

## Avrupa Ülkeleri Belli Başlı Başkentleri Amsterdam, Brüksel, Londra, Paris Hava Kirliliği Artışları ile İnce Partikül ve Azot Dioksit Riski Perspektifleri

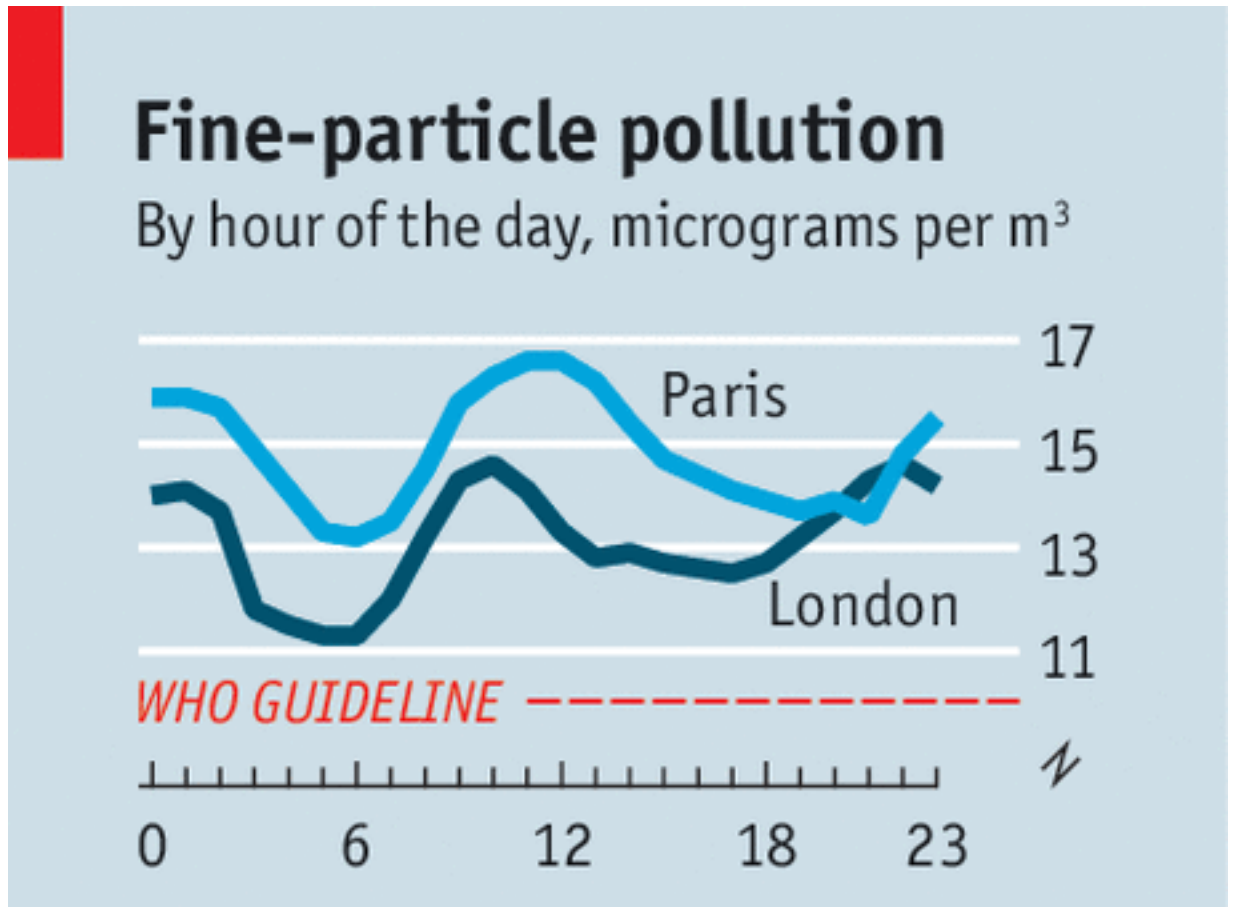
Ahmet Cangüzel Taner  
Fizik Yüksek Mühendisi  
Fizik Mühendisleri Odası ([canguzel.taner@gmail.com](mailto:canguzel.taner@gmail.com))

Küresel sera gazı emisyonları nedeni ile meydana gelen yerkürenin ısınması ve global iklim değişiklikleri mekanizmaları etkileri her geçen gün dikkat çekici ölçütler ve boyutlara doğru hızla ilerlemektedir. Yaşam merkezleri ve kent silüetleri üzerine kabus gibi çöken hava kirliliği ise hem insan sağlığı ve çevre güvenliği kriterleri hem de sürdürülebilir dünya ekolojik denge ilkelerinin korunması bağlamında ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Örneğin, fosil yakıtların yanma süreci sonucu oluşan atmosfere yayılan çok ince parçacıklar ve kimyasal tepkimeler neticesi meydana gelen **azot dioksit (Nitrogen dioxide – NO<sub>2</sub>)** emisyonu yüzdeleri, canlı varlıkların yaşantılarının devamı yönünde etkin olumsuz rol oynamaktadır. Bu yazıda son derece tehlikeli boyutlara ulaşan kirli hava şartları riskleri konusunda Avrupa başkentlerinde ikamet eden insanların şeffaf, doğru ve ayrıntılı biçimde bilgilendirilmesi zorunluluğu ele alınmaktadır.

Genç ve yaşlı tüm Londralılar en az altı yıldan beri yoğun hava kirliliği koşulları altında yaşamlarını sürdürmeye çalışmaktadır. **Birleşik Krallık (United Kingdom – UK)** Başşehri **Londra**'nın ciddi ölçekli kirli havası nedeni solunum yolları hastalıkları ile birlikte çocuklarda akciğer, kalp ve beyin hasarları yaygınlaşması yanında senede takribi 10000 kişi de ortalama yaşam süresi (**life expectancy**) azalması ile yüz yüze gelmektedir. Kötü gidişatı henüz çok az sayıda Londralı algılamaktadır. Kalkınmış zengin ülkelerin büyük şehirlerinde yaşayan insanlar da aynı şartlarda yaşantılarını sürdürmektedir. Ayrıca, kalkınmakta olan ülkelerin insanları da çevre kirliliği sorunlarının büyüklüğü karşısında duyarsız ve kayıtsız kalmaktadır. Gelişmiş ülkeler genelinde resmi hava kalitesi indeksleri düzenli olarak yayımlanmakta aynı zamanda özellikle astım ve diğer ciddi sağlık sıkıntıları olan kişilerin konutlarından dışarıya çıkmamaları konusunda uyarılar yapılmaktadır. Bununla beraber yayınlanan ulusal hava kalitesi indeksleri, ortamın solunması imkansız hale geldiğini ve sadece hemen vuku bulması muhtemel tıbbi riskleri oluşturan süreci işaret etmektedir. Çok daha düşük düzeyli hava ve çevre kirliliği miktarları birikimleri kökenli riskler ve tehlikeler hakkında ise büyük şehirlerde yaşayan insanlar yeterince bilgilendirilmemektedir. İnsanların ömür boyu risklerini temsil eden çoğu zaman düşük seviyeli kirlilikleri gösteren kısa vadeli indeksleri yayınlama çok kolay bir yöntem kabul edilmektedir. Kısa vadeli hava kalitesi indekslerinin yayınlaması oldukça basit aynı zamanda yetersiz bir yöntem olmasına rağmen **The Economist Dergisi**, zengin dünyanın 15 büyük kentlerinden gelen bir yıllık kayda değer hava kirliliği bulguları ve verilerinin analizini olabildiğince ayrıntılı aklı yatkın varsayımların ışığı altında gözlemlemiştir. Atmosferdeki kimyasal reaksiyonlar neticesi oluşan **Londra azot dioksit (nitrogen dioxide – NO<sub>2</sub>)** salınımı gündüz seviyeleri, **Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization – WHO)**'nün öngördüğü sınırları aşmıştır. **Dünya Sağlık Teşkilatı WHO**, **NO<sub>2</sub>** için herhangi zaman içinde %79 oranını bir yıllık ışınlanma süresi kapsamında tehlikeli üst sınır olarak öngörmektedir. **WHO** tarafından yıl boyu ortalama nitrojen dioksit emisyonu maruz kalma oranı %41 olarak belirlenmiştir. **Azot dioksit** emisyonu ve çok ince partikül oranlarına maruz kalma yönünden senenin takribi yarısı boyunca ortalama olarak üst sınır değerlerinin yukarısında bir ışınlanma

hesaplanmıştır. Paris **azot dioksit** salınımları ve ince parçacık çevre kirleticileri yüzdeleri de herhangi bir zaman aralığı için **WHO**'nun tespit ettiği üst sınırları %82 oranında geçmiştir. Amerika Birleşik Devletleri kentlerinde ise hava ve çevre kirliliği sorunları Avrupa şehirlerine kıyasla daha az ölçekte izlenmektedir. Şöyle ki **ABD** karayollarında dizel kullanan taşıt araçları yerine benzin yakan otomobiller seyretmesi nedeni ile çevreye düşük **azot dioksit** salımları yayılmaktadır. Avrupa'da ise ucuzluğu sebebiyle hava kirliliği yaratan mazot tüketen hafif taşıt araçları yoğun biçimde tercih edilmektedir.

Aşağıdaki grafikte gün boyu saat olarak metre-küp başına mikrogram düzeyinde havada çok ince parçacık çevre kirliliği gösterilmektedir. Paris ince partikül hava kirliliği **turkuaz renkli eğri**, Londra atmosferi ince parçacık çevre kirliliği **lacivert renkli eğri** ve **WHO** rehberi ince partikül hava kirliliği sınırı **kesikli kırmızı renkli çizgi** ile işaret edilmektedir.



Economist.com

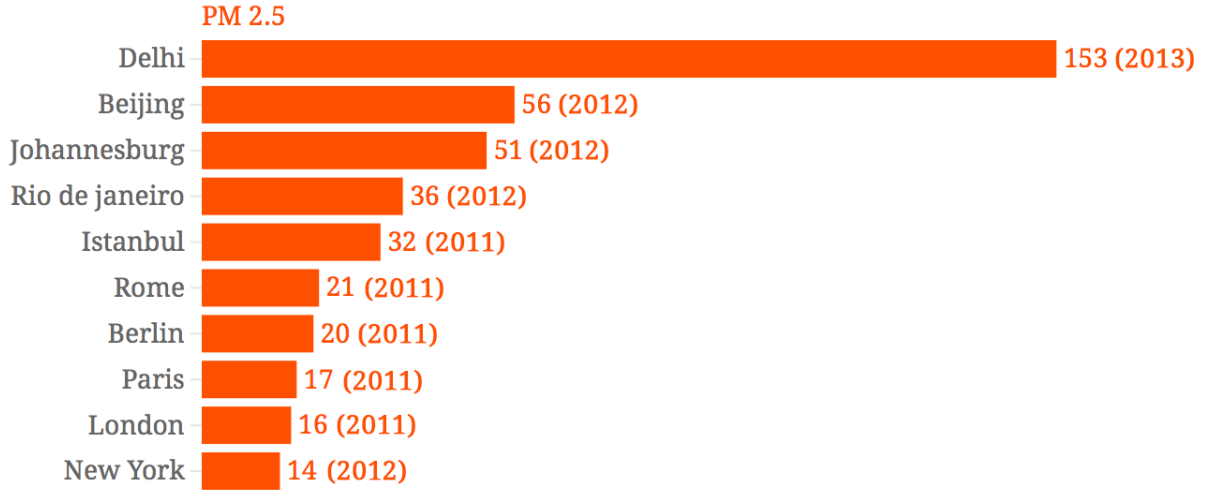
**Kaynak:** The Economist Dergisi

Dünyanın büyük kentlerinde bulunan kısa süreli hava kalitesi indeksi ölçüm cihazları ve donanımları tasarımlarına benzer şekilde inovasyona dayalı güvenilir uzun vadeli hava kalitesi indeksi dizaynı da gerekli görülmektedir. Politika belirleyicileri ve kamuoyunun her kesiminin ulusal hava ve çevre kirliliği sorunlarının önemi, ciddiyeti ile doğası hakkında doğrudan bilgilendirilmesi hedeflenmektedir. Hava kirliliğine maruz kalmanın azaltılması ve en aza indirilmesine yönelik problemler kapsamında son derece hassas olan hamile bayanlar, çocuklar ve diğer duyarlı insanların,

doktorların tavsiyeleri doğrultusunda hareket etmeleri sağlanması amaçlanmaktadır. Ayrıca, inovatif kirlilik işletim sistemleri ve ekipmanları geliştirilmesi yoluyla halka pratik anlaşılabilir sürdürülebilir hava kirliliği korunma yöntemleri ulaştırılması da programlanmaktadır.

Dünya mega kentleri Mayıs 2014 yılı hava kirliliği verileri, **Dünya Sağlık Teşkilatı (World Health Organization – WHO)** tarafından yayımlanmıştır. Veriler 2011 ve 2012 yıllarına ait olmak üzere ortalama partikül çapı ve ince madde boyutu 2.5 mikrometre (**PM 2.5**) için atmosfer kirliliği metreküp başına mikrogram düzeyinde verilmektedir.

Air pollution level comparison with major cities in the world



(microgram per cubic metre)

Scroll.in

Data: WHO report (May 2014)

**Kaynak:** WHO 2014 yılı raporu

Öte yandan, **The Economist Dergisi** tarafından yapılan araştırma çalışması da bir önceki sayfada ana hatları belirtilen sürdürülebilir çevre kirliliği korunması prensipleri çerçevesinde katkı temin etmektedir. Örneğin, Paris’de sabah işe gidenler için saat 8:00’in saat 9:00’a kıyasla hava kirliliği standartları açısından daha uygun olduğu gözlemlenmektedir. Sabah saat 8:00 Paris hava kirliliği ölçümleri sırasında geç saatlere kıyasla ortalama nitrojen dioksit emisyonu (**nitrogen dioxide – NO<sub>2</sub>**) %26 ve çok ince parçacık atmosfer kirliliği seviyesi de %10 daha az olduğu izlenmektedir. Cumartesi ve Pazar hafta sonları süresi boyunca **Amsterdam, Brüksel, Londra ve Paris** başşehirleri **azot dioksit** salınımı %10 - %22 oranında daha düşük düzeyde seyretmektedir. Emisyon düşüklükleri gözönüne alındığı takdirde özellikle çocuklar için tatil günleri açık hava aktiviteleri düzenlenmesi önem kazanmaktadır. Günlük ve haftalık faaliyetlerin ifade edilen süreçlere göre tertiplenmesi halinde solunan hava kirliliği ve partikül miktarları limitlenmesi büyük oranlarda sağlanabilmektedir. İspanya **Barselona** kentinde yapılan bir çalışma insanların işe gidiş ve geliş sürelerinin sadece %6’lık bir zaman periyodunu kapsamaması nedeni ile **azot dioksit** salımı solunması %24 seviyesinde gerçekleşmektedir. Sürdürülebilir ulusal hava ve çevre kirliliği azaltılması, sınırlandırılması, kontrol ve denetim altına alınması temini için ciddi finansal kaynaklar, zaman, uzlaşma ve işbirliği gerekmektedir. Bununla beraber hava kirliliğinin çok büyük zararlar doğurduğunun kamuoyunun bilgisine sunulması aynı zamanda çevre kirliliğinden kaçınılması bağlamında kolay, saydam ve maliyeti düşük yolların bulunduğu da halka açıkça anlatılması icap etmektedir. Sonuçta, büyük kentlerde ikamet eden insanların tümünün yetkililerin hava kirliliği önerileri ve

tavsiyelerine uyması beklenmemektedir. Ancak çok az sayıda insan, hava ve çevre kirliliği konularına duyarlı olması durumunda bile dünyanın dev metropollerinde yaşayan binlerce kişi daha uzun ortalama ömür (**life expectancy**), kaliteli ve sağlıklı bir yaşam sürdürecektir.

İngiltere’de yapılan bir çalışma, **Birleşik Krallık** hava kirliliği artışı ile özellikle de dizel yakıtlı taşıt araçlarının kullanımı sonucu yılda 4300 kişinin ölümünün gerçekleştiğini hesaplamaktadır. Aşağıda **Londra** havasının ne kadar kirlendiği resmedilmektedir.



**Fotoğraf:** ALAMY

### **Kaynaklar:**

- Amerika **Birleşik Devletleri Çevre Kirliliği Yasası**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Karbondioksit Emisyonları ve Salınımlarının Yok Edilmesi ya da Depolanması, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2009.
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Küresel Sıcaklık Artışları, Küresel Sıcaklık Ölçümleri ve Küresel Isınma, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Kanada Karbon dioksit Vergisi Uygulaması, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Faydalı Bilgiler**, 2011.
- Avustralya Karbon Emisyonları Vergilendirmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Faydalı Bilgiler**, 2011.
- Kuzey Kutbu Küresel Isınma ve İklim Değişikliği Nedeni ile Kuzey Buz Denizi

Buzulları Erimesi Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.

- Çevre Dostu Temiz Enerji Kaynakları Teknolojileri Projeksiyonları ve Küresel Çevreci Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- 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.
- 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.
- 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.
- Avrupa Birliği** Ulaşım Politikası ve Kyoto Protokolü Sonrası **AB** Küresel Karbondioksit Emisyonları Azaltılması Perspektifi, 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, 2013.
- Dünya Ortalama Sıcaklık Artışları Işığı Altında Yeni Küresel Isınma Projeksiyonları ve Global İklim Değişikliği Senaryoları İkilemi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Küresel Karayolu Ulaşım Araçları Global Karbondioksit Emisyonları Düşürülmesi ve Yeni Nesil Düşük Karbon Emisyonlu Evrimsel Otomobiller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- 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.
- Dünyanın Üçüncü Kutup Bölgesi Sayılan Tibet Platosu Buzul Kütlelerinin Erimesi ile Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Mekanizmaları İlişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Avrupa Birliği (AB)** Emisyon Ticareti Sistemi (**EU ETS**) **AB** İklim Politikası ve Global Karbon Ticareti Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- ABD** Enerji Politikaları Değişimi Sürecinde Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Sorunları ile ilgili Yeşil, Doğa Dostu ve Çevreci Son Gelişmeler, 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.
- Küresel Sıcaklık Artışları Sonucu Global Buzul Sahanlıkları, Buzul Karlar ve Buz Kristallerinden Oluşan Kar Kütlelerinin Erimesi Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Global Isınma ve Küresel iklim Değişikliği Mekanizmaları Belirtisi Sayılan Dünya Deniz Seviyeleri Yükselmesi Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- İngiltere Peterhead Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali Karbondioksit Tutma ve Tecrit Etme **CCS** Teknolojisi Pilot Tesisi ile Emisyonların Kuzey Denizi Tüketilmiş Klasik Doğalgaz Rezervuarları İçine Pompalanması, 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.
- ABD** Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Politikaları Çerçevesinde Dünyanın En Kirlili Fossil Yakıtı Kömür Kullanan Elektrik Santralleri Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Dev Global Ham Petrol Üreticisi Şirketler Açısından Küresel İklim Değişiklikleri Durdurulması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Avrupa Birliği **AB** Küresel Sera Gazı Emisyonları Dizginlenmesi Doğrultusunda Hüküm Süren Global Doğa Dostu, Çevreci ve Yeşil Liderlik Tutkusunu Perspektifi 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.
- 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.
- Yeni Kuşak Elektrikli Otomobil Motorları İçerisinde Makro Aküler Yerine Küçük Boyutlu Mikro Lityum İyon Bataryaları **Araştırma Geliştirme Ar-Ge** Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Kyoto Protokolü Sonrası Olası **BM** 2015 Paris İklim Anlaşması Dünya Karbondioksit Emisyonları Artışları ve Yok Edilmesi Teknolojileri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- İtalya Enerji ve Çevre Eylem Planları Projeksiyonları Çerçevesinde **YEK** Kökenli Jeotermal Enerji Santralleri **JES** Güç Üniteleri Emisyonları Sorunları Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- ABD** Düşük Karbon Teknolojileri Geçiş Süreci Zarfında Birleşik Devletler Çevre Korunma Ajansı **US EPA** Yeni Temiz Hava Yasal Düzenlemeleri Uygulamaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- ABD** Kara Nakil Vasıtaları Emisyonları Çevre Kirliliği, Elektrikli Otomobiller ve Hafif Taşıt Araçları Yakıt Türleri Salımları Kaynaklı İnsan Ölümleri Mukayesesi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Dünya Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Uygulamaları ve Yasal Düzenlemeleri Gelişmeleri Işığında Olası **BM** 2015 Paris İklim Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Küresel Fossil Yakıtlar Petrol, Doğalgaz, Kömür Tüketimlerinin Önlenmesi,



- Durdurulması ve Tasfiyesi Hakkında Batı Kamuoylarında Gelişen Eylemler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Hollanda Güç Üretimi Profili İçeriğinde Doğa Dostu Rüzgâr Enerjisi Santralleri (RES) Elektrik Üniteleri, Parkları ve Çiftlikleri Kurulmasına Dair Halkın Tepkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Dizel Motorlar ile Çalışan Klasik Soğutucular için Doğa Dostu İnovatif Yeni Nesil Sıvı Azot-Nitrojen Makineleri Araştırma Geliştirme **ARGE** Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Avrupa Birliği **AB** İş Dünyası Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Kaygısı ile Dünya Karbondioksit Emisyonları Frenlenmesi Durdurulması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Hindistan Sera Gazı Emisyonları Artışları Karşısında Doğa Dostu, Çevreci ve Yeşil Temiz Enerji Kaynakları **YEK** Projeleri Yatırım Programları Uygulamaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Çin Elektrik Üretim Portföyü İçinde Doğa Dostu ve Çevreci Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Menşeli Rüzgâr Türbinleri Güç Üretimleri Problemleri Çözümü, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- ABD** Yüksek Mahkemesi (Supreme Court) Son Kararları Karşısında Ulusal Karbondioksit Emisyonları Kontrol ve Denetim Altına Alınması Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- İnovatif Karbon Tutma ve Saklama (**Carbon Capture and Storage - CCS**) ile Karbondioksiti Bazalt Taşı İçerisine Depolama **Ar-Ge** Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Kalkınmakta Olan Ülkeler Kapsamında İnovasyona Dayalı Çevre Dostu Yenilikçi Karbonsuz Güneş Enerjisi Santralleri **GES** Kompleksleri Gelişim Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Ürdün, Suudi Arabistan, **BAE**, Güney Afrika, Almanya, Meksika, Brezilya, Peru, Amerika, Çin ve Hindistan **YEK** Menşeli Solar Enerji Santralleri Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Temiz Enerji Kaynakları Kökenli Sistemler İçinde Kullanılan İnovatif Lityum İyon Aküler Üretimleri ve Küresel Beyaz Altın Lityum Arz Güvenliği, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Yeni Nesil Akıllı Telefonlar, Dizüstü Bilgisayarlar, Robotlar, İnsansız Hava Araçları **İHA**, Uydular, Otomobiller ve Güç Santrallerinde Kullanılan Yeniden Şarj Edilebilir İnovatif Lityum İyon Bataryalar Geliştirilmesi Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Kalkınmakta Olan Ülkeler Kapsamında İnovasyona Dayalı Çevre Dostu Yenilikçi Karbonsuz Güneş Enerjisi Santralleri **GES** Kompleksleri Gelişim Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Dünya Kayalara Gizlenmiş Evrimsel Şeyl Doğalgazı ve Petrolü Arzı Zenginliği Sayesinde Hidrokarbon Fiyatları Düşüşleri Sonrası Küresel Petrol Üretimi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- YEK** Kökenli **GES** ve **RES** Kompleksleri Enerji Depolama (**Store Electrical Energy**) Sistemleri İçin Efsanevi Kral Sisifos (**Sisyphus**) Tren Düzeneği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Avrupa Çevre Fosil Yakıtlar Tüketim Vergisi Uygulaması Gerekliliği ve Yeşil, Çevreci Karbonsuz Yeni Kuşak Elektrikli Araba Satışları Teşvikleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- The Economist** Dergisi, (30 Temmuz – 05 Ağustos 2016).

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

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