

**Global Kalkınmakta Olan Yoksul Ülkeler Elektrik Kullanımı Yaygınlaştırılması**  
**Çerçevesinde Mini Şebeke Sistemleri Elektrifikasyon Projeleri Yatırımları**

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

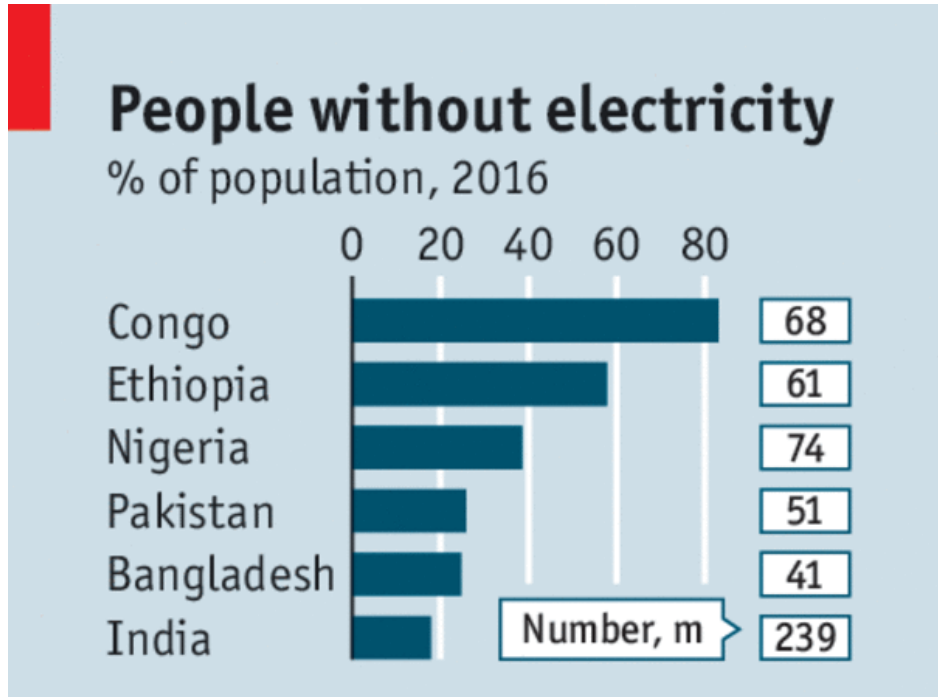
Fizik Mühendisleri Odası FMO ([canguzel.taner@gmail.com](mailto:canguzel.taner@gmail.com))

Fakir ve kalkınmakta olan ülkeler genelinde milyonlarca insan, global medeniyet ışığı aynı zamanda çağımız dünya uygarlığının vazgeçilmez temeli sayılan küresel elektrik enerjisi tüketimi ve kullanımı imkânlarından yoksun bir şekilde, ne yazık ki, yaşamlarını devam ettirmeye çalışmaktadır. Örneğin, kötü şartlar altında elektriksiz yaşam sürdüren kişilerin sayısı olarak Hindistan 239 milyon, Nijerya 74 milyon, Kongo 68 milyon, Etiyopya 61 milyon, Pakistan 51 milyon ve Bangladeş 41 milyon insanı barındırmaktadır. Milli enterkonekte şebekesi ve ağı donanımları yönünden yetersiz bölgeler aynı zamanda güneş radyasyonları ve güneş ışınları demetleri yoğun sahalar için doğa dostu karbonsuz güneş panelleri ile bağlantılı enerji tasarruflu LED (Light-Emitting Diodes - LED) ampul ve aydınlatma armatürleri tercih edilmektedir. Afrika ve Asya ülkeleri yenilenebilir enerji kaynakları YEK kökenli çevreci güneş enerjisi santralleri GES üniteleri giderek yaygınlaşmaktadır. Öte yandan, küresel yenilikçi aydınlatma ekipmanları ve malzemeleri maliyetlerinin azalması da gezegenin fakir ve ücra kesimlerine global elektrik enerjisi hizmetlerinin götürülmesi ve ışıklandırılması bağlamında etken rol oynamaktadır. Dünyanın en yoksul bölgeleri arasında kabul edilen “bottom billion” ülkeleri için mini şebekeler (mini-grids) teknolojisi ağlarının en iyi elektrifikasyon, akıllı güç sistemleri ve inovatif aydınlatma yöntemleri sunması olasılığı bu yazıda incelenmektedir.

Hayat standartları kriterleri kapsamında elektrik enerjisi; ekonomik büyüme, eğitim ve ilerleme düzeyini gösteren önemli bir ölçüt sayılmaktadır. Bununla beraber çoğunluğu Afrika ve Asya ülkeleri kırsal bölgeleri olmak üzere dünyada 1milyar 100 milyon insan elektriksiz yaşam koşulları içerisinde maalesef karanlığa gömülü konumda bulunmaktadır. Elektrikten yoksun hayat sürdüren insanlar, ulusal güç arzı ve enerji temini için gaz yağı (kerosen) ve dizel yakıtlar gibi çağ dışı fosil ürünler tüketmektedir. Söz konusu demode hidrokarbon kaynaklar ve fosil yakıtlar aynı zamanda tahıl ürünleri ekili tarımsal arazilerin sulanması amaçları doğrultusunda kullanılmaktadır. Ayrıca, eskiye kıyasla temiz ve güvenilir güç kaynakları kullanımının yaygınlaşmasına dair olumlu haberler de gelmektedir. Ancak, bahse konu ülkelerin yönetimleri tarafından elektrik üretim, iletim ve dağıtım idareleri güçlü rollerinin ise yeniden gözden geçirilmesi gerekli görülmektedir. Genelde ülkelerin elektrik ihtiyacı ve tüketimi çok büyük güç şebekeleri ve ağları kurulumları ile gerçekleştirilmektedir. Aslında dev güç şebekeleri yatırımları, nüfusu yoğun bölgeler kapsamında önemli bir uygulanabilir ekonomik çözüm yolu sağlamaktadır. Örneğin, çevre dostu yenilenebilir enerji kaynakları YEK menşeli rüzgar enerjisi santralleri RES kompleksleri ve karbonsuz güneş enerjisi santralleri GES üniteleri üretimlerinin uzun menzilli yüksek voltaj transmisyon enerji hatları ile çok uzak bölgelerden taşınması sayesinde milyonlarca insan elektrik enerjisi olanaklarından faydalanmaktadır. Nüfus yoğunluğu düşük olan irak yerler için ise uzun mesafeli güç nakil hattı projeleri yatırımlarının uygulanabilir niteliği kaybolmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler güç üretim, iletim ve dağıtım kuruluşları çoğunlukla nakit para yokluğu sıkıntıları ile finansman zorlukları yaşamaktadır. Elektrik enerjisi maliyetleri artışları karşısında söz konusu ulusal güç

idareleri ilave borç yükü altına girmektedir. Örneğin, Çin ve Tayland yönetimleri milli elektrifikasyon sistemleri kurulumu oranlarını yaklaşık %30 - %40 düzeylerinden %85 - %90 seviyelerine çıkarılması yönünde 20 yıldır ciddi uğraşlar vermektedir. Geriye kalan küçük dilim elektrifikasyon yapılanması için gerçekte 20 yıl daha gerekli görülmektedir. Sadece Çin 2015 yılında elektrifikasyon altyapısı çalışmalarının büyük bir bölümünü tamamlamıştır. Evrensel elektrifikasyon ağlarının tesisi çerçevesinde politikacıların çarpıcı vaatleri de yoğun biçimde devam etmektedir. Hindistan, Nisan 2018 tarihinde son köyünün elektrifikasyon tesisleri yapımı çalışmalarını bitirmesine rağmen halen yaklaşık 240 milyon kişi elektrik enerjisi yokluğu sıkıntıları ve zorlukları çekmektedir. Ayrıca Hindistan kurulu güç şebekesi bağlantı hatları, elektrik iletim ve dağıtım ağları da son derece güvensiz, sağlıklı ve yetersiz şekilde işletilmektedir.

Elektriksiz koşullar altında yaşayan insanların ülke nüfuslarına göre yüzdeleri (%); birinci sırada %80 düzeyinde Kongo olmak üzere Etiyopya, Nijerya, Pakistan, Bangladeş ve Hindistan [lacivert renkli şerit](#) halinde aşağıdaki şemada sıralanmaktadır. Elektrik enerjisi nimetlerinden yoksun ve güç kaynakları kifayetsiz insanların sayısı ülkeler bazında milyon olarak sağdaki [mavi renkli çerçeve](#) içindeki rakamlar ile gösterilmektedir.



Economist.com

**Kaynak:** The Economist Dergisi

Diğer taraftan mini şebekeler, ulusal elektrik enerjisi ağı sistemlerinden bağımsız biçimde hizmet sunmaktadır. Özellikle özel sektör kurumlarınca işletilen mini şebekeler, devlet şirketlerine kıyasla daha hızlı, düzenli ve güvenilir tarzda çalışmaktadır. Mini şebekeler çoğu kez güneş enerjisi temin eden düzenekler sayesinde yüklü ve çalışır hale gelmektedir. Afrika ülkelerinde artan oranlarda kullanılan çatı tipi solar üniteleri az miktarda elektrik sağlamasına karşın mini şebekeler ise konutların aydınlanması yanında sulama sistemleri, buzdolabı ve derin dondurucular için günün her saatinde güç arzı temin etmektedir. Yoğun ve yaygın şekilde kullanıldığı takdirde mini ya da mikro şebekeler maliyetleri düşmektedir. Kırsal

bölgelerde mini şebeke teknolojisinin tanıtımı, kurulması ve **mikrofinans yönetimi** ile finansman temini konularında insanların bilgilendirilmesi yönünde tedarikçi firmalar uzman yardımları yapmaktadır. Ayrıca, elektrik enerjisi sayesinde gelir, kazanç ve kâr sağlama metotlarının insanlara öğretilmesi halinde tüketici kişilerin mini şebeke projeleri maliyetlerini üstlenmesi de mümkün görülmektedir. Paris merkezli bağımsız düşünce kuruluşu **Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency - IEA)**, çok önemli kabul edilen evrensel hedeflere ulaşılması çerçevesinde global mini şebeke yatırımları için 2030 yılına kadar 300 milyar dolar finansman kaynağı gerektiğini hesaplamaktadır. Söz konusu amaçlara erişilmesi bağlamında mikro şebeke projeleri yatırımlarının hükümetler nezdinde benimsenmesi ve desteklenmesi icap etmektedir. Politik kontrolü kaybetme korkusu yaşayan devlet yetkilileri ise elektrik enerjisi temini ve güç arzı teknolojilerinin merkezi sistemden ayrılması yöntemine olumlu yanaşmamaktadır. Mini şebeke tedarikçileri de ulusal enterkonekte ağının market sahalarına gelmesi durumunda pazar paylarını kaybetmekten ve yarı yolda bırakılmaktan endişe duymaktadır. Hükümetlerin kalkınma planları kapsamında mini şebekelerin özerk olmayan yapılar şeklinde değerlendirilmesi yoluyla her iki sorunun çözümü de olası kılınmaktadır. Kırsal bölgeler elektrifikasyon sistemleri ile rekabet etmeyecek tarzda mini şebekeler ve çatı güneş enerjisi üniteleri komplekslerinin zaman içinde enterkonekte ağına bağlanması da olası kabul edilmektedir. Stratejik enerji planlamaları seçeneğinin gözönüne alınması halinde mini şebeke tesislerinin riskli konuma düşmesi azaltılmaktadır. Yönetimlerin mini şebeke sistemleri maliyetlerinin düşürülmesi ve yaygınlaştırılması açısından ekonomik sübvansiyonlar, mali yardımlar ve finansal destekler sağlaması ihtimaliyetler arasında yer almaktadır. Mini şebekeler, köyler ve küçük yerleşim bölgelerinin kalkınması bağlamında ekonomik katkı temin etme yeteneğine sahip bir konumda bulunmaktadır. Nijerya söz konusu mikro şebeke sistemleri kurulması için örnek ve öncü bir ülke olma rolü üstlenmiştir. Sonuçta, tüm gelişmekte olan fakir ülkeler nezdinde ışıklandırma ve aydınlatma çağrısı yapılarak yönetimlerin enerji politikalarının yenilikçi ve ileri görüşlü olması teşvik edilmektedir.

### **Kaynaklar:**

- Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Küresel Ekonomik Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri ve Fotovoltaik Güç Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Yeni Nesil Termoelektrik Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011
- Uzay Güneş Enerjisi Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, FMO 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.
- Yeni Nesil Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri Geliştirilmesi için Son Yapılan Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Düşük Karbon Teknolojileri Çerçevesinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları YEK Menşeli Yeni Kuşak Güneş Enerjisi Sistemleri Verimlilik Artırma Çalışmaları Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Çin Yüksek Sera Gazı Emisyonları Karşısında Karbonsuz Yenilenebilir Enerji Kaynakları YEK Kökenli RES ve GES Elektrik Üretimleri Projeleri Geliştirilmesi,

- 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 FMO 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, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
  - Yenilenebilir **Enerji Kaynakları YEK** ile **Güneş Radyasyonları Kökenli Güneş Enerjisi Sistemleri GES** ve Silikon Kristalli Fotovoltaik Pili Maliyetleri Düşüşleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
  - Dünya Düşük Karbon Ekonomisi Yenilenebilir **Enerji Kaynakları YEK** Elektrik Üretim Sistemleri Gelişim Süreci İçerisinde **YEK Güç Üniteleri Yatırımları Artışı**, Ahmet Cangüzel Taner, **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.
  - İnovatif Teknolojiler Eşliğinde Gelişen Küresel **YEK** Kökenli **Güneş Enerjisi Santralleri GES** Firmaları Ekonomik Çıkmazları ve Finansal İflasları, 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.
  - 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.
  - Güneş Panelleri, Enerji Tasarruflu **LED (Light-Emitting Diodes)** Aydınlatma Sistemleri Fiyatları Düşüşleri ve Dünyanın Yoksul Bölgelerinde Kullanımı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları** , Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Güney Avustralya Doğal Afetler Nedeni ile Oluşan Elektrik Kesintileri Sonucu Çevreci İnovatif Batarya Güçlü Enerji Depolama Sistemi Projesi Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları** , Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Karbonsuz Temiz Enerji Kaynakları **RES** ve **GES** Üniteleri ile Konvansiyonel Fosil Yakıtlı Güç Santralleri Rekabeti Kapsamında Karşılaşılan Zorluklar, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları** , Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Global Yenilenebilir **Enerji Kaynakları YEK** Menşeli **RES** ve **GES** Kompleksleri İçin Yüksek Gerilim Doğru Akım – **HVDC** Transmisyon Hatları Geliştirilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları** , Faydalı Bilgiler, 2017.
  - Pakistan Enerji Arz Güvenliği Açmazı ve İkilemi Sorunları Çözümü Yönünde Vazgeçilmez Öneme 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, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları** , Faydalı Bilgiler, 2018.
  - The Economist Dergisi, (14 Temmuz 2018 –20 Temmuz 2018).

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

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