

Pakistan Enerji Arz Güvenliği Açmazı ve İkilemi Sorunları Çözümü Yönünde Vazgeçilmez Öne Sahip Thar Düşük Kaliteli Linyit ve Kömür Rezervleri

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Thar Çölü kömür yatakları, Pakistan Sindh Eyaleti Tharparkar Bölgesi içinde yer almaktadır. Dünyanın 16. en geniş kömür rezervleri sahası arasında bulunan Pakistan Thar karaelmas fosil kaynakları keşfi, 1991 yılında Pakistan Jeolojik Araştırmalar Kurumu (Geological Survey of Pakistan - GSP) ve ABD Dışişleri Bakanlığı bağlı kuruluşları arasında sayılan Birleşik Devletler Uluslararası Kalkınma Ajansı (United States Agency for International Development - USAID) tarafından 1991 yılında gerçekleştirilmiştir. Keşfedilen Sindh linyit kömürü yatakları sayesinde Pakistan, küresel karaelmas rezervleri açısından zengin olan 20 ülke arasında 7. sıraya kadar yükselmiştir. Dünyanın en büyük Sindh linyit kömürü rezervleri 9000 km² 'lik bir alana yayılmaktadır. Pakistan enerji arz güvenliği problemleri çerçevesinde yüzyıllar boyunca ciddi güvence sağlaması beklenen Thar sahası karaelmas fosil yatakları miktarı 175 milyar ton olarak hesaplanmaktadır. Komşu ülkeler Hindistan ve Çin elektrik enerjisi portföyü içeriğinde kömür santralleri payı %70 düzeyinde iken Pakistan güç üretimi kompozisyonu içinde kömür yakan elektrik santralleri oranı sadece %1 mertebesine ulaşmaktadır. Bununla beraber söz konusu Pakistan kömür kaynakları karbondioksit emisyonları faktörünün insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri aynı zamanda global iklim değişikliği ve küresel ısınma mekanizmaları sıkıntıları yönünde gelecekteki olumsuz katkısının dikkate alınması gerektiği de vurgulanmaktadır. Ayrıca, Pakistan temel yük kaynakları düşük kalorili linyit ve kömür yakıtlı termik santraller yatırımları nedeniyle ciddi imkânlarla sahip doğa dostu karbonsuz yenilenebilir enerji kaynakları YEK kökenli güneş enerjisi santralleri GES projeleri çalışmaları da sekteye uğrayacaktır. Pakistan dev özel sektör firmasının Thar linyit sahası bol ve zengin kömür kaynakları yatırım projesi girişimi bu yazıda araştırılmaktadır.

Pakistan, uzun yıllardır henüz kullanılmayan çok zengin linyit kömürü yatakları ve kaynaklarına sahip bir konumda bulunmaktadır. Pakistan güney **Sindh Eyaleti** çalılıklarla kaplı **Thar Çölü** sahası boyunca mavi gezegenin en zengin karaelmas kömür yatakları arasında kabul edilen linyit maden ocakları açılması ve işletilmesi 1992 yılından beri gündemdeki yerini korumaktadır. Kömür maden damarı arayıcısı uzmanları görüşleri açısından **Thar** sahası kömür rezervleri çıkarılması ise son derece zor parça kömür (lump coal) niteliği taşımaktadır. Örneğin, Pakistan nükleer silahlar yapımı ve programı projesi içinde önemli rol üstlenen **Dr Samar Mubarakmand**, **Thar** sahası linyit kömürü yataklarının işletmeye alınması yönünde canlı televizyon yayında söz vermesine rağmen 2010 yılında kurucusu olduğu kömür gazlaştırma şirketi kapatılmıştır. Pakistanlı nükleer fizikçi **Dr Samar Mübarek Mand**, **Pakistan Atom Enerjisi Komisyonu** (Pakistan Atomic Energy Commission - **PAEC**) bünyesinde başarılı atom bombası test çalışmaları sorumlusu görevini yürütmüştür. Öte yandan, özellikle uluslararası doğa dostu, yeşil ve çevreci organizasyonlar, Pakistan ulusal enerji arz güvencesi sayılan 175 milyar ton düzeyindeki linyit kömürü rezervleri zenginliğinin yeraltında atıl olarak tutulması gerektiğini savunmaktadır. Global çevre dostu sivil toplum kuruluşları **STK**, linyit kömürü kaynaklarının küresel düşük kaliteli en kirli fosil yakıtlar sınıfına girdiğini ifade etmektedir. Ayrıca, bahse

konu Pakistan düşük kalorili linyit kömürü madenleri kullanımı ve tüketimi gerçekleştiği takdirde ulusal karbon emisyonları ve karbondioksit salınımları artması neticesi gelecekte ülkenin ciddi iklim değişiklikleri sorunları ve riskleri ile karşı karşıya kalacağı da ileri sürülmektedir. Diğer taraftan, Pakistan kömür maden ocakları açılması çerçevesinde olumsuz görüşlere sahip olan uzmanlar ise bilhassa karbonsuz küresel yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** menşeli güneş enerjisi santralleri **GES** donanımları fiyatları düşüklüğü günümüz fırsatları ve olanaklarından ülkenin faydalanamayacağı tezini dile getirmektedir.

Yukarıda paragrafta anlatılanlara cevaben Pakistan Hükümeti ise ulusal kömür sektörü lehinde önemli fikirler ortaya atmaktadır. Öncelikle, Pakistan elektrik enerjisi kesintisi, ulusal güç kıtlığı ve yokluğu sıkıntıları had safhada seyretmektedir. Pakistan yönetimlerinin sürdürülebilir enerji arz güvenliği kriterleri açısından ciddi adımlar atmasına gereksinim duyulmaktadır. **YEK**'e dayalı **GES** ve **RES** üniteleri sadece sınırlı düzeyde ve kesintili milli güç arzı sağlamaktadır. Pakistan elektrik enerjisi üretimi görünümü yüzdelerine ilişkin temel yük kaynakları güç santralleri talebi giderek artmaktadır. Pakistan güç üretimi profili içinde baz enerji kaynağı kömür yakıtlı elektrik santralleri sadece %1 oranında temsil edilmesine karşın Hindistan ve Çin kömür yakan termik santraller payı ise %70 seviyesine erişmektedir. Pakistan yerli kömür sektörü canlandırılması sayesinde yeni güç santralleri elektrik enerjisi üretimi için gerekli olan ithal kömür ve dış kaynaklı fosil yakıtlar ihtiyacının azalması da sağlanacaktır. Böylece, süratle düşen Pakistan yabancı döviz rezervlerinin düzlüğe çıkarılması suretiyle ulusal cari açık rakamlarının iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Pakistan **Enter Engro Holding Firması** ülkenin en büyük özel sektör şirketi kabul edilmektedir. Söz konusu kuruluşun ünü 1991 yılında son derece riskli sayılan Amerikan enerji devi **Exxon Şirketi** varlıklarını satın almasına kadar uzanmaktadır. Mevzu bahis tehlike içerikli ticari girişim Pakistan genelinde ilk kez **Enter Engro Holding Şirketi** tarafından gerçekleştirilmiştir. Günümüzde **Enter Engro** kuruluşu hisseleri tek bir aşiret ve zümre niteliği taşıyan aile grubu tarafından kontrol edilmektedir. Ekonomi uzmanları, Holding'in mevcut yapısı sayesinde finansal zorlukların aşıldığını da işaret etmektedir. Örneğin **Enter Engro Firması**, ülkede yoklukların ve kıtlıkların hüküm sürdüğü periyot zarfında başarılı bir yönetimle 2016 yılı bilançosu rakamları, özellikle gübre ve gıda sanayi sektörleri dalında 633 milyon değerinde hisse senetleri satışları gerçekleştirildiğini göstermektedir. Öte yandan, **Enter Engro Şirketi** son zamanlarda Pakistan enerji sektörü dalına ve bilhassa da karmaşık duruma sürüklenen **Thar** linyit kömürü sahası çalışmalarına iki kat fazla düzeyde odaklanmış bir görüntü sergilemektedir. **Enter Engro Firması**, devasa büyüklükteki **Thar** kömür sahası toplam linyit rezervleri miktarının %1'ine eşdeğer ve 13 bloktan ibaret olan bölgenin kömür işletmesi haklarını 8 yıl önce satın almıştır. Linyit kömürü çıkarılması için Pakistan'ın en büyük kamu ve özel sektör ortaklığı **Sindh Engro Kömür Maden Ocağı İşletmesi Şirketi (Sindh Engro Coal Mining Company - SECMC)** kurulmuştur. Söz konusu **Thar** linyit kömürü üretim sahası kapsamında özel sektör **Engro Şirketi**, madenlerin çıkarılması ve kamu sektörünün ise yörenin altyapı çalışmalarından sorumlu olması planlanmıştır. Ayrıca devlete güvenme duygusu, güçlü şirketleri bile finansal çöküşe sürüklemektedir. Örneğin, **Engro Firması**'na ait gübre fabrikalarından birine gaz arzı için Pakistan Hükümeti'nin devlet garantisi vermemesi nedeniyle şirket neredeyse iflasın eşiğine kadar gelmiştir. Diğer taraftan, öteki **Thar** linyit kömür blokları lisans sahibi şirketlere benzer kamu finansal destekleri sağlanmamaktadır. Bu bağlamda 2017 yılında çalışmalarına başlayan kömür üretimi şirketi **Engro**, bölgede tek kuruluş olarak dikkat çekmektedir.

Öte yandan, Asya ticaret yolunun canlanması yönünde umut beslenen 62 milyar dolarlık sermaye ile oluşturulan **Çin Pakistan Ekonomik Koridoru (China Pakistan Economic Corridor - CPEC)** grubu genellikle altyapı yatırım projeleri faaliyetlerine ağırlık vermektedir. **CPEC İpekyolu Ekonomik Kuşağı** nezdinde Batılı bankalar da kömür projesi yatırımına olumlu bir yaklaşım göstermektedir. Böylece **Engro Şirketi**, Çin finansal destekleri ve mali yardımlarına güven duymaktadır. Ekonomi uzmanları, insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri çerçevesinde Çin'in kendi ülkesinde küresel karbondioksit emisyonları aşırı derecede yüksek olan temel yük kaynağı düşük kaliteli linyit santralleri tesislerinin kapatılması politikası izlerken dış ülkelerde kömür projelerini desteklemesini çelişki ve terslik olarak nitelendirmektedir. **Thar** linyit kömürü üretim sahası yönetimi, uzmanlığı dünyaca tanınan devlete ait **Çin Makine Mühendislik Şirketi (China Machinery Engineering Corporation - CMEC)** tarafından yürütülmektedir.

Pakistan milli **Thar** linyit kömürü üretim sahası içinde **Enter Engro** Holding tarafından yürütülen çalışmalar aşağıda resmedilmektedir.



Kaynak: Getty Images

Engro Firması ekskavatörleri **Thar** kömür sahası kapsamında 126 metre derinliğe kadar ulaşmıştır. **Enter Engro** Şirketi greyderleri ve iş makinaları ile **Thar Çölü** kumları 20 metre daha kazıldığı takdirde linyit kömür madenine erişilecektir. Linyit kömür üretilmesi faaliyetleri 2018 yılı ortalarından itibaren başlayacak ve **Engro** Şirketi'nce kurulacak olan linyit kömürü yakan güç santrali yakıt ihtiyacı karşılanacaktır. Gelecekte **SECMC Şirketler Topluluğu** tarafından çok sayıda baz enerji kaynağı düşük kalorili linyit yakıtlı termik santraller de tesis edilecektir. Söz konusu düşük kaliteli linyit kömürü tüketen güç santralleri ile yarım asır boyunca Pakistan elektrik enerjisi üretimi %20 oranında sağlanacaktır. Temin edilecek finansal ve ekonomik kazanımlar boyutunun ise muazzam olacağı öngörülmektedir. **SECMC** üst düzey yetkilisi, Pakistan dev linyit kömür sahası projesine yatırım yapmayan diğer şirketlerin de şimdilik hayıflandıklarını ileri sürmektedir. Öte yandan, linyit kömür üretim sahası etrafında yer alan köyler, filizlenen aynı zamanda ortaya çıkacak çevre

kiriliği problemleri ve sıkıntılarında kaygı duymaktadır. Köylüler linyit kömürü maden ocakları atık sularının bertarafı yöntemleri çerçevesinde atalarından kalma otlak arazileri sulama suyu kaynakları ve tatlı su rezervuarı alanlarının zarar görmesinden şikayet etmektedir. Kaygıların önüne geçilmesi bağlamında **Engro** Firması, **Sindh** Eyaleti'nin en yoksul yeri sayılan **Tharparkar** Bölgesi genelinde sosyal çalışmalara ağırlık vererek özellikle pek çok okul inşaatları gerçekleştirmektedir. Ayrıca şirket, bölge insanını kömür maden ocakları damperli kamyon sürücüsü olarak eğitilmesi suretiyle gece gündüz 24 saat iş imkânı sağlamayı taahhüt etmektedir. **Holding Enerji Bölümü Engro Powergen Direktörü Shamsuddin Shaikh**, Pakistan'ın fakir **Belucistan (Balochistan)** Eyaleti'nde görülmeye değer turistik **Reko Diq** yöresinde bulunan ve uzun zamandır atıl bırakılan dev bakır cevheri yataklarının işletilmesi üzerinde de durmaktadır. Bununla beraber Pakistan'ın iki eyaletinde keşfedilen çok büyük linyit ve bakır maden ocaklarının işletmeye alınması çeşitli zorluklar içermektedir. Diğer taraftan, her iki Pakistan maden cevherlerinin çıkarılması halinde ulusal insan sağlığı ve çevresel güvenlik kriterleri olgusunun dikkatle gözden geçirilmesi gerekmektedir. Sonuçta ise 1992 yılında keşfedilen **Thar** linyit kömür rezervi ve yataklarının sadece %1'inin kullanılması sayesinde halihazır Pakistan milli güç üretimi rakamlarının elli yıl süresince karşılanması beklenmektedir.

Pakistan **Belucistan** Eyaleti **Reko Diq** bakır maden ocakları aşağıda görülmektedir.



Kaynaklar:

- Küresel Karbon Salımları ve Küresel Karbon Ticareti, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Çevre Dostu Temiz Enerji Kaynakları Teknolojileri Projeksiyonları ve Küresel Çevreci Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Gelişmekte Olan Ülkeler Küresel İklim Değişiklikleri Finansmanları ve Faturaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** 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 FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.

-Yeni Nesil Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri Geliştirilmesi için Son Yapılan Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar, **FMO** 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.

-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.

-Küresel Sera Gazı Emisyonları Kapsamında Rekor Düzeylere Ulaşan Global Karbondioksit Emisyonları Ölçümleri, 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.

-Avrupa Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Santralleri Projeksiyonları ile Dünyanın Kirliliği Enerji Kaynağı Kömürün Yeniden Doğuşu ve Dirilişi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.

-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.

-Afganistan ve Pakistan Elektrik Arz Güvenliği Açmazı ile Orta Asya Ülkeleri Kırgızistan ve Tacikistan **CASA - 1000** Yüksek Gerilim Güç Hattı Projesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.

-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.

-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.

- 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.
- 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.
- Kyoto Protokolü Sonrası Küresel İklim Değişikliği Yasal Düzenlemeleri ile İlgili Son Gelişmeler ve **Toprak Ana Kanunu (Law on Mother Earth)**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** ile Güneş Radyasyonları Kökenli **Güneş Enerjisi Sistemleri GES** ve Silikon Kristalli Fotovoltaik Pil Maliyetleri Düşüşleri, 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.
- Yenilikçi Düşük Karbon Teknolojileri Profili ile Küresel Hidrokarbon Kaynaklar Dönüşüm Sürecinde Global Termal Kömür ve Kok Kömürü Fiyatları Düşüşleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Amerika Birleşik Devletleri ve Çin Kömür Tüketimleri Azalması Karşısında Temiz Kömür Teknolojisi Geliştirilmesi ve Küresel Kömür Üretimi Geleceği, 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, **Fizik Mühendisleri Odası 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 Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- 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.
- Karbonsuz Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Tabanlı **GES** ve **RES** Kompleksleri ile Yoğun Çevre Kirliliği Oluşturan Kömür Santralleri Rekabeti, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- 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.
- Yeni Nesil Elektrikli Otomobiller ve Aküler Üretimleri İçinde Kullanılan Global Bakır, Kobalt, Nikel, Grafit, Lityum Metaller ve Mineraller Maden Ocakları, 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, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2018.
- The Economist** Dergisi, (03 Şubat 2018 - 09 Şubat 2018).

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