



**Bengisu Özenç**<sup>1</sup>  
*Program Direktörü*

*Makroekonomi Çalışmaları Programı*

**Ayşegül Taşöz Düşündere**<sup>2</sup>  
*Politika Analisti*

*Bölge Çalışmaları Programı*  
*İnovasyon Çalışmaları Programı*

## YENİLENEBİLİR ENERJİDE FIRSAT NEREDE?

2017 yılına Türkiye, pek çok önemli gündem maddesinin yanında enerji altyapısı problemlerini de yeniden konuşarak girdi. BOTAŞ tarafından, konutlarda artan doğal gaz talebi neden gösterilerek çevrim santrallerine verilen gaz miktarında yapılan kısıntılar, bir yandan yüklü miktarda üretim kayıplarına neden olurken, diğer taraftan da ülkedeki enerji yatırımları ile ilgili tartışmalara yeniden hız verdi. Doğal gaz ve elektrik iletim altyapısı aksaklıklarından, doğal gaz depolama tesisi eksikliğine kadar farklı alanları kapsayan tartışmalara şahit olduk. Bu tartışmaların bir parçasını da Türkiye'nin enerji sepetini çeşitlendirmesi gerektiğine yönelik tespitler oluşturdu.

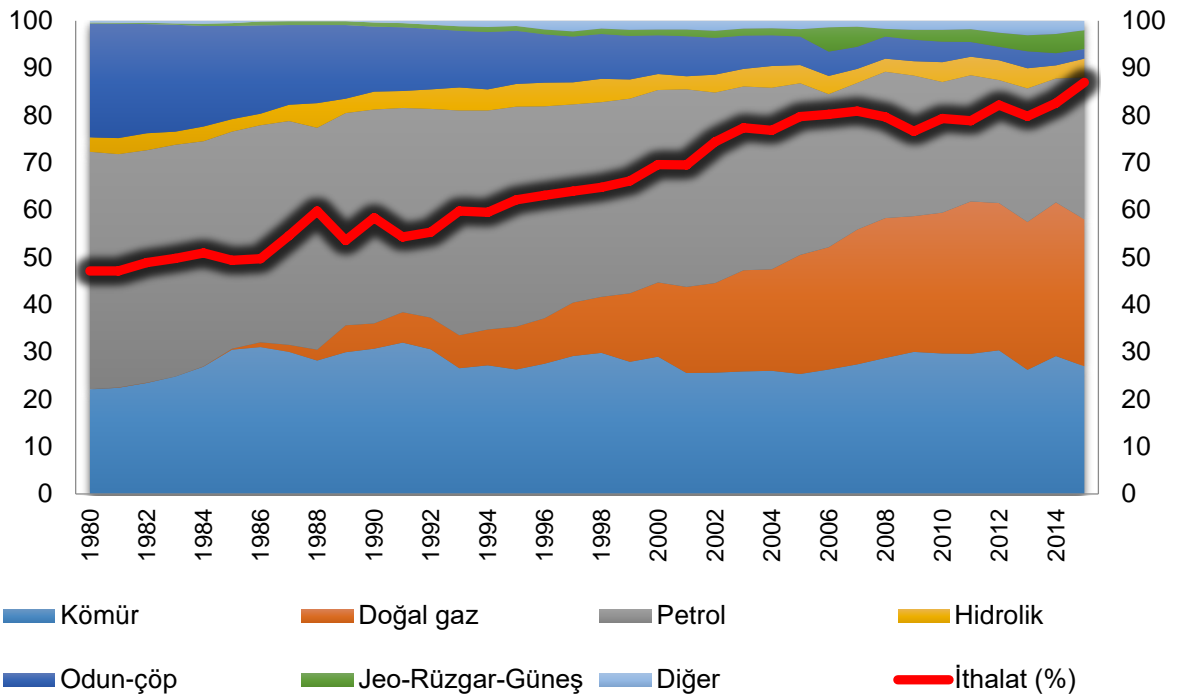
Bu yazımızda, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi ihtiyacından yola çıkarak, Türkiye'nin yenilenebilir enerji alanındaki yüksek potansiyelini kullanmasının, temiz enerji üretiminin ötesinde, özellikle sanayi açısından ne gibi fırsatlar sunabileceği üzerinde duruyoruz.

<sup>1</sup> <http://www.tepav.org.tr/tr/ekibimiz/s/59/Bengisu+Ozenc>

<sup>2</sup> <http://www.tepav.org.tr/tr/ekibimiz/s/1335/Aysegul+Tasoz+Dusundere>

**Türkiye'nin mevcut birincil enerji arzını, yüzde 90'a yaklaşan fosil yakıt (kömür, doğal gaz ve petrol) bağımlılığı ile yine aynı seviyedeki ithalat bağımlılığı tanımlamaktadır.** Fosil yakıtlarda ithalat oranı yüzde 99 iken; hidrolik, rüzgâr, jeotermal, güneş ve biyoyakıt gibi kaynakların hesaba katılmasıyla bu görüntüde sınırlı bir iyileşme meydana gelmektedir (Şekil 1). Bu noktada, cari işlemler açığının 2016 yılı 3. çeyreği itibarıyla yüzde 76'sı seviyesinde gerçekleşmiş olan enerji ithalatını azaltmaya yönelik 'yerli ve yenilenebilir kaynakların desteklenmesi' stratejisinden de istenilen sonuçların alınamadığı ortaya çıkmaktadır. Örneğin, 2013 yılı verileri üzerinden yapılan hesaplamalar,<sup>3</sup> doğrudan ve dolaylı olarak kömüre verilen ölçülebilir teşviklerin büyüklüğünün 730 milyon dolar seviyesinde olduğunu göstermekteyken; aynı yıl için kömürdeki ithal oranı o zamana kadarki en yüksek seviyesine (yüzde 55) ulaşmıştır. Son veri yılı olan 2015 için ise bu oran yüzde 64 olmuştur.

**Şekil 1: Enerji kaynaklarına göre birincil enerji arzı ve ithalat oranı, 1980-2015**



Kaynak: Genel Enerji Denge Tabloları, Enerji İşleri Genel Müdürlüğü

**Cari işlemler açığı tarafından bakıldığında, enerji kaynaklarının ithalatı kadar bu kaynaklardan enerji üretilmesinde kullanılacak ekipman ve teknolojinin ithalatı da dikkatle ele alınması gereken bir bileşendir.** Dış ticaret açığı tartışmalarının yalnızca enerji kaynakları etrafında şekillenmesi, enerjideki ithalat sorununu bir bütün olarak yansıtmamaktadır. Türkiye'nin enerji sepetinin yüzde 90'ını oluşturan fosil yakıtlar içerisinde yer alan yerli linyit rezervlerinin miktar ve kalorifik değer olarak yeterli olmayışı, oldukça yüksek potansiyele sahip yenilenebilir kaynak payının ise sınırlı kalışı tartışmanın sadece bir boyutunu oluşturmaktadır. Diğer tarafta ise, enerji ekipmanlarındaki yüksek ithalat bağımlılığı

<sup>3</sup> Acar, S., Kitson, L. ve Bridle, R. (2015). "Subsidies to Coal and Renewable Energy in Turkey" Global Subsidies Initiative Report, Mart 2015, IISD.

bulunmaktadır. Artmakta olan enerji sektörü yatırımlarının, mevcut hali ile Türkiye'nin makine ithalatının önemli bir bölümünü oluşturduğu görülmektedir.<sup>4</sup>

**Türkiye'nin yenilenebilir enerji ekipmanları üretiminde henüz rekabetçiliği sağlayamamış olması, bu alandaki dış ticaret açığını olumsuz etkilemektedir.** Literatürdeki çalışmalarda, dış ticaret ürün sınıflamasına göre toplamda 5033 ürün arasından 68 ürün, yenilenebilir enerji (güneş, rüzgâr ve okyanus enerjileri) ekipmanı olarak listelenmiştir.<sup>5</sup> Bu ürünler diğer sektörlerde de kullanılmalarına rağmen, yenilenebilir enerji ekipmanlarında genel görünüme ilişkin bir fikir verebilecektir. Buna göre, Türkiye'nin yenilenebilir enerji ekipmanlarındaki rekabet gücünü ölçmek için ihracat verileri temel alındığında<sup>6</sup> 68 ürünün 40'ında Türkiye'nin rekabetçi üretim gücüne sahip olmadığı görülmektedir.<sup>7</sup> Dış ticaret rakamları, Türkiye'nin rekabetçi olamadığı bu 40 ürünün, dünyada 500 milyar dolarlık ticaret hacmine sahip olduğunu göstermektedir. Türkiye, bu ürünlerde, 5,95 milyar dolarlık ithalat ve 1,70 milyar dolarlık ihracat ile net ithalatçı (4,25 milyar dolar) konumundadır. Bu rakamlar, Türkiye'nin mevcut enerji sepetinden kaynaklı enerji ekipman ithalatı sorununun, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yüksek oranda devreye alınmasıyla artabileceğine işaret etmektedir.

**Oysaki, yenilenebilir enerji yatırımları göz önünde bulundurulduğunda, enerji kaynaklarında ve ekipman üretiminde ithalata bağımlılık sorunlarına aynı anda çözüm sağlayacak politika ve eylem alanları tanımlamak mümkündür.** Özellikle Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve Paris Anlaşması süreçlerinin ortaya çıkardığı küresel sürdürülebilirlik gündemi, temiz üretim, iktisadi büyüme ve kalkınmayı bir araya getiren alanların gelişimi için uzun dönemli politika çerçeveleri sunmaktadır. Bu gündemler içerisinde yer alan hedefleri gerçekleştirmek üzere tasarlanacak politikaların ana hedef alanları dışında sağlayacağı yan faydaları ortaya koyan çalışmalar gün geçtikçe çoğalmaktadır. Örneğin UNDP, Paris Anlaşması'nda yer alan 1,5 derece hedefine yönelik çabaların çevresel, iktisadi ve sosyal etkileri aracılığı ile diğer sürdürülebilir kalkınma hedeflerine muhtemel katkısını raporlamıştır.<sup>8</sup> Bu raporda ayrıca, söz konusu çabaların 2050 yılına kadar küresel ekonomiye en az yüzde 10'luk ek bir değer sağlayacağı da hesaplanmıştır.

**Temiz teknolojiler ve yenilenebilir enerji teknolojileri, diğer teknolojilere göre daha hızlı yayılmakta, daha fazla sayıda alanı etkilemektedir.** Avrupa Birliği'nde patent atıfları üzerinden yapılan çalışmalar temiz üretim teknolojileri konusundaki çalışmaların diğer

<sup>4</sup>TMMOB Makine Mühendisleri Odası. (2014). Enerji Ekipmanları Yerli Üretimi Durum Değerlendirmesi ve Öneriler. Ekim 2014 Ankara.

<sup>5</sup>Wind, Izak. (2008). HS Codes and the Renewable Energy Sector. ICTSD Programme on Trade and Environment.

<sup>6</sup> Dünya çapında uyumlaştırılmış üretim verilerinin olmaması nedeniyle, üretim yapısının analiz edildiği çalışmalarda, dış ticaret verileri, sıklıkla kullanılmaktadır. Bu konu ile ilgili yöntem ve tartışmalar için TEPAV tarafından hazırlanmış olan "Bölgesel Rekabet Gündemlerinin Tasarımı için Araç Seti" çalışmasına bakılabilir: [http://www.tepav.org.tr/upload/files/1475761557-1.Bolgesel\\_Rekabet\\_Gundemlerinin\\_Tasarimi\\_Icin\\_Arac\\_Seti.pdf](http://www.tepav.org.tr/upload/files/1475761557-1.Bolgesel_Rekabet_Gundemlerinin_Tasarimi_Icin_Arac_Seti.pdf)

<sup>7</sup> Rekabetçi üretim gücü, Açıklanmış Mukayeseli Üstünlük (Revealed Comparative Advantage - RCA) analiz sonuçlarına göre değerlendirilmiştir. Küresel üretimin referans olarak alındığı analizde, bir sektörde RCA değerinin 1'den büyük olması, seçili ülkenin o sektördeki rekabet gücünün dünya ortalamasına göre yüksek olduğunu göstermektedir.

Ricardo, D. (1817). On the Principles of Political Economy and Taxation. John Murray, London.

Balassa, B. (1965). Trade Liberalization and Revealed Comparative Advantage. The Manchester School of Economic and Social Studies, 1965, Vol. 119, 93-123 UNDP

<sup>8</sup> "Pursuing the 1.5 Limit: Benefits and Opportunities, UNDP, December 2016

teknolojilere göre yüzde 43 daha fazla atf aldığı<sup>9</sup> gösterirken, yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanım alanlarının da enerji üretiminin ötesine geçtiğini<sup>10</sup> vurgulamaktadır. Özellikle güneş enerjisi ve depolama teknolojilerinin, daha geniş yelpazedeki teknolojilerin geliştirilmesine katkıda bulunduğu ortaya konulmaktadır. Yani, yenilenebilir enerji teknoloji-ekipman yatırımları, imalat sanayinin birden fazla alt sektörünü aynı anda geliştirebilecek potansiyele sahip, yüksek teknoloji bileşenler içermektedir.

**İmalat sanayi tarafından bakıldığında yenilenebilir enerji ekipmanlarındaki uzmanlaşma, başka sektörlerde de rekabetçiliğe katkı sağlayabilecek bir fırsat alanı olarak tanımlanabilir.** Belli bir sektörde üretim gerçekleştirmek için spesifik becerilere ihtiyaç duyulmaktadır. Benzer üretim becerileri gerektiren sektörlerin bir ekonomide aynı anda rekabetçi olarak var olma ihtimalleri ise daha yüksektir. Örneğin televizyon üretimi ile bilgisayar ekranı üretimi benzer beceriler gerektirmektedir. Bu sebeple, televizyon üreten bir firmanın bilgisayar ekranı üretimine sıçrayabilmesi, ilaç üretimine sıçramasından daha olası görülmektedir. Yenilenebilir enerji ekipmanları üretimine benzer bir bakış açısıyla yaklaşılması ise sektördeki üretimin daha geniş çerçevede sunacağı fırsatları anlamak bakımından önemli ipuçları sunacaktır.

**Türkiye özelinde yaptığımız analizler yenilenebilir enerji ekipmanları üretiminin, Türkiye'nin mevcut imalat üretimi ortalamasından daha sofistike beceriler gerektirdiğini, bu ürünlerde uzmanlaşmanın Türkiye'nin imalat becerilerini geliştirebileceğini göstermektedir.** Sofistikasyon (*Ürün Kompleksite*) *Endeksi*<sup>11</sup> ile üretim için gerekli beceri ve bilgi birikimini göz önünde bulundurarak ürünler değerlendirilebilmektedir. Endeks sonucuna göre en sofistikeden en basite olmak üzere ürünler sıralanmıştır. Benzer bir şekilde ekonomilerin ne kadar çeşitli ve sofistike olduğu da ürettikleri ürünlerin dağılımı ile değerlendirilmektedir. *Ekonomik Sofistikasyon* ve *Ürün Sofistikasyon* hesaplamalarına göre 68 ürün arasından 63 yenilenebilir enerji ekipmanı, Türkiye ekonomisinin ortalamasından daha yüksek sofistikasyona sahip ürünler olarak ön plana çıkmaktadır. Yani, bu ürünlerdeki olası uzmanlaşma, Türkiye ekonomisinin ortalama sofistikasyonunu pozitif yönde etkileme potansiyeline sahiptir. Ülkelerin gelir düzeylerindeki farklılığın yüzde 75'ini sofistikasyon düzeylerinin açıkladığı göz önünde bulundurulduğunda<sup>12</sup>, bu ürünlerdeki uzmanlaşmanın Türkiye'nin milli gelirini artırıcı yönde etki etme potansiyeli taşıdığı görülmektedir.

**Yenilenebilir enerji ekipmanları üretimin getireceği fırsat alanları Türkiye için somutlaştırıldığında makine sektörü öne çıkmaktadır.** 68 yenilenebilir enerji ekipmanı için yapılan analiz sonrasında, (i) Türkiye'nin ortalama sofistikasyonunu yükseltebilecek (ii) dünya geneline göre pazarını büyütme olan ve (iii) yenilenebilir enerji ekipmanlarına en yakın (birlikte üretilebilme ihtimali en yüksek) 50 ürün aşağıda görselleştirilmiştir (Şekil 2). Ürünler arasındaki ortak üretim becerilerini göz önünde bulundurarak gerçekleştirilen bu analize göre, yenilenebilir enerji ekipmanlarında uzmanlaşma özellikle makine ve elektronik sektöründe farklı ürünlerin üretiminde de kullanılabilecek bir bilgi birikimi oluşturma potansiyeli taşımaktadır. Makine imalatı için gerekli becerilerin diğer birçok endüstrinin

<sup>9</sup> Dechezleprêtre, A., Martin, R. ve Mayra, M. (2014). Knowledge Spillovers from Clean and Dirty Technologies, CEP Discussion Paper No 1300, September 2014.

<sup>10</sup> Knowledge Spillovers from Renewable Energy Technologies: Lessons from Patent Citations

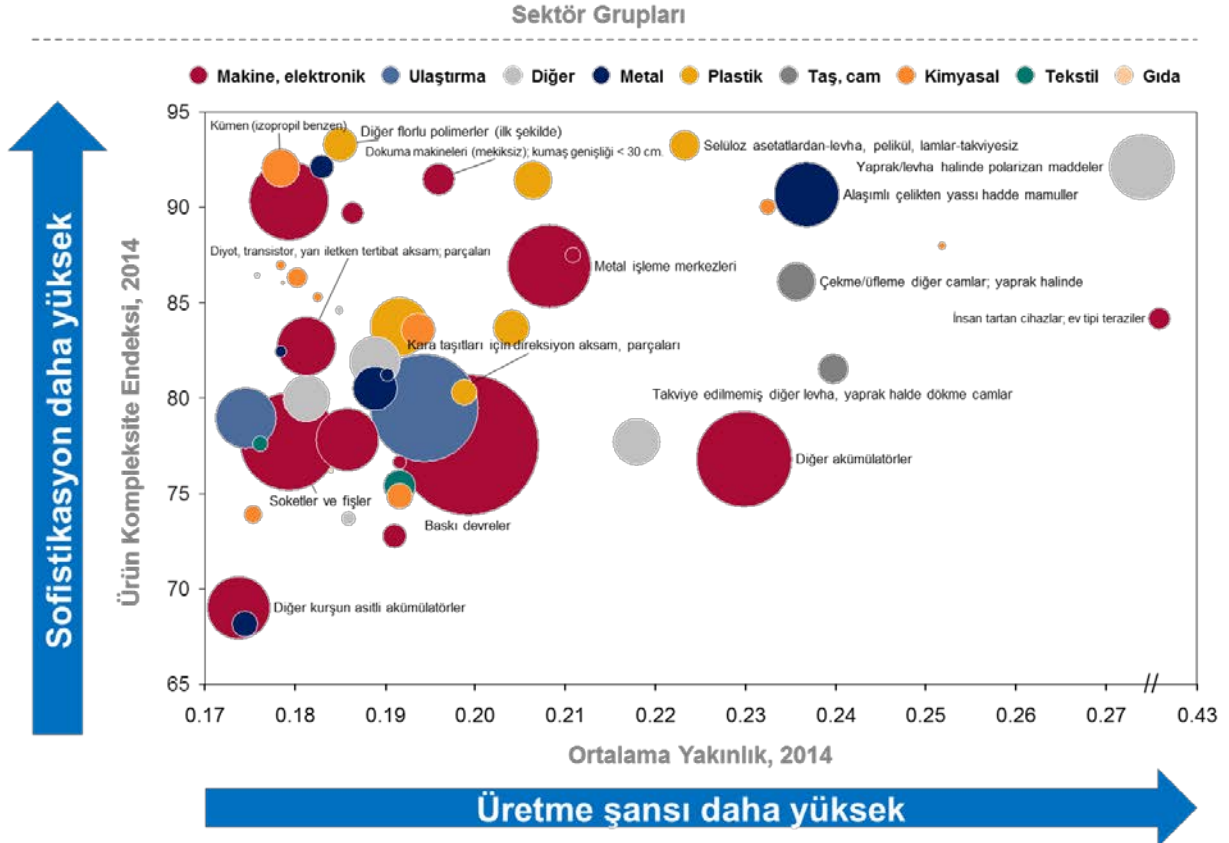
<sup>11</sup> Bir ürün için ne kadar bilgi ve beceri birikimine ihtiyaç duyulduğu, ürünün ne kadar yaygın üretilebildiği ile analiz edilmektedir. Bir başka açıdan bakılacak olursa, bilgi birikimi ve beceri ihtiyacına göre bir ürün daha az karmaşıkça, bu ürünü daha fazla ülke üretebilmektedir.

Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes A. ve Yıldırım, M. (2014). The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity

<sup>12</sup> Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Simoes A. ve Yıldırım, M. (2014). The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity

gelişmesine de katkı sunduğu düşünüldüğünde, bu zincirleme etkiden ekonominin geneli için önemli faydalar elde edilebileceği anlaşılmaktadır.

**Şekil 2: Yenilenebilir enerji ekipmanlarında uzmanlaşmanın getireceği fırsat alanları, ilk 50 ürün, 2014**



Kaynak: Hausmann, Hidalgo, Bustos, Coscia, Chung, Jimenez, Simoes ve Yıldırım (2014), Wind (2008), Birleşmiş Milletler Comtrade, BACI, TEPAV hesaplamaları  
Not: Daire büyüklükleri 2014 yılı dünya geneli ticaret hacmini temsil etmektedir.

**Yalnızca enerji kaynaklarını çeşitlendirerek ithalat bağımlılığını azaltması açısından değil, imalat sanayiinde sağlayacağı diğer fırsatlar bakımından da Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyelini kullanması kritik önem taşımaktadır.** Türkiye'nin yenilenebilir enerji kurulu gücü, benzer ekonomik aktivite, nüfus ve teknik potansiyele sahip ülkelerin gerisindedir. Yani Türkiye, sahip olduğu potansiyeli henüz tam anlamıyla hayata geçirememiştir. Yatırımların önündeki en önemli engelin ise sıkça değişikliğe uğrayan politikalardan kaynaklı belirsizlik ortamı olduğu, saha çalışmalarımızda ortaya çıkmaktadır.<sup>13</sup> Oysa ki, yenilenebilir enerjinin sunduğu temiz ve yerli kaynaklardan enerji üretim potansiyelinden faydalanmaya yönelik uzun vadeli politikalar bu alandaki yatırımların geliştirilmesine olanak sağlayacaktır. Büyüyen piyasayla birlikte gelişecek olan makine-ekipman üretiminin ve buna yönelik politikaların ise, makine sektörünün tamamı için tasarlanacak bir yeniden yapılanma planı çerçevesinde ele alınması, imalat sanayi açısından yüksek katma değerli üretime geçiş fırsatı sunacaktır.

<sup>13</sup> "Enerji Politikaları ve Yatırımlar Üzerindeki Etkisi", TEPAV, 2016  
[http://www.tepav.org.tr/upload/files/1475070941-5.Enerji\\_Politikaları\\_ve\\_Yatirimlar\\_Uzerindeki\\_Etkisi.pdf](http://www.tepav.org.tr/upload/files/1475070941-5.Enerji_Politikaları_ve_Yatirimlar_Uzerindeki_Etkisi.pdf)