

ÇİN ENERJİ SEKTÖRÜNÜN KARBON NÖTR YOL HARİTASI RAPORU ÖZETİ *

Çin olmadan küresel sıcaklık artışını 1,5 °C ile sınırlamanın makul bir yolu yok. Eylül 2020'de Başkan Xi Jinping, Çin'in "CO2 emisyonlarının 2030'dan önce zirveye ulaşmasını ve 2060'tan önce karbon nötr olmasını hedefleyeceğini" açıkladı. Ülkenin ekonomik modernizasyona yönelik kayda değer yolculuğuna başlamasından 40 yıl sonra açıklanan bu yeni vizyon, dünyanın önde gelen ekonomileri arasında yüzyılın ortasına kadar küresel olarak net sıfır emisyona ulaşma ihtiyacı konusunda artan yakınlaşmanın ortasında geliyor. Ancak hiçbir taahhüt Çin'inki kadar önemli değildir. Zira ülke, küresel CO2 emisyonlarının üçte birini oluşturan dünyanın en büyük enerji tüketicisi ve karbon yayıcısıdır. Çin'in önümüzdeki on yıllardaki emisyon azaltımlarının hızı, dünyanın küresel ısınmanın 1,5 °C'yi aşmasını önlemede başarılı olup olmadığını belirlemede en etkin role sahip olacaktır.

Enerji sektörü, Çin'in sera gazı emisyonlarının neredeyse %90'ının kaynağıdır, bu nedenle enerji politikalarının karbon nötrlüğüne geçişi yönlendirmesi doğal olarak beklenmektedir. Bu Yol Haritasındaki ilk yol – **Açıklanan Taahhütler Senaryosu (APS)** – Çin'in 2020'de beyan ettiği ve CO2 emisyonlarının 2030'dan önce zirveye ve 2060'a kadar net sifıra ulaştığı gelişmiş hedeflerini yansıtıyor. Yol Haritasında ayrıca, **Hızlandırılmış Dönüşüm (Geçiş) Senaryosunda (ATS)** iklim değişikliğinin etkisini azaltmayla bağlantılı olanların ötesinde daha hızlı bir dönüşüm için fırsatlar ve bunun Çin'e getireceği sosyo-ekonomik faydalar araştırılıyor.

Çin, mevcut temiz enerji momentumunu geliştirebilir. Enerji tüketimi 2005'ten bu yana ikiye katlandı, ancak aynı dönemde gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYİH) enerji yoğunluğu önemli ölçüde azaldı. Kömür, elektrik üretiminin %60'ından fazlasını oluşturuyor ve yeni kömür santralleri inşa edilmeye devam ediyor. Diğer taraftan Fotovoltaik (PV) güneş kapasite ilaveleri ise diğer tüm ülkeleri geride bıraktı. Çin, dünyanın en büyük ikinci petrol tüketicisi, ancak aynı zamanda elektrikli araç bataryaları bakımından küresel üretim kapasitesinin %70'ine ev sahipliği yapıyor ve Jiangsu eyaleti tek başına ülkenin kapasitesinin üçte birini oluşturuyor. Çin'in düşük karbon teknolojilerine, özellikle güneş enerjisine yaptığı katkılar, çoğunlukla hükümetin giderek daha iddialı olan beş yıllık planları tarafından yönlendirildi ve dünyanın temiz enerjinin geleceği hakkında düşünme şeklini değiştiren maliyet düşüşlerine yol açtı. Eğer dünya iklim hedeflerine ulaşacaksa, benzer temiz enerji ilerlemesine ihtiyaç var fakat bu ilerleme daha büyük ölçekte ve tüm sektörlerde olmalıdır. Örneğin, Çin, dünyadaki çelik ve çimentonun yarısından

* "An Energy Sector Roadmap to Carbon Neutrality in China", [IEA](#)

fazlasını üretiyor ve Hebei eyaleti tek başına 2020'de küresel çelik üretiminin %13'ünü oluşturuyor. Yalnızca Çin'deki çelik ve çimento sektörlerinden kaynaklanan CO2 emisyonları, Avrupa Birliği'nin toplam CO2 emisyonlarından daha yüksektir.

Çin'in CO2 emisyonları artıyor, ancak 2030'dan önce bir zirve öngörülüyor. Emisyon zirvesi ne kadar erken gelirse, Çin'in zamanında karbon nötrlüğüne ulaşma şansı o kadar yüksek. Çin'in önde gelen emisyon kaynakları, elektrik sektörü (enerji ve endüstriyel süreçlerden kaynaklanan CO2 emisyonlarının %48'i), sanayi (%36), ulaşım (%8) ve binalardır (%5). En son Beş Yıllık Plandan bugüne kadar açıklanan özel hedefler arasında 2021-2025 döneminde CO2 yoğunluğunda %18 ve enerji yoğunluğunda %13,5 azalma yer alıyor. Fosil olmayan yakıtların toplam enerji tüketimindeki payını 2025 yılına kadar %20'ye (2020'de yaklaşık %16'dan) yükseltmek için bağlayıcı olmayan bir öneri de var. Çin bu kısa vadeli politika hedeflerine ulaşırsa, IEA, Çin'in yakıtların yanmasından kaynaklanan CO2 emisyonlarının 2020'lerin ortalarında düzlüğe çıkacağını ve ardından 2030'a kadar mütevazı bir düşüşe gireceğini öngörüyor. Ayrıca Çin'in Eylül 2021'de Birleşmiş Milletler Genel Kurulu'nda yurtdışında kömürle çalışan enerji projeleri inşa etmeyi bırakma ve temiz enerjiye desteği artırma taahhüdünün de altını çizmek gerekiyor.

Karbon nötrlüğü, enerji sektörünün hızlı ve derin bir dönüşümünü gerektiriyor Çin'in CO2 emisyonlarında 2030 hedefine daha önce ulaşması, üç temel alanda ilerlemeye bağlıdır: enerji verimliliği, yenilenebilir kaynaklar ve kömür kullanımının azaltılması. APS'de, Çin'in birincil enerji talebi, 2030 yılına kadar genel ekonomiden çok daha yavaş büyüyor. Bu, esas olarak verimlilik kazanımlarının ve ağır sanayiden uzaklaşmanın sonucudur. Dönüşen bir enerji sektörü, hava kalitesinde hızlı iyileşmelere yol açmaktadır. Güneş, yaklaşık 2045 yılına kadar en büyük birincil enerji kaynağı haline gelecek. 2060 yılına kadar kömür talebi %80'den fazla, petrol talebi yaklaşık %60 oranında ve doğal gaz talebi %45'ten fazla düşecek. 2060 yılına kadar elektriğin neredeyse beşte biri hidrojen üretmek için kullanılacak.

Çin'in hedeflerine ulaşması için gereken yatırım seviyesi, mali imkanları dahilinde. Enerji sektörü yatırımları mutlak anlamda önemli ölçüde artıyor, ancak genel ekonomik faaliyetin payı olarak düşüyor. Toplam yıllık yatırım 2030'da 640 milyar USD'ye (yaklaşık 4 trilyon CNY) ve 2060'ta yaklaşık 900 milyar USD'ye (6 trilyon CNY) ulaşıyor. 2016-2020 yılları arasında ortalama %2,5 olan yıllık enerji yatırımlarının GSYİH içindeki payı, 2060 yılına kadar %1,1'e düşmektedir.

Her sektör, emisyonlarda derin kesintiler için uygun bir yola sahiptir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının hakim olduğu bir enerji sektörü, Çin'in temiz enerji geçişinin temelini oluşturuyor. Çin'in elektrik sektörü, APS'de 2055'ten önce net sıfır CO2 emisyonu elde ediyor. Başta rüzgar ve güneş enerjisi olmak üzere yenilenebilir enerjiye dayalı üretim, 2020 ile 2060 arasında yedi kat artarak, o zamana kadarki üretimin neredeyse %80'ini oluşturuyor. Buna karşılık, kömürün payı %60'ın üzerindeyken %5'e düşüyor ve 2050'de kömüre dayalı üretim bitiyor. Yenilenebilir kapasite 2060 yılına kadar tüm

* "An Energy Sector Roadmap to Carbon Neutrality in China", [IEA](#)

bölgelerde en az üç kat artacak ve en büyük büyüme güneş ve kara rüzgarının güçlü kaynak potansiyelinden ve iyi arazi mevcudiyetinden yararlandığı bölgeler olan Çin'in kuzeybatı ve kuzey bölgelerinde olacak. Bununla birlikte, elektrik sistemlerinin güvenilirliğini ve esnekliğini artırmak için düşük karbonlu kaynaklara yapılan yatırımlar, Çin'in kıyı illerinde en yüksek düzeydedir.

APS'de, 2060 yılına kadar endüstriyel CO2 emisyonları yaklaşık %95 ve azaltılmamış kömür kullanımı yaklaşık %90 oranında azalmakta olup, kalan emisyonlar enerji ve yakıt dönüşüm sektörlerindeki negatif emisyonlarla dengelenmektedir. Enerji verimliliği iyileştirmeleri ve elektrifikasyon, kısa vadede endüstriyel emisyon düşüşlerinin çoğunu sağlarken, hidrojen ve karbon yakalama, kullanma ve depolama (CCUS) gibi yeni ortaya çıkan yenilikçi teknolojiler 2030'dan sonra etkili olmaya başlıyor.

Elektrifikasyon, ulaşım ve binaları karbondan arındırmanın anahtarıdır. Şehirlerde metro, hafif raylı sistem ve elektrikli otobüsler, şehirler arası hızlı tren yatırımları, ulaşımın enerji yoğunluğunu azaltıyor. Karayolu taşımacılığı, denizcilik ve havacılıktaki emisyon düşüşleri, yakıt verimliliği kazanımlarından ve düşük karbonlu yakıtların kullanımından kaynaklanmaktadır. Bina sektöründeki doğrudan CO2 emisyonları, elektrifikasyon, temiz bölgesel ısıtma ve enerji verimliliği sayesinde 2060 yılına kadar %95'ten fazla düşecek.

2030'dan önce daha hızlı ilerleme mümkün ve daha faydalı olacaktır. Erken bir itme, 2030'dan sonra karşı karşıya kalınan emisyon yükünü azaltacaktır. Emisyonlardaki zirvenin zamanlaması ve seviyesi ile zirveye ulaşıldığında emisyon düşüşlerinin hızı, Çin'in uzun vadeli karbon nötrlüğü hedefine ulaşması için çok önemlidir. Çin, 2030'a APS'den daha hızlı bir temiz enerji geçişi sağlamak için teknik yeteneklere, ekonomik araçlara ve politika deneyimine sahiptir. Yakın zamanda başlatılan emisyon ticareti planı ve enerji piyasası reformları iki açık örnektir. ATS'de, politika ilerlemesi hızlanarak, enerji ve sanayide kömür kullanımında daha hızlı bir düşüş, mevcut düşük karbonlu teknolojilerin daha güçlü kullanımı ve daha hızlı verimlilik kazanımları ile sonuçlanıyor. 2030'da enerji sektörü CO2 emisyonları, ATS'de bugünkü seviyelerinden yaklaşık %20 daha düşüktür. Yatırım ihtiyaçları önemli bir engel değildir: ATS'deki kümülatif yatırımlar APS'dekilere benzer.

2030'dan önce hızlandırılmış ilerleme, iklim değişikliği ile bağlantılı olanların ötesinde sosyo-ekonomik faydalar sağlıyor. Çin'in ekonomik kalkınmasından henüz tam olarak yararlanmamış bölgelere daha fazla refah getirmeyi, küresel temiz enerji teknolojisi değer zincirlerindeki merkezi rolünü ve temiz enerji inovasyonunda yükselen liderliğini içeriyor. Hızlandırılmış yerel eylem, Çin'in temiz enerji arzındaki istihdamı, fosil yakıt arzı ve fosil yakıt santrallerinde kaybedilen 2,3 milyon iş ile karşılaştırıldığında, 2030 yılına kadar 3,6 milyon artırıyor. Bu hızlı geçişte net ek istihdam, APS'den neredeyse 1 milyon daha yüksektir. Çin, diğer ülkelerin temiz enerji teknolojilerine yönelik artan talebini yakalarsa, istihdam daha da büyüebilir.

* "An Energy Sector Roadmap to Carbon Neutrality in China", [IEA](#)

Çin'in Karbon nötrlüğü hedefinin kapsamını tüm sera gazlarını kapsayacak şekilde genişletmek, CO2 emisyonlarında erken bir zirveyi sağlayacaktır. Böyle bir hedef, ortadan kaldırılması daha zor olan enerji dışı sektör emisyonlarını telafi etmek için enerji sektörünün 2060'tan çok önce net sıfır CO2 emisyonuna ulaşmasını gerektirebilir. Bu, 2030 yılına kadar CO2 emisyonlarının azaltılmasında hızlandırılmış ilerleme sağlayacaktır. Daha uzun vadeli geçişin zorluğu çok büyük olacaktır.

Yeni fosil yakıt varlıklarına daha fazla yatırım yapılmasa bile, Çin'in enerjiyle ilgili emisyonları yine de çok yavaş düşecektir. Bugün Çin'deki mevcut emisyon yoğun altyapı, son yıllarda olduğu gibi çalışmaya devam ederse, bugün ile 2060 arasında 175 Gt CO2 emisyonu ile sonuçlanabilir. Bu, küresel sıcaklık artışını 1,5 °C ile sınırlayabilecek kalan küresel emisyon bütçesinin üçte birine eşdeğerdir.

Çin'deki bir sonraki ağır sanayi yatırımı döngüsü, daha temiz alternatifler zamanında hazır değilse, büyük miktarda ek emisyonla sonuçlanabilir. APS'de, Çin enerji sektörünün 2060'taki CO2 emisyon azaltımlarının yaklaşık %40'ı bugün hala prototip veya tanıtım aşamasında olan teknolojilerden geliyor. Yeni ve gelişmekte olan düşük karbonlu endüstriyel teknolojilerin, mevcut kapasitenin planlı aşamalı olarak sona erdirilmesi sırasında mevcut olması, daha fazla emisyon-yoğun kapasite yenileme döngüsüne duyulan ihtiyacı önlemek için elzemdir. Bu tek başına, ortalama sıcaklık artışını 1,5°C ile sınırlama şansının %50'si ile uyumlu olan, kalan tahmini küresel karbon bütçesinin yaklaşık %15'ine eşdeğer olan Çin'deki ağır sanayiden kaynaklanan emisyonları önleyebilir.

Bugün ile 2030 arasında daha hızlı bir temiz enerji dönüşümü (geçiş), mevcut varlıklar ve paydaşları için süreci daha kolay yönlendirmeyi sağlayacaktır. ATS, 2030 yılına kadar APS'de inşa edilen elektrik ve sanayi sektörlerindeki uzun ömürlü varlıklardan 2060 yılına kadar oluşacak yaklaşık 20 Gt "kilitli" emisyonlardan kaçınmış oluyor. Bu erken önlem, 2060 yılına kadar karbon nötrlüğüne ulaşmak için gereken yıllık ortalama emisyon azaltım hızının, 2030-2060 döneminde APS'ye göre yaklaşık %20 daha düşük olması ve piyasaların uyum sağlaması ve işletmelerin ve tüketicilerin uyum sağlaması için daha fazla zaman kalması anlamına geliyor.

Geçişin başarılı olması için inovasyon esastır. 2060 yılına kadar karbon nötrlüğüne ulaşmak, temiz enerji inovasyonunda büyük bir ivmeye bağlıdır.

Çin, temiz enerji inovasyonunda bir dünya lideri ortaya çıkıyor. Çin'de düşük karbonlu enerji araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) için yapılan kamu harcamaları 2015'ten bu yana %70 arttı. Çin, yenilenebilir enerji ve EV'lerde (elektrikli araçlarda) patentleme faaliyetinin yaklaşık %10'unu oluşturuyor. Son yıllarda, yeni kurulan şirketler, küresel erken aşama enerji girişim sermayesinin üçte birinden fazlasını kendine çekmiştir. Ancak, ihtiyaç duyulan çok çeşitli düşük karbonlu enerji teknolojilerini teşvik etmek için Çin'in inovasyon sisteminin uygun şekilde kullanılması gerekecektir. En son Beş Yıllık Plan, inovasyonun odağını düşük karbonlu teknolojilere kaydırmayı ve yeni politika yaklaşımları izlemeyi amaçlıyor. Mevcut Çin politika teşvikleri, Çin'in mevcut üretim

* "An Energy Sector Roadmap to Carbon Neutrality in China", [IEA](#)

gücü olan ağ altyapısı ve tüketiciye yönelik ürünlerden ziyade CCUS ve biyolojik arıtma gibi büyük ölçekli teknolojilere daha uygundur. Politikalar, doğrudan Ar-Ge finansmanının ötesinde, rekabetçi niş pazarlar, altyapı yatırımları ve teknoloji dağıtımını teşvik etmek için diğer düzenleyici önlemler yoluyla yenilikçileri teşvik edebilir.

Çin Dünyanın enerji ve iklim geleceğinde birincil aktördür. Çin'in birçok güçlü yönü, teknoloji ve enerji politikası yapımında uluslararası liderliği gösterirken, karbon nötrlüğüne kendi geçişini başarılı bir şekilde gerçekleştirmesi için iyi bir konuma sahip olmasını sağlıyor. Çin hem dünyanın en büyük emisyon yayıcısı hem de güneş panelleri ve EV bataryaları gibi temel temiz enerji teknolojilerinin en büyük üreticisidir. Çin'deki süreç, iklim değişikliğinin en kötü etkilerini önlemek için emisyonları zamanında azaltmaya yönelik küresel çabaların sonucunu şekillendirmede uzun bir yol kat edecektir. Bu çabaların başarılı olması için Çin ile uluslararası iş birliği şarttır.

* "An Energy Sector Roadmap to Carbon Neutrality in China", [IEA](#)