleli, is, kurum ve duman püskürten iki yüksek bacalı, baz yük kaynağı kömür yakan güç santrali üniteleri yer almaktadır. Güney Afrika Cumhuriyeti temel enerji kaynağı **Kendal** kömür yakıtlı termik santrali elektrik üretimi kompleksi 4.1 gigawatt (GW) kapasiteli olup dünyanın en kirli fosil yakıtı karaelmas kömür ile işletilmektedir. Birkaç kilometre mesafede ise daha düşük kapasiteli **Duvha** kömür santrali güç üretimi sistemleri bulunmaktadır. Ayrıca, söz konusu bölgede baz yüklü **Kusile** kömür yakan elektrik santrali yapımı da sürdürülmektedir. Bu arada Sudan hariç, Afrika Sahra Çölü güneyinde bulunan ülkeleri kapsayan **Sahra Altı Afrika (sub-Saharan Africa)** bölgesi ülkeleri, iklim değişikliği mekanizmaları sorunları neticesi oluşan ve gitgide kötüleşen kuraklıklar için çareler araştırmaktadır. Küresel sera gazı emisyonları profili içinde dünya nüfusunun %14'ünün yaşadığı **Sahra Altı Afrika** ülkeleri salınımları sadece %7.1 oranında sorumlu tutulmaktadır. Bazıları istisna olmak kaydıyla çoğu Afrika ülkeleri karbondioksit emisyonları düşük seviyede kalmaktadır. İstisna ülkeler arasında özellikle zengin kömür yatakları ve rezervleri olan Güney Afrika birinci sırada gelmektedir. Güney Afrika nüfusu İngiltere'ye nazaran 10 milyon daha az ve milli ekonomisi de yine aynı ülkenin sekizde biri mertebesinde olmasına rağmen çevreye ve atmosfere saldırdığı ulusal karbondioksit emisyonları profili yüksek düzeyde seyretmektedir. Güney Afrika Cumhuriyeti elektrik enerjisi üretim santralleri kompleksleri büyük oranda karaelmas kömüre dayalı konumda olması yanında hatta çoğu taşıt araçları da kömür menşeli üretilen benzin ve motorin hidrokarbon yakıtları

ile çalışmaktadır. Önceki **ırk ayrımı yönetimi ( apartheid regime)** süreci boyunca ülkeye uygulanan uluslararası ekonomik yaptırımlar ve siyasi ambargolar nedeniyle Güney Afrika, karaelmas kömür cevherinden kazanılan akaryakıt üretimleri yolunu seçmiştir. Güney Afrika **Secunda** kentinde faaliyet gösteren ülkenin önemli petrokimyasal kompleksi sayılan dev enerji ve kimya ürünleri **Sasol Firması**, dünyanın en büyük sera gazı emisyonları üreticileri arasında değerlendirilmektedir.

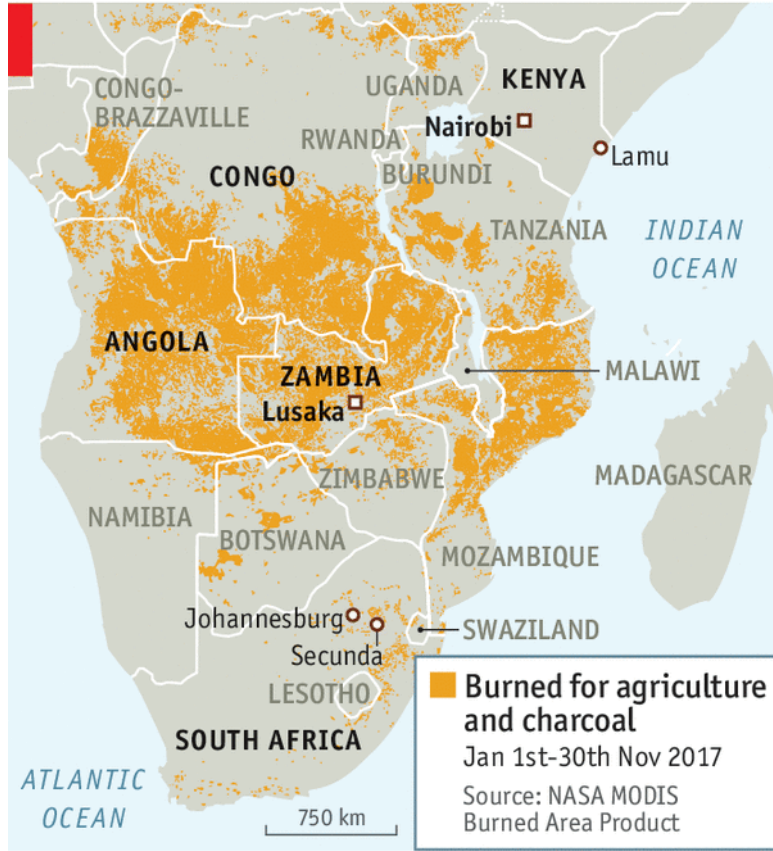
Afrika Sahra Çölü güneyinde **yeşil renkli Sudan** dışında yer alan **koyu yeşil renkli Sahra Altı Afrika (sub-Saharan Africa) ülkeleri** aşağıdaki haritada gösterilmektedir.



Ulusal sera gazı emisyonları yüksek seyreden bir diğer **Sahra Altı Afrika** ülkesi Zambiya dikkat çekmektedir. Arazi kullanımı ve zirai alan kazanılması faaliyetlerine yönelik bitki örtüsü yakılması kaynaklı tarım sektörü emisyonları açısından Zambiya (Zambia), balta girmemiş ormanları tahrip eden, ortadan kaldıran ve katleden ülkeler lideri konumunda olan Brezilya'yı bile geçmektedir. Son olarak Zambiya Başkenti **Lusaka** civarında dört adet bitki örtüsü ve orman yangını havadan gözlenmiştir. Kâr amacı gütmeyen kuruluş olan **Uluslararası Orman Araştırma Merkezi (Centre for International Forestry Research - CIFOR)**'nde görevli bilim insanı **Davison Gumbo**, kurak mevsim sezonları sırasında Zambiya bitki örtüsü ve ormanlarının yakılması girişimi vakalarının çok daha vahim sayılara yükseldiğini belirtmektedir. Sadece Güney Afrika ve Zambiya etkileyici örnekler olmayıp bölgede öteki **Sahra Altı Afrika** ülkeleri karbon emisyonları üreticileri de göze çarpmaktadır. Örneğin, Nijerya iş yerleri ve konutları elektrik enerjisi talebi çok kirli fosil yakıt kaynakları sayılan 14 **GW**'lık dizel güç jeneratörleri kanalıyla karşılanmaya çalışılmaktadır. Ülkenin kirli mazot yakıtı tüketen jeneratörler kurulu güç kapasitesi ise 10 **GW** düzeyine kadar erişmektedir. Geçimini çiftçilik yoluyla sağlayan Angolalı ve Kenyalı aileler **ormanlık araziyi yakarak tarla açma teknikleri (slash-and-burn techniques)** ile ilkel ormancılık işletmesi yöntemlerine baş vurmaktadır. Yakılan ormanlık sahalarda elde ettikleri yanmış ağaç kütükleri ve külleri de odun kömürü üretilmesi için kullanılmaktadır. Söz konusu üretilen mangal kömürleri yaklaşık bir milyar Afrikalı tarafından yemek pişirme amaçlı tüketilmektedir. Öte yandan, Afrika madenlerinin çıkarılması ve işletilmesi endüstrisi sektörü dallarının büyümesi ve yaygınlaşması da Afrika ormanlarının yıllık %0.5 oranında bir hızla kaybolması ve yok olmasına önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Böylece Afrika ormanlarının yok olması ve küçülmesi,

Güney Amerika **Amazon yağmur ormanları (Amazon rainforest)** tahribatı ve katledilmesine kıyasla daha süratli biçimde gelişmektedir. Yeşil bitki örtüsü ve ağaçlar ise atmosferde karbon emisyonlarının tecridi, yakalanması ve tutulması yönünde çok önemli rol üstlenmektedir. Küresel yeşil bitki örtüsü ve ormanların ortadan kaybolması sonucu dünyanın ısınması ve global iklim değişiklikleri mekanizmaları sorunları çözümü açısından ciddi zorluklar belirmesi de gelecekte son derece olumsuz ekolojik krizler ve iklimsel felaketler yaşanmasına davetiye çıkarmaktadır..

**Sahra Altı Afrika** ülkeleri tarafından bitki örtüsü ve ormanları yakarak tarımsal arazi açma çalışmaları ile mangal kömürü üretimi faaliyetleri yürütülen bölgeler **açık kahverengi taralı sahalar** halinde 01 Ocak 2017 - 30 Kasım 2017 tarihleri arasındaki çok yaygın durumu aşağıdaki haritada temsil edilmektedir.



Economist.com

**Kaynak:** The Economist Dergisi

Güney Afrika Cumhuriyeti elektrik enerjisi politikası ilkelerini benimseyen ve izleyen diğer Afrika ülkeleri de mavi gezegenin en kirli fosil yakıtı karenelmas kömür kullanımı ve tüketimi trendi içine girmektedir. Çevreci Düşünce Platformu ve Gözlemci Kuruluş **Coalswarm**, toplam 40 **GW** kapasiteli bir düzine sayıda temel yük kaynağı kömür yakan güç santralleri kurulması planlarını örnek olarak işaret etmektedir. Çoğunlukla Çin Hükümeti ekonomik destekli Afrika enerji projeleri ve yatırımları kapsamında büyük bir kömür santrali kompleksi Kenya eski liman kenti **Lamu**'da planlanmaktadır. Kenya başkenti **Nairobi**'de 13 Nisan 2018 tarihinde düzenlenen son **Afrika İklim Zirvesi Konferansı** sırasında kıtanın artan karbon emisyonları ve karbondioksit salınımları problemleri çözüm yolları Afrika ülkeleri politika belirleyicileri tarafından ayrıntılı biçimde görüşülmüştür. Görüşmeler neticesi küresel ısınma ve global iklim

değişiklikleri sorunlarının dizginlenmesi bağlamında yürürlüğe giren **2015 Paris İklim Mutabakatı** taahhütleri karşılandığı takdirde Afrika ekolojik denge prensiplerinin korunması doğrultusunda yol alınacağı ifade edilmiştir. Afrika bol güneşli ortamı ve sert rüzgarlı okyanus kıyıları, yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** tabanlı güneş enerjisi santralleri **GES** üniteleri ve rüzgar enerjisi santralleri **RES** sistemleri yönünden iyi bir güç üretimi potansiyeli sunmaktadır. Ancak, söz konusu **YEK**'e dayalı doğal karbonsuz enerji üretim kapasitesi sınırlı düzeyde hizmet vermektedir. Bir başka deyimle, güneşin olmadığı süreçler ve rüzgarın esmediği periyotlar zarfında baz yük kaynağı güç santralleri ünitelerine ihtiyaç duyulmaktadır. **ABD** Coloroda Eyaleti konuşlu Düşünce Kuruluşu **Rocky Mountain Enstitüsü (Rocky Mountain Institute - RMI)** uzmanlarından **Josh Agenbroad**, baz yüklü fosil yakıt kökenli termik santral kompleksleri tesislerinin Afrika güç arzı dengesizlikleri, kararsızlıkları ve düzensizlikleri karşısında hemen devreye girmek suretiyle Afrika ülkeleri artan elektrik enerjisi talebi gereksinimlerine çare olduğu görüşünü vurgulamaktadır. **YEK** bazlı **RES** ve **GES** üniteleri ise söz konusu acil durumlarda yetersiz kalmaktadır.

Güney Afrika Cumhuriyeti **Kendal** kömür yakan güç santrali enerji üretimi sistemleri ve soğutma kuleleri aşağıda resmedilmektedir.

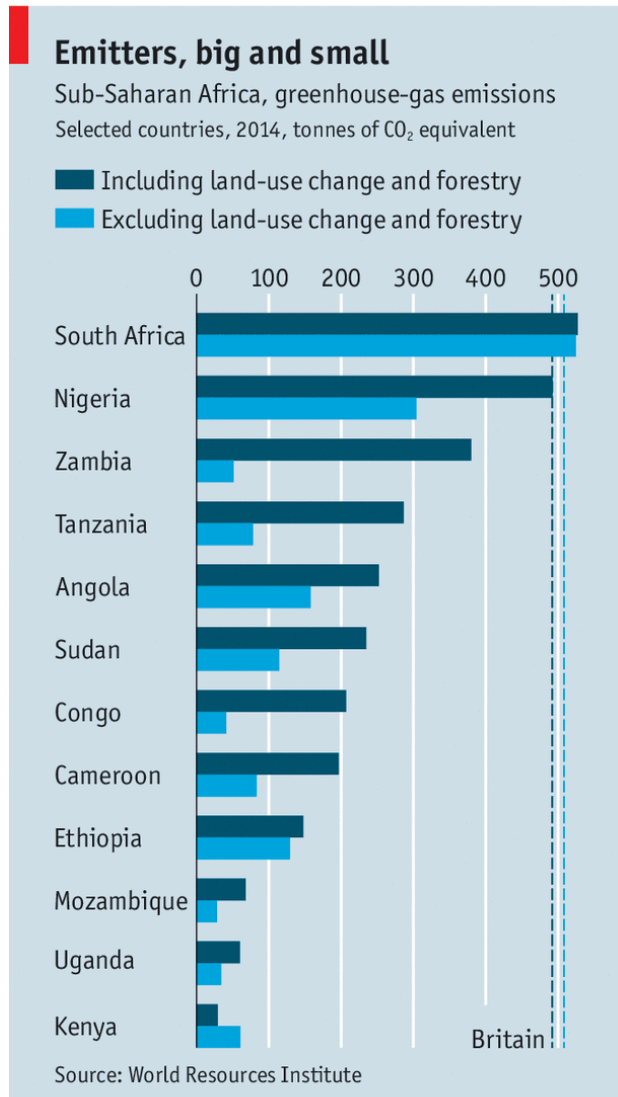


**Kaynak:** The Economist Dergisi

Afrika ülkelerinin yabancı ülkelerin yardımlarına ve kredilerine bağlı olması sebebiyle de sera gazı emisyonları giderek artmaktadır. Batılı kredi kuruluşları ve kalkınma ajansları temin ettikleri finansal yardımların verimli ve hilesiz yatırımlar için harcandığına dikkat ederek özellikle fosil yakıtlı enerji tesisleri hakkında denenmiş projeleri göz önünde tutmaktadır. Çin genelinde klasik kömür ve düşük kaliteli linyit tüketen güç santralleri üniteleri kapatılması kararı çerçevesinde Çinli mühendisler de Afrika'da test edilmiş fosil yakıt yakan elektrik santralleri projelerine ağırlık vermektedir. Afrika çevre kirliliği problemleri ve ekolojik denge sorunları çözümü kapsamında tüm ümitler henüz kaybolmamıştır. **Birleşmiş Milletler BM (United Nations UN)**, eski **Temiz Kalkınma Mekanizması (Clean Development Mechanism - CDM)** yerine yeni yeşil finans girişimleri doğrultusunda çok daha cömert bir yol

izlemektedir. **BM** ise **CDM** yoluyla 2001 den beri Afrika ülkelerine sadece %2.5 oranında kaynak aktarmıştır. Yeni doğa dostu çevreci yardımlar, mali destek fonları ve ekonomik sübvansiyonlar sayesinde planlanan **Lamu** kömürlü termik santral projesi gerçekleşme olasılığı da azalmaktadır. Bu arada çoğu Afrika ülkesi hibrit güç sistemleri ünitelerine yönelmektedir. Rüzgar, güneş ve hibrit güç tasarımları da ağırlık kazanmaktadır. Özellikle, karbonsuz güneş enerji santralleri **GES** kompleksleri yetersiz kaldığı süreçler zarfında yedekteki dizel jeneratörler devreye girerek kesintisiz elektrik enerjisi ile düzenli, dengeli ve stabil güç arzı sağlanacaktır. Sonuçta, söz konusu yeşil, doğa dostu ve çevreci sistemler, Afrika iklim değişiklikleri sorunları ve ekolojik denge problemleri için şimdilik bir çözüm yolu sunmaktadır.

**Sahra Altı Afrika** ülkeleri 2014 yılı sera gazı emisyonları, tarımsal arazi kullanımı değişimi ve ormancılık sektörü dahil **lacivert renkli band**, tarımsal arazi kullanımı değişimi ve ormancılık sektörü hariç olmak üzere **turkuaz renkli band** ile karbondioksit salınımları eşdeğeri ton mertebesinde baz alınarak gösterilmektedir. İngiltere karbondioksit emisyonları eşdeğerini **düşey kesikli mavi çizgi** - - - - - göstermektedir. **Kaynak:** Dünya Tabii Kaynaklar Enstitüsü (**World Resources Institute - WRI**).



Economist.com

**Kaynak:** The Economist Dergisi

## **Kaynaklar:**

- Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Isınma ve İklim Değişikliği ile ilgili Son Gelişmeler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Brezilya Enerji Politikası, Hidroelektrik Güç Santralleri, Enerji Eylem Planları, Enerji Arz Güvenliği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Kömür Yakan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Doğalgaz Çevrim Santralleri ve Kömürlü Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri ve Fotovoltaik Güç Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Güney Afrika 2011 Durban Küresel İklim Değişikliği Zirvesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO 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.
- 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.
- Karbon Yakalama ve Depolama (**Carbon Capture and Storage**) **CCS** Teknolojisi Kapsamında Son Yapılan Küresel Bilimsel **Araştırma ve Geliştirme (AR-GE)** Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO 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.
- Yeni Keşfedilen Global Kaya Gazı Rezervleri Sayesinde Temin Edilecek Doğalgaz Sanayi Sektörü Gelişim Süreci İçinde Küresel Karbondioksit Emisyonları Kontrol ve Denetim Altına Alınması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Güney Afrika Elektrik Üretimi Portföyü, Enerji Arz Güvenliği Zafiyeti ve Çıkmazı Sorunları Nedeni Ülke Genelinde Yaşanan Elektrik Kesintileri ile Enerji Kısıntıları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Küresel Sera Gazı Emisyonları Kapsamında Rekor Düzeylere Ulaşan Global Karbondioksit Emisyonları Ölçümleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Dünya İş ve Kurum (Siyah Karbon) Kökenli Çevre Kirliliği ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizması Bilimsel İlişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Global Karbondioksit Konsantrasyonları Artmasıyla Küresel İklimsel Değişimler Sonucu Okyanusların ve Denizlerin Asitlenmesi Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- 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.
- Global Karbondioksit Emisyonları Limitlenmesi, Kontrol ve Denetim Altına Alınması için Dünya İklim Değişiklikleri Eylem Planları ve Küresel Projeler, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
  - Küresel İklim Değişikliği Eylem Planları Yoluyla Global Karbondioksit Emisyonları Sınırlandırılması ve Denetim Altına Alınması Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
  - Afrika Enerji Politikaları Üzerinde Küresel Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Menşeli **Güneş Enerjisi Sistemleri GES** Üniteleri Maliyeti Düşüşleri Etkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
  - Düşük Karbon Enerjileri Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Kökenli **Rüzgâr Elektrik Santralleri RES** ve **Güneş Enerjisi Santralleri GES** Kompleksleri Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
  - Kyoto Protokolü Sonrası Olası **BM** 2015 Paris İklim Değişikliği Anlaşması Dünya Karbondioksit Emisyonları Artışları ve Yok Edilmesi Teknolojileri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
  - Global Isınma ve İklimsel Değişimler ile Sıcak Hava Dalgaları, Kuraklıklar, Seller, Tropik Tayfun, Hortum ve Kasırga Artışları Bilimsel Değerlendirilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
  - Gezegenin Geleceği Açısından Hemen Gündeme Alınması Gereken Sorunlar Arasında Sayılan Küresel Isınma ve Global İklimsel Değişim Mekanizmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
  - Mısır, Sudan, Etiyopya Nil Nehri Su Paylaşımı Anlaşmazlıkları ile İklim Değişiklikleri Sonucu Nil Havzası Boyunca Olası Seller ve Kuraklıklar, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Amerika Birleşik Devletleri Yeni Yönetimi Küresel İklim Değişiklikleri ve Global Isınma Mücadelesi **BM** Finansal Destek Yardımları Kesilmesi Politikası, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - ABD** ile Dünyanın Diğer En Büyük Karbondioksit Emisyonları Üreticileri Çin ve Hindistan Arasında Filizlenen Global İklim Değişikliği Mücadelesi Çelişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Amerikan Firmaları Karbonsuz Temiz Enerji Kaynakları Güç Talepleri Artışları ve Yeni **ABD** Yönetimi **BM** 2015 Paris İklim Anlaşması Politikası Çelişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - ABD** Olmaksızın **BM** Aralık 2015 Paris İklim Zirvesi Mutabakatı Hükümleri Gereği Küresel Karbondioksit Emisyonları Düşürülmesi Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Pakistan Enerji Arz Güvenliği Açmazı ve İkilemi Sorunları Çözümü Yönünde Vazgeçilmez Öne Sahip Thar Düşük Kaliteli Linyit ve Kömür Rezervleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
  - Enerji Piyasası Tekelleşmesi Önlenmesi, Küresel Fosil Yakıtlar ve Nükleer Güç ile **YEK** Menşeli **RES, GES, HES, JES** ve Biyokütle Elektrik Üretim Çeşitliliği, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
  - Dünya Pestisitler, Kozmetik Malzemeler ve Diğer Sanayi Ürünleri Menşeli Hava Kirliliği ile Global Enerji Kaynaklı Küresel Karbondioksit Emisyonları Artışları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
  - The Economist** Dergisi, (21 Nisan 2018 - 27 Nisan 2018).

**Fizik Mühendisleri Odası FMO Resmi İnternet Sitesi:**

[www.fmo.org.tr/\\_yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler)