

**ABD Kontrol Edilemeyen Orman Yangınları İis, Kurum ve Duman Kökenli Çevre Kirliliği Neticesi Oluşan İklim Değişiklikleri ve İnsan Sağlığı Riskleri**

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Küresel etkili orman yangınları; yasadışı tarımsal arazi kazanımları, yakacak için odunlar ve mangal kömürleri tüketilmesi amaçları ile ihmellere dayalı olmak üzere dünyanın her yerinde gezegeni yakıp kül etme girişimleri, ne yazık ki, tüm hızıyla devam etmektedir. Güneş sistemi içinde yaşamaya elverişli yegâne mavi gezegenin oksijen kaynakları sayılan Güney Amerika, Afrika ve Asya ülkeleri tropik yağmur ormanları tahribatları da dünyanın geleceği hakkında hüküm süren kaygıları giderek artırmaktadır. Global orman yangınları sonucu atmosfere salınan dünya sera gazı emisyonları, Amerika Birleşik Devletleri ABD Havacılık ve Uzay İdaresi (National Aeronautics and Space Administration - NASA) Karbon Kontrol Sistemi (Carbon Monitoring System - CMS) yenilikçi robot uzay araçları ve Avrupa Uzay Ajansı ESA Gaia inovatif yapay uydusu gözlem platformu kanalı ile küresel uzaysal denetim mekanizmaları altında tutulmaktadır. Kalkınmış zengin ülke Avustralya milli orman varlıkları yok edilmesi ise son on yıl içinde çıkarılan federal orman yasaları uyarınca ziraate uygun arazi açılması çerçevesinde ulusal ağaç katliamları şeklinde maalesef sürdürölmektedir. Kuşkusuz artan global orman yangın felaketleri, 2015 Birleşmiş Milletler BM Paris İklim Mutabakatı gereği dünya sıcaklık artışları rakamlarının 2°C düzeyinde sınırlandırılması şartlarını da tehlikeye düşürmektedir. Amerika Batı eyaletleri kapsamında sıkça gözlenen önlenemeyen ulusal orman yangınları sürmesi ile birlikte yerkünrenin ısınması, iklim değişikliği, ekolojik denge şartlarının korunması, sürdürülebilir insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri yönünden ciddi çevresel olumsuzluklar oluşması bu yazı içeriğinde kısaca incelenmektedir.

**Dr Emily Fischer**, Amerika Batı eyaletleri boyunca normal seviyesinden daha kötü düzeylerde öngörölen engellenemeyen etkili orman yangınları gözlemleri için yaz ayları planları yapan ender kişiler arasında kabul edilmektedir. Federal yetkililer tarafından 10 Mayıs 2018 tarihinde yapılan duyuruda olağan dışı sıcak havalar ve ciddi kuraklıklar ile beraber ortaya çıkan kurumuş otlar ve çalılıkların 2018 yazı sırasında tutuşma ve alevlenme olasılıklarının yüksek olduğu öngörüsü bildirilmiştir. Yerel yetkilileri ise çok daha kötü orman yangınları tahminleri yapmaktadır. Amerikan Batı eyaletleri orman yangınları öngöröleri araştırılması bağlamında **ABD Colorado Eyaleti Fort Collins, CO** kentinde konuşlu **Colorado Eyalet Üniversitesi (Colorado State University)** atmosferik bilim insanı **Dr Emily Fischer**, C - 130 kargo uçağı içinde bulunan tam donanımlı bilimsel cihazlar ile birlikte orman yangınları dumanları ve bulutları incelemesi uçuşları planlamaktadır. Havadan uçaklar, inovasyona dayalı robot uydular, yenilikçi insansız hava araçları (**İHA**), karadan ise yine tam laboratuvar ekipmanlı pikaplar hatta yaya şartları olarak da programlanan etkili orman yangınları menşeli çevre ve hava kirliliği araştırma projesi bütçesi yaklaşık 30 milyon dolar düzeyinde seyretmektedir. **Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation - NSF)** tarafından da desteklenen orman yangınları araştırma yatırım projesi iki yılı kapsamakta olup, ortaya çıkan yoğun dumanların kimyasal ve fiziksel olarak oluşturduğu çevresel olumsuzluklar yanında iklim değişikliği, ciddi hava kirliliği ve insan sağlığı etkileri sorgulanması hedeflenmektedir. **Birleşik Devletler Ulusal**

**Oşinografi ve Atmosfer İdaresi (United States National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA) Colorado Eyaleti Boulder, CO** şehrinde konuşlu **Earth System Research Laboratory - ESRL** önde gelen uzmanlarından atmosferik kimyacı **Dr Carsten Warneke**, yürütülecek çalışmayı dünya çapında en büyük etkin orman yangınları araştırma yatırım projesi olarak tanımlamaktadır. Orman yangınları sırasında oluşan dumanlar, isler ve kurumlar bazlı çevre kirliliğinin yöresel hava kalitesi ve iklim sorunları üzerinde çarpıcı etkileri olduğu yine aynı uzman tarafından vurgulanmaktadır.

**ABD Montana Eyaleti Seeley Lake, MT** kenti yakınlarında 2017 yaz aylarında başlayan ve haftalarca süren çok etkili orman yangınları sonucu şehir civarında beliren kesif duman, is ve kurum kaynaklı neredeyse göz gözü görmeyen son derece kötü hava kirliliği koşulları aşağıdaki resimde gösterilmektedir.



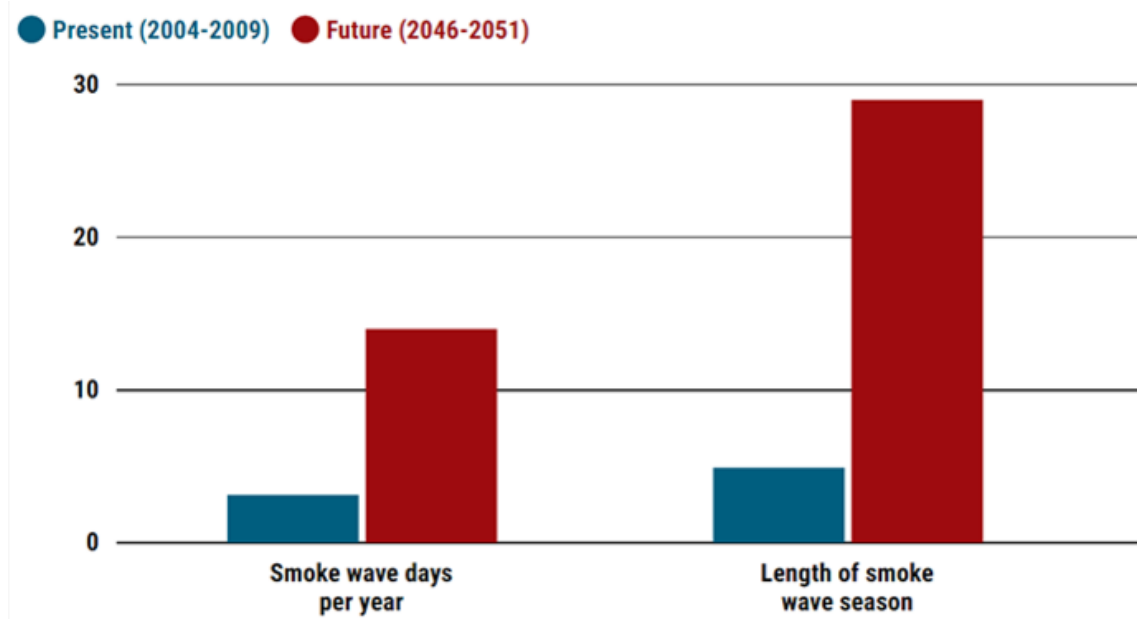
**Kaynak:** The Science Dergisi

Amerikan Batı Eyaletleri genelinde baş gösteren orman yangınlarının büyüklüğü, şiddeti ve yoğunluğunun artarak yaygınlaşması ise bölgede yaşayan toplulukları ciddi biçimde etkilemektedir. **İklim Değişikliği Periyodik Dergisi (Journal Climate Change)** 2016 yılı çalışması, **ABD** Batı Eyaletleri orman yangınları sırasında partikül maddeler profilinin federal temiz hava standartları düzeyinden üçte iki oranında daha yüksek seviyede olduğu tespit etmiştir. Küresel ısınma kaynaklı çevresel sorunlar nedeniyle gelecek yıllarda çok daha fazla hızla yayılan orman yangınları tetiklenmesi ve körüklenmesi beklenmektedir. Yüz yılın ortalarında 2050 yılından itibaren 80 milyon kişinin yaşayacağı bölgede orman yangınları kaynaklı duman, is ve kurum dalgaları sayısının %57 oranında artarak en az iki gün sürece etkin olması öngörülmektedir. Dumanların bir dizi tehlikeli kimyevi bileşikler ve ince parçacıklar ihtiva etmesi de sıkça görülen solunum yolları rahatsızlıkları ve diğer öldürücü hastalık oranlarının yükselmesi yönünde bölgesel halk sağlığı açısından ciddi endişeler uyandırmaktadır. **Birleşik Devletler Orman Servisi (US Forest Service - USFS)** araştırmacıları, Amerika Batı eyaletlerine paralel şekilde Avrupa, Afrika, Avustralya ve Asya ülkeleri de benzer iklim değişikliği kökenli etkili orman yangınları

felaketleri ile karşı karşıya kaldıklarını işaret etmektedir. Küresel orman yangınları dumanları her bakımdan tehdit oluşturmasına rağmen bilimsel çevreler tarafından şimdiye kadar yeterince dikkate alınmamıştır. İki yeni bilimsel proje kampanyası ve yatırım girişimi sayesinde söz konusu durum değişmektedir. Birinci bilimsel yatırım girişimi **Ulusal Bilim Fonu NFS** destekli araştırma projesi kapsamında 2018 yılında yenilikçi cihazlar donanımlı C - 130 uçağı ile orman yangını dumanları içerisinde 15 - 20 uçuş tasarlanmaktadır. İkinci bilimsel yatırım kampanyası çerçevesinde ise 2019 yılında **ABD Havacılık ve Uzay İdaresi (National Aeronautics and Space Administration - NASA)** ve **NOAA** araştırmacıları tarafından bir DC jet uçağı ile Birleşik Devletler semaları duman bulutları didik didik ve karış karış gözetim altında tutulacaktır. **Azot oksit (NO)**, **karbon monoksit (CO)** ve bir dizi çok büyük uçucu organik bileşikler dahil olmak üzere orman yangınları sırasında atmosfere salınan kimyasal gazların dökümü ve envanterinin elde edilmesi söz konusu bilimsel yatırım projesinin hedefleri arasında sayılmaktadır. **Dr Warneke**, orman yangını dumanının kimyevi terkininin öngörülmesi hakkındaki mevcut modellerin çoğunlukla uzay araçları gözlemlerine dayalı geliştirilmesinin çok büyük hatalar doğurduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, mevzu bahis hatalar kısmen de olsa orman yangınlarının ne kadar bitki örtüsünü tahrip ettiği verilerinin yetersizliği ve bulgularının belirsizliğinden kaynaklanmaktadır. Yeni çalışmalar içeriğinde uzay araçları, uçaklar ve yeryüzü araştırmacıları tarafından orman yangın sahalarına dair toplanan veriler dikkate değerlendirilerek en ince ayrıntısına kadar öngörüler yapılması programlanmaktadır. **Dr Fischer**, Kuzey Batı Pasifik kıyıları boyunca meydana gelen yaygın ve yoğun orman yangınları dumanları felaketlerinin Colorado Eyaleti hava kalitesine etkisinin sorgulanması gerektiğini de ifade etmektedir. Öte yandan araştırmacılar, orman yangınlarının ilk vuku bulduğu 24 saat içinde C - 130 kargo uçakları kullanarak dumanlar, isler ve kurumları havadan izleyecektir. Böylece, atmosferde sürüklenen duman değişimleri kimyasının nasıl oluştuğu hakkında fikir sahibi olunacaktır. Özellikle, solunum yolları hastalıkları vakalarına dair regüle edilen ozonun doğal fon düzeyine katkı sağlayan kesin ve hassas azot oksit profili tespiti gerçekleştirilmesi de beklenmektedir. Ayrıca, orman yangınlarının diğer komşu eyaletlerin hava kalitesine etkisinin ne olacağı yanıtının alınması da mümkün kılınacaktır. Bilim insanları tarafından güneş ışınları ve güneş radyasyonları demetlerini soğuran ya da dağıtan aerosollerin gelişiminin izlenmesi aynı zamanda iklimin şekillenmesi açısından üstlendikleri önemli roller de araştırılmaktadır. Dumanların bulutlar ile çarpışması durumunda birbirlerini nasıl etkilediklerinin gözlenmesi ayrıca hedeflenmektedir. Diğer taraftan, duman, is ve kurum partiküllerinin buz parçacıkları çekirdekleri gibi bulut formasyonu üzerinde etkili olması ihtimali ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda söz konusu duman partiküllerinin hava ile etkileşmesi ve bulut neminin duman kimyasını değiştirmesi de olasılıklar arasına girmektedir. Elde edilen sonuçlar vasıtasıyla hava koşulları tahminleri yönünde önemli ilerlemeler kaydedilmesi beklentiler içinde yer almaktadır. Geceleri sıcaklıkların düşmesi ve dumanların vadiye çökmesi ile birlikte hava kalitesi çok kötü düzeylere gerimektedir. **NOAA** ve **NASA** bilim insanları dumanların aldığı yolu yenilikçi cihazlar ile donanımlı uçaklar, pikaplar ve insansız hava araçları (**İHA**) vasıtasıyla izleyecektir. Söz konusu izleme Batı eyaletlerinin ötesinde Amerika Orta Bölgesi Eyaletleri (Midwest) ve Güney Doğu Eyaletleri boyunca DC - 8 jet uçakları ile dumanlar gözetim altında tutulacaktır. Tarımsal arazi açılması amaçlı kasıtlı olarak çıkarılan ormanların bertaraf edilmesi ve kontrollü yeşil bitki örtüsünün yakılması girişimleri de denetlenecektir. **Dr Warneke**, geniş kapsamlı veri toplanması sayesinde tüm orman yangınları resimlerinin ortaya çıkarılması ve bulguların oynadıkları rolün anlaşılmasının hedeflendiği dile getirmektedir. Gelecekte

Amerika Batı eyaletlerinin çok daha dumanlı, isli ve kurumlu günler geçirmesi beklenmektedir. Bir başka deyimle, söz konusu Amerikan eyaletleri en az iki gün süren daha fazla etkili orman yangınları duman dalgaları tesirlerine maruz kalacaktır.

Aşağıdaki tabloda soldaki ilk grafikte 2004 - 2009 seneleri arasında **halihazır yıllık duman dalgası süren günler mavi şerit** halinde ve 2046 - 2051 yılları arasında **gelecekte yıllık duman dalgası hakim olacak günler bordo şerit** olarak verilmektedir. Tabloda sağdaki ikinci grafikte ise benzer renk tonları ile yine aynı süreçlere ait **duman dalgası mevsimi uzunlukları** işaret edilmektedir.



Kaynak: The Science Dergisi

Söz konusu Amerikan orman yangınları, is, kurum ve duman izleme projeleri içerikleri ötesinde halk sağlığı araştırmacıları da haftalarca süren dumanlarla kaplı sahaların insanlar üzerine etkisinin ne olduğunu sorgulamaya başlamaktadır. **Missoula, MT** kentinde konuşlu **Montana Üniversitesi (University of Montana)** öğretim üyesi epidemiyoloji uzmanı **Prof Dr Curtis Noonan**, geçmiş yıllarda yapılan halk sağlığı araştırmaları genelinde sadece dumanlara kısa süreli maruz kalma neticesi astım ve diğer akciğer rahatsızlıkları artışlarının takip edildiğini ancak uzun periyoda yayılan kronik maruz kalmalar hakkında ise gerçekten hiçbir bilimsel veri ve bulgu olmadığını açıklamaktadır. **Montana** eyaletini alevlerin sardığı ve 400000 hektar yeşil bitki örtüsünün yanıp kül haline geldiği aynı zamanda yoğun orman yangınları dumanları olduğu en kötü yıl olarak 2017 senesi kabul edilmektedir. **Missoula, MT** kentine 50 km uzaklıkta Kuzey Doğuda yer alan 1600 konutlu **Seeley Lake, MT** şehri ise büyük orman yangını süresi boyunca son derece yoğun duman, is ve kurum maruziyeti darbesi almıştır. **Rice Ridge** İtfaiyesi, 2017 yılı Ağustos ve Eylül ayı başlarında bölgede maruz kalınan duman nedeniyle ortaya çıkan ince partikül maddeleri seviyesinin **Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (United States Environmental Protection Agency - USEPA)** müsaade edilebilir limitleri düzeyinin 20 kat üzerine çıktığını rapor etmiştir. Şimdilerde **Dr Noonan** ve araştırma ekibi, **Seeley Lake, MT** kenti ve diğer çok sayıda **Montana Eyaleti** yerleşim yerlerinden halk sağlığı bilgileri toplamaya çalışmaktadır. Toplanan halk sağlığı verileri doğrultusunda bölgede yaşayan insanların solunum yolları performansı, psikolojik durumu ve ruh hali ile

birlikte **genetik belirleyiciler (genetic markers)** bulgularına erişilmesi hedeflenmektedir. **Dr Noonan**, çalışmaları esnasında etkili orman yangını yoğun dumanları, isleri ve kurumları maruziyeti içinde bulunan itfaiyeciler hakkında sağlık kayıtlarının incelenmesi için bir araştırma projesi de planlamaktadır. Amerika Pasifik Okyanusu kıyısı kuzeyinde bulunan Kanada **Vancouver** kentinde konuşlu **British Columbia Centre for Disease Control - BCCDC** Merkezi araştırmacılarından çevre epidemiyolojisi uzmanı **Dr Sarah Henderson**, etkili orman yangınları yoğun dumanları sırasında doğan bebeklerin izlenmesi için proje geliştirmektedir. **Dr Henderson**, yeni doğan bebeklerin akciğerlerinin aşırı dercede hassas olması nedeniyle orman yangını dumanları maruziyeti yaşamamaları gerektiğini ve söz konusu olumsuz durumlara kesinlikle müsaade edilemeyeceğini vurgulamaktadır. Sonuçta, gelecekte çok daha büyük orman yangınlarının meydana gelmesi muhtemel Amerika hassas bölgeleri genelinde mal ve can emniyeti korunması çalışmalarına ilişkin tedbirlerin önceden titizlikle gözden geçirilmesi büyük bir önem taşımaktadır.

### **Kaynaklar:**

- Avustralya Sıcaklık Artışları, Ocak 2013 Kavurucu Sıcak Hava Dalgası Sonucu Yaşanan Boğucu Sıcaklar, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- Küresel Tropik Tayfunlar, Kasırgalar, Fırtınalar, Hortumlar ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizmaları Bilimsel İlişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Global Isınma ve Küresel iklim Değişikliği Mekanizmaları Belirtisi Sayılan Dünya Deniz Seviyeleri Yükselmesi Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Dünya İs 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 Isınma ve İklimsel Değişimler ile Sıcak Hava Dalgaları, Kuraklıklar, Seller, Tropik Tayfun, Hortum ve Kasırga Artışları Bilimsel Değerlendirilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Gezegeenin 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.
- Avrupa Ülkeleri Belli Başlı Başkentleri **Amsterdam, Brüksel, Londra, Paris** Hava Kirliliği Artışları ile İnce Partikül ve Azot Dioksit Riski Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Mevsimsel Yağışların Azalması ile Birlikte Akdeniz Ülkelerinde Hüküm Süren Kuraklık Sonucu Filizlenen İçme Suyu Sıkıntıları ve Orman Yangınları, 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.
- Küresel Okyanus Sularının Isınması, Asitlenmesi Sonucu Deniz Ürünleri Çeşitliliği Azalmasının Önlenmesi ve 2015 **BM** İklim Anlaşması Açmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.

- Dünya Okyanus Derin Sularında Balık Avcılığı ve Ekolojik Denge Sistemlerinin Bozulması Karşısında Deniz Ürünleri Nesillerinin Tükenmesi Olasılığı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
- 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.
- 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.
- ABD** Başkanı Trump Çevre Koruma Ajansı **EPA** İdaresi ve Eski Başkan Obama Yönetimi Arasında Hüküm Süren Karbondioksit Emisyonları Anlaşmazlıkları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Avrupa Ülkeleri Arasında Çok Kötü Hava Kirliliği Koşulları ve Ekolojik Şartlar Yaşayan Polonya Acil Enerji Eylem Programları Uygulama Zorunluluğu, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- 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 Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Dünyanın En Riskli ve Tehlikeli Sera Gazı Emisyonları Sayılan **Metan CH<sub>4</sub>** Salınımları ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişiklikleri Etkileri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2018.
- NASA** Sera Gazı Emisyonları Azaltılması ve Denetim Altına Alınması Uzay Araştırmaları Projesi Yatırımlarının Trump Yönetimi Tarafından İptali, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2018.
- ABD Beyaz Saray İklim Politikaları Karşısında Amerikan Kongresi Temsilciler Meclisi Üyeleri Tarafından **NASA** Karbon Denetim Sistemi **CMS** Onayı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Avustralya Kararsız Karbon Politikaları Sonucu Ormansızlaştırma Faaliyetleri, Queensland Büyük Mercan Kayalıkları ve Biyoçeşitlilik Tahrifatları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Avrupa Ülkeleri ve Danimarka Enerji Tüketimi Profili İçinde Yer Tutan Odun Yakılması Neticesi Oluşan İnce Partikül Emisyonları Hava Kirliliği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Afrika, Asya, Hindistan, Çin ve Diğer Gelişmekte Olan Ülkeler Odun ve Mangal Kömürleri Kullanımı Sonucu İS, Kurum ve Duman Kökenli Hava Kirlilikleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Avustralya **Queensland** Orman Katliamları, Denizlerin Yükselmesi ve Isınması Sonucu **Büyük Mercan Kayalıkları (Great Barrier Reef)** Yok Olması Riski, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Science Dergisi**, 31 Mayıs 2018.

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

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