

Türkiye Ekonomik Büyümesinde Yenilenebilir Enerji: Mevcut Durum, Gelecek Beklentileri, İstihdam ve Yatırım Fırsatları¹

Renewable Energy in Turkish Economic Growth: Current Situation, Future Prospects, Employment and Investment Opportunities

Melahat BATU AĞIRKAYA²

Araştırma Makalesi / *Research Article*

Geliş Tarihi / *Received*: 13.04.2022

Kabul Tarihi / *Accepted*: 04.11.2022

Doi: 10.48146/odusobiad.1103005

Atf / Citation: Batu Ağırkaya, M., (2022). “Türkiye Ekonomik Büyümesinde Yenilenebilir Enerji: Mevcut Durum, Gelecek Beklentileri, İstihdam ve Yatırım Fırsatları” ODÜSOBİAD 12 (3), 2327-2350
Doi: 10.48146/odusobiad.1103005

Öz

Enerji ekonomik büyüme ve kalkınmanın gerekli ve önemli faktörlerinden birisidir. Küreselleşen dünyada teknolojik gelişme hızının artması enerji tüketimini artırmıştır. Enerji kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle alternatif kaynak olarak yenilenebilir enerji kaynaklarını gündeme getirmiştir. Bu çalışmada küresel enerji tüketimi ve dünya enerji dağılımının gelecek senaryo tahmini ile birlikte Türkiye'nin mevcut durumu ve gelecek beklentileri projeksiyonlarla yansıtılarak yatırım fırsatları ve istihdama ilişkin sonuçların ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Bu amaçla Enerdata veri tabanından 2000-2050 dönemine ilişkin dünya enerji dağılımı için Avrupa, Asya, Afrika, Ortadoğu, Kuzey Amerika, Latin Amerika, BDT (Bağımsız Devletler Topluluğu) ve Pasifik özelinde ilgili veriler karşılaştırılmış ve Türkiye'nin bu süreçteki durumu belli göstergeler eşliğinde betimsel olarak analiz edilmiştir. Sonuçlara göre Türkiye'de yenilenebilir enerji üretimine yönelik yatırımların artmasıyla, toplam enerji arzında petrol, doğal gaz ve kömürün önemli bir yer işgal ettiği, ancak rüzgâr, güneş gibi yenilenebilir kaynakların payının çok az olduğu ve giderek artacağı yönde bulgular tespit edilmiştir. Bununla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretiminde ve birincil enerji tüketiminde payının giderek artacağı ve teknolojik gelişmelerle yeni istihdam olanakları sağlayacağı bulgusuna ulaşılmıştır. Sonuçların politika yapıcılar, proje geliştiriciler, yatırımcılar, endüstriler ve ilgili paydaşlara faydalı bilgiler sağlayacağı beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Ekonomik Büyüme, Yenilenebilir Enerji, İstihdam, Yatırım, Senaryolar

Abstract

Energy is one of the significant factors of economic growth and development. Accelerating technological developments in the global world has increased energy consumption. Nowadays, renewable alternative energy sources are high on the agenda due to the limited energy resources. This study aims to predict the future of the global energy consumption and world energy distribution scenario and to reveal investment opportunities and employment results in Turkey, using the projections of the current situation and future expectations. For this

¹ Konulu araştırmanın yazılması ve yayınlanması süreçlerinde araştırma ve yayın etiği kurallarına riayet edilmiş ve çalışma için elde edilen verilerde herhangi bir tahrifat yapılmamıştır. Çalışma için etik kurul izni gerekmemektedir.

²Öğr. Gör. Dr., Iğdır Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bankacılık Sigortacılık ve Finans Bölümü, Iğdır, E-mail: melahatagirakaya@hotmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8703-5622>.



purpose, the relevant data obtained from the Enerdata database for the world energy distribution in the period of 2000-2050, specific to Europe, Asia, Africa, the Middle East, North America, Latin America, CIS (Commonwealth of Independent States), and the Pacific, were compared, and the situation of Turkey in this process has been analyzed descriptively with specific indicators. According to the results, although renewable energy production investments have increased in Turkey, oil, natural gas, and coal still occupy a considerable place in the total energy supply, and the share of renewable resources such as wind and sun is very insufficient and should increase gradually. However, it has been found that the part of renewable energy sources in electricity production and primary energy consumption would rise and provide new employment opportunities with technological developments. The results are expected to provide fruitful information to policymakers, project developers, investors, industries, and relevant stakeholders.

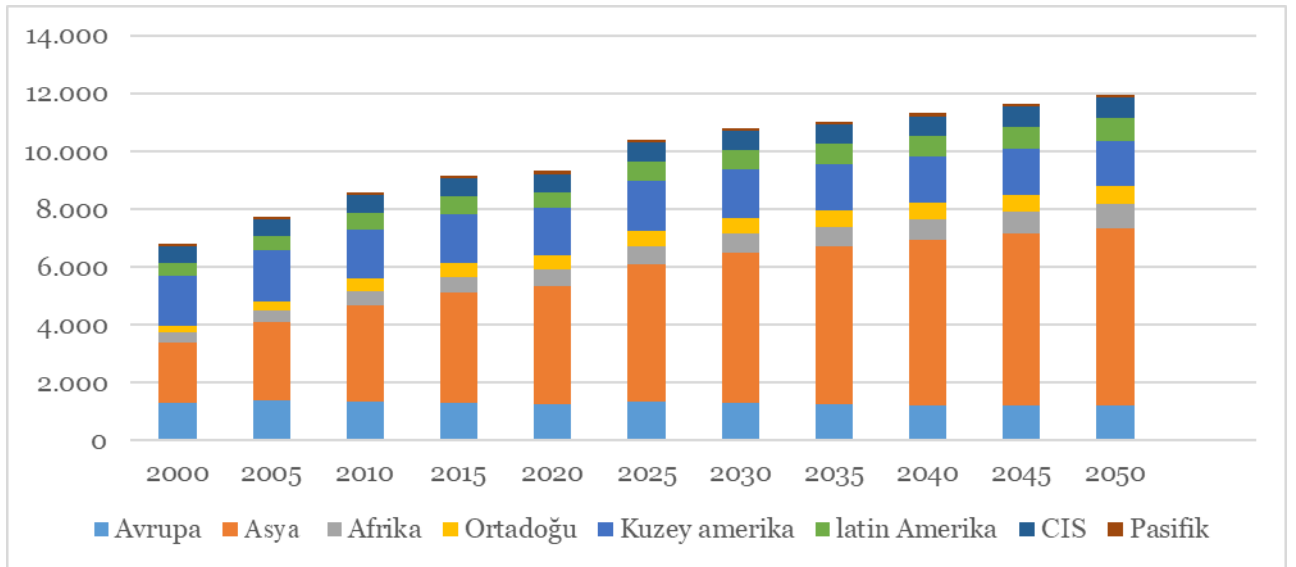
Keywords: *Economic Growth, Renewable Energy, Employment, Investment, Scenarios*

Giriş

Ekonomik büyüme, makroekonominin önemli bir parçasıdır. Klasik teoride ekonomik büyüme, sermaye ve emek tarafından belirlenirken, Neo-klasikler teoriye nüfus ve teknoloji unsurlarını dahil etmişlerdir. Bunlarla birlikte ekonomik büyüme için girdi olarak kabul edilen bir diğer faktör ise enerjidir (Fachrurrozi, Aliasuddin ve Seftarita, 2022: 1). Enerji, her türlü üretim faaliyeti için hayati olduğu gibi ekonomik büyümenin de itici gücüdür. Ekonomik büyümedeki artış hem enerji talebini hem de mal ve hizmetlere olan talebi artırmaktadır. Talebin karşılanması noktasında üreticilerin yeni endüstrilerle mal üretmesi, enerji ve ekonomik büyümenin birbiriyle olan bağlantısını açıklar niteliktedir (Saidi, Rahman ve Amamri, 2017: 45). Enerji aynı zamanda, bilim, ekonomi ve modern toplum için önemli bir unsurdur. Ülkelerin gelişmişlik seviyesi kişi başına tükettiği enerji miktarıyla ölçülebilir. Ekonomik gelişmişlik derecesi arttıkça enerjiye olan gereksinim ve talep artmaktadır. Enerji talebi her ne kadar ülkeler açısından farklılık gösterse de yapılan/yapılacak olan çalışmalar, önümüzdeki yıllarda enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli bir yere gelineceğini göstermektedir (EİGM: 2022: 1). Bu olumlu tabloya rağmen artan talep karşısında fosil enerji kaynaklarının yetersizliği ve sera gazı emisyonlarının çevre üzerinde yarattığı kirlilik yeni arayışlara yol açmaktadır (Chaudry Raza ve Hayat, 2009: 1657). Öte yandan enerji, ekonomik büyüme ve kalkınma için de gerekli bir unsurdur. Dünya ülkeleri farklı doğal kaynak ve ekonomik gelişmişlik düzeylerine sahip olsa da küresel ölçekte enerji ihtiyacı sürekli artış göstermektedir. Dolayısıyla da ülkelerin enerji arzı ve talebinde de farklılaşma olmaktadır (Wang, Zhang ve Li, 2014: 943). Bu farklılaşmayla birlikte mallara olan yüksek talep enerjiyi yenilenebilir enerji ve yenilenemez enerji olmak üzere çeşitlendirmiştir. Bu çeşitlilik içinde yenilenebilir enerji kaynakları ilk sırada yerini alamaya başlamıştır. Bunda ise küresel enerji sistemlerinin büyük çoğunluğunun fosil yakıtlara bağımlı olması ve güçlü ekonomik gelişme ile birlikte fosil yakıtların tükenme problemlerinin yanı sıra sera gazı emisyonunun yarattığı çevresel zararlar etkili olmuştur (Afsharzade, Papzan ve Ashjaee, 2016: 743).

Yenilenebilir enerji sera gazı azaltma potansiyelinin itici gücü olmasının dışında, enerji arz güvenliği ve istihdam yaratma gibi faktörlerle sağladığı katkıyla da önemli ölçüde küresel büyüme sergilemiştir (Kelly, 2011: 2502). Bunda büyük ölçekli yenilenebilir enerji uygulama planlarına, enerji tasarrufu ve verimlilik önlemlerinden etkilenen uyumlu enerji sistemlerine yenilenebilir kaynakları entegre etmek gibi stratejiler önemli unsurlar olarak ortaya çıkmaktadırlar (Lund, 2007: 913). Karşılaşılan ilk en büyük zorluk, yenilenebilir enerjinin tedarik sistemindeki miktarını artırmaktır. Yenilenebilir enerji,

dünyadaki birçok ülkede önemli bir kaynak olarak kabul edilir [Alnatheer, 2005: 2299; Gnansounou, Dauriat ve Wyman, 2005: 986). Yenilenebilir enerji kaynaklarının yukarıda bahsi geçen katkılarıyla beraber talep artışını karşılamada enerji arzına ilişkin yatırımların yapılması ve artması gerekmektedir. Dünya genelinde gelecek 20-25 yıllık zaman dilimi için toplamda 68,2 trilyon \$'lık yatırım yapılması planlanmaktadır (Kaygusuz ve Bilgen, 2008: 397). Türkiye'nin enerji yatırımlarına ilişkin 2022 yılı planında yer alan ve beklenen yüzdeler dağılımları şu şekildedir: Güneş enerji santralleri (GES) %16.90, biyokütle, atık ısı ve jeotermal %16.62, termik %29.09, rüzgâr enerjisi (RES) %51.42 ve Hidroelektrik Santralleri (HES) %2,87 (EİGM: 2022: 1-2). Gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyüme hızı enerji tüketim hızını artırmış ve daha da artıracaktır. Bu bakış açısıyla mevcut ve gelecekteki enerji ihtiyacının karşılanmasında, yenilenebilir enerji yatırımları önemli bir unsurdur. Dikkat edilmesi gereken nokta enerji ihtiyacının karşılanmasına yönelik enerji yatırımına karar verilirken gelecekteki enerji tüketiminin doğru tahmin edilmesidir (Chang, Lee ve Yoon, 2010: 154). Bununla birlikte gerekli ekonomik politikaların belirlenmesi hem mevcut kaynakları hem de yenilenebilir enerjiye yönelik yatırımları güçlendirecektir. Görsel 1'de 2000-2050 dönemi için dünya toplam enerji tüketim projeksiyon değerleri görülmektedir.



Görsel 1. Küresel enerji toplam tüketim senaryosu (Mtoe: Milyon Ton eşdeğer), 2000-2050

Kaynak: Enerdata, 2022.

Mtoe: Million tons of oil equivalents

Görsel 1'de görüldüğü üzere Asya kıtasında küresel enerji toplamı içinde 2000 yılında 2.074 Milyon Ton eşdeğer (Mtoe) enerji tüketilirken 2020 yılında ise 4.111 Mtoe enerji tüketildiği görülmektedir. 2025 ve sonrası yıllarda enerji tüketimin belli oranlarda artacağı, 2050 ise bu artışın 6,149 Mtoe kadar yükseleceği beklenmektedir. Görsel 1'e göre Asya kıtasını sırasıyla Kuzey Amerika, Avrupa, Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT), Latin Amerika, Afrika kıtası ve Pasifik bölgesinin takip ettiği görülmektedir. Pasifik bölgesindeki enerji tüketim miktarına bakıldığında diğer bölgelere nazaran oldukça az olduğu dikkat çeken bulgular arasındadır. Pasifik bölgesinde enerji tüketim miktarının az olmasının birçok nedeni bulunmaktadır. Bunlar Pasifik bölge ülkelerinin ekonomik yapıları itibariye farklılık sergilemesi, petrol tüketiminde uluslararası pazarlara yüksek oranda bağımlı olmaları ve



coğrafi konumu gereği dünyadan izole yapısından dolayı bu pazarlarla ekonomik bağlantılarının zayıf ve kesintili olmasıdır. Bununla birlikte coğrafi konumları nedeniyle kaynak ülkelere olan uzaklığının nakliye maliyetlerini yükseltmesi ve bunun da fiyatlara yansımalarıdır. Ayrıca kişi başına düşen reel gelirin az olmasına bağlı olarak kullanıcıların enerji talebini kısıtlamasıdır (Mishra, Sharma ve Smyth, 2009: 2320).

Ekonomik büyüme ve kalkınmanın sağlanması ve devamlılığı üretime, üretimin devamlılığı ise enerji girdisine bağlıdır. Küreselleşen dünyada teknolojik gelişme, sanayileşme ve nüfus artış hızına bağlı olarak artan enerji tüketimi mevcut kaynakların sınırlılığı nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarını gündeme getirmiştir. Yaşamın devamlılığında önemi büyük olan enerjinin yenilenmez ve yenilenebilir olması bağlamında mevcut durumun ne olacağı ve gelecekteki beklentilerin bu durumu nasıl etkileyeceği, ülke ekonomilerinin ekonomik ve politik geleceği açısından yürütülecek ekonomik ve siyasi politikaların belirlenmesinde önemlidir. Bu doğrultuda bu çalışmada küresel enerji tüketimi ve dünya enerji dağılımının gelecek senaryo tahmini ile birlikte Türkiye'nin mevcut durumu ve gelecek beklentileri projeksiyonlarla yansıtılarak yatırım fırsatları ve istihdama ilişkin sonuçların ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Bu amaçla Avrupa, Asya, Afrika, Ortadoğu, Kuzey Amerika, Latin Amerika, BDT (Bağımsız Devletler Topluluğu) ve Pasifik özelinde ilgili veriler ayrı ayrı karşılaştırılmış ve Türkiye'nin bu süreçteki durumu belli göstergeler eşliğinde betimsel olarak analiz edilmiştir. Çalışmada giriş ve literatürden sonra yenilenebilir enerjinin dünyadaki dağılımı, Türkiye enerji tüketimi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının katkısı incelenecektir. Türkiye'de yapılan ve yapılacak yatırım projeleri ve bunların istihdama etkisi, enerjinin mevcut durumu farklı başlıklarda ele alınacak ve sonuç bölümünde yapılacak değerlendirme ile çalışma sonlandırılacaktır.

1. Literatür Taraması

Enerji çok sayıda bileşeni içeren geniş kapsamlı bir kaynaktır. Enerji konusunda geçmiş yıllarda sayısız çalışma yapılmış olmasına rağmen son yıllarda yenilenebilir enerji kaynakları araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir. Literatürde yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme ilişkisine ilişkin tahminler yapılırken ekonometrik yöntemlerin yanı sıra alanda uygulanan yenilenebilir enerji kaynaklarının ülke potansiyelleri, ülke teşvik politikaları ve bu politikaların ekonomik yönden değerlendirilmesi, söz konusu kaynakların elektrik üretimindeki yeri ve çevresel boyutu üzerinde de yoğunlaşmaktadır. Çalışmanın amacı kapsamında dünya enerji tüketimi ve dağılımının gelecek senaryo tahmini kısaca verilmiş, Türkiye özelinde daha fazla vurgu yapıldığı için yenilenebilir enerji politikalarının değerlendirilmesi nedeniyle konu ile ilgili çalışmalara da değinilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme ilişkisine ilişkin literatürde yer alan çalışmalar sınırlandırılarak yer verilecektir. Enerji ekonomisi alanındaki yapılan ilk araştırma, Kraft ve Kraft (1978) çalışmasıdır. ABD 1947-1974 dönemi için ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışma sonucunda, GSMH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit etmişlerdir. Stern (1993) üretim fonksiyonuna enerji değişkenini dâhil ederek eşbütünlük ve nedensellik ilişkisini incelemiştir. İki değişkenli modellerde enerjinin ikame etkisinin olabilirliği gözardı edilmesi nedeniyle nedensellik ilişkisinin sağlıklı olmadığını vurgulamıştır. Ghosh (2002) Hindistan 1950-1997 dönemi için ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Shiu ve Lam (2004), Çin 1971-2000 dönemi için enerji ve büyüme

arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye (GSYH) doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuşlardır. Mozumder ve Marathe (2007), Bangladeş 1971-1999 dönemi için kişi başı GSYH ile kişi başı elektrik tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada GSYH'dan elektrik tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu yönünde bulguya ulaşmışlardır. Apergis ve Payne (2009), altı Orta Amerika ülkesi 1980-2004 dönemi için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi zaman serisi yöntemi ile incelemiştir. Çalışmalarının sonucunda, enerji tüketimi arttıkça ekonomik büyümenin arttığı yönünde kısa ve uzun vadede nedenselliğin var olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Heo vd. (2010), Kore için yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin teknoloji, pazar, ekonomi, çevre ve politika arasındaki ilişkiyi çok kstaslı karar verme yöntemlerinden ANP yöntemini kullanarak incelemiştir. Elde edilen sonuçların politikacılara ve karar vericilere etkili programları oluşturma konusunda yardımcı olacağı öngörüsünde bulunmuşlardır. Kaya ve Kahraman (2010), İstanbul'un yenilenebilir enerji alternatiflerini çok kstaslı karar verme yöntemlerinden AHP ve VIKOR yöntemleriyle incelemiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında üretim yeri seçiminde çeşitli öneride bulunmuşlardır. Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliği enerji üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi ve yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme bağlantısını inceleyen çok sayıda çalışma yapılmasına neden olmuştur. Shahbaz vd. (2011) Romanya 1980-2008 dönemi için yenilenebilir enerji ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantıyı yapısal VAR modeli ile incelemiştir. Yenilenebilir enerji tüketiminin CO₂ salınımını azalttığını ve daha fazla desteklendiğinde büyüme üzerinde sonuçlarının anlamlı olacağını ifade etmişlerdir. Tuğcu vd. (2012), G7 ülkeleri 1971-2005 dönemi için yenilenebilir/yenilenemez enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini Panel veri analizi ile incelenmiştir. Sonuçlar, tüm gelir gruplarında enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Literatürde ekonomik büyüme ile enerji ilişkisini inceleyen araştırmalarını yoğunluğuna rağmen çalışma sonuçlarında fikir birliği olmadığı görülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuca göre ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişki olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Yurdadoğ ve Tosunoğlu (2017), Türkiye'de yenilenebilir enerjinin gelişimini sağlayan kamu desteklerini incelemiştir. Çalışmalarında dünya ülkelerine nazaran ülkemizde bu alandaki teşviklerin yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir. Yılmaz ve Öziç (2018), Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyeli ve bu potansiyelin geliştirilmesi için mevcut ve gelecekte yapılması öngörülen çalışmalara ilişkin tespitler yapmışlardır. Çalışma sonucuna göre Türkiye'nin yenilenebilir enerjiye dayalı politikalar geliştirmesi gerekliliği ve yenilenebilir enerjide uzmanlık ve beceri eksikliğine bağlı sorunların mevcut olduğunu tespit etmişlerdir. Sevim ve Kahraman (2019), Türkiye'de yenilenebilir enerjinin tarihsel süreç içerisindeki gelişimini, yatırım ve finansman yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Türkiye için elektrik enerjisinin üretilmesinin stratejik açıdan önemli olduğu ortaya koymuşlardır. Koyuncu ve Karabulut (2021), Türkiye 1961-2015 dönemi için yenilenebilir enerji ve ekolojik ayak izinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini Eşikli Otoregresif (TAR) modeli ile analiz etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre ekolojik ayak izinin ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği ancak, yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanan elektrik enerjisi üretiminin ekonomik büyümeyi birinci rejim döneminde negatif, ikinci rejim döneminde ise pozitif etkilediğini tespit etmişlerdir. Emeksiz ve Fındık (2021), Türkiye'nin mevcut enerji potansiyeli, yenilenebilir enerji alanındaki gelişmeler, yatırımları incelemiştir. Çalışma sonucunda Türkiye'nin

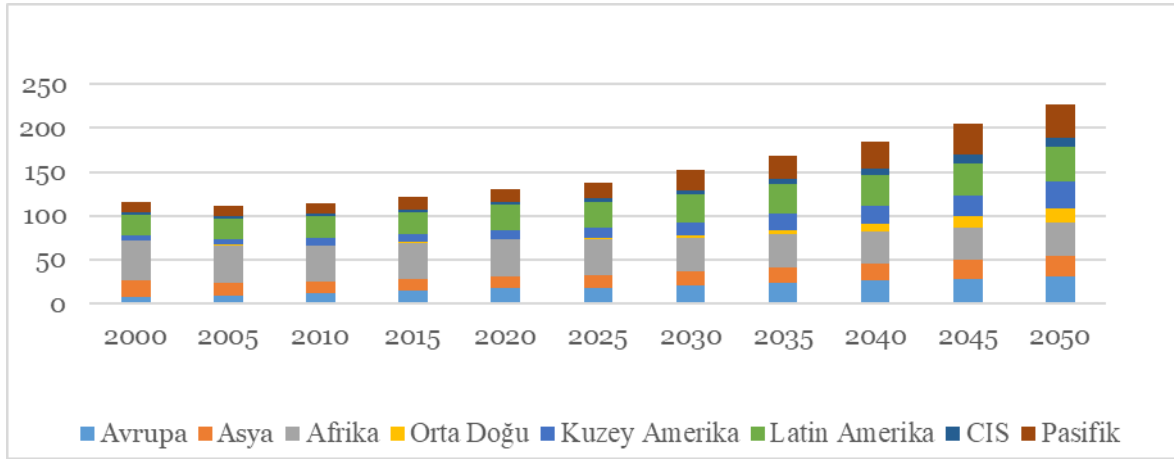


önemli derecede enerji problemi olduğu yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirilmesinin gerekli olduğu vurgulanmıştır. Bilgiç vd. (2021) çevresel sürdürülebilirliğin ve artan enerji talebinin karşılanmasında en uygun yenilenebilir enerji kaynağını belirlemek amacıyla En İyi En Kötü Yöntemi (Best Worst Method-BWM) ile analiz etmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre yenilenebilir enerji alternatifi olarak güneş enerjisi yatırımının doğru olduğunu tespit etmişlerdir. Çınar ve Yılmaz (2015), gelişmekte olan sekiz ülke 1990-2013 dönemi için yenilenebilir/yenilenemez enerji kaynakları ile ekonomik büyüme ilişkisini panel veri seti yardımıyla incelemişlerdir. Çalışma sonucunda yenilenebilir enerji kaynaklarının büyüme üzerinde etkisinin yenilenemez kaynaklara göre daha fazla olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Benzer çalışmalar içinde Park vd. (2013), Paska ve Surma (2014), Esteban vd. (2012), Schmalensee (2011), Fernandes ve Ferreira (2014) ve Nwulu ve Agboola (2011) çalışmaları görülmektedir. Alan yazınında yenilenebilir enerji ve istihdam ilişkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Bu bağlamda yapılan çalışmalardan bazıları şöyledir; Hillebrand vd. (2006), Almanya 2004-2010 dönemi için yenilenebilir enerji politikalarının ekonomiye olan etkilerini model simülasyonları ile analiz etmişlerdir. Yenilenebilir enerjinin kısa dönemde istihdam üzerindeki pozitif etkisinin uzun dönemde negatif olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Benzer sonuçlar Fankhauser vd. (2008), Moreno vd. (2008), Silalertruksa vd. (2012), Fanning vd. (2014), Topgül (2015), Apergis ve Salim (2015), Zhang vd. (2017), Rodríguez-Huerta vd. (2017), Djanibekov ve Gaur (2018) çalışmalarında yer almaktadır. Karaca vd. (2017) Türkiye 2015 yılı için İstihdam ve Ekonomik Kalkınma Modeli (JEDI) ile yenilenebilir enerji ile istihdam arasındaki ilişkiyi kalkınma modeli (JEDI) ile tahmin etmişlerdir. Çalışma ile yenilenebilir enerji yatırımlarının istihdamı artırdığı bulgusuna ulaşmışlardır. Bulovska ve Reynes (2017), Hollanda 2030 yılına kadar olan dönem için yenilenebilir enerji ve istihdam arasındaki ilişkinin kısa ve uzun vadeli makroekonomik etkilerini Quintel'in Enerji Geçiş Modeli (ETM) ile analiz etmişlerdir. Sonuçlara göre yenilenebilir enerjinin Hollanda ekonomisi için büyüme ve istihdamı teşvik etme potansiyeline sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Yukarıda bahsi geçen çalışmalarda yenilenebilir enerjinin istihdam üzerinde olumlu etkileri tespit edilmesine rağmen literatürde olumsuz etkilere ilkin çalışmalara da rastlanmaktadır. Bunlar; Khodeir (2016) Mısır 1989-2013 dönemi için yenilenebilir elektrik üretimi ile işsizlik arasındaki ilişkiyi Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (ARDL) yaklaşımı ile incelemiştir. Çalışmanın sonucunda değişkenler arasında ilişkinin olumsuz olduğunu tespit etmiştir. Przychodzen ve Przychodzen (2019), 27 geçiş ülkesi 1990-2014 dönemi için yenilenebilir enerji üretiminin istihdamı artırdığını ancak kişi başına düşen CO₂ emisyonlarının artması, rekabet politikasının uygulanması ve enerji piyasasında rekabet gücünün bozulması yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimini önemli ölçüde sınırlandırdığını ifade etmişlerdir. Buna karşılık, Khobai vd. (2020), Güney Afrika 1990-2014 dönemi için yenilenebilir enerji tüketimi ile işsizlik arasında ilişkiyi ARDL modeli ile incelemişlerdir. Sonuçlara göre kısa ve uzun dönemde değişkenler arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmadığını ortaya koymuşlardır

2. Dünya Yenilenebilir Enerji Dağılım Senaryosu

Yenilenebilir kaynaklarının enerji sistemine yayılmasını artırmak için çeşitli destek mekanizmaları benimsenmektedir. Bu tür mekanizmaların dengesiz veya uzun süreli kullanımı istenmeyen bozucu etkilere yol açabileceğinden, tasarımın doğru yapılması önemini korumaktadır (World Energy

Council, 2021: 22). Ülkeler, ulusal koşullara en uygun enerji karışımını ve karbondan arındırma stratejilerini seçmişlerdir. Yenilenebilir enerji kaynakları gibi düşük karbonlu enerji teknolojileri (World Energy Council, 2021: 23), enerji depolama ve enerji verimliliğinin bir üretim ilkesi haline gelmesiyle desteklenen kilit bir önceliktir (Topçu, 2018: 17). Afrika kıtası, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında önemli fırsatlara sahiptir. Özellikle de zengin güneş kaynaklarına sahip olmasıyla tanınmaktadır. Enerji verimliliği, çevresel etkiyi azaltırken satın alınabilirliği artırmada önemli bir rol oynayabilir, ancak henüz yeterli ilgi ve kaynağa sahip değildir. Afrika ülkeleri, enerji arzını artırmak, yerel güvenilirliği ve erişimi iyileştirmek için yeni yatırımlar getirmeye odaklanıyor. Birçok Afrika ülkesi enerji erişimini iyileştirmek ve büyümeyi teşvik etmek için merkezi olmayan ve/veya mini şebeke sistemlerine yönelik yatırımlar yapmaktadır (World Energy Council, 2021: 26). Aşağıda yenilenebilir enerji dünya dağılım senaryosu verilmektedir.



Görsel 2. Yenilenebilir enerji dünya dağılım senaryosu (%)

Kaynak: Enerdata, 2022.

Görsel 2’de yenilenebilir enerjinin dünya dağılımı senaryosunda, Afrika kıtasında 2000 yılında %45,1 olan payın %3,3 oranında kayıpla 2020 yılında %41,8’olduğu görülmektedir. 2020 yılından sonra ise giderek azaldığını 2040 yılında %36,8 ve devam eden yıllarda da azalacağı yönde bir beklenti sergilemektedir. Bu yöndeki olumsuz beklentinin nedeni; BM nüfus projeksiyonları, Afrika nüfusunun 2019’da 388 milyondan 2070’de 1.583 milyara ve Doğu Afrika’nın 2065 yılına kadar da kıtadaki en kalabalık ikinci bölge olacağı yöndeki beklentileri açıklamaktadır. Ayrıca beklenen nüfus artışı ile orantılı ekonomik büyümenin gerçekleşmeyeceği öngörüsü de nedenler arasında sayılabilir (European Commission, 2019: 8-9). Enerji sektörünün uyguladığı teknolojiler ve bunları genel enerji sistemine entegre edilmesi, yenilenebilir enerjide, uzun vadeli BDT bir eylem önceliği oluşturmaktadır. Yenilenebilir enerjide bölgesel farklılıklarla birlikte güneş ve rüzgâr kaynakları hâkim olmaya devam etmektedir (World Energy Council, 2021: 17). Bu eylem önceliği Asyalı enerji liderleri için de geçerlidir. Yenilenebilir enerjiler ekonomik hale geldikçe, Asyalı yatırımcılar odaklarını yenilenebilir kaynaklara kaydırmaya başlıyor. Filipinler, Singapur ve Çin hükümetlerinin güneş enerjisi ve rüzgâr kapasitesini artırma yönündeki hedefleri konuya verilen önemin ne kadar fazla olduğunun kanıtı niteliğindedir. Asya’daki büyük elektrik tüketicileri de yenilenebilir enerji tedariki için reform yapmaya başlamışlardır (World Energy Council, 2021: 29).



Avrupa ülkelerinde 2030 yılına kadar nihai enerji tüketiminin en az %32'sinin ve enerji kapasitesinin %45 oranında artması yenilenebilir enerji konusunda iklim ve enerji çerçevesi politika ve uygulamalarının bir parçasıdır. Kapasite büyümesi Almanya, İspanya, Fransa, Hollanda, Türkiye, Birleşik Krallık ve Polonya tarafından gerçekleştirilmektedir. Yenilenebilir enerjide büyümenin, rüzgâr ve güneş enerjisinin elektrik fiyatlarıyla rekabet edebilir yapısı ve özel sektörün sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda kurumsal kanallardan olacağı yönde de bir beklenti sergilemektedir (IEA, 2021: 52). Bu beklentilerin yanı sıra Avrupa'daki enerji sektöründeki kilit sorun karbon salınımını azaltmaya yönelik uygulamaların yetersizliğidir. Enerji geçişi için gerekli yatırımları harekete geçirmek için istikrarlı bir politika ya da elverişli bir yatırımcı ortamı şarttır. Ancak bu konudaki belirsizlikler örneğin; Rusya gibi ihracatçı ülkelerdeki, petrol ve gaz fiyatlarındaki oynaklık ek endişelere neden olmaktadır (World Energy Council, 2021: 32). Görsel 2'ye göre Asya kıtasında 2000 yılında %19 olan payın 2050 yılında yaklaşık %24 oranında aratacağı beklenmektedir. Avrupa kıtasında 2000 yılında %7,38 olan payın 2050 yılında %31 olacağı ve Türkiye'nin de Avrupa kıtasında yer almasının ülkemizin zengin doğal kaynakları nedeniyle istenilen oranlarda bu artışa katkı sağlayacağı ümit edilmektedir. Orta Doğu bölgesinde 2020 yaklaşık %1 olan payın %16'lık rekor bir artışla 2050'de %17 olacağı dikkat çekici beklentilerden biridir. Bu artışta; dünyanın en büyük [Sıvılaştırılmış Doğal Gaz (LNG)] ihracatçısı olan Katar'ın, gaz üretimine bağlı metan salınımlarını azaltma yönündeki yeni teknoloji yatırımları, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE)'nin sera gazı emisyonlarını 2030'a kadar azaltma ve 14 GW'lık kadarlık temiz enerji hedefine ulaşmak için temiz enerji projelerine 40 milyar (\$) yatırımları ve BAE ve Suudi Arabistan, doğal gaz, rüzgâr ve güneş enerjisi projelerini geliştirmeye yönelik planlamalarıdır (World Energy Council, 2021: 38). Yenilenebilir kaynaklarının genişlemesinde güneş panellerinin rekabet gücüne rağmen elektrik talep hızının düşük seviyede olması ve yetersiz şebeke altyapısı nedeniyle bu genişleme daralmaktadır. Orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki (MENA) bölgesinde yenilenebilir kapasitedeki büyüme hızının 32 GW'ın üzerine çıkması beklenmektedir. Kapasite artışında Birleşik Arap Emirlikleri, Suudi Arabistan, İsrail, Mısır ve Fas öne çıkmaktadır. Bunun nedenlerinde biri fosil yakıt çeşitlendirme ihtiyaçlarını karşılama noktasında güneş enerjisi panellerinin maliyet etkinliğidir (IEA: 2021: 81).

Dünyanın dört bir yanındaki petrol devleri önemli kayıplar yaşarken, Kuzey Amerika'daki petrol devleri hidrokarbon yatırımlarını ikiye katlayarak rakiplerinden farklı bir yol izliyor gibi görünmektedir. Buna karşılık, Avrupalı şirketleri gaz ve yenilenebilir kaynaklara yatırım yaparak kendilerini uluslararası enerji şirketlerine dönüştürmüşlerdir. Meksika yenilenebilir elektriğin yerini almak ve elektrik arz güvenliğine meydan okumak pahasına da olsa, ulusal petrol üretimini güvence altına almak için elektrik üretimi için yerel olarak daha fazla petrol kullanmaya çalışmaktadır. Bu durum, özel enerji sektörü ve yerel yönetimin iklim değişikliği gündemine uyumlu enerji geçişini desteklemesiyle Meksika'daki bakış açılarını kutuplaştırmıştır. Enerji sektörü ayrıca operasyonel verimliliği artırmak için teknolojileri kullanarak yenilik yapıyor (World Energy Council, 2021: 41). Görsel 2'de Kuzey Amerika'nın 2000 yılında %6,29, 2020'de %10,5 ve 2050 ise % 29,6 payı ile enerji dağılımına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Latin Amerika'nın yıllar içindeki seyrine gelince; 2000 yılında %23,5 ve 2020'de %28,8 oranında olacağı beklenmektedir. Bununla birlikte Latin Amerika'daki yenilenebilir kapasitedeki büyümenin hidroelektrikten, güneş panellerine (PV) doğru

kayması 2021-2026 arası dönemde 96 GW kadar yenilenebilir enerjide artış beklentisini kuvvetlendirmiştir. Güneş panellerinde Brezilya'nın, Latin Amerika'daki en büyük pazara sahiptir. Ancak Rekabetçi ihaleler, rüzgâr ve güneş PV gelişimi için önemli bir itici güç olmaya devam etse de, hızları 2018 yılı itibariye yavaşlamıştır. Politika ve düzenleyici belirsizlikler ve sistemsel kısıtlamalara bağlı proje gecikmelerini engellemek için yatırımların artırılması gerekmektedir (IEA, 2021: 71). 2050 yılı için yaklaşık %40 olarak yaklaşık iki kat bir artış beklentisi bu konuda yapılacak girişimlerden olumlu dönütlerin alınacağını düşündürmektedir. Orta doğu bölgesinde olduğu gibi Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ülkelerinin de yenilenebilir enerji noktasında çok iyi bir durumda olmadığını söylemek mümkündür. 2020 yılında BDT ülkelerinde %3,46 paya sahipken 2050'de %10,4 olarak gerçekleşeceği umut edilmektedir. Son olarak Pasif Bölgesi incelendiğinde 2005 yılında en düşük %10,8 olan değer 2050 için yaklaşık 3 katı bir artışla %39 olacağı öngörülmektedir.

3. Türkiye'de Enerji Tüketimi ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Katkısı

Bir ülkenin nüfus ve ekonomisinin büyüklüğü enerji talebini ve beklentilerini önemli ölçüde etkiler. Türkiye'de son yirmi yılda yaşanan hızlı ekonomik büyüme ve nüfus artış hızı enerji talebini artırdığı gibi enerjide ithalata olan bağımlılığını da artırmıştır (IEA, 2021: 15). Türkiye'nin önemli yenilenebilir enerji kaynaklarına sahipliği onu yerli enerji üretiminde ikinci sıraya taşımıştır (IEA, 2009: 9). Ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talebinin temelinde ki unsurlar; enerji girdi bağımlılığını azaltmak, enerji çeşitliliği ile ani fiyat artışına yönelik riskleri azaltmak, çevresel kirliliği önlemek, istihdama katkı sağlamak ve ekonomik büyümeyi artırmıştır (Bayraç ve Çildiri, 2017: 200). Söz konusu unsurlar yenilenebilir enerji kaynaklarının sağlayacağı katkının bir parçası olarak sayılabilir. Türkiye bu potansiyeli ile hem enerji talebindeki artışı karşılamak ve enerji fiyatlarını düşürmek hem de enerji ithalat hızını yavaşlatmak amacıyla enerji sisteminde yeni yapılandırmalara/politika uygulamalarına gitmektedir. Çünkü Türkiye'de enerji kaynaklarının önemli bir kısmı ithal edildiği için dışa bağımlılığını artırmakta dolayısıyla da cari açığın oluşmasına neden olmaktadır (Erdin ve Ozkaya, 2019: 3). Bu bağlamda yenilenebilir enerji üretiminin artırılması hedeflenmektedir. Türkiye'de yeni keşiflerin yapılması, boru hatları, LNG terminalleri ve artan depolama yoluyla gaz tedarik seçeneklerini genişletme konusunda önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Türkiye'nin son on yılda enerji çeşitliliği özellikle de yenilenebilir enerjide elektrik üretiminin üç katına çıkmasıyla etkileyici bir büyüme kaydettiği görülmektedir. Türkiye'nin nükleer santralının 2023 yılında işletmeye alınması ile ülkenin enerji çeşitliliği daha da artacağı beklenmektedir (IEA, 2021: 15).

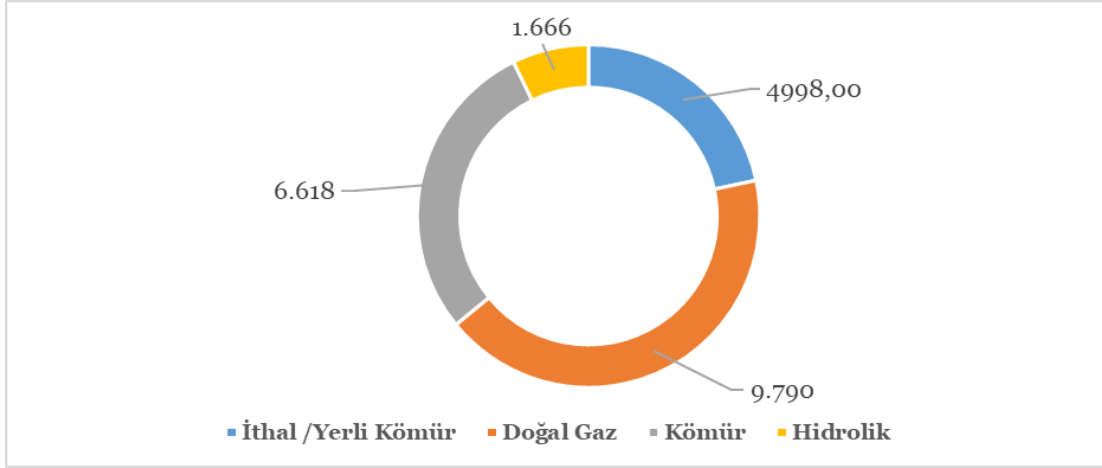
3.1. Türkiye'de Yapılan ve Yapılacak Projeler ve İstihdam

Yenilenebilir enerji, sürekliliği olan doğal süreçlerden elde edilen enerjidir (Bayraç ve Çildiri 2017: 202). Bu enerji daha az sera gazı emisyonu üretir ve kendini sürekli yeniler. Bununla birlikte bölgelerin doğal iklim koşullarına ve özelliklerine bağlıdır (Erdin ve Ozkaya, 2019: 2). Bu enerji kaynaklarının temiz olması, sürdürülebilir enerji açısından onları önemi bir noktaya taşımaktadır. Bu nedenle, birçok ülke tarafından yenilenebilir enerjinin yaygınlaştırılmasına yönelik teşvikler küresel nihai enerji üretiminde, yenilenebilir enerjinin sağlayacağı katkıyı artırmıştır (Bayraç ve Çildiri 2017: 202). Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de verilen teşvikler yenilenebilir enerji kaynakları noktasında enerji üretim kapasitesini artıracığından, enerji ve iklim için politika çerçeveleri oluşturmuştur. Bu



kapsamda Elektrik Piyasası ve Arz Güvenliği Stratejisi, İklim Değişikliği Strateji Belgesi, İklim Değişikliği Eylem Planı ve Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı (NREAP) yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artırmaya yönelik hedefleri saptanmıştır (Ari ve Yılmaz, 2019: 245). Bununla birlikte Türkiye’de yenilenebilir enerji santrali projeleri [Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Programı (RESSS)] ve [Yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (RERA)], iki ana teşvik mekanizması aracılığıyla desteklemektedir. 2021 programında ise sadece yenilenebilir enerji kaynak alanlarının kullanılması planlanmaktadır (TEİAŞ: 2022: 78). Türkiye’de enerji piyasasının serbestleştirilmesi amacıyla 2015 yılında “Enerji Borsası” kurulmuş ve borsa tarafından 2017 yılında organize toptan doğal gaz piyasası başlatılmıştır (Türkiye Enerji Görünümü, 2020: 20). 2017 yılında enerji verimliliğine yönelik “Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı” ile 2023 yılına kadar birincil enerji tüketimini %14’e kadar azaltmayı hedeflemektedir. Bunlara ilaveten hali hazırda Ak Kuyu Nükleer Santrali’nin ilk iki ünitesinin inşaatı devam etmekte olup ilk ünitenin 2023’te faaliyete geçmesi beklenmektedir. Nükleer santraller, fosil yakıt ithalatını ve karbon emisyonlarını azaltmada yenilenebilir kaynakların tamamlayıcısıdır (WECTNC, 2003: 16). 2030 yılına kadar Türkiye’nin enerji talebinin daha fazla artacağı beklentisi, Türkiye’nin 2023 hedefleri içinde yenilenebilir enerji sektörünün yerini sağlamlaştırmaktadır. Bu amaçla Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının, elektrik üretimine yönelik teşvikleri sayesinde 2023 yılına kadar yenilenebilir enerjide tüm kapasitenin 61.000 MW’a çıkarılması planlanmaktadır. Toplam kurulu üretim içinde 34.000 MW’ı hidroelektrik; 20.000 MW rüzgâr enerjisi, 1000 MW jeotermal enerji üretimi yer almaktadır. İlaveten 5000 MW güneş enerjisi ve 1000 MW biyokütle enerjisi bu plan dâhilinde düşünülmektedir (Erdin ve Ozkaya, 2019: 3). Diğer taraftan elektrik sektörünün gelişimi sürecinde üretilen elektriğin artırılmasına yönelik teşvik mekanizmaları geliştirilerek uygulamaya alınmıştır. Bu mekanizmalar arasında kapasite mekanizması (YEKDEM) ve yenilenebilir enerji kaynakları (YEKA) bulunmaktadır. (TSKB, 2020: 16). YEKDEM fosil olmayan enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar için vergi muafiyeti, sabit fiyat garantisi, pirim ödeme destekleri ve satın alım garantisi vermektedir. Ayrıca kendi ihtiyaçları için üretim yapan gerçek ve tüzel kişiler için lisans alma yükümlülüğünden muafiyet ve üretim fazlasını şebekeye satma opsiyonu sağlamaktadır (İnanç, 2017: 9). YEKA ise kamu ve hazine arazilerinde elektrik enerjisi üretimi için uygun yenilenebilir enerji kaynak alanlarının belirlenmesi, korunması ve kullanılmasına ilişkin bir sistemdir. 2018 yılında YEKDEM teşvikinden termik santral ve hidroelektrik santrallerinin faydalanmasıyla santral sayısı 43’e çıkmış ve toplam kurulu güç ise 24.137 MW’a kadar yükselmiştir. Bu gelişme paralelinde 2019 yılında dağıtılan kar 2 milyar lira iken 2020 yılında ise 2,2 milyar liraya kadar yükselmiştir (TSKB, 2020: 16). Yenilenebilir enerjilerden biyoyakıt endüstrisi gelişmekte olan ülkelerde sosyo-ekonomik kalkınmanın önemli fırsatları arasında sayılmaktadır. Biyoyakıt sektörüne yapılan yatırımlar ekonomik aktivitede yaratacağı artışla istihdam ve gelirden yaratacağı olumlu etki tarım ve işletme sektörlerindeki istihdam beklentileri, Biyoyakıt üretiminde emek yoğunluğu nedeniyle daha fazla işçi gerektirdiği yöndedir (Worldwatch Institute, 2007: 218). Güneş, rüzgâr ve hidroelektrik gibi yenilenebilir enerji teknolojileri, yenilenemeyen enerji kaynaklarına göre daha fazla emek yoğun olduğu için dünya çapında istihdam seviyelerini artırabilir (IRENA, 2011: 13). Ragwitz vd. (2009), Apergis and Salim (2015), Bekmez and Ağpak (2016), Komendantova ve Patt (2014) ve Guenther-Lübbers vd. (2016), çalışma sonuçlarında da yenilenebilir enerjinin istihdamı artırdığını

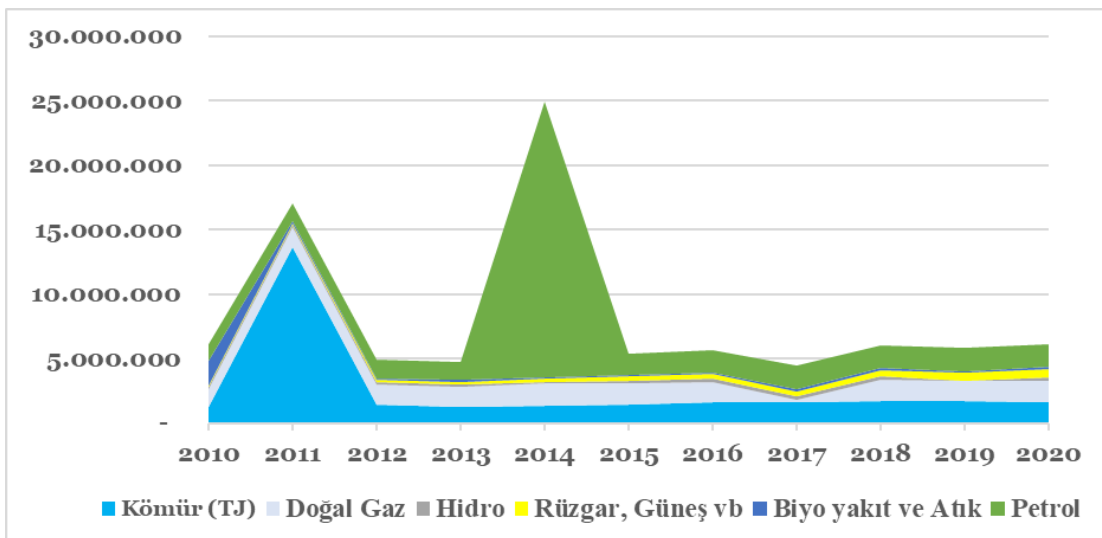
desteklemektedir. Türkiye 2020 kömür, Doğal gaz, Hidrolik kaynaklara göre kurulu güç durumu Görsel 3'de gösterilmektedir.



Görsel 3. Türkiye'nin kapasite mekanizması kaynaklarına göre kurulu gücü (MW, 2020)

Kaynak: TEİAŞ, TSKB

Görsel 3'de göre kapasite mekanizması kaynakları açısından kurulu güç dağılımında %42 ile doğal gaz ilk sırada yer alırken %29 oran ile de kömürün izlediği görülmektedir. 2022 Ocak sonu itibariyle santral kurulum gücü 99.734,0 MW, enerji iletim hattı uzunluğu 72.384 KM, 769 adet transformator merkezi sayısı ve 11 adet enterkoneksiyon bağlantısına sahiptir. Aynı yıl elektrik üretimi 28,5 TWh, elektrik tüketimi 28,6 TWh iken ihracatı 0,4 TWh ithalatı ise 0,5 TWh olarak gerçekleşmiştir (TEİAŞ: 2022).



Görsel 4. Kaynağına göre Toplam Enerji Arzı (TES), Türkiye 2010-2020

Kaynak: Explorer energy data by category, indicator, country or region



Not: TES, elektrik ve ısı ticaretini kapsamamaktadır. Kömür ayrıca ilgili olduğunda turba ve petrol şeylini de içerir

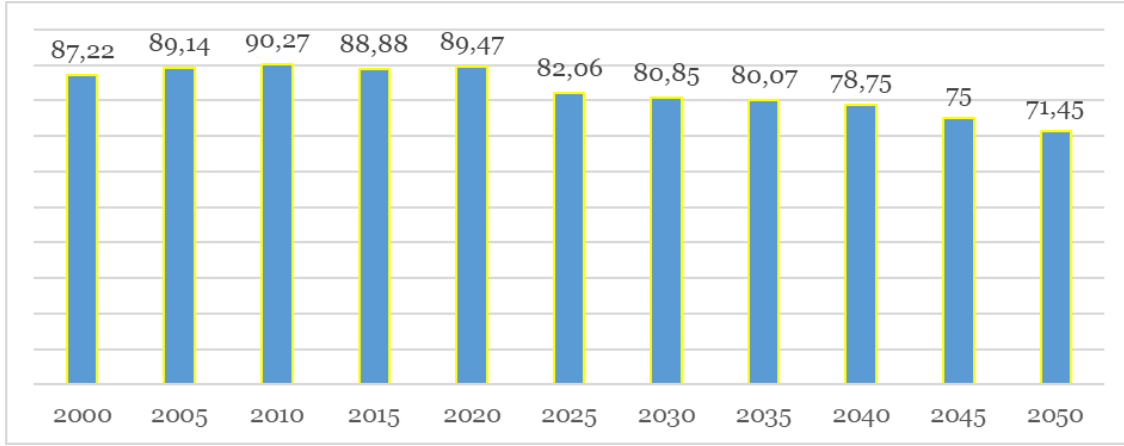
Görsel 4’de toplam enerji arzında kömür 2013 yılında 1268027 (TJ) iken 2019 yılında 1754373 TJ olduğu görülmektedir. Doğal gazda 2010 yılında 1314445 TJ ve 2017 yılında 1851925 TJ ile en düşük miktarda olduğu görülmektedir. Hidro kaynaklara bakıldığında 2015 yılında 241726 TJ ile en büyük değeri aldığı görülmektedir. Rüzgâr güneş ve vb. kaynakların ise 2020 yılında 624182 TJ iken Biyoyakıt ve atıklardan elde edilen kaynakların ise en fazla 189574 TJ ile 2010 yılında en az olarak da 126949 TJ ile 2017 yılında toplam enerji içinde paya sahip görülmektedir. Petrole bakıldığında 2017 yılında 18.556.198 TJ olduğu görülmektedir. Toplam enerji, birincil ve yenilenebilir enerjiyi içermektedir. Enerji bileşenleri içinde elektrik tüketiminin hızla arttığı görülmektedir. Elektrik tüketimindeki artışın sosyo-ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesi noktasında önemli olması, Ferguson vd. (2000) çalışması kanıtlamaktadır (Karagöl, Erbaykal ve Ertuğrul, 2007: 73). Enerji arzının bir kısmını oluşturan yenilenebilir enerji kaynakları elektrik üretiminde önemli bir paya sahiptir. Tablo 1’de seçili yıllardaki elektrik üretiminde kurulu güç ve üretim değerleri verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi 2013-2017-2023, kurulu güç (MW) ve üretim değerleri (GWh)

Kaynak: TUBA, 2018

Yıllar	Kurulu Güç/Elektrik Üretimi	Hidroelektrik	Rüzgâr	Jeotermal	Güneş	Biyokütle
2013	MW	22289	2759	310	0	224
	GWh	59420	7558	1364	0	1171
2017	MW	2700	6300	1000	1500	500
2023	MW	35000	20000	800	4000	1500
	GWh	91800	50000	5100	8000	4533

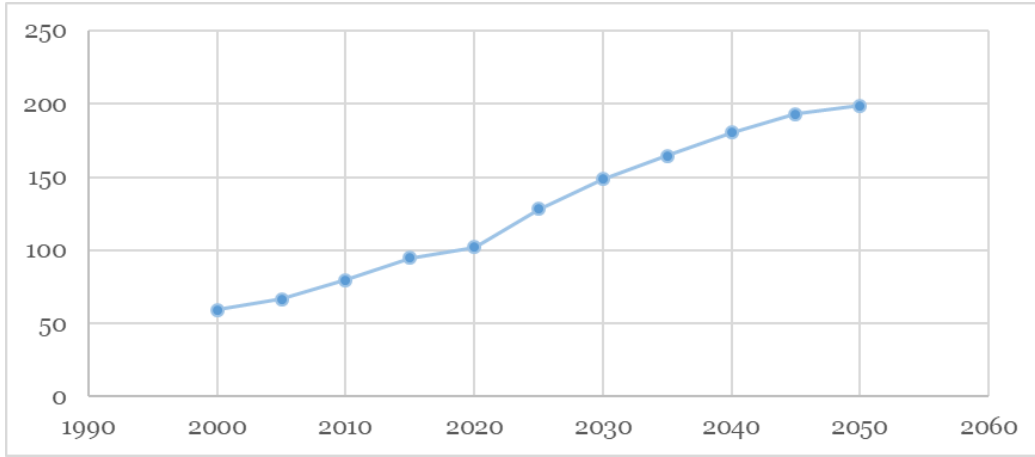
Tablo 1’de yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi, 2013 yılında Hidroelektrik kaynağının 22289 MW ve 59420 GWh değeri ile diğer kaynaklara nazaran daha fazla olduğu görülürken güneş enerjisinin de ise hiçbir üretimin olmadığı dikkat çekmektedir. 2017 yılında 6300 MW ile rüzgar enerjisinin ilk sırada yer aldığı ancak güneş enerjisinin 500 MW kurulu güç ile 2013 yılına göre artmış olması yenilenebilir enerjide hangi noktaya geldiğinin göstergesi olması açısından önemli olduğu söylenebilir. 2023 yılında 35000 MW kurulu güç ile ilk sırada Hidroelektrik yer aldığı görülürken Jeotermal enerjide gerileme güneş enerjisinde ise 2013 yılına nazaran üç katı bir artış sağlandığı görülmektedir. Bu sonuçlar bize ülkemizde yenilenebilir enerjide giderek artan bir üretimin olduğunu göstermektedir.



Görsel 5. Türkiye birincil enerji tüketiminde fosil yakıtların payı (2000-2050)

Kaynak: EnerBlue Scenario, 2022.

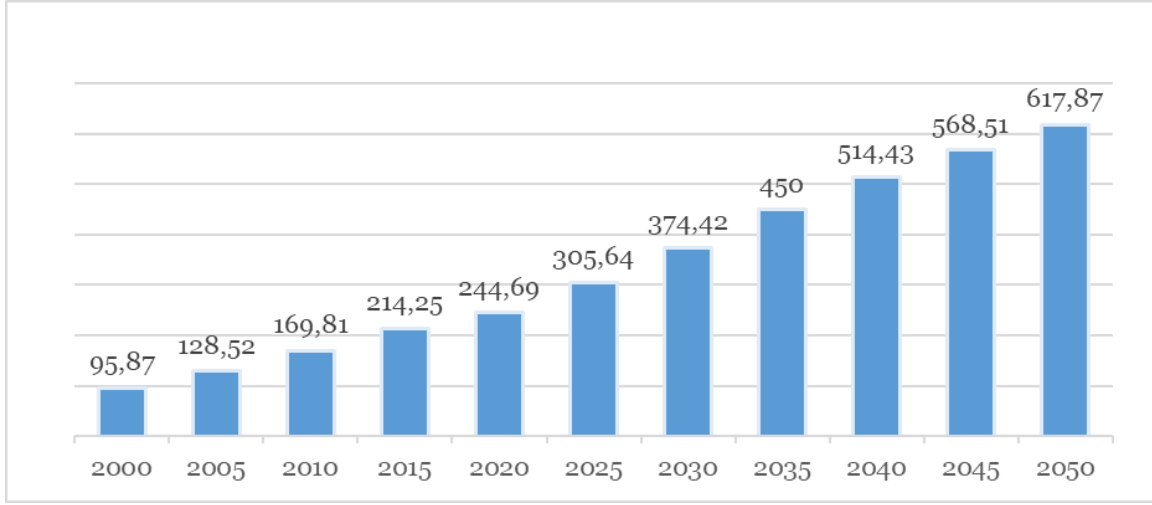
Görsel 5'te Türkiye birincil enerji tüketiminde fosil yakıtların payı 2010 yılında 90,27 pay ile en yüksek seviyede olduğu, ancak bu oranın 2025'ten itibaren azaldığı gözlenmektedir. 2030 ve sonrası yıllara bakıldığında yenilenebilir enerjiye verilen önemle, yenilenebilir enerji noktasında yapılan ve yapılacak olan yatırımlar sayesinde birincil enerji tüketiminde fosil yakıtların payının azalacağı yönde beklentilerin var olduğu görülmektedir. Bununla birlikte 2050 yılı tahminlerini dikkatte alındığında ise fosil yakıtların hayatımızda yerinin azalacağı söylenebilir.



Görsel 6. Türkiye toplam enerji tüketimi tahmini, % (2000-2050)

Kaynak: EnerBlue Scenario, 2022.

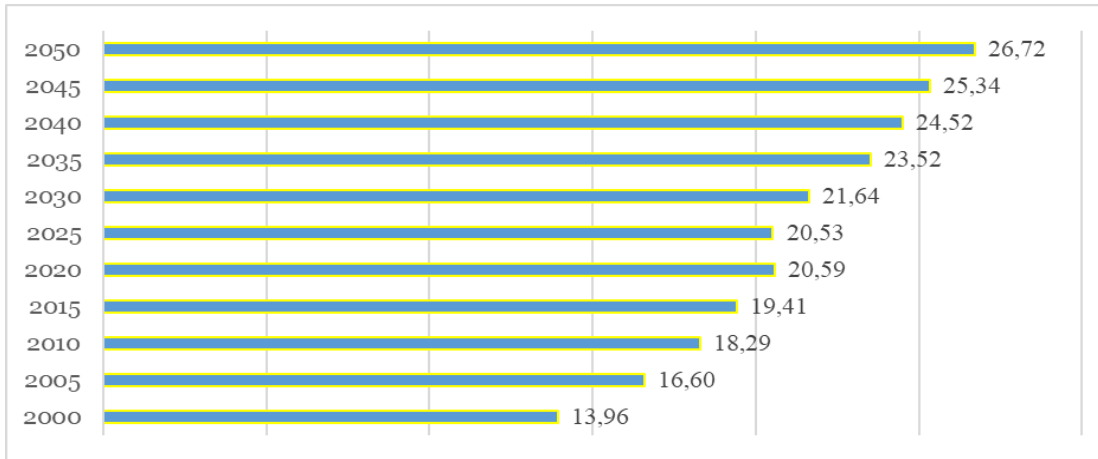
Görsel 6'da Türkiye'nin toplam enerji tüketiminin 2000 yılında %59,08 olan miktarın 2020 yılında yaklaşık iki kat artarak %102,22'lik paya ulaştığı görülmektedir. Gelecek beklentilerine bakıldığında ise tüketimin giderek arttığı yaklaşık %199 oranında gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Bu durum Türkiye'nin gelecek yıllarda enerji tüketiminin atacağı öngörüsüyle yenilenebilir enerji yatırımlara ne kadar fazla önem vermesi gerektiğinin de bir göstergesi olabilir.



Görsel 7. Türkiye nihai elektrik tüketimi (kWh)

Kaynak: EnerBlue Scenario, 2022.

Günlük yaşantının önemli bir parçasını oluşturan enerji, ülkelerin sosyo-ekonomik yapıları açısından önemini korurken, enerjinin önemli bir parçasını oluşturan elektrik enerjisinin toplumun her kesiminin ihtiyaçlarının karşılanması için ülke geneline yayılan üretim-iletim hizmetlerindeki kalite ve devamlılığa bağlıdır (TEİAŞ, 2020: 2). Görsel 7’de Türkiye nihai elektrik tüketiminin 2000 yılında 95,87 kWh olan tüketim miktarı 2005 yılından itibaren aratarak devam ettiği ve 2020 yılında bu payın 244,25 kWh olduğu görülmektedir. Gelecek beklentilerine bakıldığında ise 2030 da 374,42 payın 2050 yılında beklentisi 617,87 pay ile yaklaşık iki katına çıkacağı yöndeki tahmini elektriğin hayatımızda ne kadar fazla yer alacağını göstergesi niteliğindedir.

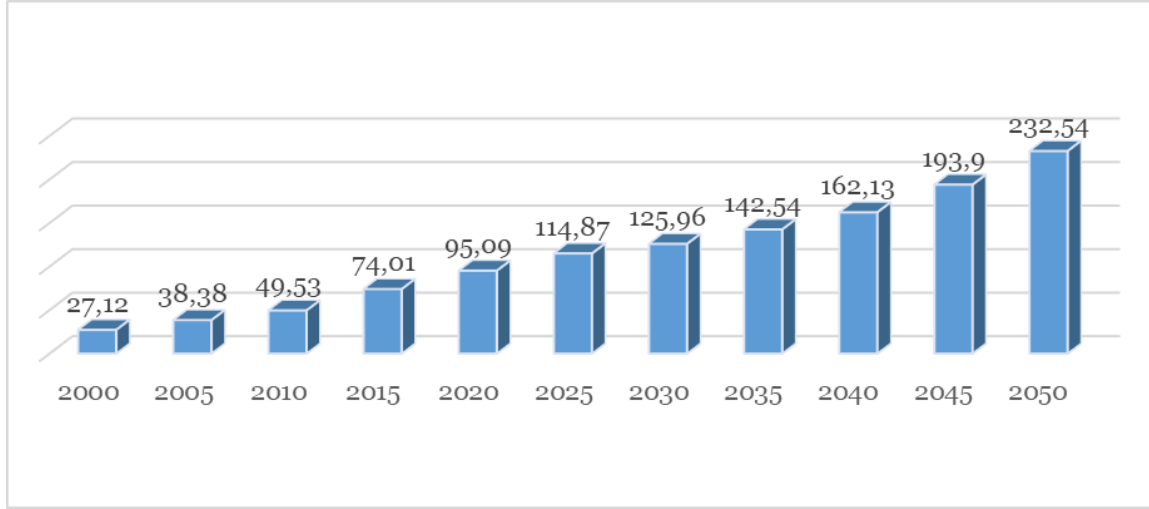


Görsel 8. Türkiye nihai enerji tüketiminde elektriğin payı, kWh (2000-2050)

Kaynak: EnerBlue Scenario, 2022.

Görsel 8’de Türkiye’de 2000 yılında nihai tüketiminde elektriğin payı yaklaşık %14 iken yıllar içinde artışla beraber 2020 yılında bu payın %20,59 olduğu görülmektedir. 2025 yılı ile birlikte artışların %1 ile yaklaşık %2 oranında artması çok fazla bir artışın olmayacağı izlenimini vermektedir. Gündelik hayatın her alanında kullanma alanlarına sahip olan elektrik enerjisindeki tüketimin az olması, gerek

dünya gerekse ülke ekonomisinde yaşanan ekonomik dalgalanmalara bağlı fiyat artışları ve ülke kaynaklarının bu anlamda yetersiz olduğu söylenebilir.



Görsel 9. Türkiye toplam elektrik kapasitesi, GW (2000-2050)

Kaynak: EnerBlue Scenario, 2022.

Görsel 9 'da 2000 yılında 27,12 GW ve 2005 yılında 38,38 GW kapasitedeki toplam üretim, 2010 yılı ile 2015 yılı arasındaki üretim kapasiteleri arasında 24,48 GW kadarlık bir farkla elektrik kapasitesinin arttığı görülmektedir. 2020 yılında 95,09 GW olarak gerçekleşen toplam elektrik kapasitesi ve 2025 yılı ve izleyen

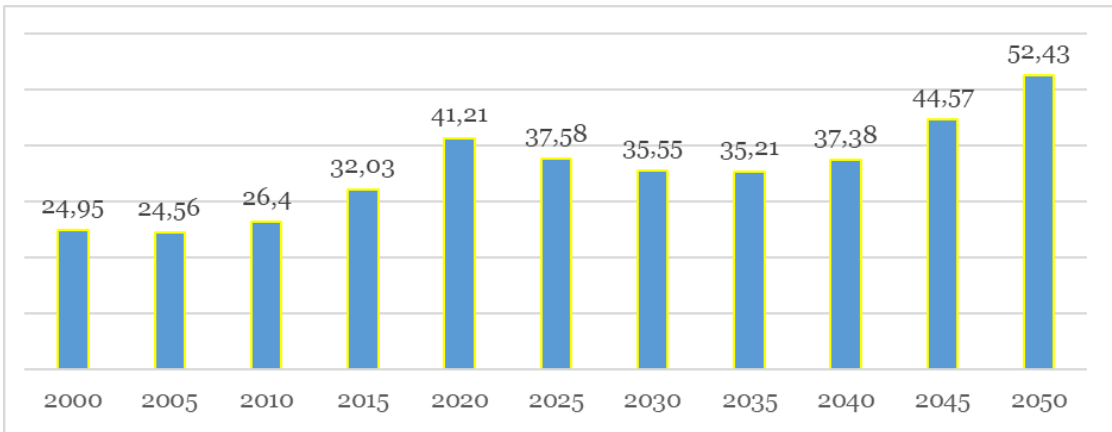
yıllarda da giderek artacağı yönde beklenti bulunmaktadır. Özellikle 2045'ten 2050'ye kadar olan dönemde yaklaşık 39 GW kadarlık farkla bir artışın olacağı beklenmektedir.



Görsel 10. Birincil Enerji Tüketiminde yenilenebilir Enerjinin payı, % (2000-2050)

Kaynak: EnerBlue Scenario, 2022.

Görsel 10'da Birincil enerji tüketimi içinde yenilenebilir enerji 2000 yılında %12,4 ve 2010 yılında %9,79 payı ile en az gerçekleşen yıl olduğu görülmektedir. 2020 yılında bu payın yaklaşık %16 olduğu görülmektedir. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı (IRENA)'nın analizlerinde, yenilenebilir enerji alanında yapılan yıllık toplam yatırımın 2030'a kadar 900 milyar \$ ulaşabileceği belirtilmiştir (IEA, 2015: 62). Burada yatırımlardaki artış ve üretimde yeni teknolojilerin kullanılması maliyetlerin düşmesine ve böylece elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payının artacağı yönündeki öngörü (Güner ve Turan, 2017: 51). 2030 yılındaki artışın nedenini açıklar niteliktedir. 2040 ve 2050 yıllarına bakıldığında yenilenebilir enerji payının giderek artacağı yönünde bir beklenti bulunmaktadır.



Görsel 11. Türkiye elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı (%)

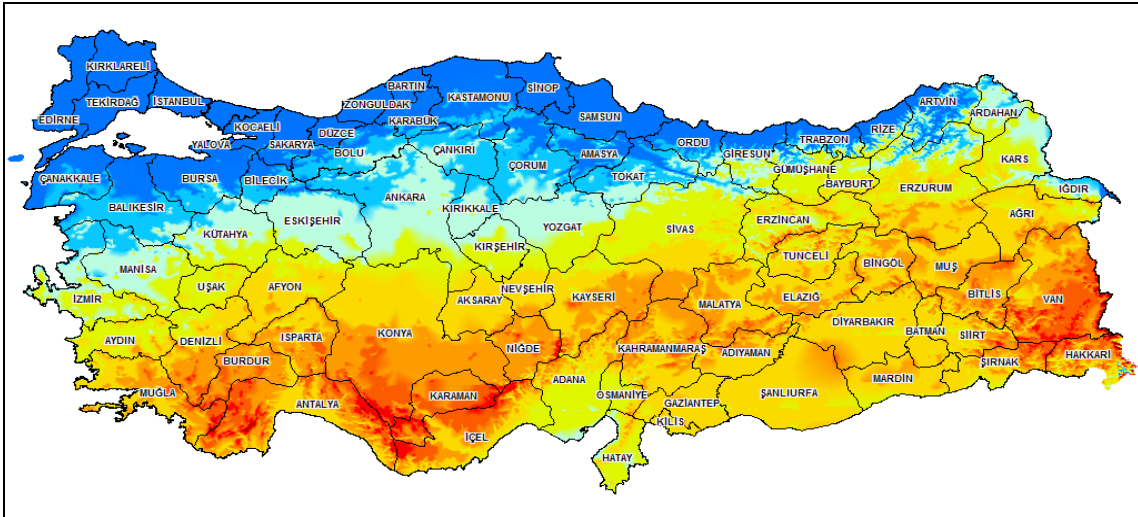
Kaynak: EnerBlue Scenario, 2022.

Görsel 11'de Türkiye elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin 2000 yılında yaklaşık %25 ve 2015 yılında %32,03 olduğu görülürken 2020 yılında ise bu payın %41,21 olduğu görülmektedir. 2025 ile

2040 arası dönemde yenilenebilir enerji payının azalacağı tahmin edilmektedir. Bu payın azalmasının en önemli nedenleri arasında iklim değişikliğinin olabileceği öngörüsü bulunmaktadır. Özellikle Birleşmiş Milletler [Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)] tarafından geliştirilen senaryolarda küresel sıcaklığın 2100 yılına kadar ortalama 1 ile 3,5 derece arasında bir artışı olacağı beklentisi bu savı desteklediği söylenebilir (IPCC, 2001: 10). Bu bağlamda tüm dünyada olacağı gibi Türkiye’de görülen iklim çeşitliliğinden dolayı küresel ısınmaya bağlı olarak, iklim değişikliğinden en fazla pay alacak ülkelerden birisi olabileceği düşünülmektedir (Öztürk, 2002: 59). 2045 yılında elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı yaklaşık %45 ve 2050 ise %52,43 paya sahip olacağı beklentisi söz konusudur.

3.2. Türkiye’nin Güneş Enerjisi Potansiyeli

Türkiye bulunduğu coğrafi konumundan dolayı güneş enerjisi potansiyeli açısından oldukça zengin olan ülkelerden biridir. Türkiye Elektrik Etüt İdaresinin yaptığı çalışmada, Türkiye’de daha önceden bilinen güneş enerjisi potansiyelinin aslında daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Türkiye’nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresinin 2636,89 saat ve ortalama toplam ışınım şiddetinin 1524,18 kWh/m² yıl olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda Görsel 12’de yer alan Türkiye haritasında sarı renkli bölgeler, santral kurulumu için “uygun” olan yerleri göstermektedir. Koyu ve açık kırmızı bölgeler “en uygun” yerlerdir. Güneş enerjisi potansiyeli açısından en zengin bölgeleri Akdeniz Bölgesi, Güney Doğu Anadolu Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesinde Van Gölü çevresidir. Karadeniz ve Marmara Bölgeleri bu potansiyelin “en az” olduğu yerler arasındadır (Deka, 2009: 14).



Görsel 12. Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA)

Kaynak: GEPA



Sonuç ve Öneriler

Günümüzde enerji girdilerinin çoğunlukla fosil yakıtlara dayanması, bunların sınırlı olması ve çevreye verdiği zararlar, yenilenebilir enerji kaynaklarının öneminin gözler önüne sermektedir. Bu kaynakların temiz, güvenilir ve tükenmez özelliklerinden dolayı çeşitli avantajlara sahip olması, onlara olan talebi ve popülerliği artırmıştır. Ekonomik büyüme ve kalkınmanın gerekli bir unsuru olan enerjinin küresel ölçekte sürekli artışı, talebin karşılanması noktasında yatırımların artmasını gerekli kılmıştır. Böylece Dünya genelinde gelecek 20-25 yıllık zaman dilimi içinde toplamda 68,2 trilyon \$'lık yatırım yapılması plan dâhiline alınmıştır. Dünyada enerji tüketiminin Asya kıtası başta olmak üzere diğer bölgelerde giderek artmaktadır.

Türkiye'nin hızlı ekonomik büyümesi ve nüfus artış hızı enerjiye olan gereksinimi hızla artırmış ve enerji kaynakları yönünden dışa bağımlılığı bir ülke haline gelmiştir. Türkiye'de enerji kaynaklarında dışa bağımlılığını azaltmak için yenilenebilir enerji üretiminin artırılması yönünde yapılan yatırımlarla bu kaynakların üretiminde büyüme kaydettiği görülmektedir. Kurulu güç dağılımı ve kaynağına göre toplam enerji arzı özelinde petrol, doğal gaz ve kömürün önemli bir yer işgal ettiği görülmektedir. Rüzgâr, güneş ve vb. gibi yenilenebilir kaynakların toplam enerjideki payının çok fazla olmadığı tespit edilmiştir. Ancak enerji arzında yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretiminde önemli bir payı olduğu gibi hızla artışı da gözlemler arasındadır. Türkiye birincil enerji tüketiminde fosil yakıtların payının 2025 yılından itibaren azalacağı ve bu azalışında yenilenebilir enerjiyi daha da artacağı öngörülmektedir. Türkiye'nin toplam enerji tüketiminde mevcut durumunun gelecekte artacağı yönde beklentiler, ancak yenilenebilir enerji yatırımlara daha fazla önem vermesi gerektiğinin de bir göstergesi olabilir. Elektrik üretiminin artmasına karşın nihai tüketiminde elektriğin payındaki azalmanın fiyat artışlarına ve ülke kaynaklarının yetersizliğine bağlı olduğu söylenebilir. Diğer taraftan birincil enerji tüketiminde yenilenebilir enerjinin payının, giderek aratacağı yönünde bir beklenti de bulunmaktadır. Türkiye elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payındaki artışa rağmen 2025 ile 2040 arasındaki dönemde ise azalacağı yönde bir tahmin bulunmaktadır. Bunun en önemli nedeni olarak iklim değişikliğinin etkisinin olabileceğine dair bir öngörünün olmasıdır. Yenilenebilir enerji yatırımlarının yüksek maliyet dezavantajına rağmen, çevresel kirliliğin çok tehlikeli boyutlara ulaştığı günümüzde önemi yadsınamaz bir gerçektir. Bu bağlamda yenilenebilir enerji yatırımlarının giderek daha fazla artması/artacağı yöndeki beklentiler, istihdama sağlayacağı katkı bakımından da önemlidir. Ayrıca teknolojik gelişmelerin hızla arttığı çağımızda yenilenebilir enerji teknolojilerinde de yaşanacak gelişmelere göz önüne alındığında nitelikli işgücü potansiyelinin artırılması yeni istihdam olanakları yaratacaktır. Kaynaklarının etkin kullanımı için uygun teşviklerin bilgilendirmesi gerekmektedir. Hükümetin yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması yönündeki çabalarının yanı sıra, özel sektörün bu yöndeki yatırımlarının her yönü ile desteklemesinin önemli olacağı düşünülmektedir.

Çatışma Beyan

"Türkiye Ekonomik Büyümesinde Yenilenebilir Enerji: Mevcut Durum, Gelecek Beklentileri, İstihdam ve Yatırım Fırsatları" başlıklı makalemiz ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile mali çıkar çatışması yoktur.

Kaynakça

- Afsharzade, N., Papzan, A., Ashjaee, M., Delangizan, S., Passel, S., & Azad, H. (2016). Renewable energy development in rural areas of Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, 743-755.
- Alnatheer, O. (2005). The potential contribution of renewable energy to electricity supply in Saudi Arabia. *Energy Policy*, 33(18), 2298–2312.
- Apergis, N., & Payne, J. (2009). Energy Consumption and Economic Growth in Central America: Evidence from A Panel Cointegration and Error Correction Model. *Energy Economics*, 31, 211-216.
- Apergis, N., & Salim, R. (2015). Renewable energy consumption and unemployment: Evidence from a sample of 80 countries and NonLinear estimates. *Applied Economics*, 47 (52), 5614-5633.
- Apergis, N., & Salim, R. (2015). Renewable Energy Consumption and Unemployment: Evidence from A Sample Of 80 Countries and Nonlinear Estimates. *Applied Economics*, 47 (52), 5614-5633.
- Ari, I., & Yikmaz, R. (2019). The role of renewable energy in achieving Turkey's INDC. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 105, 244-251.
- Bayraç, H., & Çildir, m. (2017). AB Yenilenebilir Enerji Politikalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*(201), 201-212.
- Bekmez , S., & Ağpak , F. (2016). Non-Hydro renewable energy and employment: A Bootstrap panel causality analysis for countries with different income levels. *Journal of Business and Economic Policy*, 3(1), 32-45.
- Bilgiç, S., Torğul, B., & Paksoy, T. (2021). Sürdürülebilir Enerji Yönetimi için Bwm Yöntemi İle Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Değerlendirilmesi. *Verimlilik Dergisi*(2), 95-110.
- Bulavskaya, T., & Reynès , F. (2017). Job Creation and Economic Impact of Renewable Energy in The Netherlands. *Renewable Energy*, 119, 528-538.
- Chang, Y., Lee, J., & Yoon , H. (2010). Alternative projection of the world energy consumption-in comparison with the 2010 international energy outlook. *Energy Policy*, 50, 154-160.
- Chaudry, M., Raza , R., & Hayat , S. (2009). Renewable energy technology in Pakistan: prospects and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13 , 1657-1662.
- Çınar, S., & Yılmaz , M. (2015). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Belirleyicileri ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi*, 30 (1), 55-78.
- DAKA. (2009). Güneş Enerjisi Sektör Raporu. <https://www.kalkinmakutuphanesi.gov.tr/assets/upload/dosyalar/g-c3-bcne-c5-9f-20enerjisi-20sekt-c3-b6rel-20analiz-20raporu.pdf> adresinden alındı



- Djanibekov, U., & Gaur, V. (2018). Nexus of Energy Use, Agricultural Production, Employment and Incomes Among Rural Households in Uttar Pradesh, India. *Energy Policy*, 113, 439-453.
- Emeksiz, C., & Fındık, M. (2021). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ölçeğinde Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(Özel Sayı 26), 155-164.
- EnerBlue Scenario*. (2022). Global Energy & Climate Outlook 2050: <https://eneroutlook.enerdata.net/country-snapshot/turkey-energy-forecast.html> adresinden alındı
- Enerdata*. (2022). Global Energy & Climate Outlook 2050: <https://eneroutlook.enerdata.net/country-snapshot/turkey-energy-forecast.html> adresinden alındı
- Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı. (2022). EİGM Raporları. <https://enerji.gov.tr/eigm-raporlari> adresinden alındı
- Erdin, C., & Ozkaya, G. (2019). Turkey's 2023 Energy Strategies and Investment Opportunities for Renewable Energy Sources: Site Selection Based on ELECTRE. *Sustainability*, 11, 2-23.
- Estaban, M., Zhang, Q., & Utama, A. (2012). Estimation of the Energy Storage Requirement of a Future 100% Renewable Energy System in Japan. *Energy Policy*, 47, 22-31.
- European Commission. (2019). *Energy projections for African countries*. JRJ Technical Report. <https://ec.europa.eu/jrc> adresinden alındı
- Fachrurrozi, K., Aliasuddin, R., & Seftarita, C. (2022). Energy-growth-globalization (EGG) nexus in N-11 countries. *Heliyon*(8), 1-8.
- Fankhauser, S., Sehleier, F., & Stern, N. (2008). Climate Change, Innovation and Jobs. *Climate policy*, 8(4), 421-429.
- Fanning, T., Jones, C., & Munday, M. (2014). The Regional Employment Returns From Wave and Tidal Energy: A Welsh Analysis. *Energy*, 76, 958-966.
- Fernandes, L., & Ferreira, P. (2014). Renewable Energy Scenarios in the Portuguese Electricity System. *Energy*, 69, 51-57.
- Flora, A., Özenç, B., & Wynn, G. (2019). Yeni Teşvikler Türkiye'nin Çatı Tipi Güneş Enerjisi Sektörünü Aydınlatıyor. *Institute for Energy Economics and Financial Analysis*, 1-12.
- Ghosh, S. (2002). Electricity consumption and economic growth in india. *Energy Policy*, 30, 125-129.
- Gnansounou, E., Dauriat, A., & Wyman, C. (2005). Refining sweet sorghum to ethanol and sugar: economic trade-offs in the context of North China. *Bioresour Technol*, 96(9), 985-1002.
- Guenther-Lübbbers, W., Bergmann, H., & Theuvsen, L. (2016). Potential Analysis of The Biogas Production—As Measured by Effects of Added Value and Employment. *Journal of cleaner production*, 129, 556-564.

- Güner, E., & Turan, E. (2017). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Küresel İklim Değişikliği Üzerine Etkisi. *Journal of Natural Hazards and Environment*, 3(1), 48-55.
- Heo, E., Kim, J., & Boo, K. (2010). Analysis of the Assessment Factors for Renewable Energy Dissemination Program Evaluation Using Fuzzy AHP. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14 (8), 2214-2220.
- Hillebrand, B., Buttermann, H., Behringer, J., & Bleuel, M. (2006). The Expansion of Renewable Energies and Employment Effects in Germany. *Energy Policy*, 34, 3484-3494.
- IEA. (2009). *Energy Policies of IEA Countries*. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser/?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource> adresinden alındı
- IEA. (2021). *Explorer energy data by category, indicator, country or region*. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser/?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource> adresinden alındı
- IEA. (2021). *Renewables 2021 Acknowledgements Analysis and forecasts to 2026*. International Energy Agency. Website: www.iea.org adresinden alındı
- IPCC. (2001). *The Scientific Basic Contribution of Working Group I to The Third Assessment Report of The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IRENA. (2011). *Renewable Energy Jobs: Prospects and Policies*. International Renewable Energy Agency.
- Karaca, C., Ulutaş, A., & Eşgünoğlu, M. (2017). Türkiye’de Optimal Yenilenebilir Enerji Kaynağının COPRAS Yöntemiyle Tespiti ve Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının İstihdam Artırıcı Etkisi. *Maliye Dergisi*, 117, 111-132.
- Karagöl, E., Erbaykal, E., & Ertuğrul, H. (2007). Türkiye’de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8(1), 72-80.
- Kaya, T., & Kahraman, C. (2010). Multicriteria Renewable Energy Planning Using An Integrated Fuzzy VIKOR & AHP Methodology: The Case of Istanbul. *Energy*, 35 (6), 2517-2527.
- Kaygusuz, K., & Bilgen, S. (2008). Energy related environmental policies in Turkey Energy Sources Part B, 3 (2008). *Energy Sources Part B*, 3(4), 396-410.
- Kelly, G. (2011). History and potential of renewable energy development in New Zealand. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(5), 2501-2509.
- Khobai, H., Kolisi, N., Moyo, C., Anyikwa, I., & Dingela, S. (2020). Renewable Energy Consumption and Unemployment in South Africa. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(2), 170-178.



- Khodeir, A. (2016). The Relationship Between the Generation of Electricity From Renewable Resources and Unemployment: An Empirical Study on The Egyptian Economy. *Arab Economic and Business Journal*, 11(1), 16-30.
- Komendantova, N., & Patt, A. (2014). Employment Under Vertical and Horizontal Transfer of Concentrated Solar Power Technology to North African Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 1192-1201.
- Koyuncu, T., & Karabulut, T. (2021). Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Ekonomi Açısından Yenilenebilir Enerji: Ampirik Bir Çalışma. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 17(2), 466-482.
- Kraft, J., & Kraft, A. (1978). On the relationship between energy and GNP. *Journal of Energy and Development*, 3, 401-403.
- Lund, H. (2007). Renewable energy strategies for sustainable development. *Energy*, 32, 912–919.
- Mishra, V., Sharma, S., & Smyth, R. (2009). Are fluctuations in energy consumption per capita transitory? Evidence from a panel of Pacific Island countries. *Energy Policy*, 37, 2318–2326.
- Moreno, B., & Lopea , A. (2008). The Effect of Renewable Energy on Employment. The Case of Asturias (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 12, 732-751.
- Mozumder, P., & Marathe , A. (2007). Causality relationship between electricity consumption and GDP in Bangladesh. *Energy Policy*, 35(1), 395- 402.
- Nwulu, N., & Agboola , O. (2011). Utilizing Renewable Energy Resources to Solve Nigeria’s Electricity Generation Problem. *Int. J. of Thermal & Environmental Engineering*, 3(1), 15-20.
- Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye’ye Olası Etkileri. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 47-65.
- Park, N., Yun , S., & Jeon, E. (2013). An Analysis of Long-Term Scenarios for the Transition to Renewable Energy in the Korean Electricity Sector. *Energy Policy*, 52, 288-296.
- Paska, J., & Surma , T. (2014). Electricity Generation from Renewable Energy Sources in Poland. *Renewable Energy*, 17, 286-294.
- Przychodzen, W., & Przychodzen , J. (2019). Determinants of Renewable Energy Production in Transition Economies: A Panel Data Approach. *Energy*, 191, 1-11.
- Ragwitz, M., Schade , W., Breitschoff, B., Walz , R., & Helfrich, N. (2009). *The Impact of Renewable Energy Policy on Economic Growth and Unemployment in the European Union*. Fraunhofer ISI Germany Report. No. TREN/DI/474/2006.
- Rodríguez, H., Rosas, C., & Sorman, A. (2017). A Societal Metabolism Approach to Job Creation and Renewable Energy Transitions in Catalonia. *Energy Policy*, 108, 551-564.
- Saidi, K., Rahman, M., & Amamri, M. (2017). The causal nexus between economic growth and energy consumption: New evidence from global panel of 53 countries. *Sustainable Cities and Society*, 33 , 45–56.

- Schmalensee, R. (2011). Evaluating Policies to Increase Electricity Generation from Renewable Energy. *Review of Environmental Economics and Policy*, 6(1), 45–64.
- Sevim, U., & Karaman, G. (2019). S Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve Finansman Yöntemleri: Geçmişten Günümüze Eğilimlerin İncelenmesi. *Asya Studies*, 2(8), 97-109.
- Shahbaz, M., Zeshan, M., & Tiwari, A. (2011). *Analysis of Renewable Energy Consumption, Real GDP and CO2 Emissions: A Structural VAR Approach in Romania*. MPR Paper No. 34066.
- Shu, A., & Pun, L. (2004). Electricity consumption and economic growth in China. *Energy Policy*, 32, 47-54.
- Silalertruksa, T., Gheewala, S., Hünecke, K., & Fritsche, U. (2012). Biofuels and Employment Effects: Implications for Socio-economic Development in Thailand. *Biomass and Bioenergy*, 46, 409-418.
- TEİAŞ. (2019). *Türkiye Elektrik İletim A.Ş. Genel Müdürlüğü. Türkiye elektrik iletimi sektör 2019 raporu*.
- TEİAŞ. (2022). <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/sayilarla-elektrik-iletimi> adresinden alındı
- Topçu, F. (2018). Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi 2018 Özel Sayısı, 115-154. Düşük Karbon Ekonomisine Geçme(me): İklim Değişikliği ve Enerji Politikaları Bağlamında Bir Bakış. 18(Özel Sayı), 115-154.
- Topgül, S. (2015). A Solution for Unemployment: Green jobs and Green Employment Tokat Example. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 1334-1348.
- TSKB. (2020). Enerji Görünümü. <https://www.tskb.com.tr/i/assets/document/pdf/enerji-sektor-gorunumu-2020.pdf> adresinden alındı
- Tugcu, C., Ozturk, I., & Aslan, A. (2012). Renewable And NonRenewable Energy Consumption and Economic Growth Relationship Revisited: Evidence from G7 Countries. *Energy Economics*, 34, 1942-1950.
- TÜBA. (2018). *Güneş Enerjisi Teknolojileri Raporu Ankara - 2018*. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi Yayınlar.
- (2017). *Türkiye Rüzgar Enerjisi Kurulu Güç Bölgesel Dağılım Optimizasyonu*. Ankara: TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Wang, W., Zhang, M., & Li, P. (2014). Exploring Temporal And Spatial Evolution Of Global Energy Production And Consumption. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 943-949.
- WECTNC. (2003). Energy Report of Turkey in 2002. <https://www.worldenergy.org/impact-communities/members/entry/turke> adresinden alındı
- World Energy Council. (2021). *World Energy Issues Monitor 2021*. : https://www.worldenergy.org/assets/downloads/Issues_Monitor_2021-final.pdf?v=1641828311 adresinden alındı



Worldwatch Institute. (2007). *Biofuels for transport: global potential and implications for sustainable energy and agriculture*. London: Earthscan.

Yurdadoğ, V., & Tosunoğlu, Ş. (2017). Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Destek Politikaları. *Eurasian Academy Of Sciences Eurasian Business & Economics Journal*, 9, 1-21.

Yılmaz, E., & Öziç, H. (2018). Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli ve Gelecek Hedefleri. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 525-535.

Zhang, S., Chen, Y., Liu, X., Yang, M., & Xu, L. (2017). Employment Effects of Solar PV Industry in China: A Spreadsheet-based Analytical Model. *Energy Policy*, 109, 59-65.

Extended Abstract

Energy is one of the necessary and significant factors for economic growth and development. The accelerating technological development in the globalizing world has increased energy consumption. Limited energy resources and the pollution caused by greenhouse gas emissions in the environment have brought renewable energy sources to the world's agenda. The answers to the questions "What will the current situation of non-renewable and renewable energy be" and "How will future expectations affect this situation" are critical in determining the economic and political policies of the country's economies.

The current study aimed to reveal the results of investment opportunities and employment by mirroring Turkey's current situation and expectations, as well as the future scenario prediction of global energy consumption and world energy distribution. For this purpose, the study, using the Enerdata database, compared the world energy distribution data on Europe, Asia, Africa, the Middle East, North America, Latin America, CIS (Commonwealth of Independent States), and the Pacific between 2000-2050 and then descriptively analyzed Türkiye's situation in this period, using specific indicators. According to the results, African countries have significant opportunities in renewable energy sources and focus on new investments to increase the energy supply. As in African countries, Asian energy leaders began to shift investment toward renewable energy sources as renewable energies became affordable. In European countries, the expectations about increasing renewable energy capacity became a part of the climate and energy framework policies and practices. It is expected that the growth in renewable energy in European countries will be through institutional channels in line with the competitive nature of wind and sun in electricity prices and the sustainability targets of the private sector. However, contrary to these expectations, the chief problem in the European energy sector is the inadequacy of practices aiming at reducing carbon emissions. In the Middle East region, the reason for the increase in renewable energy is the investments and plans of Qatar, the United Arab Emirates (UAE), and Saudi Arabia regarding clean energy projects. On the other hand, North America and Latin America have doubled their investments in renewable energy. However, the Commonwealth of Independent States (CIS) countries and the Pacific region are not in a perfect situation in renewable energy, but an increase is expected in the 2050s. The study observed that although renewable energy production has increased in Türkiye, the share of renewable resources such as wind and solar was insufficient and would gradually increase. Today, oil, natural gas, and coal are the primary energy sources in Türkiye. However, the share of renewable energy sources in electricity production and energy consumption will gradually increase. In addition, rapidly developing renewable energy technologies will require qualified workforce potential, creating new employment opportunities. Appropriate incentives will help the effective use of renewable resources. In addition to the government's efforts to expand renewable energy production, it is necessary to support the private sector investments in all aspects of this field. The results are expected to provide useful information to policymakers, project developers, investors, industries, and relevant stakeholders.