

TÜRKİYE'DE KÜRESEL ISINMANIN ENERJİ KAYNAKLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Örgen Uğurlu
Çevre Yüksek Mühendisi

İlke Örgen
A.Ü., Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı Araştırma Görevlisi

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak gelişen iklim değişikliği olgusu; artan enerji tüketimi, kentleşme ve buna bağlı ormansızlaşma gibi insan kaynaklı etkinlikler sonucunda ortaya çıkan, çevresel ve beşeri güvenliği tehdit eden en büyük çevre sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. Küresel ısınmanın başlıca nedeni olan sera gazlarının oluşumunda enerji üretim ve tüketiminin yüzde 36, endüstriyel faaliyetlerin yüzde 24, ormancılığın yüzde 18, tarımsal etkinliklerin yüzde 9 ve diğer kaynakların yüzde 3 payı vardır. Bu rakamlardan da anlaşılacağı üzere, küresel ısınma ve iklim değişikliği olgularının incelenmesinde enerji üretim ve tüketimi stratejik bir noktadadır.

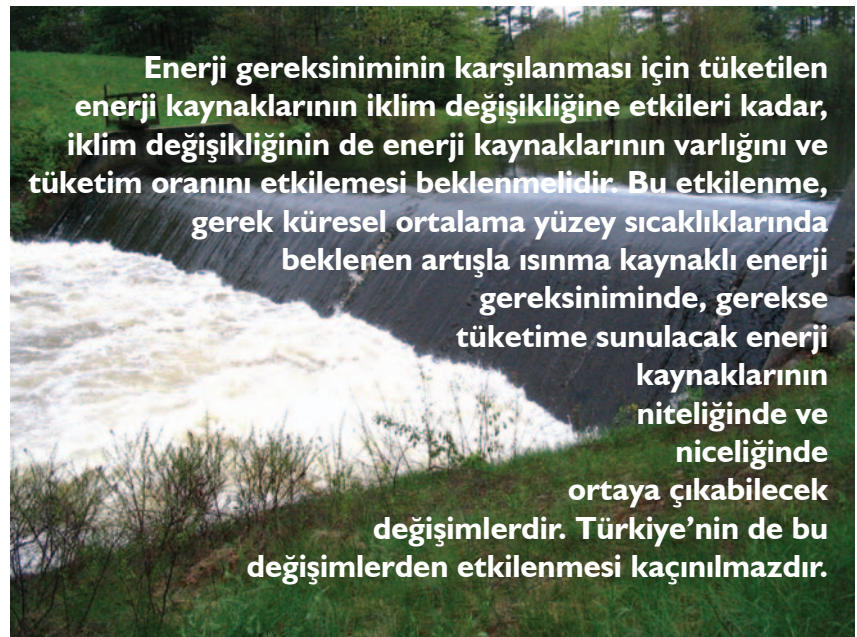
İklim değişikliği ve enerji kaynaklarının tüketimine ilişkin bugüne kadar yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak, enerji kullanımının küresel ısınma ve dolayısıyla iklim değişikliğine etkileri ve bu etkilerin azaltılması için uygulanması gereken önlemler ile üretilecek politikalar ekseninde yürütülmüştür. Oysa enerji gereksiniminin karşılanması için tüketilen enerji kaynaklarının iklim değişikliğine etkileri kadar, iklim değişikliğinin de enerji kaynaklarının varlığını ve tüketim oranını etkilemesi beklenmelidir. Bu etkilenme, gerek küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında beklenen artışla ısınma kaynaklı enerji gereksiniminde, gerekse tüketime sunulacak enerji kaynaklarının niteliğinde ve niceliğinde ortaya çıkabilecek değişimlerdir.

Türkiye'nin de bu değişimlerden etkilenmesi kaçınılmazdır.

Bu çalışmada Türkiye'nin küresel ısınma ve iklim değişikliğinden temel olarak hangi konularda etkileneceğine ilişkin tahminler ve su kaynaklarındaki azalmaya bağlı olarak, başta hidroelektrik enerjisi olmak üzere, enerji üretiminde meydana gelecek olan değişimler genel olarak ele alınmıştır. Ayrıca beklenen olası değişimler ışığında, geliştirilecek politikalarda göz önünde bulundurulması gereken noktalar üzerinde durulmuştur.

Küresel ısınma, insan etkinlikleri sonucu oluşan sera gazlarının atmosferin iç yüzeyini bir tabaka

halinde kaplayıp, güneşten gelen ışınların geri yansımalarını önleyerek yeryüzündeki sıcaklığın artması şeklinde tanımlanabilir. Küresel sıcaklıklardaki bu artışların da toplam su döngüsünün değişmesi, kara ve deniz buzullarının erimesi ya da azalması, deniz seviyesinin yükselmesi, kıyı ekosistemlerinin olumsuz etkilenmesi, kuraklık ve sellerde artış, tarım ve mera bölgelerinde azalma, iklim kuşaklarının yer değiştirmesi gibi ekolojik sistemleri ve insan yaşamını doğrudan etkileyecek önemli değişikliklere neden olabileceği, bilim adamlarınca yapılan araştırmalar sonucu oluşturulan senaryolarda görülmektedir. Öte yandan, küresel



Enerji gereksiniminin karşılanması için tüketilen enerji kaynaklarının iklim değişikliğine etkileri kadar, iklim değişikliğinin de enerji kaynaklarının varlığını ve tüketim oranını etkilemesi beklenmelidir. Bu etkilenme, gerek küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında beklenen artışla ısınma kaynaklı enerji gereksiniminde, gerekse tüketime sunulacak enerji kaynaklarının niteliğinde ve niceliğinde ortaya çıkabilecek değişimlerdir. Türkiye'nin de bu değişimlerden etkilenmesi kaçınılmazdır.

ısınmaya bağlı iklim değişikliğinin etkileri yalnız küresel olmadığı gibi, bölgesel ve zamansal farklılıklar da oluşturabilmektedir. Dünyanın bazı bölgelerinde kasırgalar, seller ve taşkınlar gibi şiddetli hava olaylarının şiddetlerinde ve sıklıklarında artışlar olurken, bazı bölgelerinde uzun süreli ve şiddetli kuraklıklar ve bunlarla ilişkili çölleşme olayları daha fazla etkili olması beklenmektedir (Türkes ve diğerleri, 2000).

Küresel Isınma ve Türkiye'nin Su Kaynaklarına Etkisi

Ülkemizde küresel ısınmanın etkilerinden öncelikli olarak yıllık yağış miktarında değişimlere bağlı olarak kimi bölgelerde kuraklık oranında artış gözlemlenirken kimi bölgelerde de yağışlara bağlı olarak sel baskınları gibi afetlerle karşılaşmaktadır. Yağışlar genel olarak Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında azalma, Karadeniz kıyılarında ise artma eğilimi göstermektedir. İç Anadolu'da yağış açısından çok az bir değişiklik söz konusudur ya da hiçbir değişiklik gözlemlenmemektedir. En şiddetli (mutlak) azalma güney batı kıyılarında gözlemlenirken, Kafkasya kıyı bölgesinin ise oldukça fazla yağış alması beklenir. Bu gözlemler hem kış hem de ilkbahar toplamı için geçerlidir. Yaz mevsiminde Türkiye'ye düşen yağış miktarında çok büyük bir değişiklik beklenmemektedir. Türkiye'nin tamamı için sonbahar mevsiminde toplam yağış miktarında az bir artış beklenmektedir ve bu dönemdeki artışın, Fırat-Dicle havzasında gerçekleşeceği öngörülmektedir (Türkiye İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirim Raporu, s. 168).

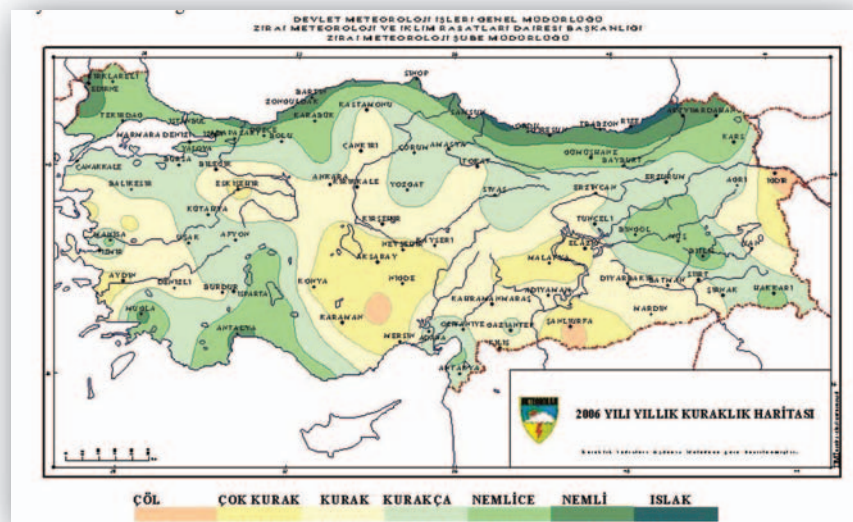
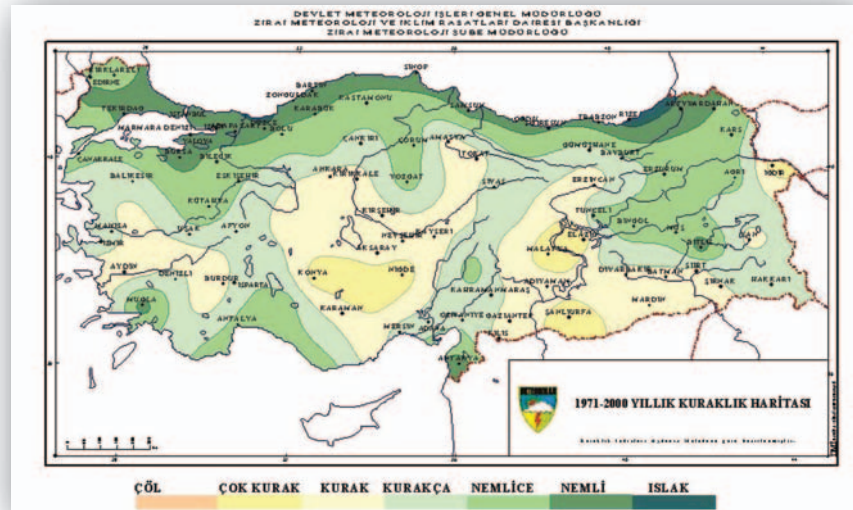
Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nce hazırlanmış olan Türkiye'nin 1971-2000 ve 2007 tarihli kuraklık haritalarına bakıldığında hava sıcaklıklarındaki artışların Türkiye'yi ciddi anlamda bir kuraklık tehlikesi ile karşı karşıya bıraktığı söylenebilir. Bu çerçevede Türkiye'nin Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri başta olmak üzere, İç Anadolu, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde kuraklık oranında belirgin bir

artış görülmektedir. Bunun yanında yaz ve kış sıcaklık oranlarındaki değişimler açısından bir değerlendirme yapıldığında, kış aylarında tahmin edilen sıcaklık artışının ülkenin doğu kesiminde daha yüksek olduğu gözlemlenebilir. Yaz mevsiminde bu görüntü tersine dönmekte ve özellikle Ege Bölgesi olmak üzere ülkenin batı kesimi 6°C'ye kadar varan sıcaklık artışına maruz kalmakta iken ülkenin geneli için bölgelere göre ortalaması alınmış yıllık ortalama sıcaklık artışı yıllık 2-3°C olarak tahmin edilmektedir (Türkiye İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirim Raporu, s. 169).

Sıcaklıklardaki bu artışlara bağlı olarak, Doğu Anadolu'nun yüksek

ovaları ve Karadeniz dağlarının doğu kesimlerinde kar seviyelerinde azalma 200 mm.'ye kadar çıkmaktadır. Bu rakamlar Türkiye'deki nehir havzalarına doğru akarsu akımında çok büyük değişikliklerin olabileceğine işaret etmektedir. Unutulmamalıdır ki akarsular, yalnızca güvenli içme suyu, evlerde ve sınai amaçlı kullanım açısından değil aynı zamanda sulama ve elektrik üretimi için de Türkiye'nin temel su kaynağıdır.

Küresel ısınma ve buna bağlı iklim değişikliğinin Türkiye'de yaratacağı bu etkiler, özellikle ülkenin elektrik ihtiyacının ortalama yüzde 30-40'ını karşılayan hidroelektrik üretimi açısından önemli bir sorun teşkil etmek-



tedir. Bugün için 126 milyar kWh olan ekonomik hidroelektrik gizilgücünün yalnızca yüzde 34'ü kullanılabilir düzeyindedir (Eriş, 2003, s. 153; Türkiye'nin Hidroelektrik Enerji Potansiyeli; Taç Altuntaşoğlu, 2003, s. 202).

Yaşanan kuraklığa ve yağış oranlarındaki düşüşler nedeniyle akarsuların debilerinde meydana gelen azalmalar birincil olarak hidroelektrik enerji üretim miktarında önemli azalmalara neden olacaktır. Kuraklığa bağlı hidroelektrik enerjisi üretim kapasitesinde yaşanması beklenen düşüşün diğer enerji kaynaklarının tüketime sunum oranlarının artırılması yolu ile kapatılması, beklenen bir tutumdur. Ancak, var olan enerji tüketiminin karşılanması için yönelinecek enerji kaynakları da dikkatli seçilmelidir. Termik ve nükleer santrallara ağırlık veren bir politika izlenmesi ikinci bir açmazı ortaya çıkaracaktır. Bu kaynaklar, küresel ısınma ve iklim değişikliğinden kaynak temeline her ne kadar etkilenmese de, aksine her iki doğa olayını tetiklese de, bu kaynaklardan elektrik enerjisi üretilmesi sırasında su buharına yani su kaynaklarına gereksinim olduğu göz ardı edilmemelidir. Su kaynaklarının kısıtlı olduğu bir ülkede, termik santrallara yapılacak yatırım ya da var olan santrallardan enerji gereksinimini karşılamaya yönelik geliştirilen bir politikanın gerçeklik yönü tartışmalı olacaktır.

Küresel ısınmaya bağlı olarak gerçekleşen etkilerin bir boyutu da yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgar ve güneş enerjisi potansiyeli açısından yaşanabilecek değişimlerdir. Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli tüm Avrupa ülkelerinin potansiyelinin toplamına eşdeğer (Gürsoy, 2004, s. 122) olup, EİE tarafından yapılan çalışmaya göre ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat, ortalama toplam ışıma şiddeti 1311 kWh/m²-yıl olduğu saptanmıştır (Türkiye'de Güneş Enerjisi, <http://www.eie.gov.tr>). Kuraklığın artmasının, bir diğer söylemle yağışlı gün sayısının azalmasının Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyelini artırıcı bir sonuç doğurması beklenir bir durumdur. Ancak bu artışın hangi

bölgelerde, ne ölçüde olacağı araştırılmalı ve modellemeler geliştirilmelidir.

Diğer yandan, Türkiye'de potansiyeli en yüksek yenilenebilir enerji kaynağı, rüzgar enerjisidir. Avrupa Rüzgar Atlası verilerine göre toplam uygun arazi, nitelikli rüzgar gizilgücü, uygun santral yeri ve teknik gizilgüç bakımından 19 Avrupa ülkesi içinde en iyi olan ülkelerden birisidir. Türkiye'nin 83.000-88.000 MW düzeyindeki rüzgar enerjisi teorik gizilgücü elektrik enerjisi gereksiniminin tamamını karşılayabilecek düzeydedir (Eriş, 2003, s.155; Gürsoy, 2004, s. 125). Güneş enerjisine benzer şekilde, kara ve denizlerde oluşacak ısı değişimi ile ülkenin rüzgar enerjisi potansiyelinde de bir takım değişimler beklenmeli, geliştirilecek rüzgar enerjisi politikalarında bu değişim göz önünde tutulmalıdır.

Değerlendirme ve Sonuç

IEA'nın yayınladığı "Uluslararası Enerji Ajansı Ülkeleri Enerji Politikaları; Türkiye 2001 incelemesi" isimli kitabında Türkiye'nin 2020 yılında kadar olan enerji üretimi ve tüketimi analiz edilmiştir. Bu çalışmaya göre gelecekte birincil enerji kullanımında kömürün öne çıkacak olduğu; petrol, doğalgaz ve su gücü kullanımının günümüzdeki değerlerde seyredeceği ve yenilenebilir kaynaklar ile nükleer enerjiye kısmen geçilebileceği öngörülmektedir. Söz konusu incelemede, Türkiye'nin birincil enerji üretim öngörüsü de yapılmıştır. Bu analize göre, Türkiye'de gelecekte petrol ve doğalgaz üretimi azalacak, kömür, yenilenebilir kaynaklar ile nükleer enerji üretimi artacaktır. Su gücü ise çok az bir artış gösterecektir (Dokuzlar, 2006, s. 159).

IEA'nın çalışmaları dışında üretilen senaryolarda ise yerli ve yenilenebilir kaynak niteliğindeki hidroelektrik santrallerinin (HES) öncelikle ele alınmaları öngörülmektedir. Planlamanın öngördüğü sürede HES yapımlarının tamamlanması durumunda Türkiye hidrolik kurulu gücü 2010 yılında 24935 MW'a, 2020 yılında ise 29984 MW'a çıkacaktır. Ancak di-

ğer yenilenebilir enerji kaynaklarıyla birlikte hidrolik kurulu gücü 2010 yılındaki toplam kurulu gücün yüzde 38'ini oluşturmaya karşın, bu oranın 2020 yılında yüzde 28'e düşmesi beklenmektedir. Yakıt cinslerine göre kurulu güç dağılımına bakıldığında; 2010 yılında en büyük pay yüzde 38 ile hidrolik ve yenilenebilir enerji kaynaklarına ait iken, 2020 yılında kurulu gücündeki en büyük pay yüzde 32 ile doğalgazla çalışan santrallara aittir (Türkiye'nin Hidroelektrik Enerji Potansiyeli). Benzer bir tablo TÜBİTAK tarafından düzenlenen Vizyon 2023 Teknoloji Öngörüsü Projesi, Enerji ve Doğal Kaynaklar Paneli, Ön Rapor'unda da yer almaktadır.

Gerek Türkiye'nin, gerekse Dünya'nın enerji üretim ve tüketimine yönelik geliştirilen birçok öngörünün ve çalışmanın ortak noktası, hidrolik enerjiji yenilenebilir enerji kaynakları arasında görmesi ve bu kaynağın küresel ısınma ve iklim değişikliğinden ne yönde etkileneceğinin yapılan hesaplamalarda katılmaması yönündedir. Bununla birlikte, küresel ısınma ve iklim değişikliği sonucunda ısınma kaynaklı enerji gereksiniminde bir azalma oluşması beklenen bir durumdur. Buna karşın, özellikle yaz aylarında iklimlendirme amaçlı tüketilen elektrik enerjisinde ise bir artış söz konusu olacaktır. Ülkenin ikliminde ortaya çıkacak bu değişim ile ısınma ve iklimlendirme amaçlı enerji tüketiminde oluşacak tüketim azalmaları ve artmaları doğru veriler ışığında araştırılmalı ve bu doğrultuda arz-talep öngörülmesi oluşturulmalıdır.

Bu kapsamda, Türkiye özelinde, bakanlıkların ve ilgili kurum ve kuruluşların, küresel ısınma ve iklim değişikliğinden ülkenin enerji kaynaklarının ne yönde ve ne düzeyde etkileneceğini öngören çalışmalara ağırlık vermesi, buna paralel olarak enerji talebinde oluşacak mevsimsel değişimleri doğru verilerle belirlemesi gereklilikten öte bir zorunluluk durumuna gelmiştir. Ancak bu şekilde oluşturulan politikalar ve yapılacak yatırımlar ülkenin geleceğe yönelik enerji gereksinimi karşılayacak ve enerji güvenliğini sağlayacaktır. ■